

# MiCOM

# P441/P442/P444

Protection de Distance Numérique

P44x/FR M/G75

Version D3.0

Manuel Technique



# PROTECTION DE DISTANCE NUMÉRIQUE

## MiCOM P44x

### SOMMAIRE GÉNÉRAL

Section sécurité	Pxxxx/FR SS/G11
Introduction	P44x/FR IT/F65
Description de l'équipement	P44x/FR HW/F65
Notes d'applications	P44x/FR AP/G75
Données techniques	P44x/FR TD/G75
Installation	P44x/FR IN/F65
Mise en service	P44x/FR CM/F65
Fiche de mise en service	P44x/FR RS/F65
Schémas de raccordement	P44x/FR CO/F65
Configuration / Mapping	P44x/FR GC/G75
Contenu du menu	P44x/FR HI/G75
Historiques et compatibilité des versions logicielles et matérielles	P44x/FR VC/G75

**PAGE BLANCHE**

# **CONSIGNES DE SECURITE**



# **CONSIGNES DE SECURITE STANDARD ET INDICATIONS SUR LES MARQUAGES EXTERIEURS DES EQUIPEMENTS SCHNEIDER ELECTRIC**

<b>1.</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>SANTÉ ET SÉCURITÉ</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>SYMBOLES ET MARQUAGES DES ÉQUIPEMENTS</b>	<b>4</b>
3.1	Symboles	4
3.2	Marquage	4
<b>4.</b>	<b>INSTALLATION, MISE EN SERVICE ET ENTRETIEN</b>	<b>4</b>
<b>5.</b>	<b>DÉPOSE ET DESTRUCTION DES EQUIPEMENTS</b>	<b>7</b>
<b>6.</b>	<b>SPECIFICATION TECHNIQUE DE SECURITE</b>	<b>8</b>
6.1	Calibre des fusibles de protection	8
6.2	Classe de protection	8
6.3	Catégorie d'installation	8
6.4	Environnement	8

**PAGE BLANCHE**

---

## 1. INTRODUCTION

Ce guide et la documentation relative aux équipements fournissent une information complète pour la manipulation, la mise en service et l'essai de ces équipements. Ce Guide de Sécurité fournit également une description des marques de ces équipements.

La documentation des équipements commandés chez Schneider Electric est envoyée séparément des produits manufacturés et peut ne pas être reçue en même temps. Ce guide est donc destiné à veiller à ce que les inscriptions qui peuvent être présentes sur les équipements soient bien comprises par leur destinataire.

Les données techniques dans ce guide de sécurité ne sont que typiques. Se référer à la section Caractéristiques techniques des publications de produit correspondantes pour les données spécifiques à un équipement particulier.



Avant de procéder à tout travail sur un équipement, l'utilisateur doit bien maîtriser le contenu de ce Guide de Sécurité et les caractéristiques indiquées sur l'étiquette signalétique de l'équipement.

Se référer obligatoirement au schéma de raccordement externe avant d'installer ou de mettre en service un équipement ou d'y effectuer une opération de maintenance.

Des autocollants dans la langue de l'exploitant sont fournis dans un sachet pour l'interface utilisateur de certains équipements.

---

## 2. SANTÉ ET SÉCURITÉ

Les consignes de sécurité décrites dans ce document sont destinées à garantir la bonne installation et utilisation des équipements et d'éviter tout dommage.

Toutes les personnes directement ou indirectement concernées par l'utilisation de ces équipements doivent connaître le contenu de ces Consignes de sécurité ou de ce Guide de Sécurité.

Lorsque les équipements fonctionnent, des tensions dangereuses sont présentes dans certaines de leurs pièces. La non-observation des mises en garde, une utilisation incorrecte ou impropre peut faire courir des risques au personnel et également causer des dommages corporels ou des dégâts matériels.

Avant de travailler au niveau du bornier, il faut isoler l'équipement.

Le bon fonctionnement en toute sécurité de ces équipements dépend de leurs bonnes conditions de transport et de manutention, de leur stockage, installation et mise en service appropriés et du soin apporté à leur utilisation et à leur entretien. En conséquence, seul du personnel qualifié peut intervenir sur ce matériel ou l'exploiter.

Il s'agit du personnel qui:

- a les compétences pour installer, mettre en service et faire fonctionner ces équipements et les réseaux auxquels ils sont connectés,
- peut effectuer des manœuvres de commutation conformément aux normes techniques de sécurité et est habilité à mettre sous et hors tension des équipements, à les isoler, les mettre à la terre et à en faire le marquage,
- est formé à l'entretien et à l'utilisation des appareils de sécurité en conformité avec les normes techniques de sécurité,
- qui est formé aux procédures d'urgence (premiers soins).

La documentation de l'équipement donne des instructions pour son installation, sa mise en service et son exploitation. Toutefois, ce manuel ne peut pas couvrir toutes les circonstances envisageables ou inclure des informations détaillées sur tous les sujets. En cas de questions ou de problèmes spécifiques ne rien entreprendre sans avis autorisé. Contacter les services commerciaux de Schneider Electric compétents pour leur demander les renseignements requis.

### 3. SYMBOLES ET MARQUAGES DES ÉQUIPEMENTS

Pour des raisons de sécurité les symboles et marquages extérieurs susceptibles d'être utilisés sur les équipements ou mentionnés dans leur documentation doivent être compris avant l'installation ou la mise en service d'un équipement.

#### 3.1 Symboles

 Attention : Reportez-vous à la documentation des produits	 Attention : risque d'électrocution
 Borne du conducteur de protection (terre).	 Borne du conducteur de terre fonctionnelle/de protection  Remarque : Ce symbole peut également être utilisé pour une borne de conducteur de terre de protection/sécurité dans un bornier ou dans un sous-ensemble, par exemple l'alimentation électrique.

#### 3.2 Marquage

Voir « Safety Guide » (SFTY/4L M/G11) pour les renseignements sur le marquage des produits.

### 4. INSTALLATION, MISE EN SERVICE ET ENTRETIEN



#### Raccordements de l'équipement

Le personnel chargé de l'installation, de la mise en service et de l'entretien de cet équipement doit appliquer les procédures adéquates pour garantir la sécurité d'utilisation du matériel.

Avant d'installer, de mettre en service ou d'entretenir un équipement, consultez les chapitres correspondants de la documentation technique de cet équipement.

Les borniers peuvent présenter pendant l'installation, la mise en service ou la maintenance, une tension dangereusement élevée si l'isolation électrique n'est pas effectuée.

Pour le câblage sur site, les vis de serrage de tous les borniers doivent être vissées avec un couple de 1.3 Nm en utilisant les vis M4.

L'équipement prévu pour le montage en rack ou en panneau doit être placé sur une surface plane d'une armoire de Type 1, comme définie par les normes UL (Underwriters Laboratories).

Tout démontage d'un équipement peut en exposer des pièces à des niveaux de tension dangereux. Des composants électroniques peuvent également être endommagés si des précautions adéquates contre les décharges électrostatiques ne sont pas prises.

L'accès aux connecteurs en face arrière des relais peut présenter des risques d'électrocution et de choc thermique.

Les raccordements de tension et de courant doivent être effectués à l'aide de bornes isolées à sertir pour respecter les exigences d'isolation des borniers et remplir ainsi les conditions de sécurité.

Les protections numériques sont équipées de contacts défaut équipement (auto-contrôle) pour indiquer le bon fonctionnement de l'équipement. Schneider Electric recommande vivement de raccorder définitivement ces contacts au système de contrôle-commande du poste pour la génération d'alarmes.

Pour garantir une terminaison correcte des conducteurs, utiliser la cosse à sertir et l'outil adaptés à la taille du fil.

Les équipements doivent être raccordés conformément au schéma de raccordement correspondant.

Equipements de classe de protection I

- Avant toute mise sous tension, l'équipement doit être raccordé à la terre via la borne prévue à cet usage.
- Le conducteur de protection (terre) ne doit pas être retiré, car la protection contre les chocs électriques assurée par l'équipement serait perdue.
- Si la borne du conducteur de terre de sécurité est également utilisée pour terminer des blindages de câbles, etc., il est essentiel que l'intégrité du conducteur de sécurité (terre) soit vérifiée après avoir ajouté ou enlevé de tels raccordements de terre fonctionnels. Pour les bornes à tiges filetées M4, l'intégrité de la mise à la terre de sécurité doit être garantie par l'utilisation d'un écrou-frein ou équivalent.

Sauf indications contraires dans le chapitre des caractéristiques techniques de la documentation des équipements, ou stipulations différentes de la réglementation locale ou nationale, la taille minimale recommandée du conducteur de protection (terre) est de 2,5 mm<sup>2</sup> (3,3 mm<sup>2</sup> pour l'Amérique du Nord).

La liaison du conducteur de protection (terre) doit être faiblement inductive, donc aussi courte que possible.

Tous les raccordements à l'équipement doivent avoir un potentiel défini. Les connexions précâblées mais non utilisées doivent de préférence être mises à la terre lorsque des entrées logiques et des relais de sortie sont isolés. Lorsque des entrées logiques et des relais de sortie sont connectés au potentiel commun, les connexions précâblées mais inutilisées doivent être raccordées au potentiel commun des connexions groupées.

Avant de mettre votre équipement sous tension, veuillez contrôler les éléments suivants :

- Tension nominale et polarité (étiquette signalétique/documentation de l'équipement),
- Intensité nominale du circuit du transformateur de courant (étiquette signalétique) et connexions correctes,
- Calibre des fusibles de protection,
- Bonne connexion du conducteur de protection (terre), le cas échéant,
- Capacités nominales en courant et tension du câblage extérieur en fonction de l'application.



#### **Contact accidentiel avec des bornes non-isolées**

En cas de travail dans un espace restreint, comme p.ex. une armoire où il y a un risque de choc électrique dû à un contact accidentiel avec des bornes ne répondant pas à la classe de protection IP20, un écran de protection adapté devra être installé.



#### **Utilisation des équipements**

Si les équipements sont utilisés d'une façon non préconisée par le fabricant, la protection assurée par ces équipements peut être restreinte.



#### **Démontage de la face avant/du couvercle frontal de l'équipement**

Cette opération peut exposer dangereusement des pièces sous tension qui ne doivent pas être touchées avant d'avoir coupé l'alimentation électrique.

**Équipements Cités ou Reconnus par UL et CSA/CUL**

Pour conserver ces agréments UL et CSA/CUL Cités/Reconnus pour l'Amérique du Nord, ces équipements doivent être installés à l'aide de composants des types suivants Cités ou Reconnus par les normes UL et/ou CSA : câbles de raccordement, fusibles, porte-fusibles ou disjoncteurs, cosses à sertir isolées et piles de rechange comme spécifié dans la documentation de ces équipements.

Un fusible agréé UL ou CSA doit être utilisé pour la protection externe. Il doit s'agir d'un fusible à retardement de Classe J, avec une capacité nominale maximale de 15 A et une capacité minimale en courant continu de 250 V cc, par exemple type AJT15.

Lorsqu'il n'est pas nécessaire que l'équipement soit agréé UL ou CSA, on peut utiliser un fusible à haut pouvoir de coupure (HRC) avec un calibre nominal maximal de 16 A et une capacité minimale en courant continu de 250 V cc, par exemple de type "Red Spot" NIT ou TIA.

**Conditions d'exploitation des équipements**

L'exploitation des équipements doit respecter les exigences électriques et environnementales décrites dans ce document.

**Entrées de courant**

N'ouvrez jamais le circuit auxiliaire d'un transformateur de courant sous tension. La tension élevée produite risque de provoquer des blessures corporelles graves et de détériorer l'isolation de l'équipement. Le TC doit être court-circuité avant d'ouvrir son circuit de raccordement, se référer à la documentation de l'équipement.

Pour la plupart des équipements dotés de cosses à œil, le bornier à vis pour raccorder les transformateurs de courant fait court-circuiteur. Un court-circuitage externe des transformateurs de courant n'est donc pas forcément nécessaire.

Sur les équipements à raccordement par bornes à broche, le bornier à vis pour raccorder les transformateurs de courant ne fait pas court-circuiteur. Par conséquent, toujours court-circuiter les transformateurs de courant avant de desserrer les bornes à vis.

**Résistances extérieures, y compris varistances**

Lorsque des résistances extérieures y compris des varistances sont adjointes aux équipements, elles peuvent présenter un risque de choc électrique ou de brûlures si on les touche.

**Remplacement des piles**

Lorsque les équipements sont dotés de piles, celles-ci doivent être remplacées par des piles du type recommandé, installées en respectant les polarités pour éviter tout risque de dommages aux équipements, aux locaux et aux personnes.

**Test d'isolation et de tenue diélectrique**

À la suite d'un test d'isolation, les condensateurs peuvent rester chargés d'une tension potentiellement dangereuse. À l'issue de chaque partie du test, la tension doit être progressivement ramenée à zéro afin de décharger les condensateurs avant de débrancher les fils de test.

**Insertion de modules et de cartes électroniques**

Les cartes électroniques et modules ne doivent pas être insérés ni retirés d'équipements sous tension sous peine de détérioration.

**Insertion et retrait des cartes prolongatrices**

Des cartes prolongatrices sont disponibles pour certains équipements. Si une carte prolongatrice est utilisée, il ne faut ni l'introduire ni la retirer de l'équipement alors que celui-ci est sous tension. Cela évite tout risque d'électrocution ou de détérioration. Il peut y avoir des tensions dangereuses sur la carte d'extension.



### Boîtes d'essai et fiches d'essai externes

Il faut être très vigilant lorsque l'on utilise des boîtes d'essai et des fiches d'essai externes telles que la MMLG, MMLB et MiCOM P990, car des tensions dangereuses peuvent être accessibles en les utilisant. \*Les court-circuitages des TC doivent être en place avant d'insérer ou d'extraire des fiches d'essai MMLB, afin d'éviter de provoquer des tensions pouvant causer la mort.

\*Remarque – Lorsqu'une fiche d'essai MiCOM P992 est insérée dans la boîte d'essai MiCOM P991, les secondaires des TC de ligne sont automatiquement court-circuités, ce qui les rend sans danger.



### Communication par fibre optique

Lorsque des équipements de communication à fibres optiques sont montés, il ne faut jamais les regarder en face. Pour connaître le fonctionnement ou le niveau du signal de l'équipement, il faut utiliser des dispositifs de mesure de puissance optique.



### Nettoyage

Les équipements doivent être nettoyés avec un chiffon ne peluchant pas, humidifié à l'eau claire lorsque tous les raccordements sont hors tension. Les doigts de contact des fiches de test sont normalement protégés par du gel de pétrole qui ne doit pas être enlevé.

## 5. DÉPOSE ET DESTRUCTION DES EQUIPEMENTS



### Dépose

L'entrée d'alimentation (auxiliaire) de l'équipement peut comporter des condensateurs sur l'alimentation ou la mise à la terre. Pour éviter tout risque d'électrocution ou de brûlures, il convient d'isoler complètement l'équipement (les deux pôles de courant continu) de toute alimentation, puis de décharger les condensateurs en toute sécurité par l'intermédiaire des bornes externes, avant de mettre l'équipement hors service.



### Destruction

Ne pas éliminer le produit par incinération ou immersion dans un cours d'eau. L'élimination et le recyclage de l'équipement et de ses composants doivent se faire dans le plus strict respect des règles de sécurité et de l'environnement. Avant la destruction des équipements, retirez-en les piles en prenant les précautions qui s'imposent pour éviter tout risque de court-circuit. L'élimination de l'équipement peut faire l'objet de réglementations particulières dans certains pays.

## 6. SPECIFICATION TECHNIQUE DE SECURITE

Sauf mention contraire dans le manuel technique de l'équipement, les données suivantes sont applicables.

### 6.1 Calibre des fusibles de protection

Le calibre maximum recommandé du fusible de protection externe pour les équipements est de 16A, à haut pouvoir de coupure, type "Red Spot" NIT ou TIA ou équivalent, sauf mention contraire dans la section "Caractéristiques techniques" de la documentation d'un équipement. Le fusible de protection doit être situé aussi près que possible de l'équipement.



**DANGER -**

**Les TC NE doivent PAS être protégés par des fusibles car l'ouverture de leurs circuits peut produire des tensions dangereuses potentiellement mortelles.**

### 6.2 Classe de protection

CEI 60255-27: 2005

EN 60255-27: 2006

Classe I (sauf indication contraire dans la documentation de l'équipement). Pour garantir la sécurité de l'utilisateur, cet équipement doit être raccordé à une terre de protection.

### 6.3 Catégorie d'installation

CEI 60255-27: 2005

EN 60255-27: 2006

Catégorie d'installation III (catégorie de surtension III) :

Niveau de distribution, installation fixe.

Les équipements de cette catégorie sont testés à 5 kV en crête, 1,2/50  $\mu$ s, 500  $\Omega$ , 0,5 J, entre tous les circuits d'alimentation et la terre et aussi entre les circuits indépendants.

### 6.4 Environnement

Ces équipements sont prévus pour une installation et une utilisation uniquement en intérieur. S'ils doivent être utilisés en extérieur, ils doivent être montés dans une armoire ou un boîtier spécifique qui leur permettra de satisfaire aux exigences de la CEI 60529 avec comme niveau de protection, la classification IP54 (à l'épreuve de la poussière et des projections d'eau).

Degré de pollution – Degré de pollution 2  
Altitude – fonctionnement jusqu'à 2000 m

Conformité démontrée en référence aux normes de sécurité.

CEI 60255-27: 2005

NE 60255-27: 2006

# **INTRODUCTION**



# SOMMAIRE

---

<b>1.</b>	<b>INTRODUCTION A LA GAMME MiCOM</b>	<b>3</b>
<hr/>		
<b>2.</b>	<b>INTRODUCTION AUX GUIDES MiCOM</b>	<b>4</b>
<hr/>		
<b>3.</b>	<b>INTERFACES UTILISATEUR ET STRUCTURE DES MENUS</b>	<b>6</b>
<b>3.1</b>	<b>Introduction à l'équipement</b>	<b>6</b>
3.1.1	Face avant	6
3.1.2	Panneau arrière de l'équipement	9
<b>3.2</b>	<b>Introduction aux interfaces utilisateur et aux options de réglage</b>	<b>11</b>
<b>3.3</b>	<b>Structure du menu</b>	<b>12</b>
3.3.1	Réglages de protection	13
3.3.2	Réglages de perturbographie	13
3.3.3	Réglages de système et de contrôle	13
<b>3.4</b>	<b>Protection par mot de passe</b>	<b>14</b>
<b>3.5</b>	<b>Configuration de l'équipement</b>	<b>14</b>
<b>3.6</b>	<b>Interface utilisateur de la face avant (clavier et écran LCD)</b>	<b>15</b>
3.6.1	Affichage par défaut et temporisation de désactivation du menu	16
3.6.2	Navigation dans le menu et défilement des réglages	16
3.6.3	Navigation dans le menu Hotkey (à partir de la version C2.x)	16
3.6.4	Saisie du mot de passe	18
3.6.5	Lecture et acquittement des messages d'alarme et des enregistrements de défauts	18
3.6.6	Changements de réglages	18
<b>3.7</b>	<b>Interface utilisateur du port de communication en face avant</b>	<b>19</b>
<b>3.8</b>	<b>Interface utilisateur du port de communication arrière</b>	<b>21</b>
3.8.1	Communication Courier	21
3.8.2	Communication Modbus	23
3.8.3	Communication CEI 60870-5 CS 103	24
3.8.4	Communication DNP 3.0	25
3.8.5	Interface Ethernet CEI 61850 (à partir de la version C3.x)	26
<b>3.9</b>	<b>Deuxième port de communication arrière</b>	<b>33</b>
<b>3.10</b>	<b>Téléactions InterMiCOM (à partir de la version C2.x)</b>	<b>35</b>
3.10.1	Raccordements	36
3.10.2	Connexion directe	36
3.10.3	Connexion par modems	37
3.10.4	Réglages	37
<b>3.11</b>	<b>Port Ethernet arrière (option) – à partir de la version C2.x</b>	<b>37</b>

**PAGE BLANCHE**

---

## 1. INTRODUCTION A LA GAMME MiCOM

MiCOM est une solution complète capable de satisfaire toutes les exigences en matière de distribution électrique. Elle comprend une gamme de composants, systèmes et services de Schneider Electric.

Au centre du concept MiCOM se trouve la flexibilité.

MiCOM offre la possibilité de définir une solution d'application et par ses capacités étendues de communication, de l'intégrer à votre système de contrôle-commande du réseau électrique.

Les éléments MiCOM sont identifiés de la manière suivante :

- P pour les équipements de Protection.
- C pour les appareils de Contrôle.
- M pour les équipements de Mesures.
- S pour les logiciels de paramétrage et les Systèmes de contrôle-commande de postes.

Les produits MiCOM sont dotés de grandes capacités d'enregistrement d'informations sur l'état et le comportement du réseau électrique par l'utilisation d'enregistrements de défauts et de perturbographie. Ils fournissent également des mesures du réseau relevées à intervalles réguliers et transmises au centre de contrôle pour permettre la surveillance et le contrôle à distance.

Pour une information à jour sur tout produit MiCOM, visitez notre site Internet :

[www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com)

## 2. INTRODUCTION AUX GUIDES MiCOM

Ce manuel présente une description technique et fonctionnelle de l'équipement de protection MiCOM, ainsi qu'un ensemble complet d'instructions relatives à son utilisation et ses applications.

Le manuel technique contient les anciens guides, comme suit :

Le Guide Technique comporte les informations sur les applications de l'équipement, ainsi qu'une description technique de ses fonctions. Il est principalement destiné aux ingénieurs de protection chargés du choix et de l'application de l'équipement pour la protection du réseau électrique.

Le Guide d'Exploitation comporte les informations sur l'installation et la mise en service de l'équipement, ainsi qu'une section d'aide au dépannage. Il est principalement destiné aux ingénieurs sur site chargés de l'installation, de la mise en service et de la maintenance de l'équipement.

Les contenus des différents chapitres du manuel technique sont résumés ci-dessous :

### Guide de Sécurité

P44x/FR IT	Introduction  Présentation des différentes interfaces utilisateur de l'équipement, et de sa mise en œuvre.
P44x/FR HW	Description de l'équipement  Présentation générale du fonctionnement du matériel et du logiciel de l'équipement. Ce chapitre contient les informations sur les fonctions d'auto-contrôle et de diagnostic de l'équipement.
P44x/FR AP	Applications  Description complète et détaillée des fonctions de l'équipement portant notamment sur les éléments de protection et sur les autres fonctions de l'équipement comme l'enregistrement des événements et de la perturbographie, la localisation de défauts et les schémas logiques programmables. Ce chapitre contient également une description des applications courantes du réseau électrique sur l'équipement, du calcul des réglages appropriés, des exemples d'utilisation type.
P44x/FR TD	Données Techniques  Liste des données techniques, avec notamment les plages de réglages, et leur précision, les conditions d'exploitation recommandées, les valeurs nominales et les données de performance. La conformité aux normes techniques est précisée le cas échéant.
P44x/FR IN	Installation  Recommandations pour le déballage, le maniement, l'inspection et le stockage de l'équipement. Un guide sur l'installation mécanique et électrique de l'équipement avec les recommandations de mise à la terre correspondantes.
P44x/FR CM	Mise en service et maintenance  Instructions sur la mise en service de l'équipement, comprenant les contrôles de l'étalonnage et des fonctionnalités de l'équipement. Présentation de la politique de maintenance générale de l'équipement.
P44x/FR CO	Schémas de raccordement externe  Description de toutes les connexions de câblage sur l'équipement.
P44x/FR GC	Base de données des menus : interface utilisateur/Courier/Modbus/CEI 60870-5-103/DNP 3.0 Liste de tous les réglages contenus dans l'équipement, accompagnée d'une courte description de chaque réglage. Logique programmable par défaut

P44x/FR HI Contenu du menu

P44x/FR VC Historique et compatibilité des versions logicielles et matérielles

Formulaire de réparation

### 3. INTERFACES UTILISATEUR ET STRUCTURE DES MENUS

Les réglages et les fonctions de l'équipement de protection MiCOM sont accessibles sur l'écran à cristaux liquides (LCD) et sur le clavier de la face avant, ainsi que par l'intermédiaire des ports de communication à l'avant et à l'arrière de l'équipement. Cette section présente les informations relatives à chacune de ces méthodes, en décrivant la mise en œuvre.

#### 3.1 Introduction à l'équipement

##### 3.1.1 Face avant

Les figures qui suivent illustrent la face avant de l'équipement avec les volets pivotants ouverts en haut et en bas de l'équipement. Il est également possible de renforcer la protection physique de la face avant en installant un couvercle frontal transparent en option. Lorsque le couvercle est en place, l'accès à l'interface utilisateur s'effectue en lecture uniquement. La dépose du couvercle ne met pas en cause la résistance du produit à son environnement. Elle permet d'accéder aux réglages de l'équipement. Pour pouvoir accéder complètement au clavier de l'équipement afin d'éditer les réglages, le couvercle transparent peut être détaché et retiré lorsque les volets inférieur et supérieur sont ouverts. Si le volet inférieur est plombé, il convient de le retirer. En utilisant les brides latérales du couvercle transparent, tirer le bord inférieur à l'opposé de la face avant de l'équipement jusqu'à ce qu'il se détache de la languette du joint.

Le volet peut être déplacé verticalement vers le bas pour dégager les deux tasseaux de fixation de leur base sur la face avant.

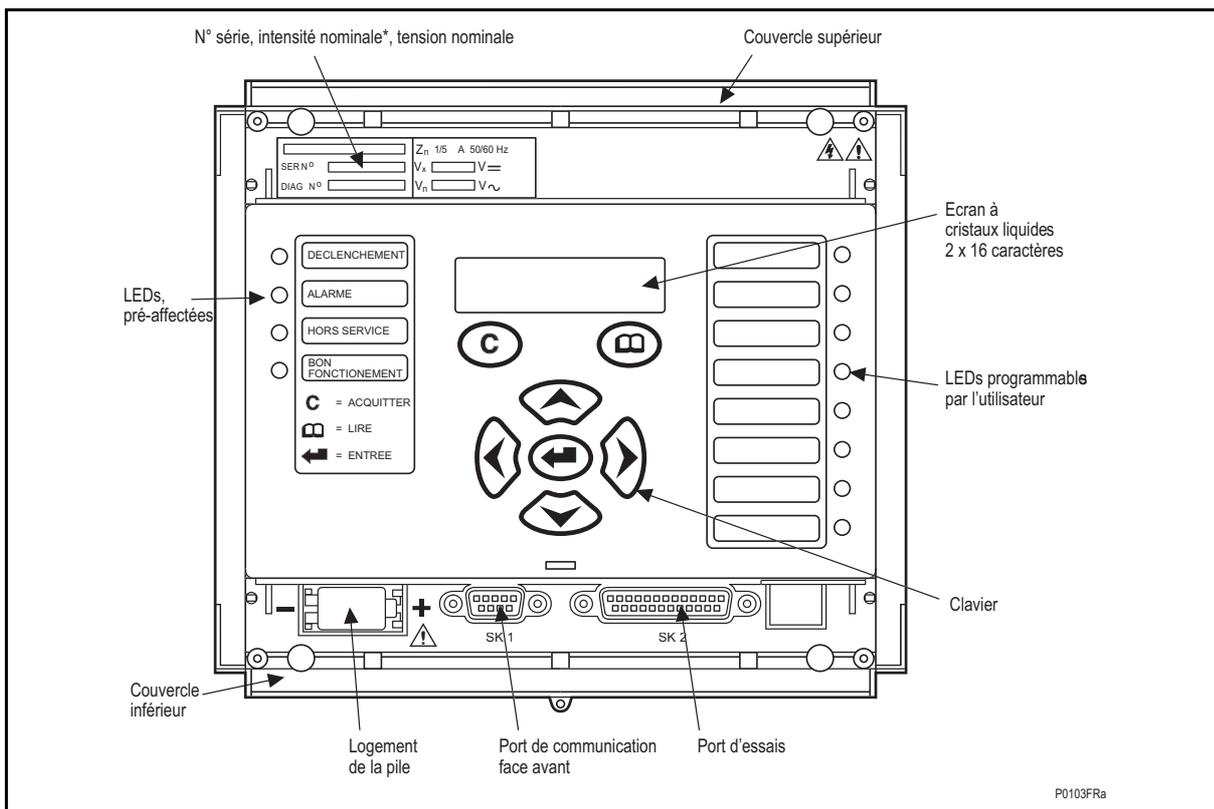


FIGURE 1 - VUE DE LA FACE AVANT DE L'EQUIPEMENT  
(VERSIONS MATERIEL A, B ET C)

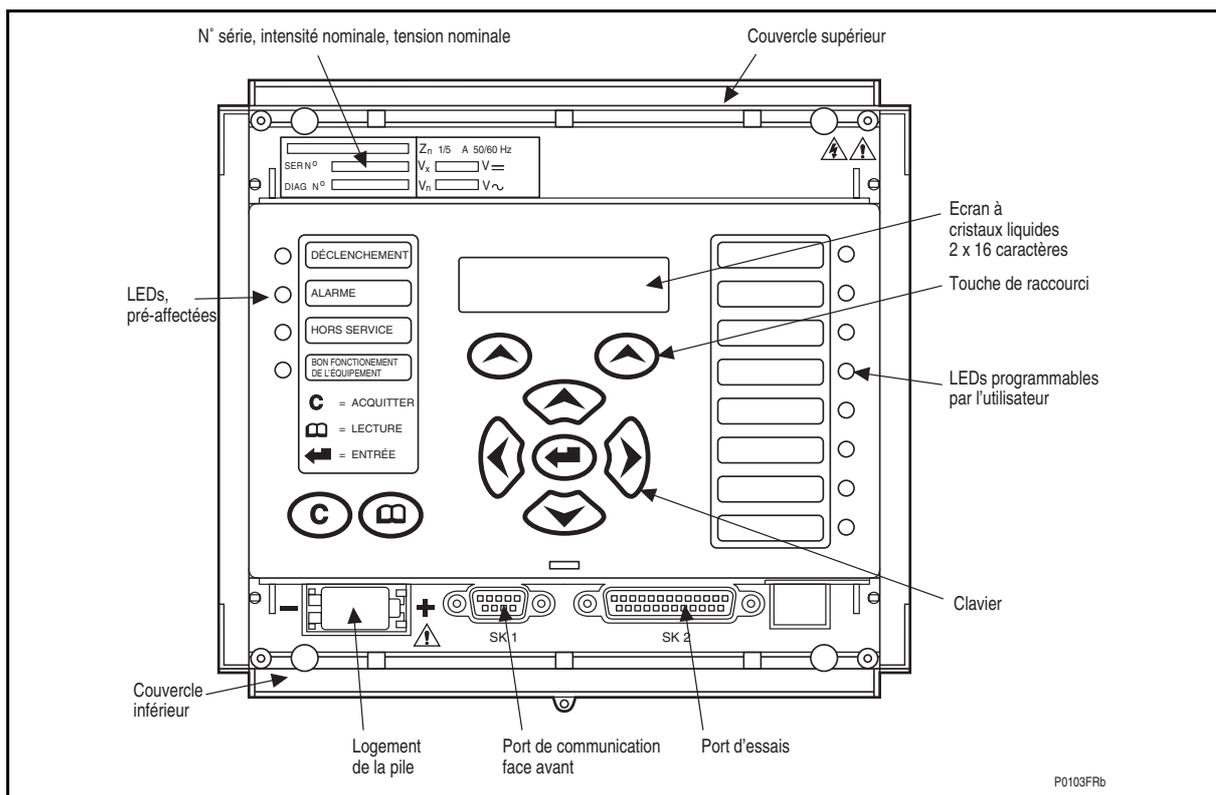


FIGURE 2 - VUE DE LA FACE AVANT DE L'EQUIPEMENT AVEC TOUCHES RAPIDES "HOTKEY" (VERSIONS MATERIEL G, H ET J)

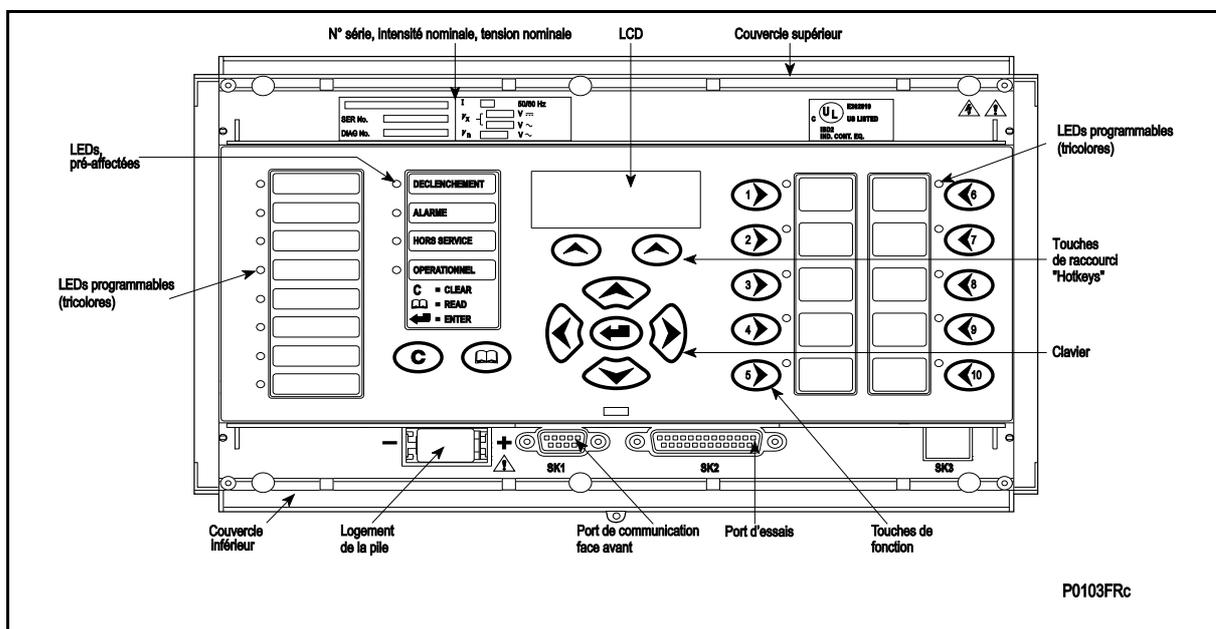


FIGURE 3 - VUE DE LA FACE AVANT DE L'EQUIPEMENT AVEC TOUCHES DE FONCTION (VERSION MATERIEL K)

La face avant de l'équipement comporte les éléments suivants :

- un écran d'affichage à cristaux liquides (LCD) de 2 ou 3 (à partir de la version C2.x) lignes de 16 caractères,
- Un clavier de 9 touches dont 4 flèches (⬅, ➡, ↶ et ↷), une touche d'entrée (⏎), une touche d'acquiescement (Ⓢ), une touche de lecture (Ⓛ) et 2 touches rapides complémentaires (Ⓜ, à partir des versions matériel G-J et logiciel C2.x),
- 12 voyants : 4 LEDs pré-affectées sur le côté gauche de la face avant et 8 LEDs programmables sur le côté droit,
- 10 touches de fonction supplémentaires et 10 voyants LED supplémentaires à partir de la version matériel K, logiciel D1.x.

Fonctionnalités des touches rapides "Hotkey" (figures 2 et 3) :

- DEFILEMT : Fait défiler les différents affichages par défaut.
- STOP : Arrête le défilement de l'affichage par défaut

Pour le contrôle des groupes de réglages, des entrées de commande et des manœuvres du disjoncteur.

Fonctionnalités des touches de fonction (figure 3) :

- La face avant de l'équipement comporte des boutons-poussoirs de commande associés à des voyants LED programmables pour faciliter les commandes locales. Par défaut, les réglages associent des fonctions spécifiques de l'équipement à ces 10 touches d'action directe et aux voyants correspondants, par exemple l'activation / désactivation de la fonction de réenclenchement. A l'aide des schémas logiques programmables, l'utilisateur peut aisément modifier les fonctions associées à ces touches d'action directe et signalisations par LED pour adapter l'équipement à des besoins de contrôle-commande et d'exploitation spécifiques.

Sous le volet supérieur :

- Le numéro de série de l'équipement, sa tension nominale et son intensité nominale\*.

Sous le volet inférieur :

- Le logement de la pile au format ½ AA servant à l'alimentation de secours de la mémoire de l'horloge temps réel et des enregistrements d'événements, de défauts et de perturbographie.
- Un port de type D femelle à 9 broches pour les communications avec un micro-ordinateur connecté localement à l'équipement (à une distance maximale de 15 m) par l'intermédiaire d'une liaison série EIA(RS)232.
- Un port d'essai de type D femelle à 25 broches pour la surveillance interne des signaux et le téléchargement à grande vitesse (logiciel et texte par langue) par l'intermédiaire d'une liaison parallèle.

Les LEDs pré-affectées sur le côté gauche de la face avant servent à indiquer les conditions suivantes :

Déclenchement (rouge) indique que l'équipement a donné un ordre de déclenchement. Il est réinitialisé lorsque le compte-rendu de défaut associé est effacé de la face avant (la diode de déclenchement peut également être configurée pour se réinitialiser automatiquement)\*. (En alternative, la LED de déclenchement peut être configurée pour être auto-réinitialisable)\*.

Alarme (jaune) clignote pour indiquer que l'équipement a enregistré une alarme. Cette alarme peut être activée par un enregistrement de défaut, d'événement ou de maintenance. La diode clignote jusqu'à ce que les alarmes soient validées (lecture). Une fois les alarmes validées, la diode reste allumée et fixe. Elle ne s'éteint que lorsque les alarmes sont acquittées.

Hors service (jaune) indique que la fonction de protection est indisponible.

Bon fonctionnement (vert) indique que l'équipement est opérationnel. Cette diode doit être allumée en permanence. Elle ne s'éteint que si l'autocontrôle de l'équipement détermine la présence d'une erreur sur le matériel ou sur le logiciel de l'équipement. L'état de la diode "Bon fonctionnement" est indiqué par le contact du "Watchdog" (défaut équipement) à l'arrière de l'équipement.

A partir de la version C2.0, il suffit de régler le contraste LCD à l'aide du réglage "Contraste LCD" à l'aide de la dernière cellule de la colonne CONFIGURATION pour améliorer la visibilité des réglages en face avant.

### 3.1.2 Panneau arrière de l'équipement

La figure 4 décrit la face arrière de l'équipement. Toutes les entrées analogiques (courants et tensions) ainsi que les signaux d'entrée logique numérique et les contacts de sortie sont connectés à l'arrière de l'équipement. La liaison à paires torsadées du port de communication EIA(RS)485, l'entrée de synchronisation horaire IRIG-B (option) et le port de communication à fibre optique (CEI103 ou UCA2 par Ethernet, option) sont également présents à l'arrière de l'équipement. Un second port arrière (Courier) et un port InterMiCOM sont également disponibles.

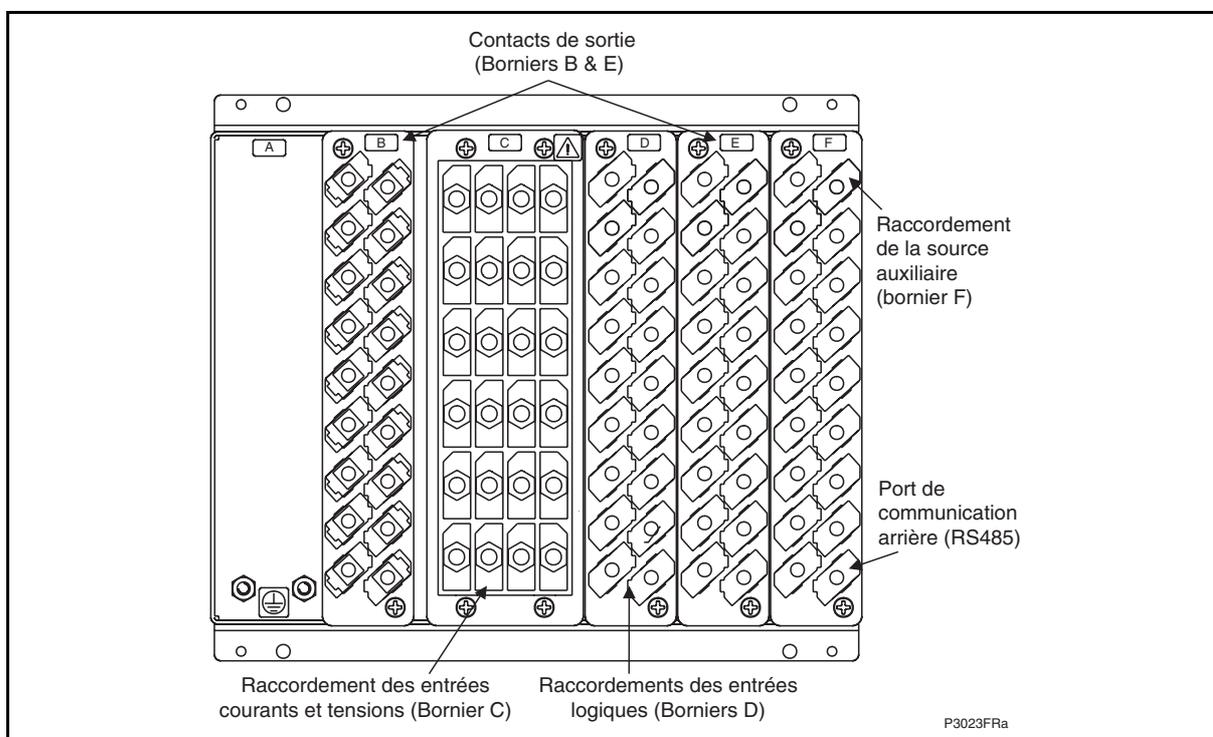


FIGURE 4A – VUE ARRIERE DU BOITIER 40TE

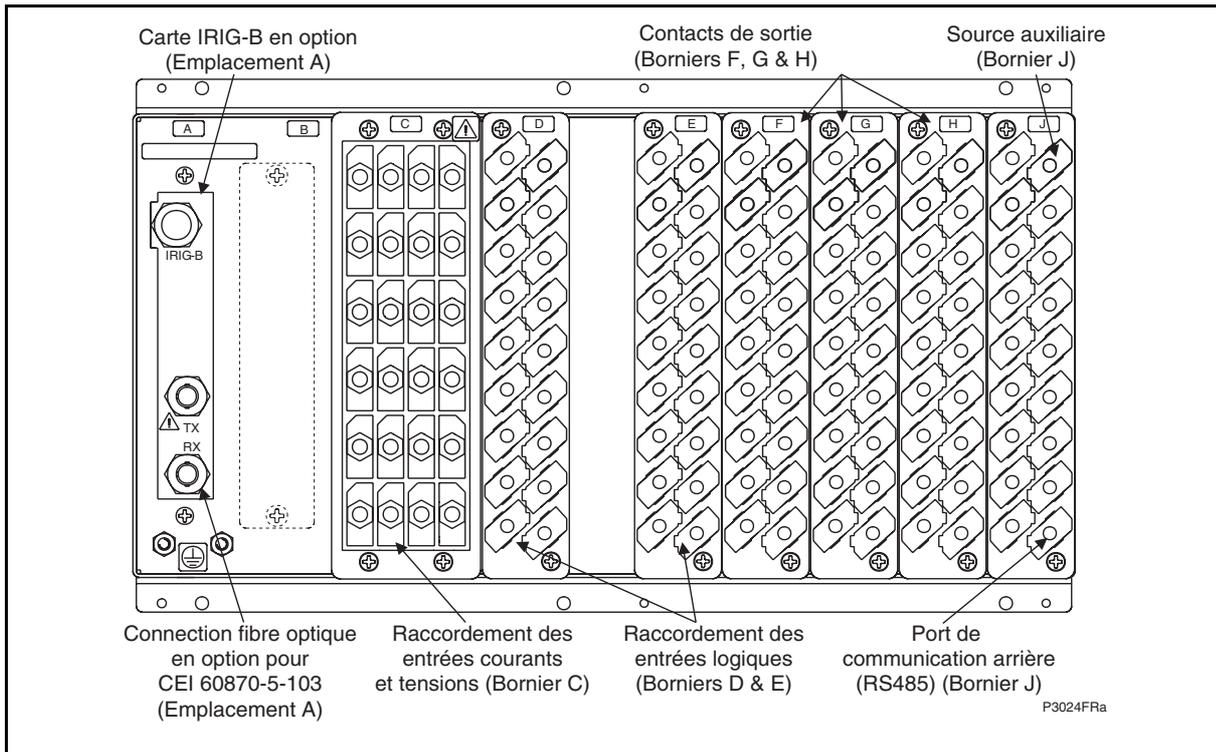


FIGURE 4B – VUE ARRIERE DU BOITIER 60TE

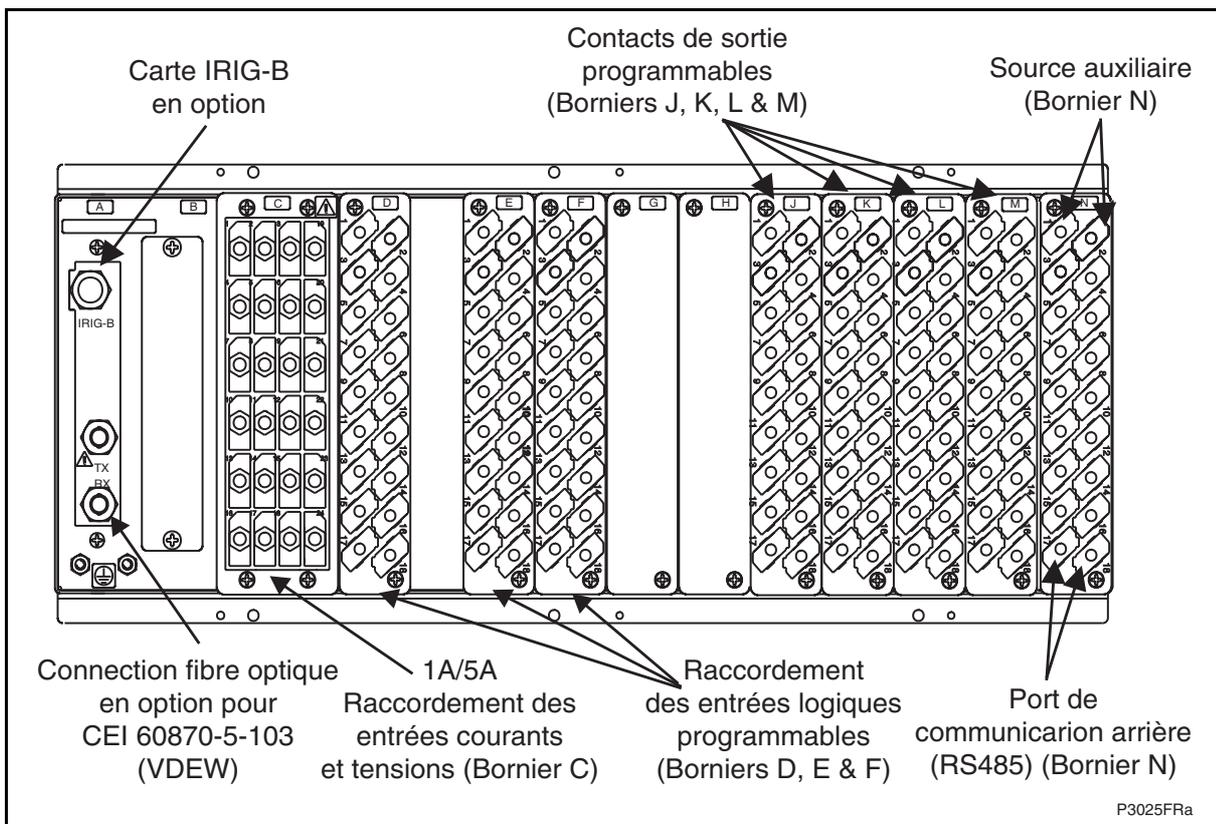


FIGURE 4C – VUE ARRIERE DU BOITIER 80TE

Se reporter au schéma de raccordement du chapitre P44x/FR CO pour tous les détails de raccordement. (pour le 2<sup>nd</sup> port arrière des modèles 42 et 44)

### 3.2 Introduction aux interfaces utilisateur et aux options de réglage

L'équipement possède trois interfaces utilisateur :

- l'interface utilisateur de la face avant par l'intermédiaire de l'écran à cristaux liquides et du clavier,
- le port frontal supportant la communication Courier,
- le port arrière supportant un des protocoles suivants : Courier, Modbus, CEI 60870-5-103 ou DNP 3.0. Le protocole du port arrière doit être spécifié à la commande de l'équipement,
- le port Ethernet, en option, supportant le protocole CEI 61850 (à partir de la version C3.x),
- le second port arrière, en option, supportant le protocole Courier (à partir de la version C3.x).

Le tableau 1 récapitule les informations de mesure et les réglages de l'équipement disponible selon les interfaces utilisées.

	Clavier/ Ecran	Courier	Modbus	CEI 870-5-103	DNP3.0	CEI 61850 <sup>(3)</sup>
Affichage et modification de tous les réglages	•	•	•	• <sup>(2)</sup>		
Etat du signal d'E/S numérique	•	•	•	•	•	•
Affichage/extraction des mesures	•	•	•	•	•	•
Affichage/extraction des enregistrements de défauts	•	•	•	•	•	•
Extraction des enregistrements de perturbographie		•	•	•	• (Floc en %) <sup>(1)</sup>	•
Réglages des schémas logiques programmables		•				
Réinitialisation des enregistrements de défauts et d'alarmes	•	•	•	•	•	
Acquittement des enregistrements de défauts et d'événements	•	•	•	• <sup>(2)</sup>	•	
Synchronisation horaire		•	•	•	•	•
Commandes de contrôle	•	•	•	•	•	

TABLEAU 1

(1) A partir de la version C2.x.

(2) Avec commandes génériques.

(3) Depuis la version C3.x.

### 3.3 Structure du menu

Le menu de l'équipement est organisé selon une structure en tableau. Chaque réglage correspond à une cellule. L'accès à une cellule s'effectue par référence à une adresse indiquant la position de la ligne et de la colonne. Les réglages sont disposés de sorte que chaque colonne contienne les réglages afférents. Par exemple, tous les réglages de perturbographie se trouvent dans la même colonne. Comme l'indique la figure 5, la première cellule de chaque colonne contient son titre et décrit les réglages contenus dans cette colonne. Le passage d'une colonne à une autre ne s'effectue qu'au niveau du titre de la colonne. L'annexe 1 du manuel présente la liste de tous les réglages de menu.

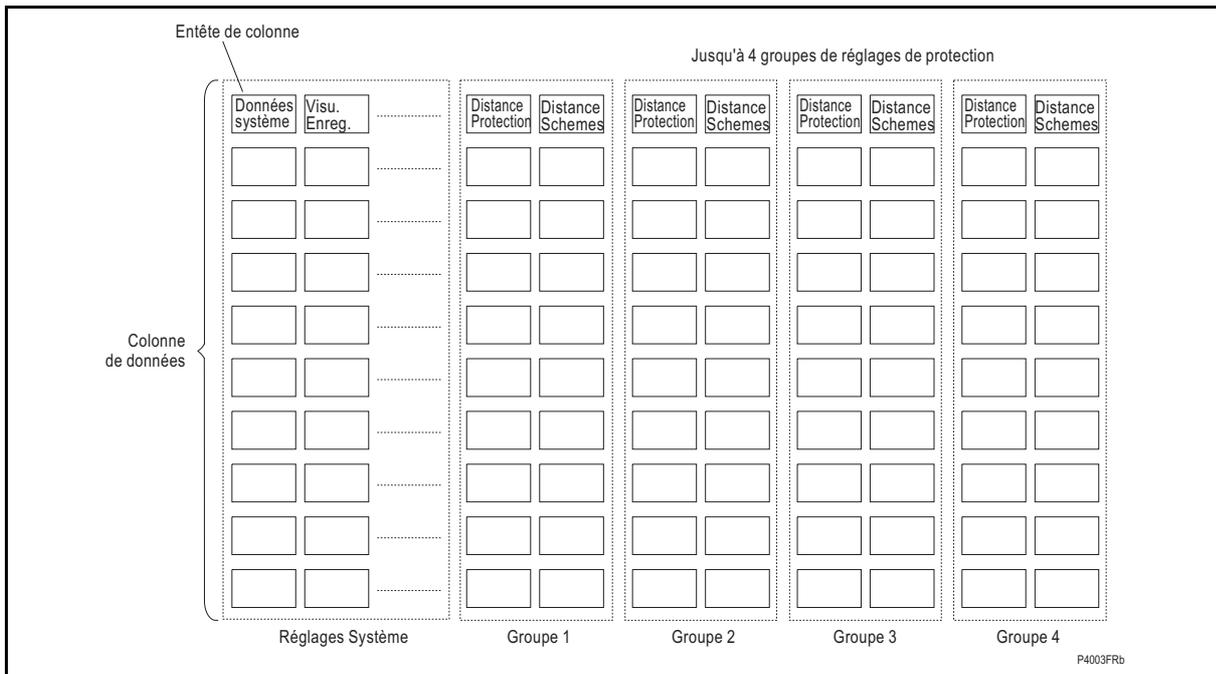


FIGURE 5 – STRUCTURE DES MENUS

Tous les réglages de menu rentrent dans l'une des trois catégories suivantes : réglages de protection, réglages de perturbographie ou réglages système (C&S). Il existe deux méthodes permettant de changer un réglage en fonction de la catégorie à laquelle il appartient. Les réglages système sont mémorisés et utilisés par l'équipement dès leur saisie. Pour les réglages de protection et les réglages de perturbographie, l'équipement mémorise les nouvelles valeurs de réglage dans un module provisoire. Il active l'ensemble des nouveaux réglages en même temps, seulement après confirmation que les nouveaux réglages doivent être adoptés. Cette technique est employée pour renforcer la sécurité, tout en assurant que tous les changements de réglages effectués au sein du même groupe de protection prennent effet en même temps.

### 3.3.1 Réglages de protection

Les réglages de protection englobent les réglages suivants :

- Réglages des éléments de protection
- Réglages de schéma logique
- Réglages de contrôle de synchronisme et réenclencheur (le cas échéant)\*\*
- Réglages de localisation de défaut (le cas échéant)\*

Il existe quatre groupes de réglages de protection. Chaque groupe contient les mêmes cellules de réglage. Un groupe de réglages de protection est sélectionné comme étant le groupe actif et est utilisé par les éléments de protection.

### 3.3.2 Réglages de perturbographie

Les réglages englobent le moment du démarrage et la durée d'enregistrement, la sélection des signaux analogiques ou logiques à enregistrer, ainsi que les signaux provoquant le démarrage de l'enregistrement.

### 3.3.3 Réglages de système et de contrôle

Ces réglages englobent :

- les réglages de configuration de l'équipement
- le déclenchement/l'enclenchement du disjoncteur\*
- les réglages de rapports de transformation des TT et TC\*
- la réinitialisation des diodes
- le groupe de réglages de protection actif
- le mot de passe et les réglages de langue
- les réglages de surveillance et de commande du disjoncteur\*
- les réglages liés à la communication
- les réglages de mesure
- les réglages d'enregistrements d'événements et de défauts
- les réglages d'interface utilisateur
- les réglages de mise en service

### 3.4 Protection par mot de passe

La structure de menu comporte trois niveaux d'accès. Le niveau d'accès activé détermine les réglages de l'équipement pouvant être changés. Il est contrôlé par la saisie de deux mots de passe différents. Les niveaux d'accès sont résumés dans le tableau 2.

Niveau d'accès	Opérations activées
Niveau 0 Aucun mot de passe nécessaire	Lecture de tous les réglages, de toutes les alarmes, de tous les enregistrements d'événements et de tous les enregistrements de défaut.
Niveau 1 Mot de passe 1 ou 2	Identique au niveau 0 plus : Commandes de contrôle, par exemple : fermeture/ouverture de disjoncteur. Réinitialisation des conditions de défaut et d'alarme. Réinitialisation des diodes Réinitialisation des enregistrements d'événements et de défauts.
Niveau 2 Identique au niveau 1 plus :	Mot de passe 2 nécessaire Tous les autres réglages.

TABLEAU 2

Chaque mot de passe doit comporter 4 caractères en lettres majuscules. Le réglage par défaut des deux mots de passe est AAAA. Chaque mot de passe peut être modifié par l'utilisateur après avoir été préalablement saisi correctement. La saisie du mot de passe s'effectue soit à l'invite en cas de tentative de changement de réglage, soit en passant sur la cellule "Mot de passe" de la colonne DONNÉES SYSTÈME du menu. Le niveau d'accès est activé de manière indépendante pour chaque interface, c'est-à-dire que si l'accès au niveau 2 est activé pour le port de communication arrière, l'accès en face avant reste au niveau 0 à moins que le mot de passe correspondant ne soit saisi sur la face avant. Le niveau d'accès activé par la saisie du mot de passe est bloqué de manière indépendante pour chaque interface, à l'issue d'une période d'inactivité, pour revenir sur le niveau par défaut. En cas de perte de mot de passe, il est possible de se procurer un mot de passe de secours en contactant Schneider Electric avec le numéro de série de l'équipement. Pour déterminer le niveau actuel d'accès activé pour une interface, il suffit de consulter la cellule "Niveau d'accès" de la colonne DONNÉES SYSTÈME. Le niveau d'accès pour l'interface utilisateur (UI) de la face avant constitue également une des options d'affichage par défaut.

Il est possible de régler le niveau d'accès au menu par défaut sur le niveau 1 ou sur le niveau 2, au lieu du niveau 0. La saisie du mot de passe n'est pas nécessaire pour accéder au niveau par défaut du menu. Si le niveau 2 est réglé comme niveau d'accès par défaut, aucun mot de passe n'est alors nécessaire pour changer tout réglage de l'équipement. Le niveau d'accès du menu par défaut est réglé dans la cellule "Ctrl mot passe" de la colonne DONNÉES SYSTÈME du menu (remarque : ce réglage ne peut être modifié que lorsque l'accès de niveau 2 est activé).

### 3.5 Configuration de l'équipement

L'équipement est un dispositif multi-fonctions supportant de nombreuses fonctions différentes de protection, de contrôle et de communication. Afin de simplifier la configuration de l'équipement, la colonne des réglages de configuration sert à activer ou à désactiver un grand nombre de fonctions de l'équipement. Les réglages associés à toute fonction désactivée sont rendus invisibles, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas indiqués dans le menu. Pour désactiver une fonction, il suffit de changer la cellule correspondante dans la colonne CONFIGURATION en passant de 'Activé' à 'Désactivé'.

La colonne de configuration contrôle lequel des quatre groupes de réglages de protection est actif dans la cellule "Réglages actifs". Un groupe de réglages de protection peut également être désactivé dans la colonne de configuration, à condition qu'il ne s'agisse pas du groupe actif en cours. De même, un groupe de réglages désactivé ne peut pas être défini comme groupe actif.

La colonne permet également de copier toutes les valeurs de réglages d'un groupe de réglages de protection dans un autre groupe.

Pour cela, il faut d'abord régler la cellule "Cop. à partir de" sur le groupe de protection d'origine, avant de régler la cellule "Copier vers" sur le groupe de protection cible. Les réglages copiés sont initialement placés dans un module provisoire et ne sont utilisés par l'équipement qu'après confirmation de leur validité.

Pour rétablir les valeurs par défaut des réglages de tout groupe de réglages de protection, régler la cellule "Conf. Par Défaut." sur le numéro du groupe correspondant. De même, il est possible de régler la cellule "Conf. Par Défaut" sur "Tous réglages" pour rétablir les valeurs par défaut sur tous les réglages de l'équipement, sans se limiter aux réglages des groupes de protection. Les réglages par défaut sont initialement placés dans un module provisoire et ne sont utilisés par l'équipement qu'après confirmation de leur validité. Il convient de remarquer que le rétablissement des valeurs par défaut de tous les réglages s'applique également aux réglages du port de communication arrière. Cela risque d'affecter les communications sur le port arrière si les nouveaux réglages par défaut ne correspondent pas à ceux de la station-maître.

### 3.6 Interface utilisateur de la face avant (clavier et écran LCD)

Lorsque le clavier est exposé, il permet d'accéder complètement aux options de menu de l'équipement, avec les informations affichées sur l'écran LCD.

Les touches , ,  et  sont utilisées pour parcourir le menu et pour changer les valeurs de réglage. Elles sont dotées d'une fonction de répétition automatique, c'est-à-dire que l'opération correspondant à la touche se répète automatiquement si celle-ci reste enfoncée. Cela permet d'accélérer la navigation dans le menu et les changements de valeurs de réglage. L'accélération est proportionnelle à la durée pendant laquelle la touche reste enfoncée.

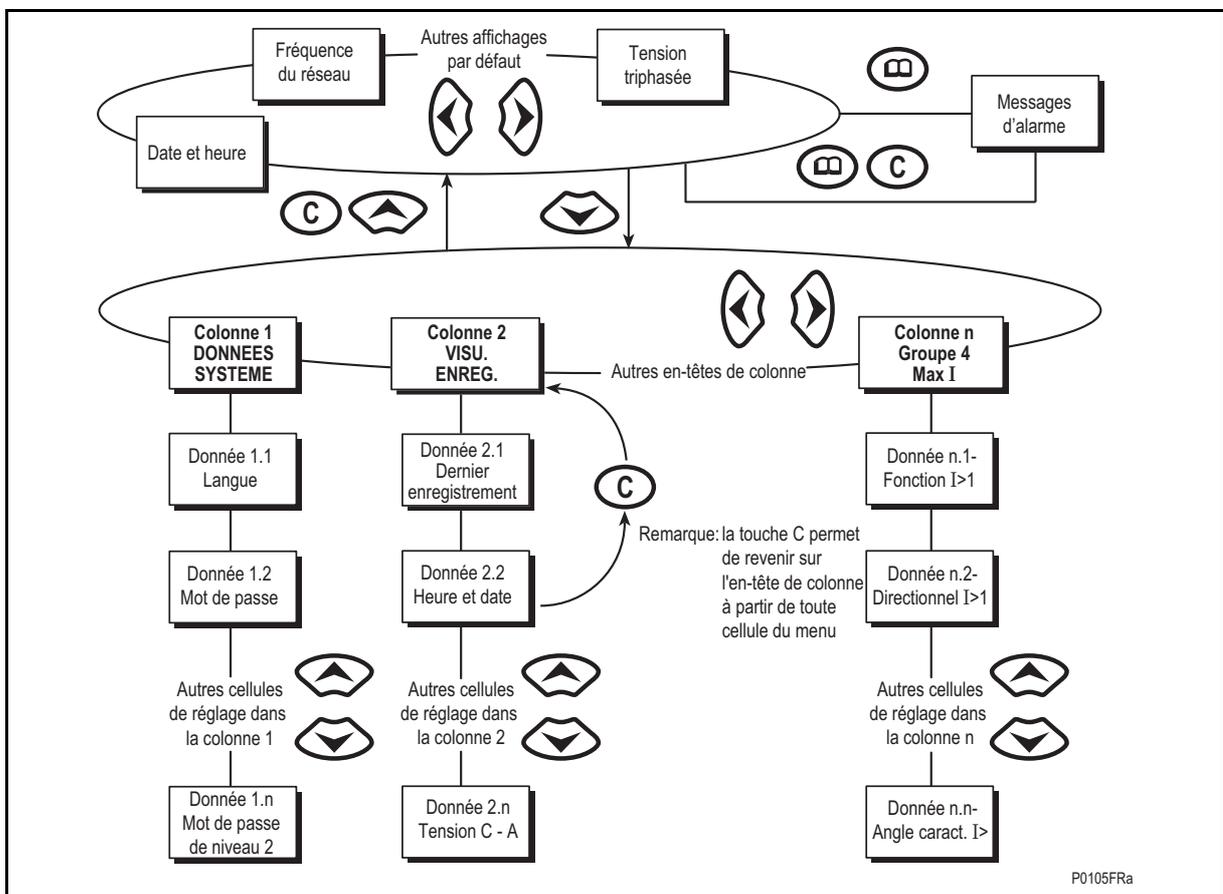


FIGURE 6 – INTERFACE UTILISATEUR EN FACE AVANT

### 3.6.1 Affichage par défaut et temporisation de désactivation du menu

L'affichage par défaut du menu de la face avant peut être sélectionné. L'équipement revient sur l'affichage par défaut à l'issue d'une temporisation et l'écran rétro-éclairé à cristaux liquides s'éteint au bout de 15 minutes d'inactivité du clavier. Dans un tel cas, tous les changements de réglages n'ayant pas été confirmés au préalable sont perdus et les valeurs de réglage d'origine sont maintenues.

Le contenu de l'affichage par défaut peut être sélectionné à partir des options suivantes : courant des 3 phases et du neutre, tension des trois phases, puissance, fréquence du réseau, date et heure, description de l'équipement ou référence d'installation définie par l'exploitant. L'affichage par défaut se sélectionne avec la cellule "Affich. par déf." de la colonne CONFIG MESURES. De même, sur l'affichage par défaut, les différentes options d'affichage par défaut peuvent être parcourues en utilisant les flèches  et . Lorsque la temporisation du menu s'est écoulée, l'affichage par défaut sélectionné du menu est rétabli. En présence d'une alarme annulée dans l'équipement (par exemple : enregistrement de défaut, alarme de protection, alarme de contrôle, etc.), l'affichage par défaut est remplacé par :

<b>Alarmes/Défauts</b> <b>Présent</b>
--

Pour entrer dans la structure du menu de l'équipement, il faut passer par l'affichage par défaut, la présence du message "Présence d'alarmes/défauts" n'étant pas restrictive.

### 3.6.2 Navigation dans le menu et défilement des réglages

Il est possible de parcourir le menu en utilisant les quatre flèches, selon la structure indiquée dans la figure 6. En partant de l'affichage par défaut, la touche  permet d'afficher le premier en-tête de colonne. Pour sélectionner l'en-tête de colonne souhaitée, utiliser les flèches  et . Les données de réglage contenues dans la colonne peuvent être visualisées en utilisant les touches  et . Il est possible de retourner à l'en-tête de colonne en maintenant enfoncée la touche [symbole flèche vers le haut] ou par une simple pression sur la touche d'acquiescement . Il n'est possible de passer d'une colonne à l'autre qu'au niveau de l'en-tête des colonnes. Pour revenir à l'affichage par défaut, appuyer sur la touche  ou sur la touche  d'acquiescement à partir de tout en-tête de colonne. Il n'est pas possible de passer directement d'une cellule de colonne à l'affichage par défaut en utilisant la fonction de répétition automatique sur la touche, dans la mesure où le défilement s'arrête au niveau de l'en-tête de colonne. Pour passer à l'affichage par défaut, il faut relâcher la touche  puis appuyer de nouveau sur cette même touche.

### 3.6.3 Navigation dans le menu Hotkey (à partir de la version C2.x)

Il est possible de parcourir le menu Hotkey en utilisant les deux touches directement situées sous l'afficheur LCD. Ces touches sont des touches à accès direct. Les touches à accès direct exécutent la fonction affichée directement au-dessus d'elles sur l'afficheur LCD. Par conséquent, pour accéder au menu Hotkey à partir de l'affichage par défaut, presser la touche à accès direct située sous le libellé "HOTKEY". Une fois dans le menu Hotkey, les touches  et  peuvent être utilisées pour naviguer entre les différentes options disponibles et les touches à accès direct peuvent être utilisées pour contrôler la fonction actuellement affichée. Si ni la touche  ni la touche  ne sont utilisées dans les 20 secondes suivant l'accès au sous-menu Hotkey, l'équipement revient à l'affichage par défaut. La touche d'acquiescement  permet également de revenir au menu par défaut à partir de n'importe quelle page du menu Hotkey. L'agencement d'une page type du menu Hotkey est décrit ci-dessous.

La ligne du haut présente le contenu des cellules précédentes et suivantes pour faciliter la navigation dans le menu.

La ligne du milieu présente la fonction.

La ligne du bas présente les options associées aux touches à accès direct.

Les fonctions disponibles dans le menu Hotkey sont répertoriées ci-dessous :

### 3.6.3.1 Sélection du groupe de réglages (à partir de la version C2.x)

L'utilisateur peut soit naviguer entre les différents groupes de réglages à l'aide du bouton <<NXT GRP>> (<<GRPE SUIV>>), soit sélectionner le groupe de réglages actuellement affiché à l'aide du bouton <<SELECT>> (<<SELECTIONNER>>).

Lorsque le bouton SELECTIONNER est pressé, un écran de confirmation de la sélection s'affiche pendant 2 secondes avant que l'utilisateur ne soit de nouveau invité à presser le bouton <<GRPE SUIV>> ou <<SELECTIONNER>>. L'utilisateur peut quitter le sous-menu à l'aide des touches de direction gauche et droite.

Pour de plus amples informations sur la sélection des groupes de réglages, se reporter à la section "Changement de groupe de réglages" du chapitre "Notes d'Application" (P44x/FR AP).

### 3.6.3.2 Entrées de commande – fonctions affectables par l'utilisateur (à partir de la version C2.x)

Le nombre d'entrées de commande (fonctions affectables par l'utilisateur – UR ASS) représenté dans le menu Hotkey peut être configuré par l'utilisateur dans la colonne CONF CTRL ENTREE. Les entrées choisies peuvent être ACTIVÉES/DÉSACTIVÉES à l'aide du menu Hotkey.

Pour de plus amples informations, se reporter à la section "Entrées de commande" du chapitre "Notes d'Application" (P44x/FR AP).

### 3.6.3.3 Commande du disjoncteur (à partir de la version C2.x)

La fonctionnalité de la commande DJ varie d'un équipement Px40 à l'autre. Pour une description détaillée de la commande DJ via le menu Hotkey, se reporter à la section "Commande du disjoncteur" du chapitre "Notes d'Application" (P44x/FR AP).

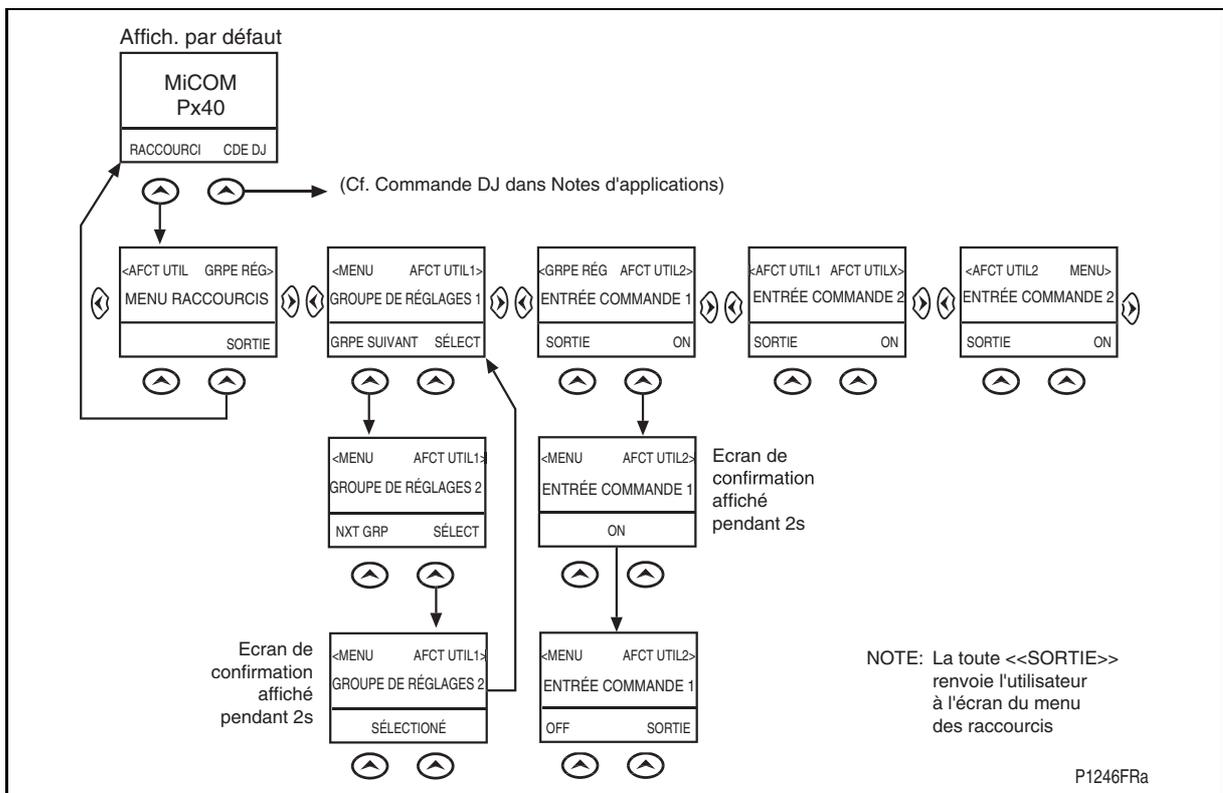


FIGURE 7 - NAVIGATION DANS LE MENU HOTKEY

### 3.6.4 Saisie du mot de passe

Lorsqu'il est nécessaire de saisir un mot de passe, l'invite suivante s'affiche à l'écran :

**Mot de passe ?**  
\*\*\*\* Niveau 1

Remarque : Le mot de passe nécessaire pour éditer le réglage doit être saisi à l'invite indiquée ci-dessus.

Le curseur clignote pour indiquer le champ du caractère du mot de passe pouvant être changé. Appuyer sur les flèches  et  pour définir la lettre de chaque champ entre A et Z. Pour passer d'un champ à un autre, utiliser les flèches  et . Pour confirmer le mot de passe, appuyer sur la touche entrée . Si la saisie du mot de passe est incorrecte, le message "Mot de passe ?" est affiché de nouveau. Si la saisie du mot de passe est correcte, un message s'affiche indiquant que le mot de passe correct est saisi et précisant le niveau d'accès autorisé. Si ce niveau est suffisant pour éditer le réglage sélectionné, l'affichage revient alors sur la page de réglage pour permettre la poursuite de l'édition. Si le niveau correct de mot de passe n'a pas été saisi, la page d'invite de saisie du mot de passe est affichée de nouveau. Pour sortir de cette invite, presser la touche d'acquiescement . En alternative, le mot de passe peut être entré en utilisant la cellule "Mot de Passe" de la colonne DONNÉES SYSTÈME.

Pour l'interface utilisateur de la face avant, l'accès protégé par mot de passe revient sur le niveau d'accès par défaut au bout de 15 minutes d'inactivité du clavier. Il est possible de réinitialiser manuellement la protection par mot de passe sur le niveau par défaut en allant à la cellule "Mot de Passe" de la colonne DONNÉES SYSTÈME et en appuyant sur la touche  d'acquiescement au lieu de saisir un mot de passe.

### 3.6.5 Lecture et acquiescement des messages d'alarme et des enregistrements de défauts

La présence d'un ou de plusieurs messages d'alarme est indiquée par l'affichage par défaut et par le clignotement de la diode d'alarme jaune. Les messages d'alarme peuvent être à réinitialisation automatique ou à verrouillage, auquel cas ils doivent être effacés manuellement. Pour visualiser les messages d'alarme, appuyer sur la touche  de lecture. Lorsque toutes les alarmes ont été visualisées sans être effacées, la diode d'alarme cesse de clignoter et reste allumée en permanence. Le dernier enregistrement de défaut est également affiché (s'il y en a un). Pour parcourir les pages de l'enregistrement, utiliser la touche . Lorsque toutes les pages de l'enregistrement de défaut ont été visualisées, l'invite suivante s'affiche :

**Touche C pour  
effacer alarmes**

Pour acquiescer tous les messages d'alarme, appuyer sur la touche . Pour l'affichage de présence d'alarmes/défauts sans acquiescement des alarmes, appuyer sur . En fonction des réglages de configuration de mot de passe, il peut s'avérer nécessaire de saisir un mot de passe avant d'acquiescer les messages d'alarme (voir la section sur la saisie de mot de passe). Lorsque les alarmes ont été effacées, la diode jaune d'alarme s'éteint, tout comme la diode rouge de déclenchement si elle était allumée à la suite d'un déclenchement.

De même, il est possible d'accélérer la procédure. Une fois la visualisation d'alarme obtenue avec la touche , appuyer sur la touche . Cela permet de passer directement à l'enregistrement de défaut. Appuyer sur  de nouveau pour passer directement à l'invite de réinitialisation d'alarme. Appuyer de nouveau sur la touche  pour acquiescer toutes les alarmes.

### 3.6.6 Changements de réglages

Pour changer la valeur d'un réglage, parcourir le menu pour afficher la cellule adéquate. Pour changer la valeur de la cellule, appuyer sur la touche entrée . Le curseur se met à clignoter sur l'écran pour indiquer que la valeur peut être changée. Cela n'est possible que si le mot de passe a été préalablement saisi. Faute de quoi, l'invite de saisie de mot de passe s'affiche à l'écran. Une fois le mot de passe saisi, changer la valeur de réglage en appuyant sur les flèches  ou . Si le réglage à changer est une valeur binaire ou une chaîne de caractères, il faut d'abord sélectionner le premier bit ou le premier caractère à modifier, en

utilisant les touches  $\leftarrow$  et  $\rightarrow$ . Dès que la nouvelle valeur souhaitée est obtenue, appuyer sur la touche entrée  $\rightarrow$  pour confirmer la nouvelle valeur de réglage. De même, la nouvelle valeur est éliminée en appuyant sur la touche  $\odot$  ou si la temporisation du menu s'est écoulée.

Pour les réglages de groupe de protection et pour les réglages de perturbographie, les changements doivent être confirmés avant que l'équipement ne puisse les utiliser. Pour cela, lorsque tous les changements nécessaires ont été saisis, revenir au niveau de l'en-tête de colonne et appuyer sur la touche  $\rightarrow$ . Avant de revenir sur l'affichage par défaut, l'invite suivante s'affiche :

**MAJ Paramètres ?  
ENTREE/ACQUITTER**

Appuyer sur  $\rightarrow$  pour adopter les nouveaux réglages, ou appuyer sur  $\odot$  pour éliminer les valeurs saisies. Il convient de noter que les valeurs de réglage sont également éliminées si la temporisation du menu s'écoule avant la validation des changements de réglage. Les réglages système sont mis à jour immédiatement dès qu'ils sont saisis, sans que l'invite "MAJ Paramètres ?" ne s'affiche.

### 3.7 Interface utilisateur du port de communication en face avant

Le port de communication frontal est équipé d'un connecteur femelle de type D à 9 broches situé sous le volet inférieur. Il fournit une liaison série EIA(RS)232, destinée à raccorder localement l'équipement à un micro-ordinateur (à une distance maximale de 15 mètres), voir la figure 8. Ce port ne prend en charge que le protocole de communication Courier. Courier est le langage de communication développé par Schneider Electric pour permettre la communication avec sa gamme d'équipements de protection. Le port frontal est spécialement conçu pour une utilisation avec le programme de configuration MiCOM S1. Il s'agit d'un progiciel fonctionnant sous Windows 95/NT.

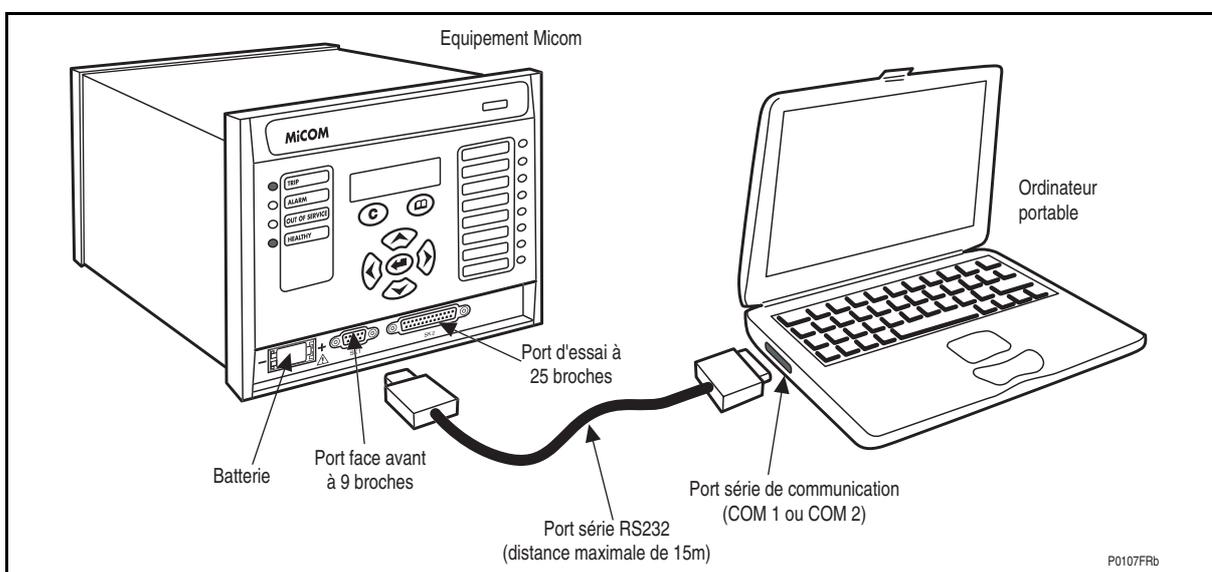


FIGURE 8 - CONNEXION DU PORT EN FACE AVANT

L'équipement est un dispositif de communication de données (DCE - Data Communication Equipment). Les connexions de broches du port à 9 broches en face avant sont les suivantes :

Broche n°	2	Tx Emission de données
Broche n°	3	Rx Réception de données
Broche n°	5	0V Tension nulle commune

Aucune broche n'est connectée dans l'équipement. L'équipement doit être branché sur le port série d'un micro-ordinateur. Il s'agit généralement du port COM1 ou COM2. Les micro-ordinateurs sont normalement des terminaux de données (DTE - Data Terminal Equipment) possédant une connexion de broches de port série disposée comme suit (en cas de doute, contrôler le manuel du micro-ordinateur) :

25 broches	9 broches
Broche n° 3	2 Rx Réception de données
Broche n° 2	3 Tx Emission de données
Broche n° 7	5 0V Tension nulle commune

Pour réussir les communications de données, la broche Tx de l'équipement doit être connectée sur la broche Rx du micro-ordinateur et la broche Rx de l'équipement doit être connectée sur la broche Tx du micro-ordinateur, comme l'indique la figure 9. Si le micro-ordinateur est un terminal DTE avec des connexions de broches disposées comme indiqué ci-dessus, il faut utiliser une connexion directe, c'est-à-dire un connecteur reliant la broche 2 à la broche 2, la broche 3 à la broche 3 et la broche 5 à la broche 5. Il convient de remarquer qu'une cause courante de difficulté avec les communications de données réside dans le branchement de Tx sur Tx et de Rx sur Rx. Cela risque de se produire si un cordon croisé est utilisé, c'est-à-dire un cordon reliant la broche 2 à la broche 3 et la broche 3 à la broche 2. Cela risque également de se produire si le micro-ordinateur dispose de la même configuration de broches que l'équipement.

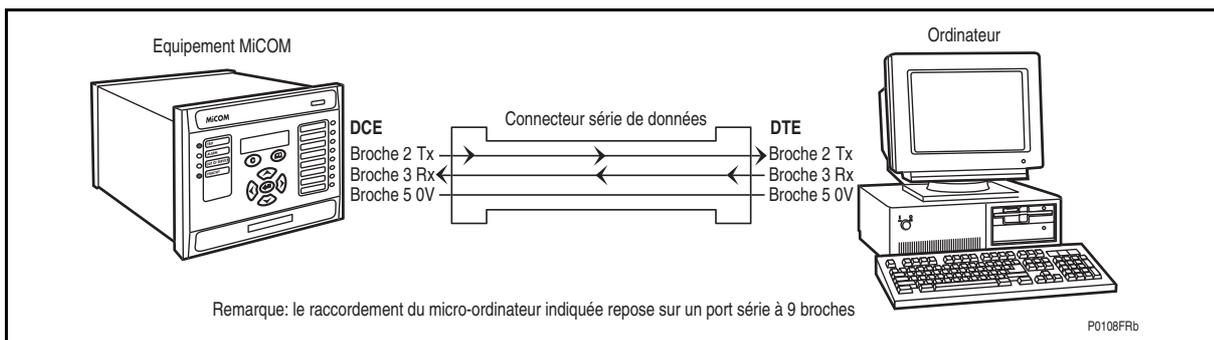


FIGURE 9 - RACCORDEMENT MICRO-ORDINATEUR-EQUIPEMENT

Une fois effectué le raccordement physique entre l'équipement et le micro-ordinateur, les réglages de communication du micro-ordinateur doivent être configurés pour correspondre à ceux de l'équipement. Les réglages de communication du port frontal de l'équipement sont fixes, comme l'indique le tableau ci-dessous :

Protocole	Courier
Vitesse	19 200 bps
Adresse Courier	1
Format de message	11 bits - 1 bit de départ, 8 bits de données, 1 bit de parité (parité paire), 1 bit d'arrêt

La temporisation d'inactivité sur le port frontal est réglée sur 15 minutes. Cette temporisation contrôle la durée pendant laquelle l'équipement maintient son niveau d'accès par mot de passe sur le port frontal. Si le port frontal ne reçoit aucun message pendant 15 minutes, le niveau d'accès par mot de passe activé est abandonné.

### 3.8 Interface utilisateur du port de communication arrière

Le port arrière peut prendre en charge un des quatre protocoles de communication suivants : Courier, Modbus, DNP3.0 ou CEI 60870-5-103. Le choix du protocole de communication doit être effectué à la commande de l'équipement. Le port de communication arrière est équipé d'un connecteur vissé à 3 bornes, situé au dos de l'équipement. Voir l'annexe B pour de plus amples détails sur les bornes de connexion. Le port arrière assure la communication des données par une liaison série K-Bus/EIA(RS)485. Il est destiné à une utilisation avec une connexion à câblage permanent sur un centre de contrôle éloigné. Parmi les trois connexions, deux servent au raccordement des signaux et la troisième sert à la mise à la masse du câble. Lorsque l'option K-Bus est sélectionnée pour le port arrière, les deux connexions de signaux ne sont pas sensibles aux polarités. En revanche, pour MODBUS, CEI 60870-5-103 et DNP3.0, il faut faire très attention à bien respecter les polarités adéquates.

Le protocole disponible dans l'équipement est indiqué dans la colonne COMMUNICATIONS du menu de l'équipement. En utilisant le clavier et l'écran, commencer par contrôler que la cellule "Réglages comm" de la colonne CONFIGURATION est réglée sur 'Visible', puis passer à la colonne COMMUNICATIONS. La première cellule de la colonne indique le protocole de communication utilisé sur le port arrière.

#### 3.8.1 Communication Courier

Courier est le langage de communication développé par Schneider Electric pour permettre l'interrogation à distance de sa gamme d'équipements de protection.

Courier fonctionne sur un principe maître/esclave selon lequel les unités esclaves contiennent des informations sous forme de base de données et répondent avec des informations issues de cette base de données, à la demande d'une station maître.

L'équipement est une unité esclave destinée à une utilisation avec une station maître Courier comme MiCOM S1, MiCOM S10, PAS&T, ACCESS ou avec un système SCADA.

MiCOM S1 est un progiciel compatible Windows NT4.0/95 spécialement conçu pour configurer les équipements de protection.

Pour utiliser le port arrière afin de communiquer avec un micro-équipement de Courier, il faut utiliser un convertisseur de protocole KITZ K-Bus en EIA(RS)232. Ce convertisseur est disponible auprès de Schneider Electric. La figure 10 illustre une architecture typique. Pour de plus amples informations sur les autres architectures possibles, se reporter au manuel du logiciel de station-maître Courier et au manuel du convertisseur de protocole KITZ. Chaque portion de câblage K-Bus à paire torsadée blindée peut atteindre 1000 mètres de longueur et peut être raccordée à un maximum de 32 équipements.

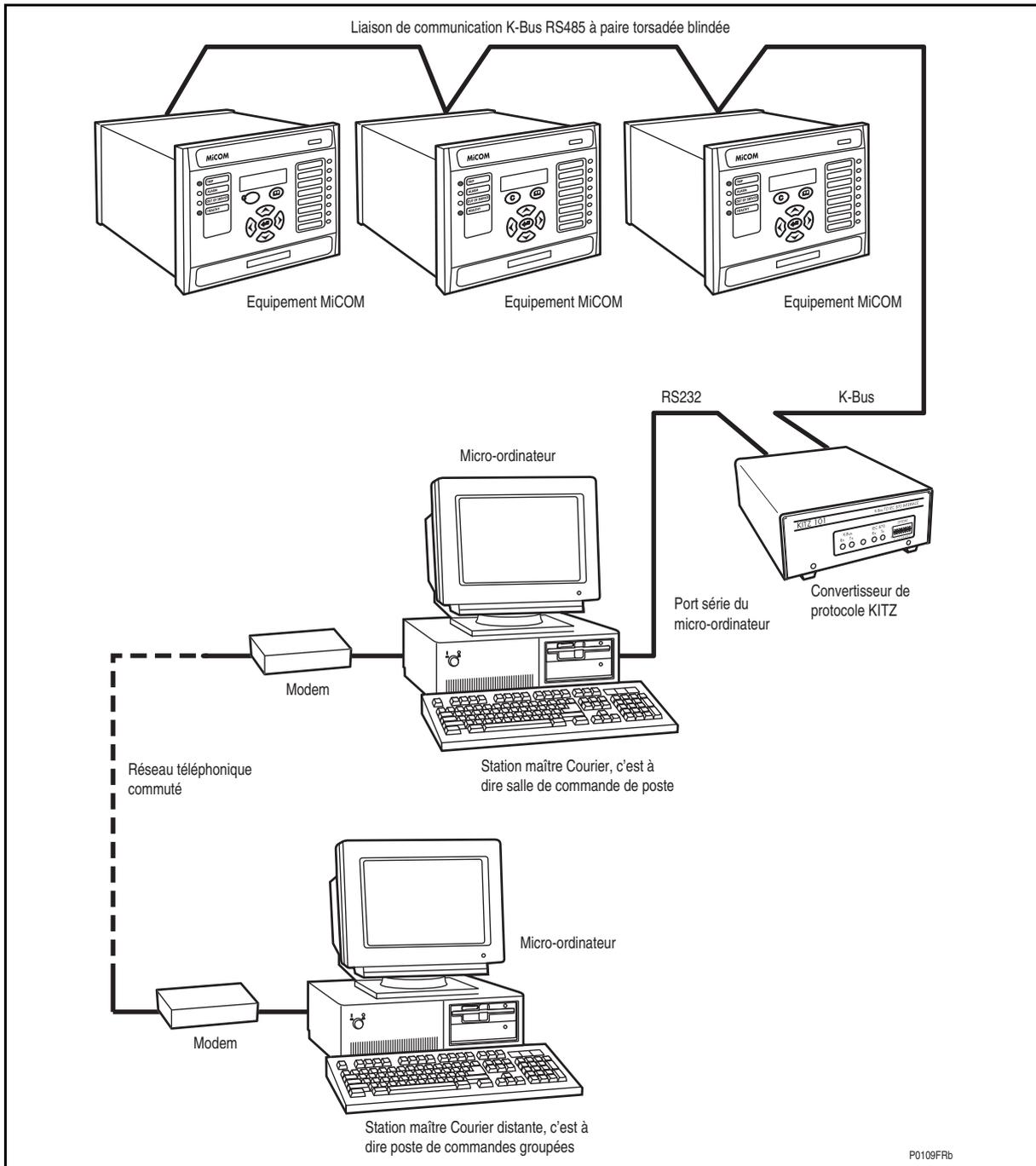


FIGURE 10 - ARCHITECTURE DE LA COMMUNICATION A DISTANCE

Une fois le raccordement de l'équipement effectué, les réglages de communication de l'équipement doivent être configurés. Pour cela, utiliser l'interface utilisateur clavier-écran.

Dans le menu de l'équipement, commencer par contrôler que la cellule "Réglages Comm" de la colonne CONFIGURATION est réglée sur "Visible", puis passer à la colonne COMMUNICATIONS. Seulement deux réglages s'appliquent au port arrière en utilisant Courier : l'adresse et la temporisation d'inactivité de l'équipement. La communication synchrone est utilisée avec une vitesse de transfert fixe de 64 kbits/s.

Dans la colonne COMMUNICATIONS, passer de l'en-tête à la première cellule indiquant le protocole de communication :

**Protocole CA1**  
**Courier**

La cellule suivante en descendant la colonne contrôle l'adresse de l'équipement :

**Adresse CA1**  
**1**

Un maximum de 32 équipements peuvent être connectés sur un réseau K-bus comme l'indique la figure 10. Il est donc nécessaire que chaque équipement dispose de sa propre adresse afin que les messages provenant du poste de commandes principales ne soient acceptés que par un équipement à la fois. Courier utilise un nombre entier entre 0 et 254 pour l'adresse de l'équipement correspondant à cette cellule. Il est essentiel que la même adresse Courier ne soit pas affectée à deux équipements différents. C'est cette adresse Courier qui est utilisée par la station maître pour communiquer avec l'équipement.

La cellule suivante vers le bas contrôle la temporisation d'inactivité :

**InactivTempo CA1**  
**10.00 minutes**

La temporisation d'inactivité contrôle la durée pendant laquelle l'équipement patiente sans recevoir de message sur le port arrière, avant de reprendre son état par défaut, ce qui inclut la révocation de tout accès par mot de passe précédemment activé. Pour le port arrière, cette temporisation peut être réglée entre 1 et 30 minutes.

Il convient de remarquer que les réglages des enregistreurs d'événements et de perturbographie modifiés avec un éditeur en ligne tel que PAS&T doivent être confirmés avec la cellule "Enreg. Modif." de la colonne CONFIGURATION. Pour les éditeurs hors ligne tels que MiCOM S1, cette action n'est pas nécessaire pour que les changements de réglages prennent effet.

### 3.8.2 Communication Modbus

Modbus est un protocole de communication maître/esclave pouvant être utilisé pour le contrôle-commande des réseaux. Le système fonctionne de manière similaire à Courier. La station-maître lance toutes les actions et les équipements esclaves (les protections) répondent au maître en fournissant les données demandées ou en effectuant l'action demandée.

La communication Modbus est établie par l'intermédiaire d'un raccordement à paire torsadée sur le port arrière. Elle peut être utilisée sur une distance de 1000 m avec un maximum de 32 équipements esclaves.

Pour utiliser le port arrière avec la communication Modbus, il faut configurer les réglages de communication de l'équipement. Pour cela, utiliser l'interface utilisateur clavier-écran.

Dans le menu de l'équipement, commencer par contrôler que la cellule "Réglages Comm" de la colonne CONFIGURATION est réglée sur 'Visible', puis passer à la colonne COMMUNICATIONS.

Quatre réglages s'appliquent au port arrière en utilisant Modbus. Ils sont décrits ci-dessous. Dans la colonne COMMUNICATIONS, passer de l'en-tête à la première cellule indiquant le protocole de communication :

**Protocole CA1**  
**Modbus**

La cellule suivante vers le bas contrôle l'adresse Modbus de l'équipement :

**Adresse Modbus**  
**23**

Un maximum de 32 équipements peuvent être connectés sur un réseau Modbus. Il est donc nécessaire que chaque équipement dispose de sa propre adresse afin que les messages provenant du poste de contrôle principal ne soient acceptés que par un équipement à la fois. Modbus utilise un nombre entier entre 1 et 247 pour l'adresse de l'équipement correspondant à cette cellule. Il est essentiel que la même adresse Modbus ne soit pas affectée à deux équipements différents. C'est cette adresse Modbus qui est utilisée par la station-maître pour communiquer avec l'équipement.

La cellule suivante vers le bas contrôle la temporisation d'inactivité :

<p><b>InactivTempo CA1</b> <b>10.00 minutes</b></p>
---

La temporisation d'inactivité contrôle la durée pendant laquelle l'équipement patiente sans recevoir de message sur le port arrière, avant de reprendre son état par défaut, ce qui inclut la révocation de tout accès par mot de passe précédemment activé. Pour le port arrière, cette temporisation peut être réglée entre 1 et 30 minutes.

La cellule suivante vers le bas contrôle la vitesse de transfert à utiliser :

<p><b>Vitesse CA1</b> <b>9600 bps</b></p>
---

La communication Modbus est asynchrone. L'équipement prend en charge trois vitesses de transfert de données : "9600 bauds", "19200 bauds" et "38400 bauds". Il est important que la vitesse de transfert sélectionnée sur l'équipement soit identique à celle réglée sur la station maître Modbus.

La cellule suivante contrôle la parité utilisée dans les structures de données :

<p><b>Parité CA1</b> <b>None</b></p>
--

Le réglage de parité peut être soit "Aucune", soit "Impaire", soit "Paire". Il est important que la parité sélectionnée sur l'équipement soit identique à celle de la station maître Modbus.

### 3.8.3 Communication CEI 60870-5 CS 103

La spécification CEI 60870-5-103 : Equipements et systèmes de télécommande, Partie 5 : Protocoles de transmission, Section 103, définit l'utilisation des normes CEI 60870-5-1 à CEI 60870-5-5 pour communiquer avec des équipements de protection. La configuration standard pour le protocole CEI 60870-5-103 est destinée à l'utilisation d'une paire torsadée sur une distance maximum de 1000 m. En option pour la norme CEI 60870-5-103, le port arrière peut être spécifié pour utiliser une connexion à fibre optique pour le raccordement direct à un poste maître. L'équipement fonctionne en esclave dans le système, en répondant aux ordres d'un poste maître. Cette méthode de communication utilise des messages normalisés basés sur le protocole de communication VDEW.

Pour utiliser le port arrière avec la communication CEI 60870-5-103, il faut configurer les réglages de communication de l'équipement. Pour cela, utiliser l'interface utilisateur clavier-écran. Dans le menu de l'équipement, commencer par contrôler que la cellule "Réglages Comm" de la colonne CONFIGURATION est réglée sur 'Visible', puis passer à la colonne COMMUNICATIONS. Quatre réglages s'appliquent au port arrière en utilisant le CEI 60870-5-103. Ils sont décrits ci-dessous. Dans la colonne COMMUNICATIONS, passer de l'en-tête à la première cellule indiquant le protocole de communication :

<p><b>Protocole CA1</b> <b>CEI 60870-5-103</b></p>
--

La cellule suivante vers le bas contrôle l'adresse CEI 60870-5-103 de l'équipement :

<p><b>Adresse CA1</b> <b>162</b></p>
--

Un maximum de 32 équipements peut être connecté sur un réseau CEI 60870-5-103. Il est donc nécessaire que chaque équipement dispose de sa propre adresse afin que les messages provenant du poste de contrôle principal ne soient acceptés que par un équipement à la fois. CEI 60870-5-103 utilise un nombre entier entre 0 et 254 pour l'adresse de l'équipement correspondant à cette cellule. Il est essentiel que la même adresse CEI 60870-5-103 ne soit pas affectée à deux équipements différents. C'est cette adresse CEI 60870-5-103 qui est utilisée par la station maître pour communiquer avec l'équipement.

La cellule suivante vers le bas contrôle la vitesse de transfert à utiliser :

<b>Vitesse CA1</b> 9600 bps
--------------------------------

La communication CEI 60870-5-103 est asynchrone. Deux vitesses de transfert sont supportées par l'équipement, 9600 bit/s et 19200 bits /s. Il est important que la vitesse de transfert sélectionnée sur l'équipement soit identique à celle réglée sur la station maître CEI 60870-5-103.

La cellule suivante vers le bas contrôle la période entre les mesures CEI 60870-5-103.

<b>Période Mes. CA1</b> 30.00 s
------------------------------------

Le protocole CEI 60870-5-103 permet à l'équipement de fournir des mesures à des intervalles réguliers. L'intervalle entre les mesures est contrôlé par cette cellule, et peut être réglé de 1 à 60 secondes.

La cellule suivante vers le bas contrôle le support physique utilisé pour la communication :

<b>LienPhysique CA1</b> EIA(RS)485
---------------------------------------

Le réglage par défaut sélectionne le connecteur électrique EIA(RS)485. Si les connecteurs à fibre optique optionnels sont montés sur l'équipement, ce réglage peut alors être changé à 'Fibre optique'.

La cellule suivante vers le bas peut être utilisée pour définir le type de fonction primaire pour cette interface, là où cela n'est pas explicitement défini pour l'application par le protocole CEI 60870-5-103\*.

<b>Type de fonction</b> 226
--------------------------------

#### 3.8.4 Communication DNP 3.0

Le protocole DNP 3.0 est défini et administré par le Groupe d'utilisateurs DNP. Des informations sur le Groupe d'Utilisateurs DNP 3.0 en général et sur les spécifications du protocole sont disponibles sur leur site Internet. [www.dnp.org](http://www.dnp.org)

L'équipement fonctionne en esclave DNP 3.0 et supporte le sous-ensemble niveau 2 du protocole plus quelques fonctionnalités du niveau 3. La communication DNP 3.0 est établie par l'intermédiaire d'un raccordement à paire torsadée sur le port arrière. Elle peut être utilisée sur une distance de 1000 m avec un maximum de 32 équipements esclaves.

Pour utiliser le port arrière avec la communication DNP 3.0, il faut configurer les réglages de communication de l'équipement. Pour cela, utiliser l'interface utilisateur clavier-écran. Dans le menu de l'équipement, commencer par contrôler que la cellule "Réglages Comm" de la colonne CONFIGURATION est réglée sur 'Visible', puis passer à la colonne COMMUNICATIONS. Quatre réglages s'appliquent au port arrière en utilisant DNP 3.0. Ils sont décrits ci-dessous. Dans la colonne COMMUNICATIONS, passer de l'en-tête à la première cellule indiquant le protocole de communication :

<b>Protocole</b> DNP 3.0
-----------------------------

La cellule suivante vers le bas contrôle l'adresse DNP 3.0 de l'équipement :

<b>Adresse DNP 3.0</b> 232
-------------------------------

Un maximum de 32 équipements peut être connecté sur un réseau DNP 3.0. Il est donc nécessaire que chaque équipement dispose de sa propre adresse afin que les messages provenant du poste de contrôle principal ne soient acceptés que par un équipement à la fois. DNP 3.0 utilise un nombre décimal compris entre 1 et 65519 pour l'adresse de l'équipement. Il est essentiel que la même adresse DNP 3.0 ne soit pas affectée à deux équipements différents.

C'est cette adresse DNP 3.0 qui est utilisée par la station maître pour communiquer avec l'équipement.

La cellule suivante vers le bas contrôle la vitesse de transfert à utiliser :

<b>Vitesse</b> 9600 bps
----------------------------

La communication DNP 3.0 est asynchrone. Six vitesses de transfert sont supportées par l'équipement '1200bits/s', '2400bits/s', '4800bits/s', '9600bits/s', '19200bits/s' et '38400bits/s'. Il est important que la vitesse de transfert sélectionnée sur l'équipement soit identique à celle réglée sur la station maître DNP 3.0.

La cellule suivante vers le bas dans la colonne contrôle la parité utilisée dans les structures de données :

<b>Parité CA1</b> Aucune
-----------------------------

Le réglage de parité peut être soit "Aucune", soit "Impaire", soit "Paire". Il est important que la parité sélectionnée sur l'équipement soit identique à celle de la station maître DNP 3.0.

La cellule suivante vers le bas dans la colonne paramètre la demande de synchronisation horaire au maître par l'équipement :

<b>Synchro Horaire</b> Activé
----------------------------------

La synchronisation horaire peut être réglée soit sur Activée ou Désactivée. Si elle est activée, elle permet au maître DNP 3.0 de synchroniser l'heure.

### 3.8.5 Interface Ethernet CEI 61850 (à partir de la version C3.x)

#### 3.8.5.1 Introduction

La norme CEI 61850 est la norme internationale concernant les communications Ethernet dans les postes électriques. Elle permet d'intégrer toutes les fonctions de protection, de contrôle-commande, de mesure et de surveillance au sein d'un poste électrique, et fournit en outre les moyens d'assurer les verrouillages et les télédéclenchements. Elle associe la commodité des communications Ethernet à la sécurité qui est indispensable dans les postes électriques modernes.

Les équipements de protection MiCOM peuvent intégrer les systèmes de contrôle-commande PACiS, pour compléter l'offre d'automatisation de Schneider Electric et proposer une solution CEI 61850 complète pour le poste électrique. La majorité des types d'équipement MiCOM Px3x et Px4x peuvent être fournis avec Ethernet, en plus des protocoles série traditionnels. Les équipements qui ont déjà été livrés avec UCA2 sur Ethernet peuvent être facilement mis à jour pour prendre en charge la norme CEI 61850.

### 3.8.5.2 Qu'est-ce que le protocole CEI 61850 ?

La norme CEI 61850 est une norme internationale comportant 14 parties, qui définit une architecture de communication pour les postes électriques.

La norme définit et offre beaucoup plus qu'un simple protocole. Elle fournit les éléments suivants :

- des modèles normalisés pour les IED et autres équipements du poste électrique,
- des services de communication normalisés (les méthodes utilisées pour accéder aux données et les échanger),
- des formats normalisés pour les fichiers de configuration,
- des communications de poste à poste (d'un équipement à un autre par exemple).

La norme inclut l'affectation des données sur Ethernet. Parmi les nombreux avantages qu'offre l'utilisation d'Ethernet dans le poste électrique, on peut citer :

- la grande vitesse de transmission des données (actuellement de 100 Mbits/s, au lieu de quelques dizaines de kbits/s ou moins avec la plupart des protocoles série),
- l'existence de plusieurs maîtres (appelés "clients").
- Ethernet est une norme ouverte d'une utilisation courante

Schneider Electric a participé aux Groupes de travail qui ont élaboré la norme, s'appuyant sur l'expérience acquise avec UCA2, le prédécesseur de la norme CEI 61850.

#### 3.8.5.2.1 Interopérabilité

L'un des grands avantages de la norme CEI 61850 est son interopérabilité. La norme CEI 61850 spécifie un modèle de données standard pour les IED de poste électrique. Elle veut satisfaire la demande des entreprises d'électricité d'une intégration plus facile entre les produits des différents constructeurs, autrement dit favoriser l'interopérabilité. Cela signifie que l'accès aux données s'effectue de la même manière pour tous les différents IED, quels que soient les fournisseurs, même si, par exemple, les algorithmes de protection des équipements des divers fournisseurs restent différents.

Lorsqu'un équipement est décrit comme conforme à la norme CEI 61850, cela ne signifie pas qu'il est interchangeable mais qu'il est "interopérable". Il est impossible de remplacer un produit par un autre mais la terminologie est prédéfinie et quiconque a des connaissances préalables de CEI 61850 doit pouvoir très rapidement intégrer un nouvel équipement sans avoir à mapper toutes les nouvelles données. CEI 61850 améliorera sans aucun doute les communications de poste à poste et l'interopérabilité tout en réduisant les coûts pour l'utilisateur final.

#### 3.8.5.2.2 Le modèle de données

Pour faciliter la compréhension, on peut voir le modèle de données d'un IED CEI 61850 quelconque comme une hiérarchie d'informations. Les catégories et le nommage de ces informations sont normalisés dans la spécification CEI 61850.

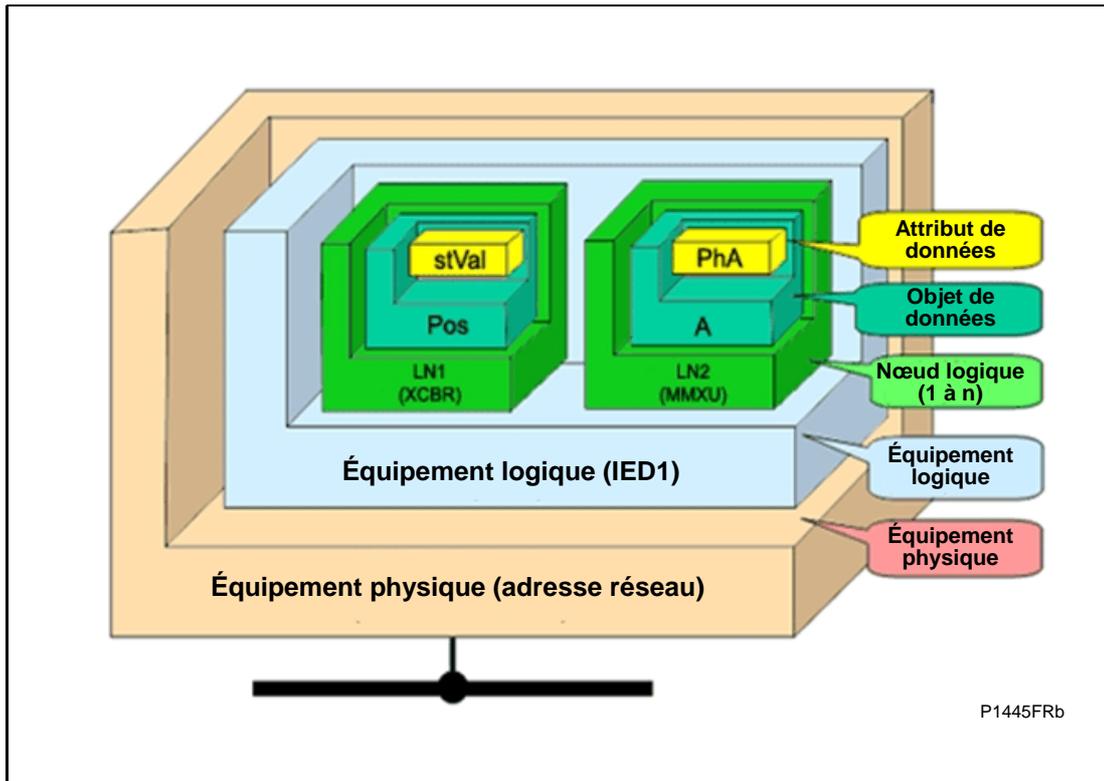


FIGURE 11 - COUCHES DES MODELES DE DONNEES SOUS IEC 61850

Les différents échelons, ou niveaux, de la hiérarchie peuvent être décrits comme suit :

Équipement physique	Identifie l'IED réel dans un réseau. Il s'agit généralement du nom de l'équipement ou de son adresse IP (par exemple <b>Départ_1</b> ou <b>10.0.0.2</b> ).
Équipement logique	Identifie les groupes de nœuds logiques associés à l'intérieur d'un équipement physique. Pour les équipements MiCOM, il existe 5 équipements logiques : Contrôle, Mesure, Protection, Enregistrements, Système.
Instance de classe enveloppante/nœud logique	Identifie les principales zones fonctionnelles du modèle de données CEI 61850. 3 ou 6 caractères sont utilisés en préfixe pour définir le groupe fonctionnel (classe enveloppante) tandis que la fonctionnalité réelle est identifiée par un nom de nœud logique à 4 caractères et un numéro d'instance en suffixe. Par exemple, XCBR1 (disjoncteur), MMXU1 (mesures), FrqPTOF2 (protection à maximum de fréquence, seuil 2).
Objet de données	Cette couche suivante identifie le type de données présentées. Par exemple, Pos (position) de nœud logique de type XCBR.
Attribut de données	C'est la donnée proprement dite (valeur de la mesure, état, description, etc.). Par exemple, stVal (état valeur) indique la position réelle du disjoncteur pour le type d'objet de données Pos du nœud logique de type XCBR.

P1445FRb

### 3.8.5.3 CEI 61850 dans les équipements MiCOM

La mise en œuvre de la norme CEI 61850 dans les équipements MiCOM s'effectue au moyen d'une carte Ethernet distincte. Cette carte gère la majorité des transferts de données et la mise en œuvre CEI 61850 pour éviter d'impacter les performances de la protection.

Pour pouvoir communiquer avec un IED CEI 61850 sur Ethernet, il suffit de connaître son adresse IP. Celle-ci peut être configurée dans :

- Un "client" (ou maître) CEI 61850, par exemple un calculateur PACiS (MiCOM C264) ou une IHM, ou
- Un "navigateur MMS", avec lequel le modèle de données complet peut être rapatrié depuis l'IED, sans connaissance préalable.

#### 3.8.5.3.1 Fonctionnalités

L'interface CEI 61850 offre les fonctionnalités suivantes :

1. Accès en lecture aux mesures
2. Toutes les variables mesurées sont présentées en utilisant les nœuds logiques de mesure, dans l'équipement logique 'Mesures'. Les mesures rapportées sont actualisées par l'équipement toutes les secondes, en accord avec l'interface utilisateur de l'équipement.
3. Génération de rapports non mémorisés sur les changements d'état/des mesures
4. Les rapports non mémorisés, lorsqu'ils sont activés, signalent tous les changements d'état et/ou de valeurs mesurées (en fonction des réglages de zone morte).
5. Prise en charge de la synchronisation horaire sur une liaison Ethernet
6. La synchronisation horaire est prise en charge via le protocole SNTP (Simple Network Time Protocol) ; ce protocole est utilisé pour synchroniser l'horloge temps réel interne des équipements.
7. Communication GOOSE de poste à poste
8. Les communications GOOSE des états font partie de la mise en œuvre CEI 61850. Voir section 6.6 pour plus de détails.
9. Rapatriement d'enregistrement de perturbographie
10. Le rapatriement des enregistrements de perturbographie, par transfert de fichiers, est pris en charge par les équipements MiCOM. L'enregistrement est rapatrié dans un fichier COMTRADE de format ASCII.

Les modifications des réglages (par ex. des réglages de protection) ne sont pas prises en charge dans la version actuelle de la mise en œuvre de la norme CEI 61850. Pour simplifier ce processus au maximum, de telles modifications sont effectuées à l'aide du programme de réglage et d'enregistrement MiCOM S1. Cette opération peut s'effectuer comme auparavant en utilisant la connexion série sur le port en face avant de l'équipement, ou maintenant en option par la connexion Ethernet si on le souhaite.

#### 3.8.5.4 Réglages CEI 61850 et Ethernet

Les réglages permettant la mise en œuvre du protocole CEI 61850 se trouvent dans les colonnes suivantes de la base de données des menus :

- Colonne COMMUNICATIONS pour les réglages Ethernet
- Colonne GOOSE Émetteur
- Colonne GOOSE Récepteur
- Colonne DATE ET HEURE pour les réglages de synchronisation SNTP.

Les réglages concernant la carte Ethernet sont identifiés par l'abréviation "NIC" (Network Interface Card) dans l'interface utilisateur de l'équipement MiCOM.

### 3.8.5.5 Connectique réseau

Nota : Cette section présuppose des connaissances préalables en adressage IP et autres sujets apparentés. Pour plus de détails sur ce sujet, consulter Internet (chercher Configuration IP) et les nombreux ouvrages traitant de cette question.

Lors de la configuration de l'équipement pour son fonctionnement sur un réseau, il faut définir une adresse IP unique sur l'équipement. Si l'adresse IP attribuée est déjà présente sur le même réseau, les télécommunications fonctionneront d'une manière aléatoire. Cependant, l'équipement vérifie s'il y a un conflit à chaque modification de configuration IP et à la mise sous tension. Une alarme est déclenchée en cas de détection de conflit IP. De même, un équipement défini avec une configuration IP non valide (ou la valeur usine par défaut) provoquera l'affichage d'une alarme (Config TCP Err.).

L'équipement peut être configuré pour accepter des données de réseaux autres que le réseau local en utilisant le réglage 'Passerelle'.

### 3.8.5.6 Le modèle de données des équipements MiCOM

Le nommage du modèle de données dans les équipements Px30 et Px40 a été normalisé par souci de cohérence. Ainsi, les nœuds logiques sont affectés à l'un des cinq équipements logiques, comme il convient, et les noms des classes enveloppantes utilisés pour instancier les nœuds logiques sont cohérents entre les équipements Px30 et Px40.

Le modèle de données est décrit dans le document de déclaration de conformité de mise en œuvre du modèle (MICS), qui est disponible séparément. Le document MICS donne les définitions des équipements logiques, celles des nœuds logiques, des attributs et des classes de données communes, des énumérations, ainsi que les conversions des types de données MMS. En général, le format utilisé respecte les parties 7-3 et 7-4 de la norme CEI 61850.

### 3.8.5.7 Les services de communication des équipements MiCOM

Les services de communication CEI 61850 qui sont mis en œuvre dans les équipements Px30 et Px40 sont décrits dans le document de déclaration de conformité de mise en œuvre du protocole (PICS), qui est disponible séparément. Le document PICS fournit les déclarations de conformité d'interface abstraite des services de communication, tel que défini dans l'annexe A de la partie 7-2 de la norme CEI 61850.

### 3.8.5.8 Communications de poste à poste (GSE)

La mise en œuvre de CEI 61850 GSE (Generic Substation Event) ouvre la voie à des communications entre équipements plus rapides et moins coûteuses. Le modèle GSE offre la possibilité de diffuser les valeurs de données d'entrée et de sortie sur l'ensemble du système, ceci de manière fiable et rapide. Le modèle GSE s'appuie sur le concept d'une décentralisation autonome, offrant un moyen efficace de délivrer simultanément la même information GSE à plusieurs équipements physiques par le recours aux services à multi-diffusion.

L'utilisation des messages à multi-diffusion signifie que CEI 61850 GOOSE utilise un système émetteur-récepteur pour transmettre les informations sur le réseau. Lorsqu'un équipement détecte un changement dans l'un de ses points d'état surveillés, il émet un message. Tout équipement intéressé par l'information reçoit les données qu'elle contient.

Nota : \* Les messages à multi-diffusion peuvent être acheminés sur les réseaux sans équipement spécial.

Chaque nouveau message est retransmis à des intervalles configurables par l'utilisateur jusqu'à ce que l'intervalle maximum soit atteint, afin de surmonter les problèmes potentiels d'altération des transmissions par suite d'interférence et de collisions. Dans la pratique, les paramètres qui régissent la transmission des messages sont impossibles à calculer. Il faut prévoir un certain temps pour tester les schémas GSE avant ou pendant la mise en service, de la même manière qu'un schéma câblé doit être testé.

## 3.8.5.9 Etendue

Les équipements MiCOM gèrent les événements GOOSE (abréviation de "Generic Object Oriented Substation Event", ou Événement générique orienté objet d'un poste électrique).

Chaque entrée GOOSE contenue dans un message reçu d'un autre IED est affectée à une entrée virtuelle dans l'IED récepteur. Un maximum de 32 entrées virtuelles GOOSE sont disponibles dans le schéma PSL.

Tous les messages GOOSE émis par l'équipement MiCOM sont des valeurs booléennes dérivées directement des sorties virtuelles GOOSE. Un maximum de 32 sorties virtuelles GOOSE sont disponibles dans le schéma PSL.

L'équipement MiCOM reçoit tous les messages GOOSE CEI, mais seuls les types de données suivants peuvent être décodés et affectés à une entrée virtuelle GOOSE :

Nom	Type
BSTR2	Type de données de base
BOOL	Type de données de base
INT8	Type de données de base
INT16	Type de données de base
INT32	Type de données de base
UINT8	Type de données de base
UINT16	Type de données de base
UINT32	Type de données de base
SPS (état de point simple)	Classe de données communes
DPS (état de point double)	Classe de données communes
INS (état d'entier)	Classe de données communes

Un seul message GOOSE sera émis par chaque IED Px40.

Pour de plus amples informations sur la mise en œuvre du GOOSE dans les équipements MiCOM, voir le ou les document(s) PICS de l'équipement ou des équipements correspondant(s).

## 3.8.5.10 Configuration GOOSE CEI 61850

Les réglages de configuration pour le GOOSE CEI 61850 sont répartis sur deux colonnes de l'interface utilisateur du produit :

- **GOOSE ÉMETTEUR**, requise pour élaborer et envoyer un message GOOSE,
- **GOOSE RÉCEPTEUR**, requise pour recevoir, décoder et affecter les messages GOOSE.

La configuration des messages GOOSE CEI 61850 se fait par la durée cycle min, la durée cycle max, l'incrément et la durée de vie des messages. Du fait du risque de mauvais fonctionnement, il faut bien veiller à réaliser la bonne configuration.

La réception est effectuée pour chaque entrée virtuelle à l'aide des réglages dans la colonne GOOSE RÉCEPTEUR.

### 3.8.5.11 Matériel Ethernet

La carte Ethernet en option (ZN0012) comporte une variantes qui prend en charge la mise en œuvre du protocole CEI 61850 : une carte avec RJ45 et SC (carte 100 Mo). Cela permet d'avoir les supports de connexion suivants :

- 10BASE-T – Connexion cuivre 10 Mo (type RJ45)
- 100BASE-TX – Connexion cuivre 100 Mo (type RJ45)
- 100BASE-FX – Connexion fibre optique 100 Mo (type SC)

Cette carte se monte dans l'emplacement A de l'équipement, qui est l'emplacement pour les communications en option.

Lorsque les communications CEI 61850 sont gérées par la carte Ethernet, le port arrière EIA(RS)485 et le port avant EIA(RS)232 sont aussi utilisables simultanément avec le protocole Courier.

Chaque carte Ethernet a une 'adresse Mac' unique, utilisée pour les communications Ethernet ; elle est également inscrite sur l'arrière de la carte, près des prises Ethernet.

Lorsque l'on utilise du fil de cuivre sur un réseau Ethernet, il est important d'utiliser des câbles à paire torsadée blindée (STP) ou à feuille (FTP) pour protéger la communication CEI 61850 contre les interférences électromagnétiques. Les connecteurs RJ45 à chaque extrémité du câble doivent être blindés, et le blindage du câble doit être raccordé aux blindages de ces connecteurs RJ45, de telle sorte que le blindage est relié à la masse du boîtier de l'équipement. Le câble et les connecteurs RJ45 à chacune de ses extrémités doivent être de catégorie 5 au minimum, comme spécifié par la norme CEI 61850. Nous recommandons de limiter la longueur de chaque câble cuivre Ethernet à un maximum de 3 mètres et de confiner le câble à l'intérieur d'une travée/armoire.

### 3.8.5.12 Déconnexion Ethernet

Les 'Associations' CEI 61850 sont uniques et établissent dans l'équipement une relation entre le client (maître) et le serveur (équipement CEI 61850). En cas de déconnexion de la liaison Ethernet, ces associations sont perdues et devront être rétablies par le client. La fonction TCP\_KEEPALIVE est mise en œuvre dans l'équipement pour surveiller chaque association et met fin à toute association qui n'est plus active.

### 3.8.5.13 Perte d'alimentation électrique

L'équipement permet au client de rétablir les associations sans effet négatif sur le fonctionnement de l'équipement après la coupure de courant. Comme c'est l'équipement qui joue le rôle de serveur dans ce processus, le client doit demander l'association. Les réglages volatils sont perdus à la coupure de courant et les rapports demandés par les clients connectés sont réinitialisés. Ils doivent être à nouveau activés par le client à la prochaine création de la nouvelle connexion avec l'équipement.

3.9 Deuxième port de communication arrière

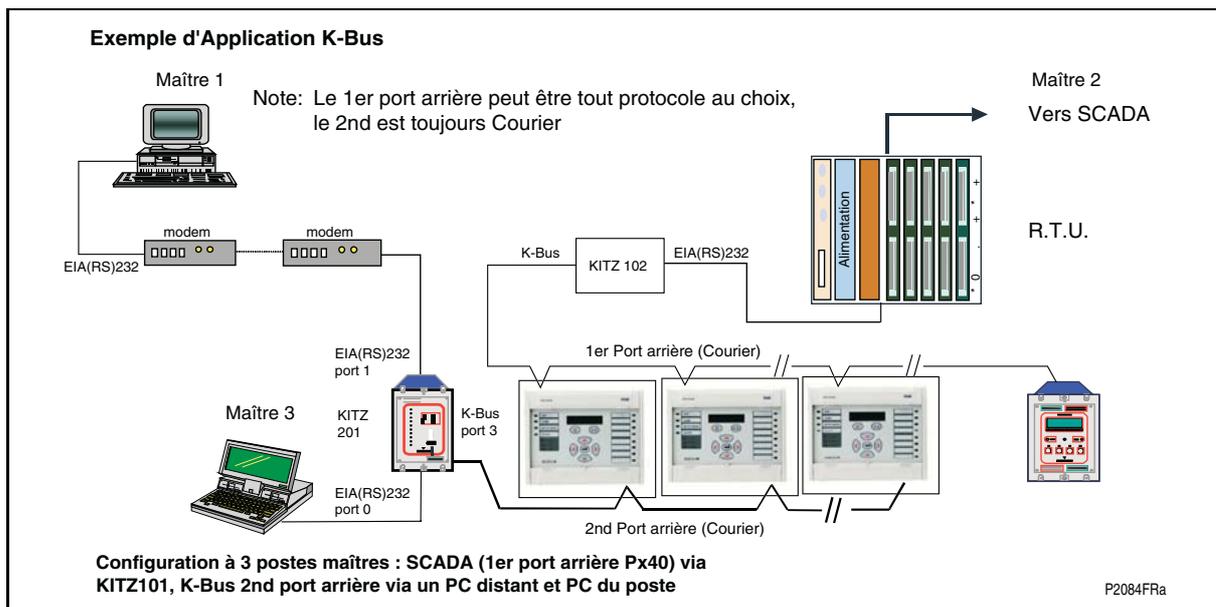


FIGURE 12 - APPLICATION DU SECOND PORT DE COMMUNICATION ARRIERE K-BUS

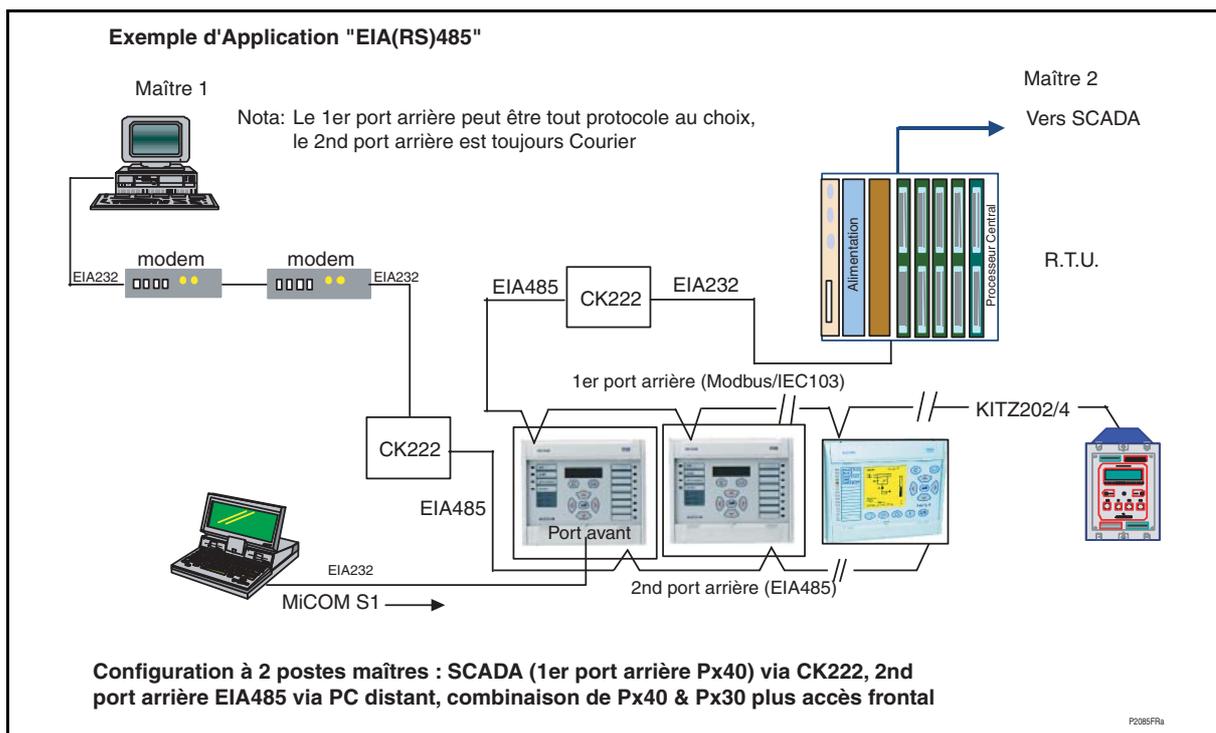


FIGURE 13 - EXEMPLE DE SECOND PORT DE COMMUNICATION ARRIERE EIA(RS)485

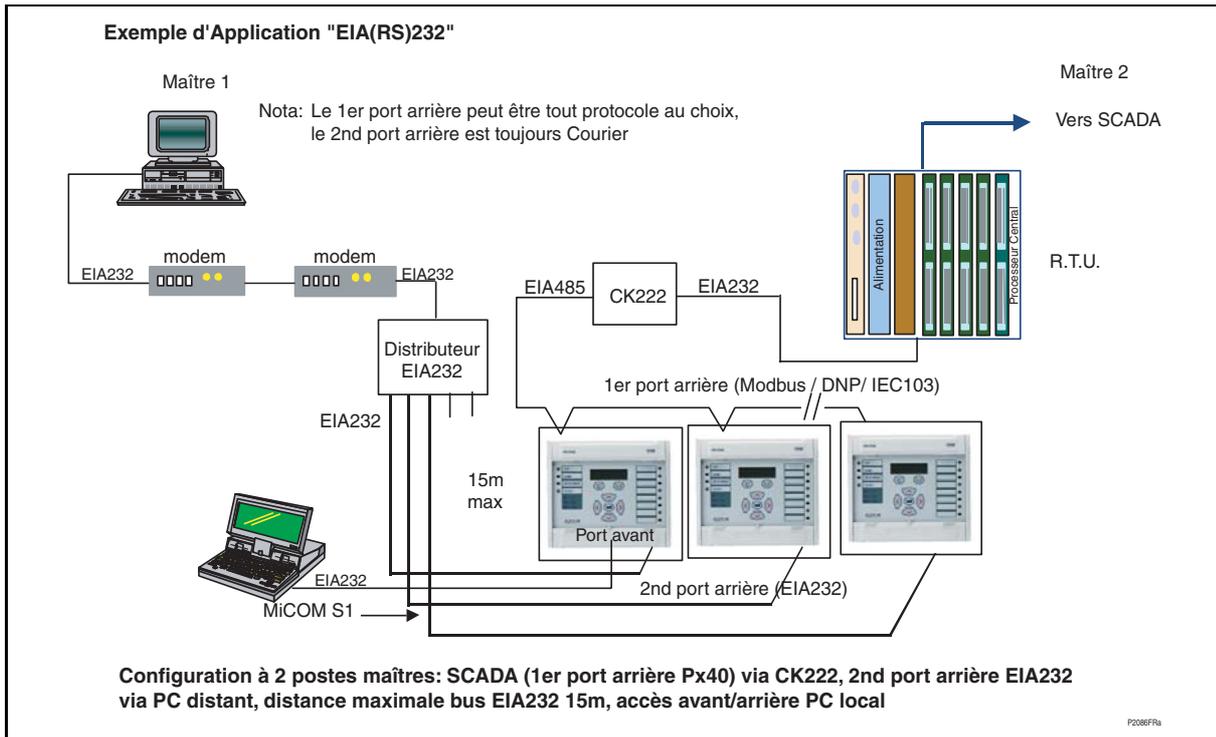


FIGURE 14 - EXEMPLE DE SECOND PORT DE COMMUNICATION ARRIERE EIA(RS)232

Les équipements avec les protocoles Courier, Modbus, CEI 60870-5-103 ou DNP3 sur le premier port de communication en face arrière comportent en option un deuxième port de communication – toujours en face arrière – supportant le protocole Courier (P442 et P444 uniquement). Celui ci pourrait être utilisé avec trois différentes liaisons physiques : une paire torsadée K-Bus (insensible aux polarités), paire torsadée EIA(RS)845 (connexion sensible aux polarités) ou EIA(RS)232.

Les réglages de ce port sont situés immédiatement au-dessous de ceux du premier port, décrits aux sections précédentes de ce chapitre. Naviguer dans le menu vers le bas jusqu'à l'affichage de l'en-tête du menu suivant :

**COM.ARRIERE2-CA2**

La cellule suivante vers le bas indique la langage, qui est fixée comme Courier pour le deuxième port.

**Protocole CA2  
Courier**

La cellule suivante vers le bas indique l'état de l'option matérielle, c'est à dire

**Etat Carte CA2  
EIA232 OK**

La cellule suivante permet de sélectionner la configuration du port.

**Config. Port CA2  
EIA232**

Le port peut être configuré pour EIA(RS)232, EIA(RS)485 ou K-Bus.

Dans les cas de EIA(RS)232 et EIA(RS)485, la cellule suivante permet de sélectionner le mode de la communication.

<b>Mode de Com. CA2</b> <b>IEC60870 FT1.2</b>
--

Il s'agit d'un choix de IEC60870 FT1.2 pour un fonctionnement normal avec modems de 11 bits, ou de 10 bits sans polarité.

La cellule suivante vers le bas contrôle l'adresse du port de communication.

<b>Adresse CA2</b> <b>255</b>
----------------------------------

Un maximum de 32 équipements peuvent être connectés sur un réseau K-bus comme l'indique la figure 10. Il est donc nécessaire que chaque équipement dispose de sa propre adresse afin que les messages provenant du poste de commandes principales ne soient acceptés que par un équipement à la fois. Courier utilise un nombre entier entre 0 et 254 pour l'adresse de l'équipement correspondant à cette cellule. Il est essentiel que la même adresse Courier ne soit pas affectée à deux équipements différents. C'est cette adresse Courier qui est utilisée par la station maître pour communiquer avec l'équipement.

La cellule directement au-dessous contrôle la durée pendant laquelle l'équipement patiente sans recevoir de message sur le port arrière, avant de reprendre son état par défaut, ce qui inclut la révocation de tout accès par mot de passe précédemment activé. Pour le port arrière, cette temporisation peut être réglée entre 1 et 30 minutes.

Dans les cas de EIA(RS)232 et EIA(RS)485, la cellule suivante permet de contrôler la vitesse. Pour K-Bus, la vitesse est fixe à 64 bps entre l'équipement et l'interfacer KITZ à l'extrémité du réseau des équipements.

<b>Vitesse CA2</b> <b>19200</b>
------------------------------------

La communication Modbus est asynchrone. L'équipement prend en charge trois vitesses de transfert de données : "9600 bauds", "19200 bauds" et "38400 bauds".

### 3.10 Téléactions InterMiCOM (à partir de la version C2.x)

InterMiCOM est un système de téléaction intégré aux équipements MiCOM Px40 sous la forme d'une fonctionnalité en option qui fournit une alternative économique aux équipements CPL séparés. InterMiCOM émet huit signaux entre les deux protections du schéma, chaque signal ayant un mode de fonctionnement paramétrable pour fournir une combinaison optimale de vitesse, sûreté et fiabilité en fonction de l'application. A sa réception, l'information peut être affectée, dans le schéma logique programmable (PSL), à n'importe quelle fonction spécifiée par l'application du client.

## 3.10.1 Raccordements

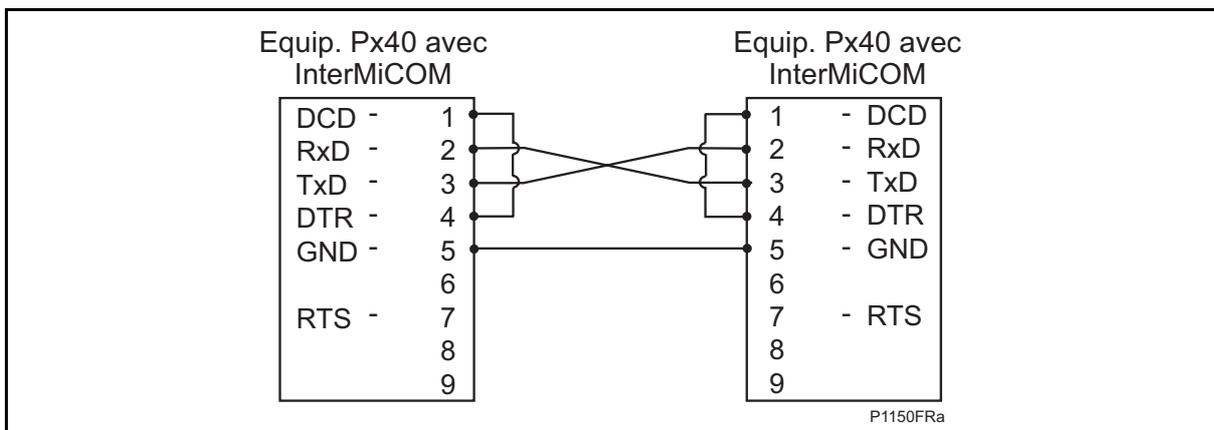
Dans les équipements Px40, InterMiCOM est mis en œuvre par l'intermédiaire d'un connecteur femelle D à 9 broches (libellé SK5) situé à l'arrière, en bas de la seconde carte de communication. Sur l'équipement Px40, ce connecteur est câblé en mode ETDD (Équipement Terminal de Traitement de Données), comme indiqué ci-après :

Broche	Acronyme	Utilisation InterMiCOM
1	DCD	Le signal DCD (détecteur de la porteuse de données) n'est utilisé que pour la connexion à des modems. Dans le cas contraire, il doit être maintenu haut en le raccordant à la broche 4.
2	RxD	Réception de données
3	TxD	Emission de données
4	DTR	Le signal DTR (Terminal de données prêt) doit être matériellement maintenu à l'état haut en permanence car InterMiCOM requiert un canal de communication ouvert en permanence.
5	GND (terre)	Masse du signal
6	Inutilisé	-
7	Demande pour émettre (RTS)	Le signal RTS (Prêt à émettre) doit être matériellement maintenu à l'état haut en permanence car InterMiCOM requiert un canal de communication ouvert en permanence.
8	Inutilisé	-
9	Inutilisé	-

Les raccordements de broches sont décrits ci-après, en fonction du type de connexion utilisé entre les deux protections (directe ou par modem).

## 3.10.2 Connexion directe

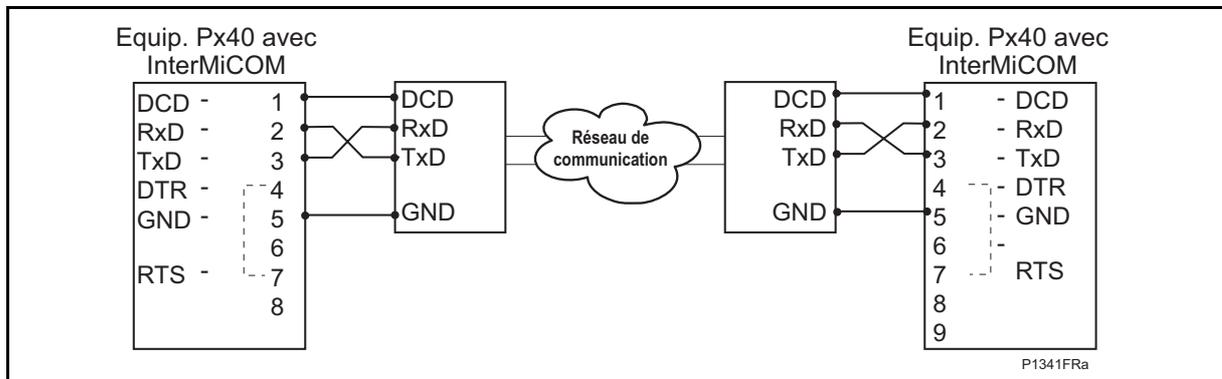
A cause du niveau de signal utilisé, le protocole EIA(RS)232 ne peut être utilisé que pour des distances de transmission courtes. La connexion décrite ci-dessous doit donc être inférieure à 15 mètres. Toutefois, il est possible d'augmenter cette distance en insérant des convertisseurs EIA(RS)232-fibre optique adaptés, tels que les CILI203 de Schneider Electric. Selon le type de convertisseur et la fibre utilisés, il est facile d'obtenir une communication directe sur quelques kilomètres.



Ce type de connexion doit également être utilisé lors du raccordement à des multiplexeurs ne pouvant pas contrôler la ligne DCD.

## 3.10.3 Connexion par modems

Pour la communication longue distance, il est possible d'utiliser des modems. Dans ce cas, effectuer les raccordements suivants :



Ce type de connexion doit également être utilisé lors du raccordement à des multiplexeurs pouvant contrôler la ligne DCD.

Avec ce type de connexion, la distance maximale entre l'équipement Px40 et le modem est de 15 mètres. Il faut en outre sélectionner un débit de transmission adapté au circuit de communication utilisé. Voir le chapitre P44x/FR AP pour les recommandations de réglage.

## 3.10.4 Réglages

Les réglages nécessaires à la mise en œuvre d'InterMiCOM sont répartis dans deux colonnes du menu de l'équipement. La première colonne, intitulée COMM INTERMiCOM, contient toutes les informations servant à configurer le canal de communication ainsi que les statistiques du canal et les fonctions de diagnostic. La seconde colonne, intitulée CONF. INTERMiCOM, permet de sélectionner le format de chaque signal et son fonctionnement en mode de repli. Le tableau suivant représente les menus se rapportant au canal de communication, avec les pages de réglage et les réglages par défaut :

Libellé du menu	Réglage par défaut	Plage de réglage		Pas
		Mini.	Maxi.	
COMM INTERMiCOM				
Etat Sortie IM	00000000			
Etat Entree IM	00000000			
Adresse Emetteur	1	1	10	1
Adresse Receveur	2	1	10	1
Vitesse	9600	600 / 1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200		
Produit Connecte	Px40	Px30 / Px40		
Stat Connexion	Invisible	Invisible/Visible		
Stat Re-init	Non	Non/Oui		
Diagnost Connex	Invisible	Invisible/Visible		
Mode Reponse	Désactivé	Désactivé / Interne / Externe		
Modèle de test	11111111	00000000	11111111	-

## 3.11 Port Ethernet arrière (option) – à partir de la version C2.x

Si le protocole UCA2.0 est choisi lors de la commande de l'équipement, celui-ci est équipé d'une carte d'interface Ethernet.

Voir le paragraphe 4.4 du document P44x/FR UC pour plus d'informations sur les caractéristiques Ethernet matérielles.

**PAGE BLANCHE**

# **DESCRIPTION DE L'ÉQUIPEMENT**



## SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE L'ARCHITECTURE DE L'ÉQUIPEMENT</b>	<b>5</b>
<b>1.1</b>	<b>Présentation générale du matériel</b>	<b>5</b>
1.1.1	Module d'alimentation	5
1.1.2	Carte microprocesseur	5
1.1.3	Carte coprocesseur	5
1.1.4	Module d'entrée	5
1.1.5	Cartes d'entrée et de sortie	5
1.1.6	Carte IRIG-B (P442 et P444 seulement)	6
1.1.7	Second port de communication arrière et carte InterMiCOM (option à partir de la version C2.x)	7
1.1.8	Carte Ethernet (version C2.0 à C2.7)	7
<b>1.2</b>	<b>Présentation des logiciels</b>	<b>7</b>
1.2.1	Système d'exploitation en temps réel	7
1.2.2	Logiciel de plate-forme de supervision	7
1.2.3	Logiciel de plate-forme	7
1.2.4	Logiciel applicatif de protection et de contrôle	8
1.2.5	Enregistreur de perturbographie	8
<b>2.</b>	<b>DESCRIPTION DU MATERIEL</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>Carte processeur</b>	<b>9</b>
<b>2.2</b>	<b>Carte coprocesseur</b>	<b>9</b>
<b>2.3</b>	<b>Bus (limandes) de communication interne</b>	<b>9</b>
<b>2.4</b>	<b>Module d'entrée</b>	<b>10</b>
2.4.1	Carte de transformateurs	10
2.4.2	Carte d'entrée	10
2.4.3	Entrées logiques toutes tensions à optocoupleur	10
<b>2.5</b>	<b>Module d'alimentation (contient les contacts de sortie)</b>	<b>12</b>
2.5.1	Carte d'alimentation électrique (inclus l'interface de communication EIA(RS)485)	13
2.5.2	Carte de relais de sortie	13
<b>2.6</b>	<b>Carte IRIG-B (P442 et P444 seulement)</b>	<b>13</b>
<b>2.7</b>	<b>2<sup>nde</sup> carte de communication en face arrière</b>	<b>14</b>
<b>2.8</b>	<b>Carte Ethernet</b>	<b>14</b>
<b>2.9</b>	<b>Disposition mécanique</b>	<b>15</b>
<b>3.</b>	<b>LOGICIELS DE L'ÉQUIPEMENT</b>	<b>16</b>
<b>3.1</b>	<b>Système d'exploitation en temps réel</b>	<b>16</b>
<b>3.2</b>	<b>Logiciel de plate-forme de supervision</b>	<b>16</b>
<b>3.3</b>	<b>Logiciel de plate-forme</b>	<b>17</b>
3.3.1	Consignateurs d'états	17

3.3.2	Base de données de réglages	17
3.3.3	Interface de base de données	17
<b>3.4</b>	<b>Logiciel de protection et de contrôle</b>	<b>18</b>
3.4.1	Présentation générale de la programmation de la tâche de protection et de contrôle	18
3.4.2	Traitement des signaux	18
3.4.3	Schémas logiques programmables	19
3.4.4	Enregistrement des événements et des défauts	19
3.4.5	Enregistreur de perturbographie	20
3.4.6	Localisateur de défaut	20
<hr/>		
<b>4.</b>	<b>ALGORITHMES DE DISTANCE</b>	<b>21</b>
<b>4.1</b>	<b>Mesure de la distance et de la résistance du défaut</b>	<b>21</b>
4.1.1	Impédance de boucle phase-terre	23
4.1.2	Les algorithmes de mesure d'impédance fonctionnent avec des valeurs instantanées (courant et tension).	24
4.1.3	Impédance de boucle phase-phase	24
<b>4.2</b>	<b>Algorithmes "Delta"</b>	<b>25</b>
4.2.1	Modélisation du défaut	25
4.2.2	Détection de transition	27
4.2.3	Confirmation	30
4.2.4	Détermination du directionnel	30
4.2.5	Sélection de la phase classique	31
4.2.6	Résumé	31
<b>4.3</b>	<b>Algorithmes classiques ou "conventionnels"</b>	<b>32</b>
4.3.1	Analyse de convergence	33
4.3.2	Mise en route	33
4.3.3	Sélection de la phase classique	34
4.3.4	Détermination du directionnel	35
4.3.5	Décision directionnelle lors d'un enclenchement/réenclenchement sur défaut	35
<b>4.4</b>	<b>Décision de zone en défaut</b>	<b>36</b>
<b>4.5</b>	<b>Logiques de déclenchement</b>	<b>37</b>
<b>4.6</b>	<b>Localisateur de défauts</b>	<b>38</b>
4.6.1	Choix des données de localisation d'un défaut	39
4.6.2	Traitement du défaut par les algorithmes	39
<b>4.7</b>	<b>Détection de pompage</b>	<b>40</b>
4.7.1	Détection de pompage	40
4.7.2	Ligne en cycle monophasé	41
4.7.3	Conditions de débouclage de ligne	41
4.7.4	Logique de déclenchement	41
4.7.5	Détection de défaut après un déclenchement monophasé (cycle monophasé en cours)	42
<b>4.8</b>	<b>Lignes doubles</b>	<b>42</b>
<b>4.9</b>	<b>Comparaison directionnelle contre les défauts à la terre très résistants ("DEF")</b>	<b>44</b>
4.9.1	Détection de défauts terre résistants	44

4.9.2	Détermination du directionnel	44
4.9.3	Sélection de phase	45
4.9.4	Logiques de déclenchement	45
4.9.5	Protection homopolaire ampèremétrique (sans téléaction)	46
<hr/>		
<b>5.</b>	<b>AUTOCONTROLE ET DIAGNOSTICS</b>	<b>47</b>
<b>5.1</b>	<b>Autocontrôle au démarrage</b>	<b>47</b>
5.1.1	Démarrage du système	47
5.1.2	Logiciel d'initialisation	47
5.1.3	Initialisation et surveillance du logiciel de plate-forme	48
<b>5.2</b>	<b>Autocontrôle permanent</b>	<b>48</b>

**PAGE BLANCHE**

## 1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE L'ARCHITECTURE DE L'ÉQUIPEMENT

### 1.1 Présentation générale du matériel

L'équipement est de conception modulaire. Il est constitué d'un assemblage de modules standards. Certains modules sont indispensables alors que d'autres sont optionnels en fonction des besoins de l'utilisateur.

Les différents modules pouvant être présents dans l'équipement sont les suivants :

#### 1.1.1 Module d'alimentation

Le module d'alimentation fournit à tous les autres modules de l'équipement trois différents niveaux de tension. La carte d'alimentation assure également le raccordement électrique EIA(RS)485 sur le port de communication arrière. Le module d'alimentation comporte une deuxième carte supportant les relais d'activation des contacts de sortie.

#### 1.1.2 Carte microprocesseur

La carte microprocesseur effectue la plupart des calculs de l'équipement (logiques fixe et programmable, fonctions de protection autres que la protection de distance). Elle contrôle également le fonctionnement de tous les autres modules au sein de l'équipement. De plus, la carte microprocesseur contrôle et gère les interfaces utilisateur (écran d'affichage à cristaux liquides, diode, clavier et interfaces de communication).

#### 1.1.3 Carte coprocesseur

La carte coprocesseur contrôle l'acquisition des quantités analogiques, les filtre et calcule les seuils utilisés par les fonctions de protection. Elle effectue également les calculs nécessaires aux algorithmes de distance.

#### 1.1.4 Module d'entrée

Le module d'entrée convertit les informations contenues dans les signaux d'entrées analogiques et numériques dans un format permettant leur traitement par la carte coprocesseur. Le module d'entrée standard est composé de deux cartes : une carte de transformateurs assurant l'isolation électrique et une carte d'entrée principale assurant la conversion des données analogiques en données numériques et la gestion des entrées numériques opto-isolées.

#### 1.1.5 Cartes d'entrée et de sortie

	P441	P442	P444
Entrées opto-isolées	8 x UNI <sup>(1)</sup>	16 x UNI <sup>(1)</sup>	24 x UNI <sup>(1)</sup>
Contacts de sortie	6 n/o (travail) 8 inv	9 n/o (travail) 12 inv	24 n/o (travail) 8 inv

<sup>(1)</sup> Entrées opto-isolées à plage de tension universelle      n/o – normalement ouvert (travail)  
inv – inverseur

À partir de la version C2.x :

- La P444 peut gérer en option : 46 sorties
- Des contacts de sortie rapides sont disponibles à la commande, selon la référence "Cortec" (voir la fiche technique)
- Voir aussi le paragraphe 6.2 du chapitre P44x/FR AP pour les valeurs d'hystérésis des entrées optiques.

1.1.6 Carte IRIG-B (P442 et P444 seulement)

Cette carte optionnelle est utilisée, lorsqu'un signal IRIG-B est disponible, pour donner une référence de temps précise à l'équipement. Cette carte comporte une option permettant de fournir un port de communication optique situé à l'arrière pour l'utilisation de la communication CEI 60870.

Tous les modules sont connectés par un bus parallèle d'adresse et de données permettant à la carte microprocesseur d'émettre des informations à destination des autres modules et de recevoir des informations en provenance de ces modules, le cas échéant. Il existe également un bus série distinct pour le transport des données échantillonnées du module d'entrée vers le processeur. La figure 1 illustre les modules de l'équipement et les flux d'informations entre chacun d'eux.

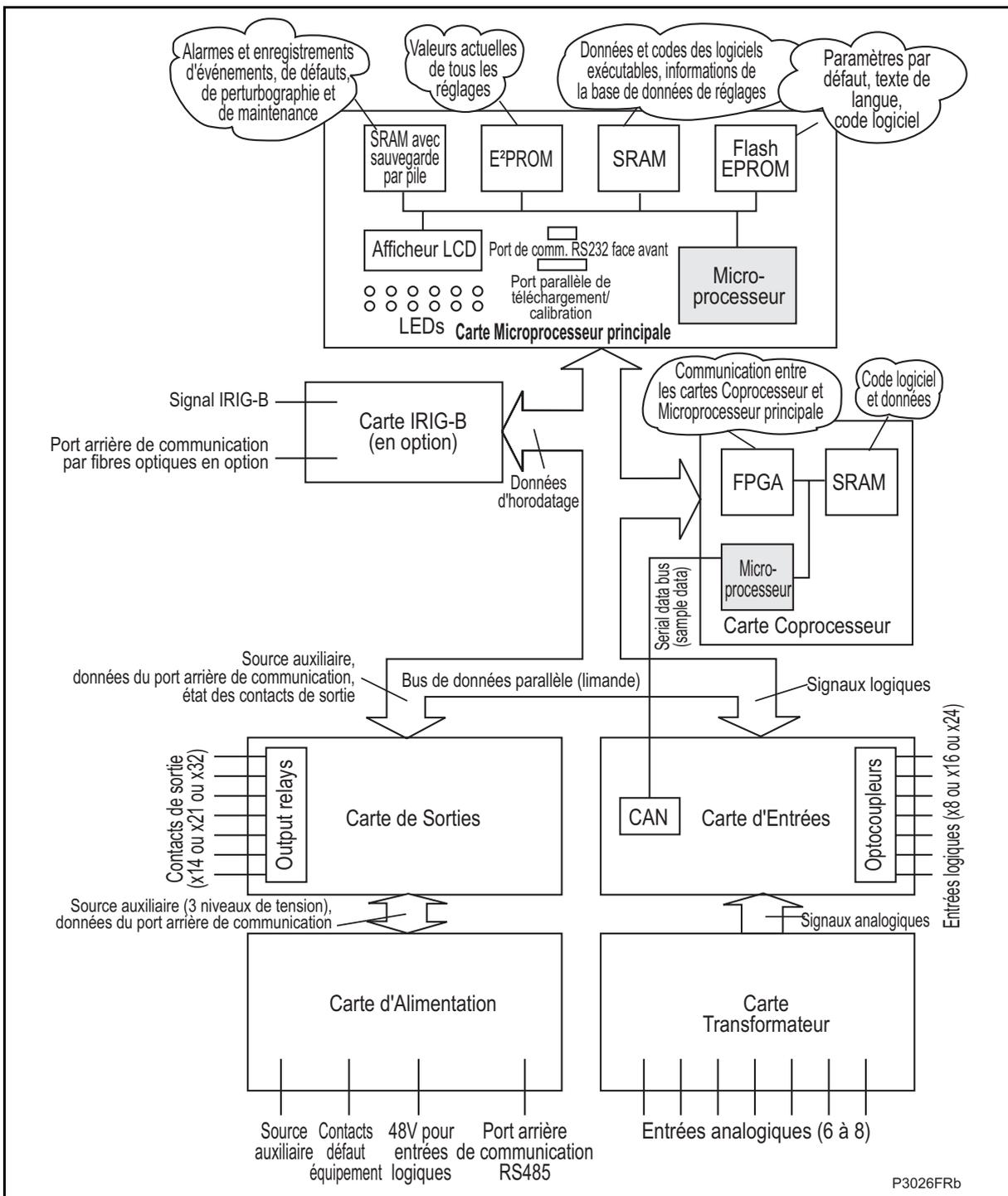


FIGURE 1 - MODULES DE L'ÉQUIPEMENT ET FLUX D'INFORMATIONS

### 1.1.7 Second port de communication arrière et carte InterMiCOM (option à partir de la version C2.x)

Ce second port optionnel est typiquement destiné pour que les ingénieurs de protection/exploitants accèdent au réseau commuté (modem), quand le port principal est réservé pour la communication SCADA. Il est libellé "SK4". La communication est assurée via une des trois liaisons physiques : K-Bus, EIA(RS)485 ou EIA(RS)232. Le port prend en charge une protection (locale et à distance) complète et un accès de contrôle par le logiciel MiCOM S1. Le second port arrière est également disponible avec une entrée sur la carte IRIG-B.

La carte optionnelle abrite également le port "SK5" pour les téléactions InterMiCOM. InterMiCOM permet les communications point-à-point avec une protection P440 éloignée, par exemple dans un schéma de téléaction de protection de distance. Le port SK5 est équipé d'une connexion EIA(RS)232, permettant de raccorder un MODEM ou un multiplexeur compatible.

### 1.1.8 Carte Ethernet (version C2.0 à C2.7)

Cette carte est obligatoire pour les équipements dont la communication UCA2.0 est activée. Elle fournit une connectivité réseau via des supports cuivre ou fibre à des débits de 10Mb/s ou 100Mb/s. Cette carte, la carte IRIG-B et la carte du second port de communication s'excluent les unes les autres car elles utilisent toutes l'emplacement A du boîtier de l'équipement.

## 1.2 Présentation des logiciels

Les logiciels de l'équipement peuvent être divisés en quatre éléments de base : le système d'exploitation en temps réel, le logiciel de plate-forme de supervision, le logiciel de plate-forme et le logiciel applicatif de protection et de contrôle. L'utilisateur ne peut pas faire la distinction entre ces quatre éléments. Ils sont tous gérés par la même carte microprocesseur. La distinction entre les quatre éléments n'est donnée qu'à titre informatif pour faciliter la compréhension d'ensemble.

### 1.2.1 Système d'exploitation en temps réel

Le système d'exploitation en temps réel sert de cadre de fonctionnement aux différents logiciels utilisés dans l'équipement. A cet égard, les logiciels sont répartis par tâches. Le système d'exploitation en temps réel s'occupe de la planification du traitement de ces tâches. L'objet de la planification des tâches consiste à s'assurer qu'elles sont bien effectuées à temps et dans l'ordre de priorité souhaité.

Le système d'exploitation temps réel s'occupe également des échanges d'informations entre les tâches sous forme de messages.

### 1.2.2 Logiciel de plate-forme de supervision

Le logiciel de supervision assure la commande de niveau inférieur du matériel de l'équipement. Par exemple, le logiciel de supervision contrôle le lancement des logiciels de l'équipement à partir de la mémoire EPROM flash non volatile, à la mise sous tension. Il pilote l'interface utilisateur sur l'écran à cristaux liquides et le clavier, ainsi que les ports série de communication. Le logiciel de supervision fournit une couche d'interface entre la commande du matériel et les autres logiciels de l'équipement.

### 1.2.3 Logiciel de plate-forme

Le logiciel de plate-forme s'occupe également de la gestion des réglages de l'équipement, des interfaces utilisateur et du traitement des alarmes et des enregistrements d'événements, de défauts et de maintenance. Tous les réglages de l'équipement sont sauvegardés dans une base de données au sein de celui-ci. Cette base de données assure la compatibilité directe avec la communication Courier. Pour toutes les autres interfaces (à savoir le clavier et l'écran à cristaux liquides de la face avant, les communications Modbus et CEI 60870-5-103), le logiciel de plate-forme convertit les informations de la base de données dans le format nécessaire. Le logiciel de plate-forme prévient le logiciel applicatif de protection et de contrôle de tous les changements de réglages. Il place également les données dans les journaux selon les spécifications du logiciel applicatif de protection et de contrôle.

#### 1.2.4 Logiciel applicatif de protection et de contrôle

Le logiciel applicatif de protection et de contrôle effectue les calculs de tous les algorithmes de protection de l'équipement. Cela englobe notamment le traitement des signaux numériques comme le filtrage de Fourier et les tâches auxiliaires comme les mesures. Le logiciel applicatif de protection et de contrôle est en interface avec le logiciel de plate-forme pour les changements de réglages et le traitement des enregistrements. Le logiciel applicatif de protection et de contrôle est également en interface avec le logiciel de supervision pour l'acquisition des données échantillonnées, pour l'accès aux relais de sortie et aux données tout-ou-rien des entrées opto-isolées.

#### 1.2.5 Enregistreur de perturbographie

Le logiciel d'enregistrement de perturbographie reçoit les valeurs analogiques échantillonnées et les signaux logiques du logiciel applicatif de protection et de contrôle. Ce logiciel compresse les données afin de permettre la sauvegarde d'un plus grand nombre d'enregistrements. Le logiciel de plate-forme interfacé avec l'enregistreur de perturbographie pour permettre le rapatriement des enregistrements mémorisés.

---

## 2. DESCRIPTION DU MATERIEL

L'équipement est de conception modulaire. Chaque module accomplit une fonction distincte dans le cadre du fonctionnement d'ensemble de l'équipement. Cette section décrit l'aspect fonctionnel des divers modules.

### 2.1 Carte processeur

L'équipement utilise un processeur de signaux numériques (DSP) à virgule flottante, de 32 bits, TMS320VC33-150 MHz (vitesse maximum), cadencé à une vitesse d'horloge de 75 MHz. Ce processeur effectue tous les calculs de l'équipement. Il a en charge les fonctions de protection, la gestion de la communication des données et des interfaces utilisateur, notamment du fonctionnement de l'écran à cristaux liquides, du clavier et des LED.

La carte microprocesseur est logée au dos de la face avant de l'équipement. L'écran à cristaux liquides et les LED sont montés sur cette carte, ainsi que les ports de communication de la face avant. Il s'agit du port (connecteur D, 9 broches) pour les communications série EIA(RS)232 (protocole Courier) et du port d'essai (connecteur D, 25 broches) pour les communications parallèles. Toutes les communications série sont traitées en utilisant un contrôleur de communications série (SCC) 85C30 à deux voies.

La mémoire de la carte microprocesseur est divisée en deux catégories : la mémoire volatile et la mémoire non volatile. La mémoire volatile correspond à la SRAM à accès rapide (sans attente) utilisée pour le stockage et l'exécution du logiciel de calcul et le stockage des données nécessaires aux calculs du processeur. La mémoire non volatile est divisée en 3 groupes : mémoire flash de 2 Mo pour le stockage permanent du code logiciel, du texte des menus et des réglages par défaut, SRAM de 256 ko, sauvegardée par pile, pour le stockage des données d'enregistrements de perturbographie, d'événements, de défauts et de maintenance, et mémoire E2PROM de 32 ko pour le stockage des données de configuration, y compris des valeurs de réglages en cours.

### 2.2 Carte coprocesseur

Une seconde carte processeur est utilisée dans l'équipement pour traiter les algorithmes de la protection de distance. Le processeur utilisé sur la seconde carte est le même que celui utilisé sur la carte processeur principale. La seconde carte processeur est pourvue de SRAM à accès rapide (état attente zéro) destinée à être utilisée aussi bien pour la mémorisation des programmes que des données. L'accès à cette mémoire peut se faire par la carte processeur principale via le bus parallèle, et ce trajet est utilisé à la mise sous tension pour charger le logiciel du second processeur depuis la mémoire flash sur la carte processeur principale. La communication ultérieure entre les deux cartes processeur s'effectue via des interruptions et via la SRAM partagée. Le bus série transportant les données échantillonnées est aussi raccordé à la carte coprocesseur au moyen du port série intégré du processeur, comme sur la carte processeur principale.

A partir de la version logicielle B1.0, la carte coprocesseur est cadencée à 150 MHz.

### 2.3 Bus (limandes) de communication interne

L'équipement dispose de deux bus internes pour la communication des données entre les différents modules. Le bus principal établit une liaison parallèle faisant partie intégrante du câble plat à 64 conducteurs. Le câble plat assure le transport des données et des signaux d'adresse de bus, en plus des signaux de contrôle et de toutes les lignes d'alimentation électrique. Le fonctionnement du bus est asservi à celui de la carte microprocesseur. Cette carte sert d'unité maître et tous les autres modules au sein de l'équipement sont des unités esclaves répondant à cette carte.

Le deuxième bus établit une liaison série servant exclusivement à la communication des valeurs numériques d'échantillons du module d'entrée vers la carte microprocesseur. Le processeur DSP comporte un port série intégré servant à la lecture des données échantillonnées en provenance du bus série. Le bus série est également inclus dans le câble plat à 64 conducteurs.

## 2.4 Module d'entrée

Le module d'entrée assure l'interface entre la carte microprocesseur de l'équipement et les signaux analogiques et numériques entrant dans l'équipement. Le module d'entrée est composé de deux cartes à circuits imprimés : la carte d'entrée principale et une carte de transformateurs. Les équipements P441, P442 et P444 possèdent trois entrées de tension et quatre entrées de courant. Ils fournissent également une entrée tension supplémentaire pour la fonction de contrôle de synchronisme.

### 2.4.1 Carte de transformateurs

La carte de transformateurs contient en configuration maximum quatre transformateurs de tension (TP) et cinq transformateurs de courant (TC). Les entrées courant acceptent une intensité nominale égale à 1 A ou à 5 A (options de câblage et de menu). La tension d'entrée nominale est de 110 V.

Les transformateurs sont utilisés pour ramener les courants et les tensions à des niveaux compatibles avec les circuits électroniques de l'équipement. Ils servent également à assurer une isolation efficace entre l'électronique de l'équipement et le système d'alimentation électrique extérieur. Les raccordements secondaires des transformateurs de courant et de tension fournissent des signaux d'entrées différentiels sur la carte d'entrée principale pour réduire les interférences.

### 2.4.2 Carte d'entrée

La carte d'entrée principale est illustrée sous forme de schéma fonctionnel par la figure 2. Elle supporte les circuits pour les signaux d'entrées logiques, ainsi que ceux nécessaires à la conversion des signaux analogiques en signaux numériques. Elle acquiert les signaux analogiques différentiels des transformateurs de courant et de tension situés sur la (les) carte(s) de transformateurs, elle les convertit en échantillons numériques, puis elle transmet les échantillons à la carte microprocesseur par l'intermédiaire du bus de données série. Sur la carte d'entrées, les signaux analogiques passent au travers d'un filtre anti-repliement avant d'être multipliés vers un convertisseur analogique-numérique unique. Le convertisseur analogique-numérique (CAN) a une résolution de 16 bits et fournit une sortie de flux de données en série. Les signaux d'entrées logiques sont isolés optiquement sur cette carte pour éviter que des tensions excessives sur ces entrées n'endommagent les circuits internes de l'équipement.

### 2.4.3 Entrées logiques toutes tensions à optocoupleur

Les équipements P441, P442 et P444 sont dotés d'entrées logiques universelles opto-isolées pouvant être programmées pour la tension nominale de batterie du circuit dont elles font partie, permettant ainsi différentes tensions pour différents circuits, par exemple, signalisation, déclenchement. Elles fournissent nominalement un état 1 logique pour des tensions  $\geq 80\%$  à la tension paramétrée et une valeur de 0 logique pour des tensions  $\leq 60\%$  à la tension paramétrée. Ce seuil inférieur élimine les détections fugitives qui peuvent se produire lors d'un défaut à la terre de la batterie survenant quand la capacité parasite présente jusqu'à 50% de la tension de batterie sur une entrée.

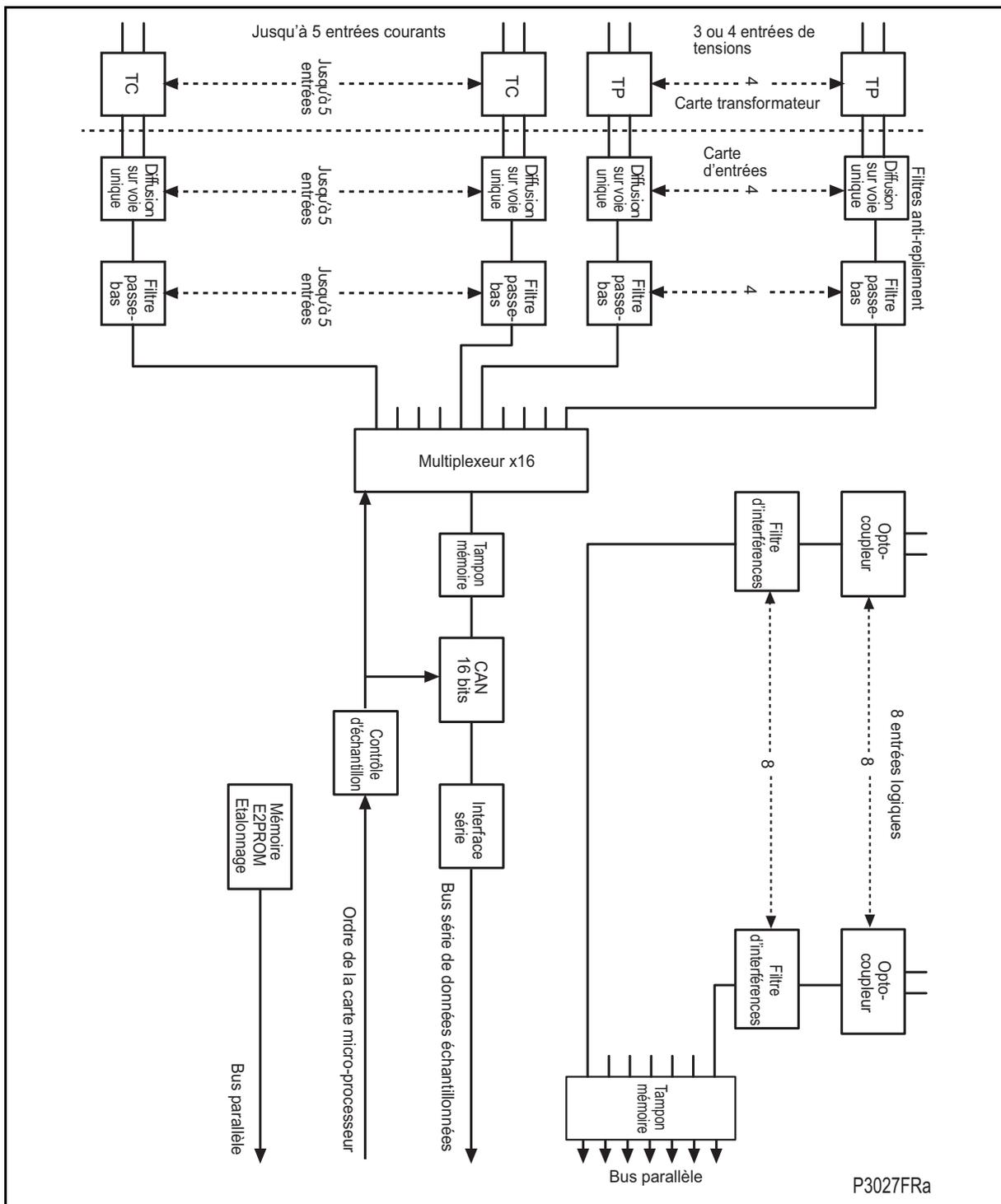
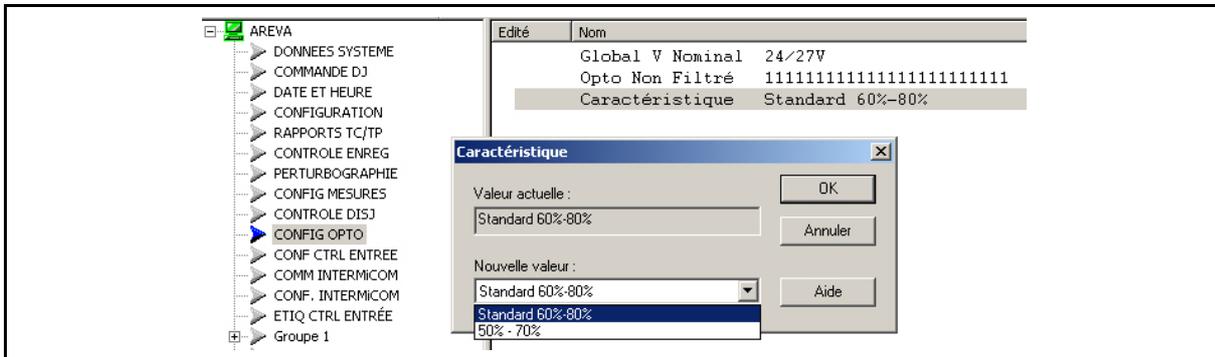


FIGURE 2 – CARTE D'ENTRÉES PRINCIPALE

L'autre fonction de la carte d'entrée consiste à assurer la lecture de l'état des signaux présents sur les entrées logiques et la transmission des informations correspondantes sur le bus parallèle de données pour leur traitement. La carte d'entrée dispose de 8 optocoupleurs pour le raccordement d'un maximum de huit signaux d'entrées logiques. Les optocoupleurs sont utilisés avec les signaux logiques afin d'isoler les composants électroniques de l'équipement de l'environnement électrique extérieur. Une alimentation électrique de 48 V est fournie à l'arrière de l'équipement pour alimenter les entrées logiques des optocoupleurs. La carte d'entrée assure le filtrage des signaux logiques afin d'éliminer les interférences avant la sauvegarde des signaux en mémoire tampon pour leur lecture sur le bus de données parallèle. En fonction du modèle, l'équipement peut accepter plus de 8 signaux d'entrées logiques. Pour cela, on utilise une carte d'optocoupleurs supplémentaire comportant 8 entrées logiques isolées, comme la carte d'entrée principale, mais ne contenant pas de circuits pour les signaux analogiques.

A chaque entrée est associé un filtre configurable (à partir de la version C2.0).

Des opto-coupleurs bi-calibre sont disponibles à partir de la version C2.0 (choix entre deux plages de valeurs de l'hystérésis).



Les équipements de la série P440 sont dotés d'entrées logiques opto-isolées, toutes tensions pouvant être programmées pour la tension nominale de batterie du circuit dont elles font partie, permettant ainsi différentes tensions pour différents circuits, par exemple, signalisation, déclenchement. A partir de la version logicielle C2.x, il est également possible de configurer leur caractéristique : 'Standard 60%-80%' ou '50% - 70%', pour répondre à différentes contraintes d'exploitation.

Les niveaux des seuils sont les suivants :

Tension nominale de la batterie du poste (V CC)	Standard 60% - 80%		50% - 70%	
	Pas de fonctionnement (0 logique) V CC	Fonctionnement (1 logique) V CC	Pas de fonctionnement (0 logique) V CC	Fonctionnement (1 logique) V CC
24 / 27	<16.2	>19.2	<12.0	>16.8
30 / 34	<20.4	>24.0	<15.0	>21.0
48 / 54	<32.4	>38.4	<24.0	>33.6
110 / 125	<75.0	>88.0	<55.0	>77.0
220 / 250	<150.0	>176.0	<110	>154

Ce seuil inférieur élimine les détections fugitives qui peuvent se produire lors d'un défaut à la terre de la batterie survenant quand la capacité parasite présente jusqu'à 50% de la tension de batterie sur une entrée.

A chaque entrée est également associé un filtre configurable. Ceci permet l'utilisation d'un filtre pré-configuré d'une 1/2 période qui rend l'entrée insensible aux parasites induits sur la filerie : bien que cette méthode soit sûre, elle peut être lente, particulièrement pour le télé-déclenchement. Elle peut être améliorée en supprimant le filtre à 1/2 période, dans ce cas l'une des méthodes suivantes pour réduire les parasites du courant alternatif doit être envisagée. La première méthode est d'utiliser une entrée et sa complémentaire, la seconde est d'utiliser du câble torsadé blindé sur le circuit d'entrée.

**2.5 Module d'alimentation (contient les contacts de sortie)**

Le module d'alimentation électrique contient deux cartes à circuits imprimés : une pour l'unité d'alimentation électrique proprement dite et l'autre pour les relais de sortie. La carte d'alimentation électrique contient également le matériel d'entrée et de sortie du port arrière de communication, assurant l'interface de communication EIA(RS)485.

### 2.5.1 Carte d'alimentation électrique (inclus l'interface de communication EIA(RS)485)

Une des trois configurations différentes de la carte d'alimentation électrique peut être installée sur l'équipement. Ce choix est défini à la commande. Il dépend de la nature de la tension d'alimentation appliquée à l'équipement. Les trois options disponibles sont présentées dans le tableau 1 ci-dessous.

Plage CC nominale	Plage CA nominale
24 – 48 V	CC uniquement
48 – 110 V	30 – 100 V rms
110 – 250 V	100 – 240 V rms

TABLEAU 1 – OPTIONS D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

Les sorties de toutes les versions du module d'alimentation électrique fournissent une alimentation électrique isolée à tous les autres modules. L'équipement utilise trois niveaux de tension : 5.1 V pour tous les circuits numériques,  $\pm 16$  V pour les composants électroniques analogiques comme la carte d'entrée, 22 V pour la commande des bobines de relais de sortie. Toutes les tensions d'alimentation électrique, y compris la ligne de terre 0 V, sont distribuées par l'intermédiaire du câble plat à 64 conducteurs. Un niveau de tension supplémentaire est assuré par la carte d'alimentation électrique. Il s'agit de la tension à usage externe de 48 V. Elle est reliée aux bornes à l'arrière de l'équipement afin de lui permettre d'alimenter les entrées logiques à optocoupleurs.

Les deux autres fonctions assurées par la carte d'alimentation électrique sont l'interface de communication EIA(RS)485 et les contacts du défaut équipement. L'interface RS485 est reliée au port arrière de communication de l'équipement pour permettre les communications avec l'un des protocoles suivants : Courier, Modbus ou CEI 60870-5-103. Le matériel EIA(RS)485 prend en charge les communications en semi-duplex et assure l'isolation optique des données série émises et reçues.

Toutes les communications internes de données en provenance de la carte d'alimentation électrique sont effectuées par l'intermédiaire de la carte de relais de sortie connectée au bus parallèle.

L'alarme Défaut équipement (watchdog) dispose de deux contacts de sortie : un contact de "travail" (normalement ouvert) et un contact de "repos" (normalement fermé). Ils sont gérés par la carte microprocesseur. Ces contacts permettent d'indiquer si l'équipement fonctionne normalement.

### 2.5.2 Carte de relais de sortie

La carte de relais de sortie contient sept relais : trois relais avec des contacts de "travail" et quatre relais avec des contacts inverseurs. Les équipements sont alimentés par la ligne d'alimentation électrique de 22V. La lecture et l'écriture de l'état des relais sont assurées par le bus parallèle de données. En fonction du modèle de l'équipement, sept contacts de sortie supplémentaires peuvent être fournis grâce à l'utilisation d'un maximum de trois cartes de relais supplémentaires.

A partir de la version D1.x : Des cartes de sorties à haut pouvoir de coupure, comprenant quatre contacts de sortie normalement ouverts (travail), sont disponibles en option.

## 2.6 Carte IRIG-B (P442 et P444 seulement)

La carte IRIG-B est disponible en option à la commande. Elle fournit une référence de synchronisation précise à l'équipement. Elle est utilisable lorsqu'un signal IRIG-B est disponible. Le signal IRIG-B est connecté à la carte par l'intermédiaire d'un connecteur BNC à l'arrière de l'équipement. Les informations fournies permettent de synchroniser l'horloge interne en temps réel de l'équipement avec une précision de 1 ms. L'horloge interne ainsi réglée est utilisée pour l'horodatage des enregistrements d'événements, de défauts, de maintenance et de perturbographie.

La carte IRIG-B peut également être fournie avec un émetteur/récepteur à fibres optiques appliqué au port arrière de communication à la place d'un raccordement électrique RS485 (CEI 60870 uniquement).

## 2.7 2<sup>nd</sup>e carte de communication en face arrière

Les équipements avec les protocoles Courier, Modbus, CEI 60870-5-103 ou DNP3 sur le premier port de communication en face arrière comportent en option un second port de communication - toujours en face arrière - supportant le protocole Courier. Celui ci pourrait être utilisé avec trois différentes liaisons physiques : une paire torsadée K-Bus (insensible aux polarités), paire torsadée EIA(RS)845 (connexion sensible aux polarités) ou EIA(RS)232.

La carte du second port de communication en face arrière et la carte de synchronisation IRIG-B s'excluent mutuellement car elles utilisent le même emplacement matériel. Pour cette raison, deux versions de carte sont disponibles pour le second port de communication en face arrière, une avec une entrée IRIG-B et l'autre sans IRIG-B. La disposition physique du second port de communication en face arrière est montrée dans la figure3.

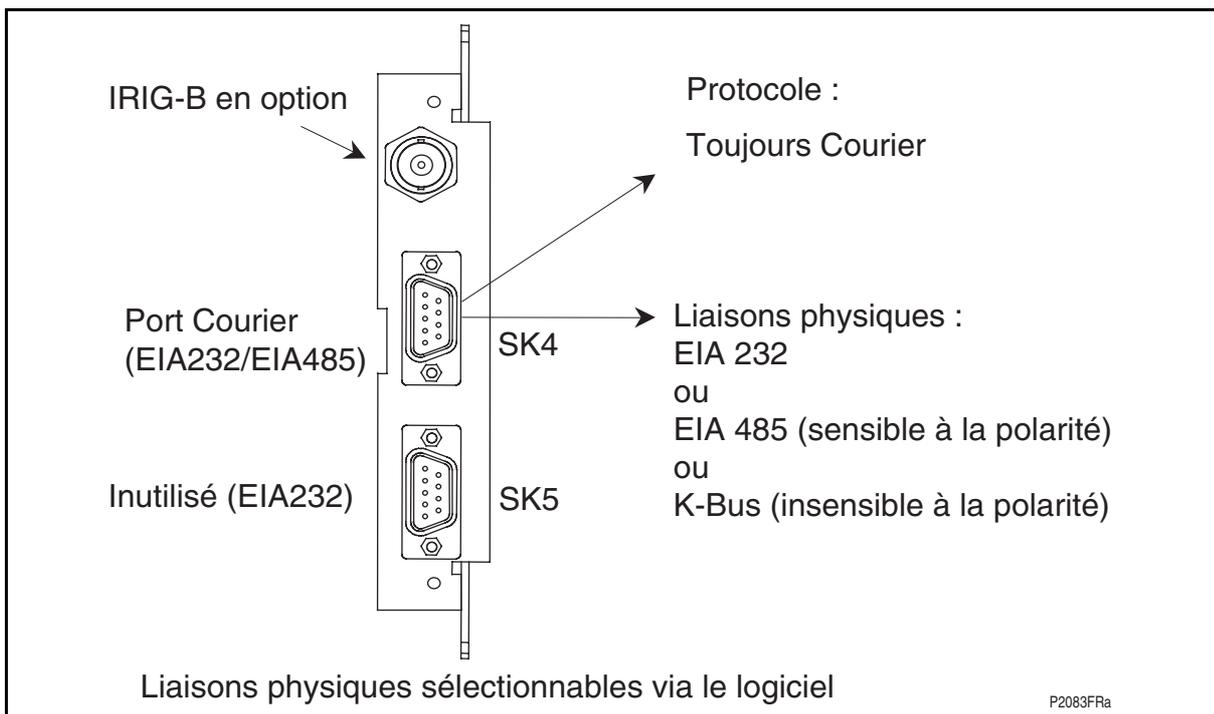


FIGURE 3 - PORT DE COMMUNICATION ARRIÈRE

## 2.8 Carte Ethernet

La carte Ethernet, actuellement uniquement disponible pour les équipements avec communication UCA2, supporte les connexions réseau du types suivants :

- 10BASE-T
- 10BASE-FL
- 100BASE-TX
- 100BASE-FX

Un connecteur de type RJ45 est pris en charge pour toutes les connexions réseau en cuivre. Les connexions réseau fibre optique de 10 Mbit/s utilisent un connecteur de type ST alors que les connexions de 100 Mbit/s utilisent une connexion fibre optique de type SC. Un processeur (Motorola PPC) et un bloc mémoire supplémentaires sont installés sur la carte Ethernet responsable de l'exécution de toutes les fonctions réseau, telles que TCP/IP / OSI fournies par VxWorks et le serveur UCA2/MMS fourni par Sisco inc. Le bloc mémoire supplémentaire comprend également le modèle de données UCA2 pris en charge par l'équipement.

## 2.9 Disposition mécanique

Le boîtier de l'équipement est fabriqué en acier pré-fini, recouvert d'un revêtement conducteur en aluminium et en zinc. Cela garantit une bonne mise à la terre au niveau de toutes les jointures, donnant ainsi un chemin de faible impédance vers la terre. Cette précaution est essentielle à un fonctionnement performant en présence d'interférences externes. Les cartes et les modules utilisent une technique de mise à la terre en plusieurs points pour améliorer l'immunité aux interférences externes et pour minimiser les effets d'interférences de circuits. Les plans de masse sont utilisés sur les cartes pour réduire les chemins d'impédance. Des pinces à ressort sont utilisées pour mettre les pièces métalliques des modules à la masse.

Les borniers à forte capacité servent aux raccordements de signaux d'intensité et de tension à l'arrière de l'équipement. Les borniers à capacité normale sont utilisés pour les signaux tout-ou-rien d'entrées logiques, pour les contacts de relais de sortie, pour l'alimentation électrique et pour le port arrière de communication. Un connecteur BNC est utilisé pour le signal IRIG-B en option. Des connecteurs type D femelles 9 broches et 25 broches servent à la communication des données à l'avant de l'équipement.

A l'intérieur de l'équipement, les cartes à circuits imprimés sont raccordées sur les connecteurs arrières. Elles ne peuvent être extraites que par l'avant de l'équipement. Les connecteurs des entrées des transformateurs de courant de l'équipement sont dotés de court-circuiteurs internes à l'équipement. Ces liaisons permettent de court-circuiter automatiquement les circuits des transformateurs de courant avant le débrogage de la carte.

La face avant comporte un clavier à membrane avec des touches tactiles arrondies, un écran à cristaux liquides (LCD) et 12 diodes électro-luminescentes (LED) montées sur une plaque support en aluminium.

### 3. LOGICIELS DE L'ÉQUIPEMENT

Les logiciels de l'équipement ont été présentés dans la présentation générale de l'équipement au début de ce chapitre. Il existe quatre catégories de logiciels :

- Le système d'exploitation en temps réel
- Le logiciel de plate-forme de supervision
- Le logiciel de plate-forme
- Le logiciel applicatif de protection et de contrôle.

Cette section décrit en détails le logiciel de plate-forme et le logiciel applicatif de protection et de contrôle. Ces deux logiciels contrôlent le comportement fonctionnel de l'équipement. La figure 4 présente la structure des logiciels de l'équipement.

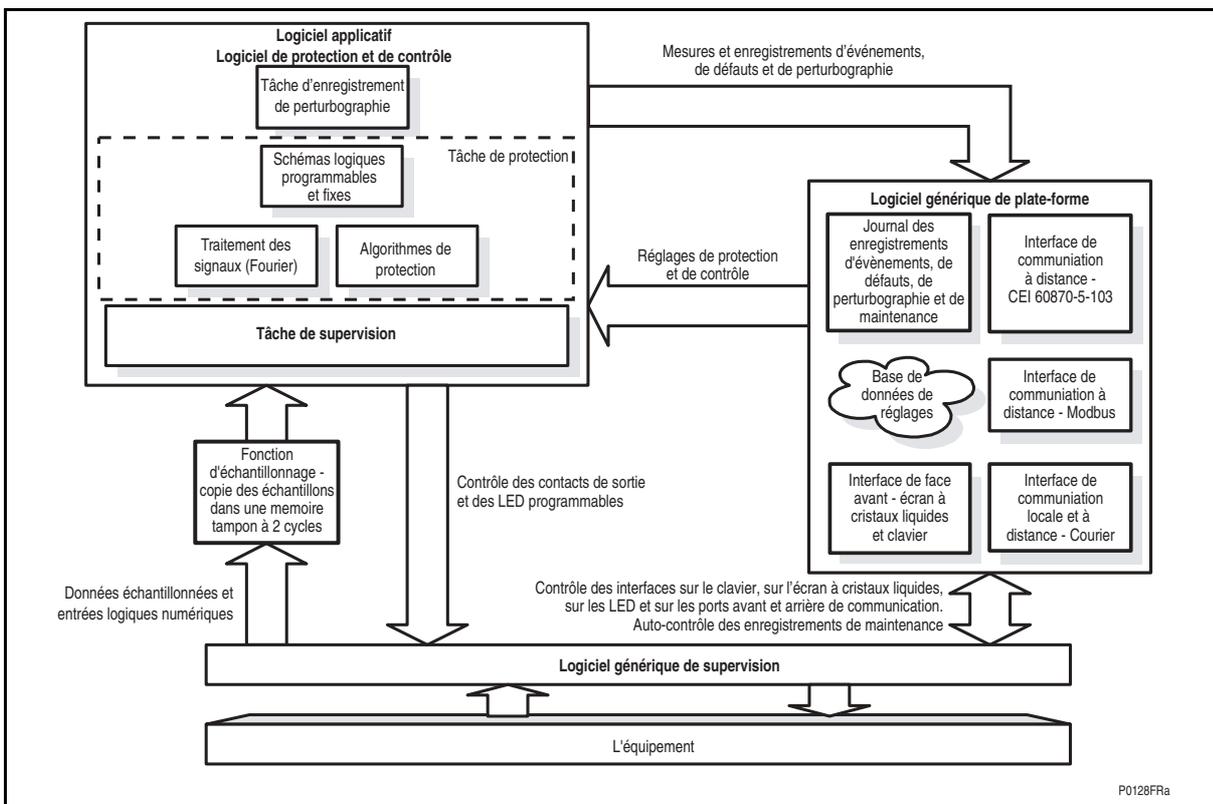


FIGURE 4 – STRUCTURE LOGICIELLE DE L'ÉQUIPEMENT

#### 3.1 Système d'exploitation en temps réel

Les logiciels sont divisés en tâches. Le système d'exploitation en temps réel sert à programmer le traitement des tâches afin de garantir leur exécution en temps et dans l'ordre de priorité souhaité. Le système d'exploitation s'occupe également du contrôle partiel des communications entre les tâches logicielles avec des messages propres au système d'exploitation.

#### 3.2 Logiciel de plate-forme de supervision

Comme l'indique la figure 4, le logiciel de supervision assure l'interface entre la partie matérielle de l'équipement et les fonctionnalités de niveau supérieur du logiciel de plate-forme et du logiciel applicatif de protection et de contrôle. Par exemple, le logiciel de supervision pilote l'affichage sur l'écran à cristaux liquides, le clavier et les ports de communication à distance. Le logiciel de supervision contrôle également le démarrage du processeur et le téléchargement du code du processeur dans la mémoire SRAM à partir de la mémoire EPROM flash non volatile, à la mise sous tension.

### 3.3 Logiciel de plate-forme

Le logiciel de plate-forme possède trois fonctions principales :

- Contrôler l'enregistrement des comptes rendus générés par le logiciel de protection, comprenant les alarmes et les comptes rendus d'événements, de défauts et de maintenance.
- Sauvegarder et actualiser une base de données de tous les réglages de l'équipement dans la mémoire non volatile.
- Assurer l'interface interne entre la base de données des réglages et chaque interface utilisateur de l'équipement, à savoir l'interface de face avant et les ports avant et arrière de communication, en utilisant le protocole de communication choisi (Courier, Modbus, CEI 60870-5-103, DNP3).

#### 3.3.1 Consignateurs d'états

Le consignateur d'états sauvegarde tous les enregistrements d'alarmes, d'événements, de défauts et de maintenance. Il se trouve dans la mémoire SRAM sauvegardée par pile. Il permet de conserver une trace permanente de ce qui se passe sur l'équipement. L'équipement gère quatre consignateurs. Chaque consignateur peut contenir un maximum de 96 alarmes (dont 64 alarmes d'application : 32 alarmes dans 'Etat Alarme 1', un autre groupe de 32 alarmes dans 'Etat Alarme 2', et 32 alarmes de plate-forme, voir Annexe GC pour le mapping), 250 événements, 5 enregistrements de défauts et 5 enregistrements de maintenance. Les consignateurs sont actualisés de sorte que l'enregistrement le plus ancien est remplacé par le nouvel enregistrement entrant. La fonction de sauvegarde des enregistrements dans les consignateurs peut être initiée par le logiciel de protection. De même, le logiciel de plate-forme s'occupe de la sauvegarde d'un enregistrement de maintenance dans le consignateur en cas de panne de l'équipement. Cela inclut les erreurs détectées par le logiciel de plate-forme et les erreurs détectées par le logiciel de supervision ou par le logiciel de protection. Se reporter à la section sur la surveillance et les diagnostics dans la suite de ce chapitre.

#### 3.3.2 Base de données de réglages

La base de données de réglages contient tous les réglages et toutes les informations de l'équipement, y compris les réglages de protection, les réglages de l'enregistreur de perturbographie et les réglages système. Les réglages sont maintenus dans une mémoire E2PROM non volatile. Le logiciel de plate-forme est chargé de la gestion de la base de données de réglages. Le logiciel de plate-forme autorise à tout instant la modification des réglages de la base de données que par une seule interface utilisateur à la fois. Cela permet d'éviter les conflits entre les différents logiciels pendant un changement de réglage. Les changements de réglages de protection et de réglages de l'enregistreur de perturbographie sont sauvegardés par le logiciel de plate-forme dans une mémoire tampon sur la SRAM. Cela permet d'apporter un certain nombre de changements des réglages des éléments de protection et de l'enregistreur de perturbographie, puis de ses sauvegardes dans la base de données de l'E2PROM. (Voir aussi le chapitre 1 sur l'interface utilisateur). Si un changement de réglage affecte la tâche de protection et de contrôle, la base de données précise les nouvelles valeurs à appliquer dans la tâche de protection.

#### 3.3.3 Interface de base de données

L'autre fonction du logiciel de plate-forme consiste à mettre en œuvre l'interface interne de l'équipement entre la base de données et chaque interface utilisateur de l'équipement. La base de données des réglages et des mesures doit être accessible sur toutes les interfaces utilisateur de l'équipement pour permettre la lecture et les modifications des données. Le logiciel de plate-forme présente les données dans le format correspondant à chaque interface utilisateur

### 3.4 Logiciel de protection et de contrôle

Le logiciel de protection et de contrôle s'occupe du traitement de tous les éléments de protection et des fonctions de mesure de l'équipement. Pour cela, le logiciel de protection et de contrôle communique avec le logiciel de supervision et avec le logiciel de plate-forme. Il organise également ses propres opérations. Parmi toutes les tâches logicielles de l'équipement, celle du logiciel de protection et de contrôle possède le plus haut degré de priorité afin d'assurer la vitesse de réponse de protection la plus rapide possible. Sa tâche de surveillance supervise le démarrage de la tâche de protection et s'occupe également de l'échange de messages entre la tâche de protection et le logiciel de plate-forme.

#### 3.4.1 Présentation générale de la programmation de la tâche de protection et de contrôle

Après l'initialisation au démarrage, la tâche de protection et de contrôle est suspendue jusqu'à ce que le nombre d'échantillons soit suffisant pour permettre leur traitement. L'acquisition des échantillons est contrôlée par une fonction d'échantillonnage activée par le logiciel de supervision. Cette fonction prend chaque ensemble de nouveaux échantillons dans le module d'entrée et le sauvegarde dans une mémoire tampon à deux périodes. Le fonctionnement du logiciel de protection et de contrôle reprend dès qu'un certain nombre d'échantillons non traités est atteint dans la mémoire tampon. Pour les protections P441/2/4, la tâche de protection est exécutée deux fois par période, c'est-à-dire tous les 24 échantillons pour un taux d'échantillonnage de 48 échantillons par période du signal d'entrée. Le logiciel de protection et de contrôle est suspendu de nouveau à la fin de tous ses traitements sur un ensemble d'échantillons. Cela permet l'exécution d'autres tâches logicielles.

#### 3.4.2 Traitement des signaux

La fonction d'échantillonnage assure le filtrage des signaux d'entrées logiques en provenance des optocoupleurs. Elle gère également le suivi de la fréquence des signaux analogiques. Les entrées logiques sont contrôlées par rapport à leur valeur précédente sur une demi-période. C'est pourquoi un changement d'état d'une entrée doit être maintenu pendant au moins une demi-période avant qu'il ne soit enregistré par le logiciel de protection et de contrôle.

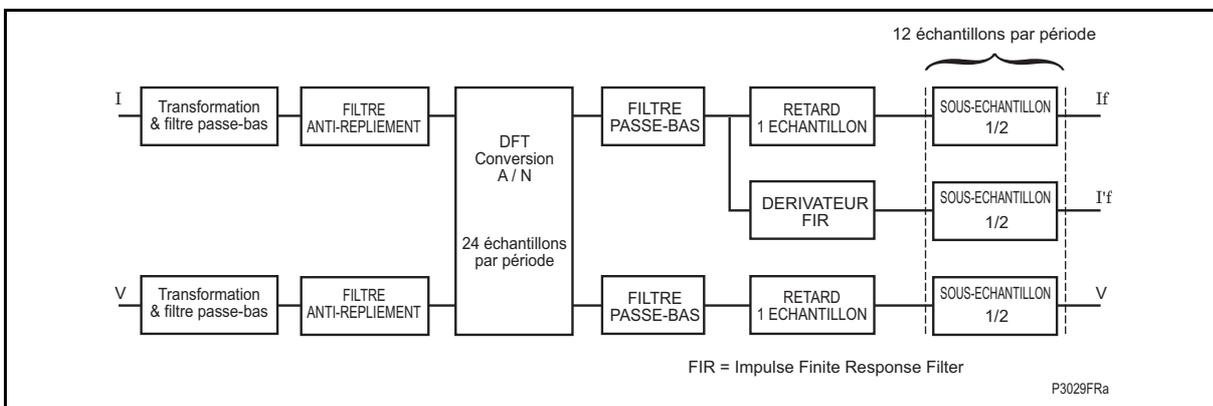


FIGURE 5 - ACQUISITION ET TRAITEMENT DES SIGNAUX

Le suivi de la fréquence des signaux d'entrées analogiques est exécuté par un algorithme récurrent de Fourier appliqué à un des signaux d'entrée. L'objet de ce suivi est de détecter tout changement de l'angle de phase du signal mesuré. La valeur calculée de la fréquence sert à modifier la fréquence d'échantillonnage utilisée par le module d'entrée afin d'atteindre une fréquence d'échantillonnage constante de 24 échantillons par période du réseau. La valeur de la fréquence est également mémorisée pour être utilisée par la tâche de protection et de contrôle.

Lorsque la tâche de protection et de contrôle est relancée par la fonction d'échantillonnage, elle calcule les composantes de Fourier des signaux analogiques. Les composantes de Fourier sont calculées en utilisant une transformation discrète de Fourier (DFT) à 24 échantillons sur une période du réseau. La DFT est toujours calculée sur la dernière période d'échantillonnage de la mémoire tampon à deux périodes. Cela permet d'utiliser les données les plus récentes. La DFT ainsi calculée extrait la composante fondamentale de la fréquence du réseau électrique pour donner la grandeur et l'angle de phase de la

composante fondamentale sous forme cartésienne. La DFT fournit une mesure précise de la composante de la fréquence fondamentale. Elle assure également un filtrage efficace des fréquences transitoires et des interférences. Ce filtrage est effectué en conjonction avec le filtrage anti-repliement assuré par le module d'entrée de l'équipement pour atténuer les fréquences supérieures à la moitié du taux d'échantillonnage. Il est également effectué en conjonction avec le suivi de fréquence pour maintenir un taux d'échantillonnage de 24 échantillons par période. Les valeurs des composantes de Fourier des signaux de courant et de tension d'entrée sont sauvegardées en mémoire afin d'être accessibles par tous les algorithmes des éléments de protection. Les échantillons fournis par le module d'entrée sont également utilisés sous forme brute par l'enregistreur de perturbographie pour enregistrer les formes d'ondes et pour calculer la valeur efficace vraie du courant, de la tension et de la puissance à des fins de mesure.

### 3.4.3 Schémas logiques programmables

Le but des schémas logiques programmable (PSL) est de permettre à l'utilisateur de configurer un schéma de protection personnalisé correspondant à son application particulière. Cette configuration est effectuée en utilisant des temporisateurs et des portes logiques programmables.

L'entrée d'un PSL est une combinaison de l'état des signaux d'entrées logiques en provenance des optocoupleurs sur la carte d'entrée, des sorties des éléments de protection comme les démarrages de protection, ainsi que des sorties des schémas logiques fixes de la protection. Les schémas logiques fixes fournissent les schémas standard de protection à l'équipement. Les PSL proprement dits reposent sur l'utilisation de temporisateurs et de portes logiques sous forme logicielle. Les portes logiques peuvent être programmées pour assurer une gamme de fonctions logiques différentes. Elles peuvent accepter tout nombre d'entrées. Les temporisateurs sont utilisés pour créer une temporisation programmable et/ou pour conditionner les sorties logiques, notamment pour créer une impulsion de durée fixe sur la sortie indépendamment de la durée de l'impulsion sur l'entrée. Les sorties de PSL sont les LED en face avant de l'équipement et les contacts de sortie connectés aux borniers arrières.

L'exécution de la logique PSL est déclenchée par un événement. Elle est appliquée à tout changement d'une de ses entrées, notamment à la suite d'un changement d'un des signaux d'entrées logiques ou d'une sortie de déclenchement en provenance d'un élément de protection. Seule la partie du PSL concernée par le changement d'état de son entrée est traitée. Cela réduit la durée de traitement par les PSL. Le logiciel de protection et de contrôle actualise les temporisateurs logiques et recherche tout changement dans les signaux d'entrée de PSL, dans le cadre de son fonctionnement.

Ce système est d'une grande souplesse d'emploi pour l'utilisateur, en lui permettant de créer ses propres schémas logiques. Cela signifie également que la logique PSL peut être configurée sous forme de système très complexe mise en œuvre dans le logiciel de support informatique MiCOM S1.

### 3.4.4 Enregistrement des événements et des défauts

Tout changement d'état d'un signal d'entrée logique ou d'un signal de sortie de protection s'accompagne de la création d'un enregistrement d'événement. Lors de la création d'un enregistrement d'événement, la tâche de protection et de contrôle envoie un message à la tâche de surveillance pour indiquer qu'un événement est disponible pour traitement. La tâche de protection et de contrôle sauvegarde les données d'événements dans une mémoire tampon rapide sur la SRAM contrôlée par la tâche de surveillance. Lorsque la tâche de surveillance reçoit un message d'enregistrement d'événement ou de défaut, elle ordonne au logiciel de plate-forme de créer le consignateur approprié dans la mémoire SRAM sauvegardée par pile. Il est plus rapide de faire transiter l'enregistrement par la mémoire tampon de la tâche de surveillance que de le stocker directement dans le journal sur la SRAM sauvegardée par pile. Cela signifie que le logiciel de protection ne perd pas de temps à attendre que le logiciel de plate-forme stocke les enregistrements dans les journaux de bord. Dans des cas rares où un grand nombre d'enregistrements sont créés sur une courte période, il est possible que certains enregistrements soient perdus si la mémoire tampon de la tâche de surveillance est pleine avant que le logiciel de plate-forme ne soit en mesure de créer un nouveau journal dans la SRAM à sauvegarde par pile. Si cela se produit, un indicateur est enregistré dans le journal pour rappeler cette perte d'information.

### 3.4.5 Enregistreur de perturbographie

L'enregistreur de perturbographie fonctionne en tant que tâche distincte de la tâche de protection et de contrôle. Il enregistre les formes d'ondes pour un maximum de 8 voies analogiques et les états d'un maximum de 32 signaux logiques. L'utilisateur peut définir la durée d'enregistrement jusqu'à 10 secondes maximum. Une fois par période, l'enregistreur de perturbographie reçoit des données en provenance de la tâche de protection et de contrôle. L'enregistreur de perturbographie procède à l'incorporation des données reçues dans un enregistrement de perturbographie de longueur déterminée. Avec les communications KBus et Modbus, l'équipement essaie de minimiser l'espace occupé en mémoire en sauvegardant les données analogiques en format compressé dans la mesure du possible. Pour cela, il détecte tout changement des signaux d'entrées analogiques et il compresse l'enregistrement de la partie constante. Les enregistrements compressés peuvent être décompressés par MiCOM S1, lequel peut également sauvegarder les données au format COMTRADE permettant ainsi de les visualiser avec d'autres progiciels. Aucune compression n'est effectuée pour les protocoles bases sur les normes CEI.

A partir de la version C1.x, les fichiers de perturbographie ne sont plus compressés. Cette version gère la tâche de perturbographie avec 24 échantillons par période (à partir des version B1.x et C1.x). La capacité de stockage maximale est équivalente à 28 événements de 3 secondes, c'est-à-dire 84 secondes d'enregistrement au maximum.

### 3.4.6 Localisateur de défaut

Le localisateur de défaut est aussi indépendant de la tâche de protection et de contrôle. Le localisateur de défaut est appelé par la tâche de protection et de contrôle lorsqu'un défaut est détecté. Le localisateur de défaut utilise une mémoire tampon à 12 périodes des signaux d'entrée analogiques et renvoie la position calculée du défaut à la tâche de protection et de contrôle, qui l'inclut dans le compte-rendu du défaut. Lorsque le compte-rendu de défaut est complet (c'est-à-dire qu'il inclut la position du défaut), la tâche de protection et de contrôle peut envoyer un message à la tâche de surveillance pour enregistrer le compte-rendu de défaut.

## 4. ALGORITHMES DE DISTANCE

Le fonctionnement de la protection de distance est basé sur l'utilisation conjointe de deux types d'algorithmes :

- Des algorithmes "Delta" utilisant les seules grandeurs superposées caractéristiques du défaut, utilisés pour la sélection de phase et la détermination de la direction du défaut. Le calcul de la distance du défaut est effectué par les "algorithmes de mesure d'impédance" à l'aide de la méthode de Gauss-Seidel.
- Des algorithmes "Classiques" utilisant les grandeurs d'impédance mesurées pendant le défaut. Ils sont également utilisés pour la sélection de phase et la détermination de la direction du défaut. La distance du défaut est calculée par les "algorithmes de mesure d'impédance" à l'aide de la méthode de Gauss-Seidel.

Les algorithmes "Deltas" sont prioritaires sur les algorithmes "Classiques" s'ils leur sont antérieurs. Ces derniers sont uniquement mis en route si des algorithmes "Deltas" n'ont pas pu éliminer le défaut dans les deux périodes suivant sa détection.

A partir de la version C1.x, il n'y a plus de priorité entre ces algorithmes. L'algorithme le plus rapide donnera la décision de directionnel immédiatement.

### 4.1 Mesure de la distance et de la résistance du défaut

La protection de distance MiCOM P44x est un équipement non-commuté. Pour mesurer la distance et la résistance apparente d'un défaut, on résout sur la boucle en défaut une équation de la forme :

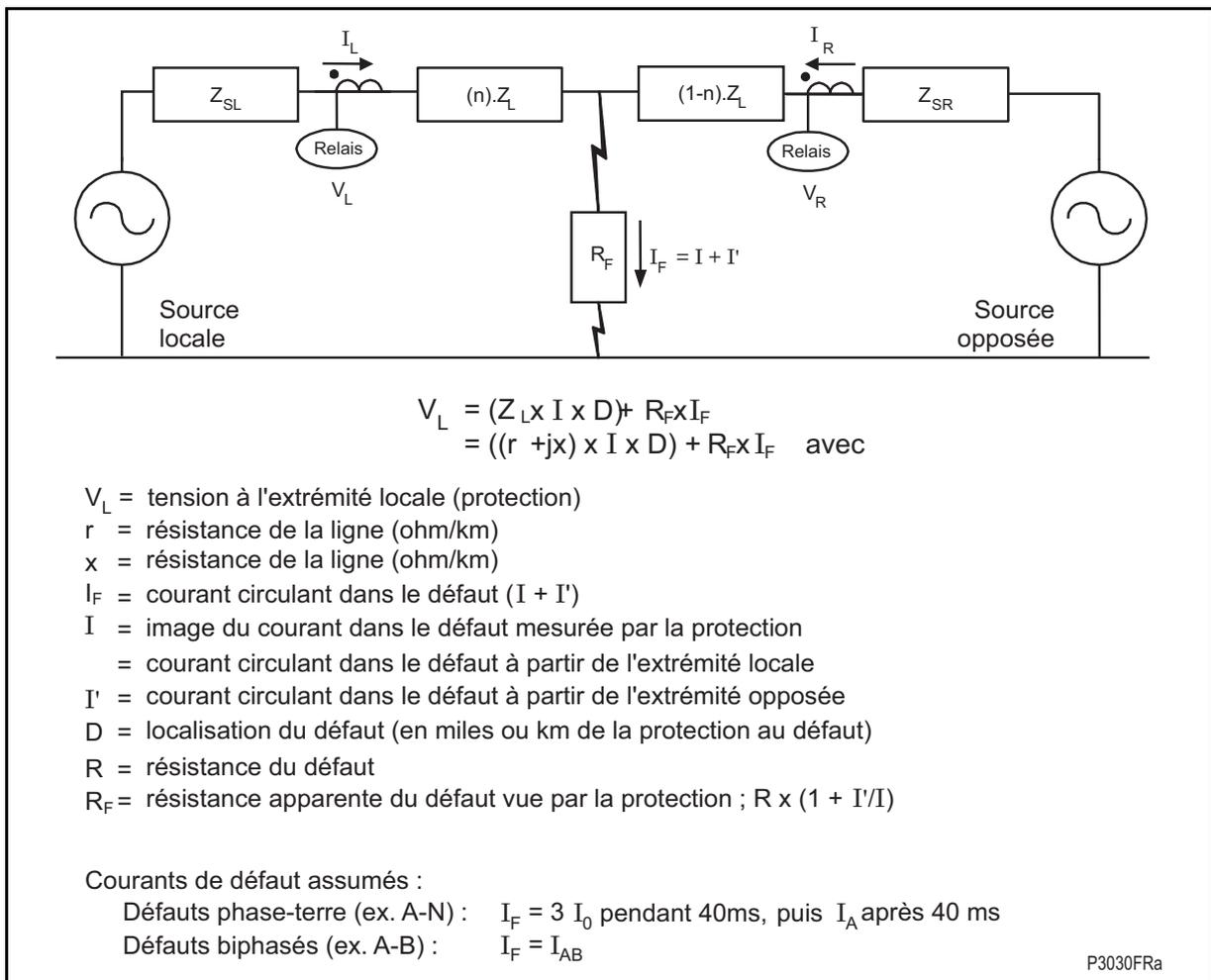


FIGURE 6 – ESTIMATION DE LA DISTANCE ET DE LA RÉSISTANCE DU DÉFAUT

Les algorithmes rapides et les algorithmes classiques utilisent des mesures d'impédance.

Pour résoudre l'équation ci-dessus (détermination de la distance du défaut D et de la résistance du défaut R), le modèle de ligne utilisé sera une matrice 3x3 des impédances symétriques de la ligne (résistives et inductives) des trois phases, et les valeurs mutuelles entre les phases.

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline R_{aa} + j\omega L_{aa} & R_{ab} + j\omega L_{ab} & R_{ac} + j\omega L_{ac} \\ \hline R_{ab} + j\omega L_{ab} & R_{bb} + j\omega L_{bb} & R_{bc} + j\omega L_{bc} \\ \hline R_{ac} + j\omega L_{ac} & R_{bc} + j\omega L_{bc} & R_{cc} + j\omega L_{cc} \\ \hline \end{array}$$

Avec :

$$R_{aa} = R_{bb} = R_{cc} \text{ et } R_{ab} = R_{bc} = R_{ac}$$

$$\omega L_{aa} = \omega L_{bb} = \omega L_{cc} = \frac{2 \cdot X_d + X_0}{3} \text{ et } \omega L_{ab} = \omega L_{bc} = \omega L_{ac} = \frac{X_0 - X_d}{3}$$

et

$X_d$  : réactance directe

$X_0$  : réactance homopolaire

On prend comme modèle de la ligne les impédances directes et homopolaires. L'utilisation de quatre paramètres de coefficient de terre différents est autorisée sur l'équipement comme suit :

kZ1 : coefficient de terre utilisé pour calculer les défauts dans les zones 1 et 1X.

kZ2 : coefficient de terre utilisé pour calculer les défauts dans la zone 2.

kZp : coefficient de terre utilisé pour calculer les défauts dans la zone p.

kZ3/4 : coefficient de terre utilisé pour calculer les défauts dans les zones 3 et 4.

Les solutions " $D_{\text{défaut}}$ " et " $R_{\text{défaut}}$ " sont obtenues en résolvant le système d'équations (une équation par pas de calcul) par la méthode de Gauss Seidel (méthode itérative des moindres carrés).

$$R_{\text{défaut}}(n) = \frac{\sum_{n0}^n (V_L \times I_{\text{défaut}}) - D_{\text{défaut}} \times (n-1) \times \sum_{n0}^n (Z_d \times I_L \times I_{\text{défaut}})}{\sum_{n0}^n (I_{\text{défaut}})^2}$$

$$D_{\text{défaut}}(n) = \frac{\sum_{n0}^n (V_L \times Z_d \times I_L) - D_{\text{défaut}} \times (n-1) \times \sum_{n0}^n (Z_d \times I_L \times I_{\text{défaut}})}{\sum_{n0}^n (Z_d \times I_L)^2}$$

$R_{\text{défaut}}$  et  $D_{\text{défaut}}$  sont calculées pour chaque échantillon (24 échantillons par période).

Remarque : Voir aussi au paragraphe 4.3.1 les conditions de convergence de  $R_n$  et  $D_n$  ( $X_n$ ).

Avec  $I_L$  égal à  $I_{\alpha} + k_0 \times 3 I_0$  pour la boucle phase-terre ou  $I_L$  égal à  $I_{\alpha\beta}$  pour la boucle phase-phase.

## 4.1.1 Impédance de boucle phase-terre

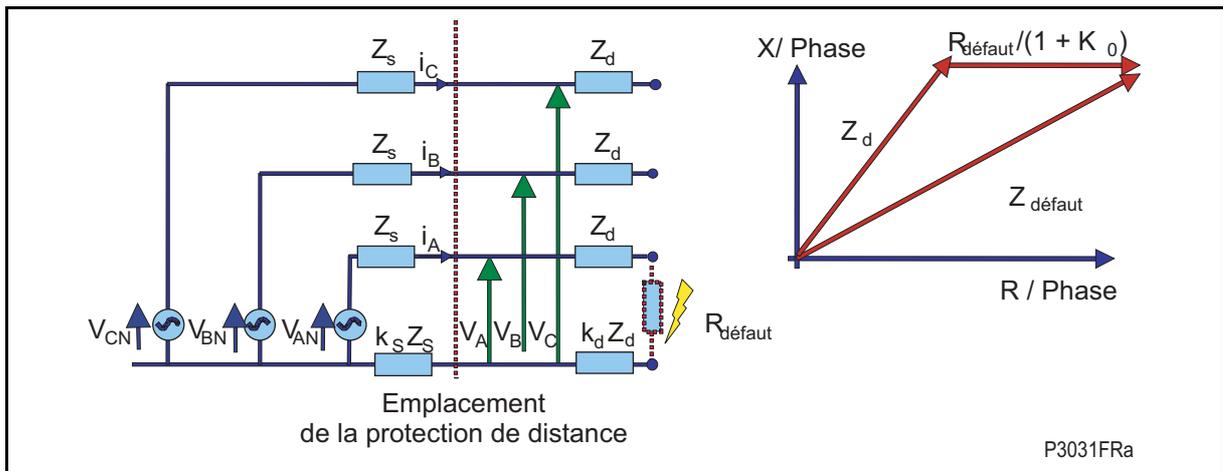


Figure 7 – Impédance de boucle phase-terre

Le modèle d'impédance pour la boucle phase-terre est le suivant :

$$V_{\alpha N} = Z_1 \times D_{\text{défaut}} \times (I_{\alpha} + k_0 \times 3 I_0) + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

avec  $\alpha$  = phase A, B ou C

Le courant ( $3 I_0$ ) est utilisé pendant les premières 40 millisecondes pour modéliser le courant de défaut, ce qui permet d'éliminer le courant de charge avant que les disjoncteurs ne s'ouvrent au cours des 40 ms (déclenchement monophasé). Après 40 ms, on utilise le courant de phase.

$$V_{AN} = Z_d \times D_{\text{défaut}} \times (I_A + k_0 \times 3 I_0) + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{BN} = Z_d \times D_{\text{défaut}} \times (I_B + k_0 \times 3 I_0) + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{CN} = Z_d \times D_{\text{défaut}} \times (I_C + k_0 \times 3 I_0) + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

$\times 5$  coefficients de terre  $k_0$  ( $kZ1$ ,  $kZ2$ ,  $kZ3/4$ ,  $kZp$ ) associés à chaque zone de protection.

= 15 boucles phase-terre, contrôlées en permanence et calculées pour chaque échantillon.

$$V_{\alpha N} = Z_d \times D_{\text{défaut}} \times (I_{\alpha} + k_0 \times 3 I_0) + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{\alpha N} = Z_d \times D_{\text{défaut}} \times \left( I_{\alpha} + \frac{Z_0 - Z_d}{3} \times 3 I_0 \right) + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{\alpha N} = (R_d + j \times X_d) \times D_{\text{défaut}} \times \left( I_{\alpha} + \frac{R_0 - R_d + j \times (X_0 - X_d)}{3 \times (R_d - j \times X_d)} \times 3 I_0 \right) + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{\alpha N} = (R_d + j \times X_d) \times D_{\text{défaut}} \cdot I_{\alpha} + \frac{R_0 - R_d + j \times (X_0 - X_d)}{3} \times D_{\text{défaut}} \times 3 I_0 + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{\alpha N} = R_d \times D_{\text{défaut}} \times I_{\alpha} + \frac{R_0 - R_d}{3} \cdot D_{\text{défaut}} \times 3 I_0 + j \times X_d \times D_{\text{défaut}} \cdot I_{\alpha} + \frac{j \times (X_0 - X_d)}{3} \cdot D_{\text{défaut}} \cdot 3 I_0 + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{\alpha N} = R_d \times D_{\text{défaut}} \times I_{\alpha} + \frac{R_0 - R_d}{3} \times D_{\text{défaut}} \times 3 I_0 + j \times X_d \times D_{\text{défaut}} \cdot I_{\alpha} + \frac{j \times (X_0 - X_d)}{3} \times D_{\text{défaut}} \cdot (I_A + I_B + I_C) + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{AN} = R_d \cdot D_{\text{défaut}} \cdot I_A + \frac{R_0 - R_d}{3} \cdot D_{\text{défaut}} \cdot 3 I_0 + \frac{j \times (X_0 + 2 X_d)}{3} \times D_{\text{défaut}} \times I_A + \frac{j \times (X_0 - X_d)}{3} \times D_{\text{défaut}} \times (I_B + I_C) + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{AN} = R_d \times D_{\text{défaut}} \times I_A + \frac{R_0 - R_d}{3} \times D_{\text{défaut}} \times 3 I_0 + \frac{(X_0 + 2 X_d)}{3} \times D_{\text{défaut}} \cdot \frac{dI_A}{dt} + \frac{(X_0 - X_d)}{3} \cdot D_{\text{défaut}} \cdot \frac{dI_B}{dt} + \frac{(X_0 - X_d)}{3} \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_C}{dt} + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{AN} = R_d \times D_{\text{défaut}} \times I_A + \frac{R_0 - R_d}{3} \times D_{\text{défaut}} \times 3 I_0 + L_{AA} \times D_{\text{défaut}} \cdot \frac{dI_A}{dt} + L_{AB} \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_B}{dt} + L_{AC} \times D_{\text{défaut}} \cdot \frac{dI_C}{dt} + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{BN} = R_d \times D_{\text{défaut}} \times I_B + \frac{R_0 - R_d}{3} \times D_{\text{défaut}} \times 3I_0 + L_{AB} \times D_{\text{défaut}} \cdot \frac{dI_A}{dt} + L_{BB} \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_B}{dt} + L_{BC} \times D_{\text{défaut}} \cdot \frac{dI_C}{dt} + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{CN} = R_d \times D_{\text{défaut}} \times I_C + \frac{R_0 - R_d}{3} \times D_{\text{défaut}} \times 3I_0 + L_{AC} \times D_{\text{défaut}} \cdot \frac{dI_A}{dt} + L_{BC} \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_B}{dt} + L_{CC} \times D_{\text{défaut}} \cdot \frac{dI_C}{dt} + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

4.1.2 Les algorithmes de mesure d'impédance fonctionnent avec des valeurs instantanées (courant et tension).

La dérivée de courant (dI/dt) est obtenue avec le filtre FIR.

4.1.3 Impédance de boucle phase-phase

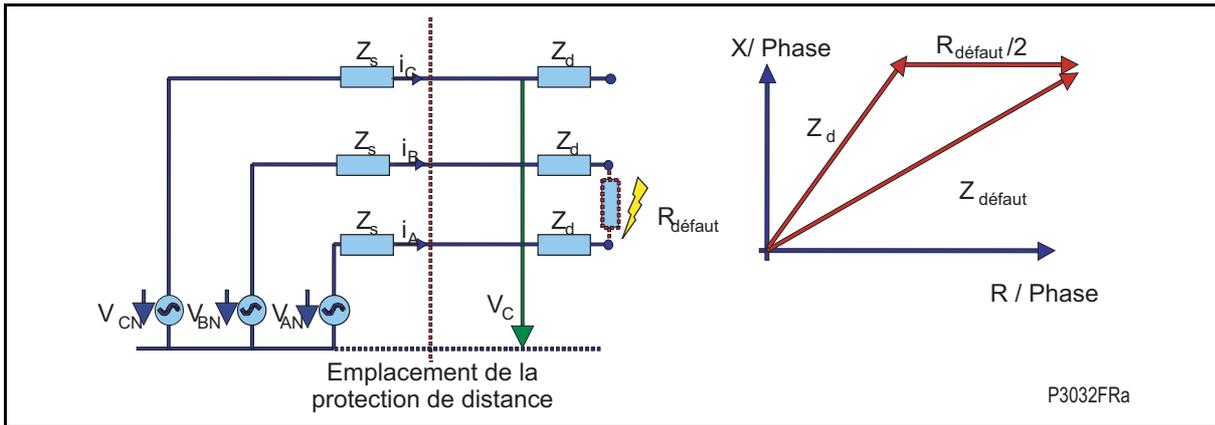


FIGURE 8 – IMPEDANCE DE BOUCLE PHASE-PHASE

Le modèle d'impédance pour la boucle phase-phase est le suivant :

$$V_{\alpha\beta} = Z_L \times D_{\text{défaut}} \times I_{\alpha\beta} + R_{\text{défaut}} / 2 \times I_{\text{défaut}}$$

avec  $\alpha\beta = \text{phase AB, BC ou CA}$

Le modèle pour le courant  $I_{\text{défaut}}$  circulant dans le défaut est égal à  $I_{\alpha\beta}$ .

$$V_{AB} = 2 Z_d \times D_{\text{défaut}} \times I_{AB} + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{BC} = 2 Z_d \times D_{\text{défaut}} \times I_{BC} + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{CA} = 2 Z_d \times D_{\text{défaut}} \times I_{CA} + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

= 3 boucles phase-phase, surveillées en permanence et calculées pour chaque échantillon.

$$V_{\alpha\beta} = 2Z_d \times D_{\text{défaut}} \times I_{\alpha\beta} + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{\alpha\beta} = 2(R_d + j \times X_d) \times D_{\text{défaut}} \times I_{\alpha\beta} + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{\alpha\beta} = 2R_d \times D_{\text{défaut}} \times I_{\alpha\beta} + 2j \times X_d \times D_{\text{défaut}} \times I_{\alpha\beta} + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{\alpha\beta} = 2R_d \times D_{\text{défaut}} \times I_{\alpha\beta} + 2X_d \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_{\alpha\beta}}{dt} + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{AB} = R_d \times D_{\text{défaut}} \cdot (I_A - I_B) + (L_{AA} - L_{AB}) \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_A}{dt} + (L_{AB} - L_{BB}) \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_B}{dt} + (L_{AC} - L_{BC}) \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_C}{dt} + \frac{R_{\text{défaut}}}{2} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{BC} = R_d \times D_{\text{défaut}} \cdot (I_B - I_C) + (L_{AB} - L_{AC}) \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_A}{dt} + (L_{BB} - L_{BC}) \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_B}{dt} + (L_{BC} - L_{CC}) \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_C}{dt} + \frac{R_{\text{défaut}}}{2} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{CA} = R_d \times D_{\text{défaut}} \cdot (I_C - I_A) + (L_{AC} - L_{AA}) \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_A}{dt} + (L_{BC} - L_{AB}) \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_B}{dt} + (L_{CC} - L_{AC}) \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_C}{dt} + \frac{R_{\text{défaut}}}{2} \times I_{\text{défaut}}$$

Les algorithmes de mesure d'impédance fonctionnent avec des valeurs instantanées (courant et tension).

La dérivée de courant (dI/dt) est obtenue avec le filtre FIR.

## 4.2 Algorithmes "Delta"

Ces algorithmes brevetés ont prouvé leur fiabilité pendant les dix dernières années, et ont été employés sur tous les niveaux de tension. La sélection de phase est d'une fiabilité absolue et la décision de directionnel est très supérieure aux techniques classiques. Les algorithmes en delta sont basés sur les composantes du régime transitoire et sont utilisés par les fonctions suivantes, calculées en parallèle.

### Détection du défaut

En comparant les grandeurs superposées à un seuil qui est situé assez bas pour être franchi lors de l'apparition d'un défaut et suffisamment haut pour ne pas être franchi lors des manœuvres des ouvrages encadrant la ligne (par exemple, ouverture ou fermeture de disjoncteurs).

### Établissement de la direction du défaut

Comme le défaut est le seul générateur des grandeurs superposées, il est possible de déterminer sa direction en mesurant le sens de transit de l'énergie de superposition.

### Sélection de phase

Les grandeurs superposées ne comprenant plus les courants de transit, il est possible de faire une sélection de phase efficace.

### 4.2.1 Modélisation du défaut

Considérons un réseau dans un état stable, c'est-à-dire dans des conditions que l'on peut assimiler à un régime permanent. A l'apparition d'un défaut, un nouveau régime s'établit. Si aucune autre modification n'est apparue, les écarts entre les deux régimes (avant et après l'apparition du défaut) sont provoqués par le défaut. Le régime après l'apparition du défaut est la somme des grandeurs du régime avant le défaut et des grandeurs caractérisant le défaut. Pour ces dernières, le défaut se comporte comme une source et les générateurs comme des impédances passives.

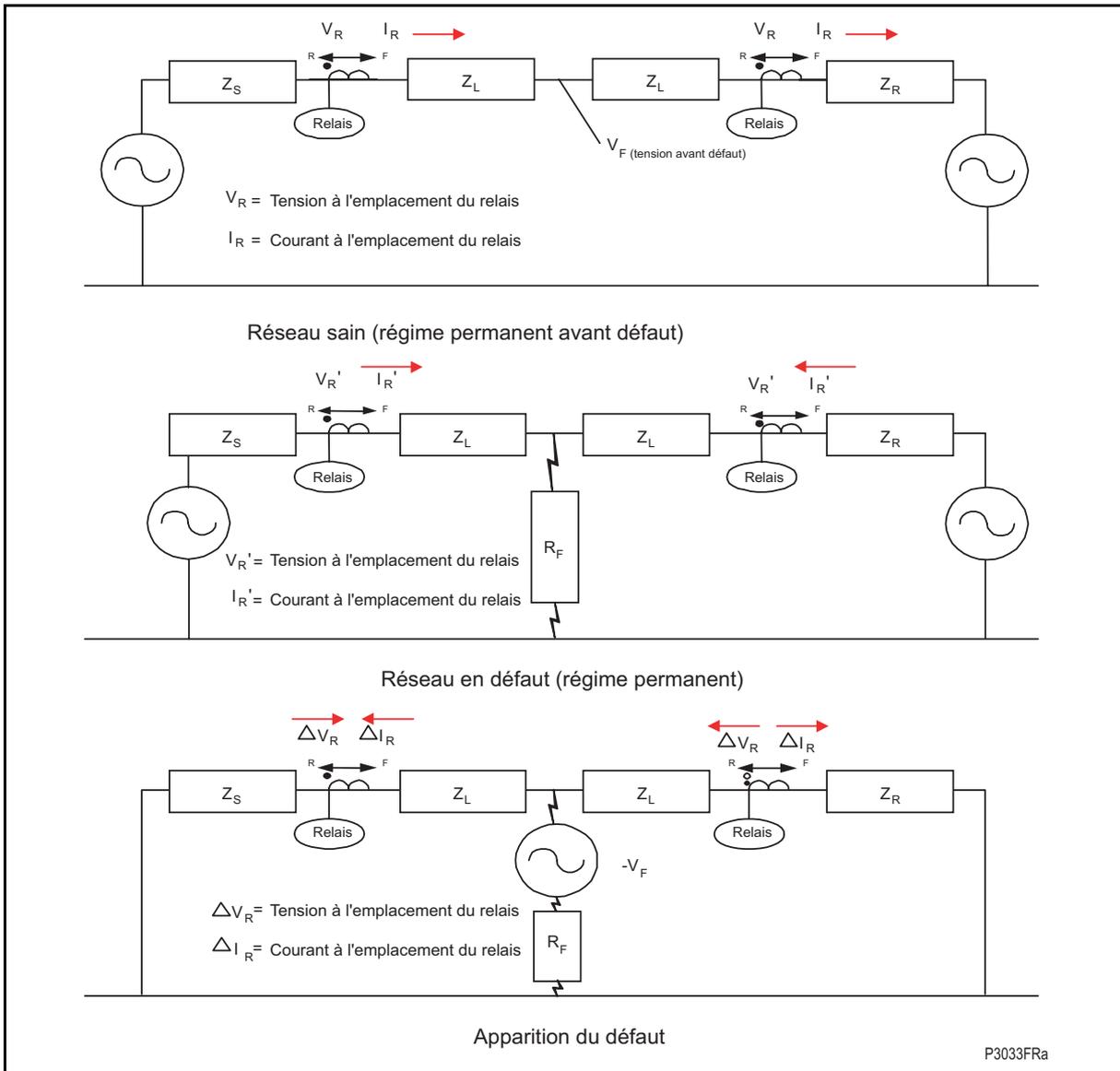


FIGURE 9 – GRANDEURS ÉLECTRIQUES AVANT ET PENDANT LE DÉFAUT

**Surveillance de l'état du réseau**

L'état du réseau est surveillé en permanence pour savoir si les algorithmes "Deltas" peuvent être mis en œuvre. Ainsi, pour que ces algorithmes puissent être utilisés, il faut que le réseau soit "sain", ce qui est réalisé si :

- Le ou les disjoncteurs doivent être fermés avant l'apparition du défaut (2 périodes de données avant défaut saines doivent être enregistrées) – la ligne est activée à partir d'une ou des deux extrémités,
- Les caractéristiques des sources ne doivent pas évoluer sensiblement (pas d'oscillation de puissance ou de désynchronisation détectée).
- La fréquence du réseau électrique est mesurée et suivie (48 échantillons par période à 50 ou 60 Hz).

Aucun défaut n'est détecté :

- toutes les tensions de phase nominales sont comprises entre 70% et 130% de la valeur nominale,
- la tension résiduelle ( $3 V_0$ ) est inférieure à 10 % de la valeur nominale,
- le courant résiduel ( $3 I_0$ ) est inférieur à 10 % de la valeur nominale +3.3 % du courant de charge maximum circulant sur la ligne.

Les impédances de boucle mesurée sont en dehors des caractéristiques, lorsque ces conditions sont remplies, les grandeurs superposées sont utilisées pour déterminer l'apparition du défaut (mise en route), la sélection de la phase en défaut et la direction du défaut. Le réseau est alors dit "sain" avant l'apparition du défaut.

#### 4.2.2 Détection de transition

Pour détecter une transition, la protection MiCOM P441, P442 ou P444 compare les valeurs des échantillons de courant et de tension à l'instant "t" avec les valeurs prédites à partir des valeurs mémorisées une période et deux périodes auparavant.

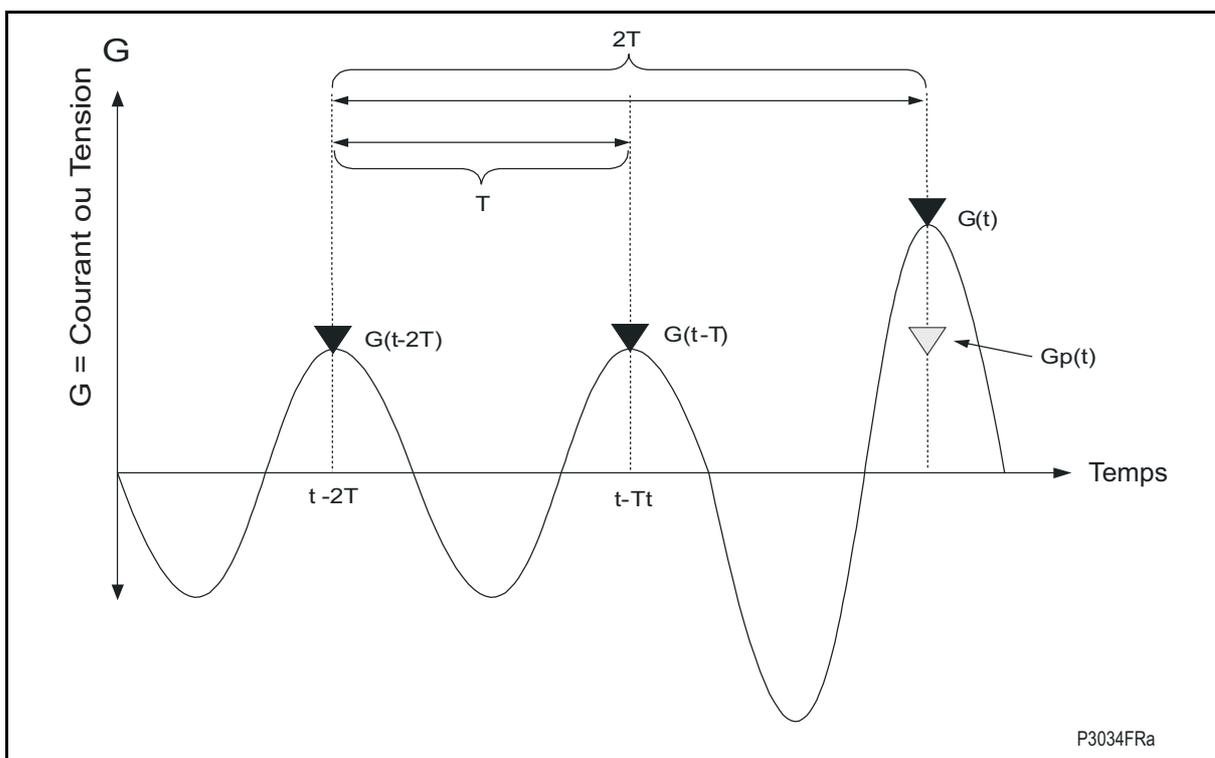


FIGURE 10 – DETECTION DE LA TRANSITION

$G_p(t) = 2G(t-T) - G(t-2T)$  avec  $G_p(t)$  = grandeur prédite.

Une transition est détectée sur l'une des grandeurs d'entrée courant ou tension si la grandeur absolue de  $(G(t) - G_p(t))$  excède un seuil de  $0.2 \times I_n$  (courant nominal) ou  $0.1 \times U_n / \sqrt{3} = 0.1 \times V_n$  (tension nominale)

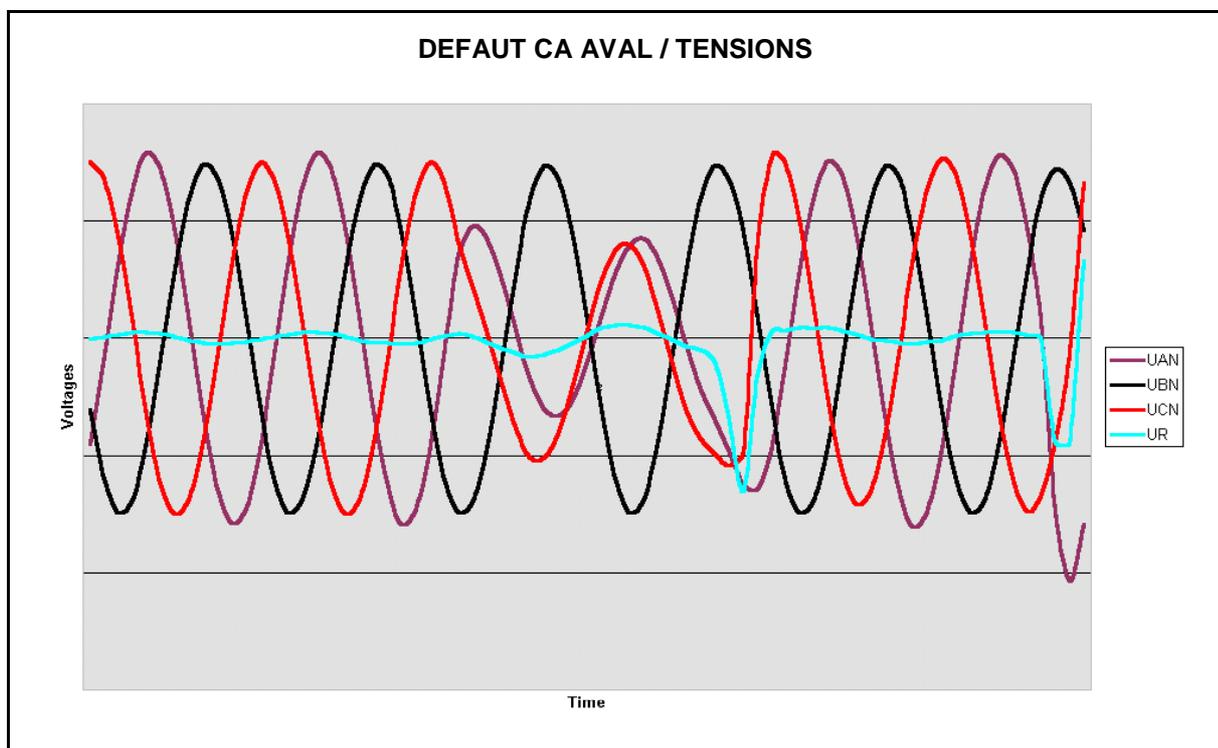
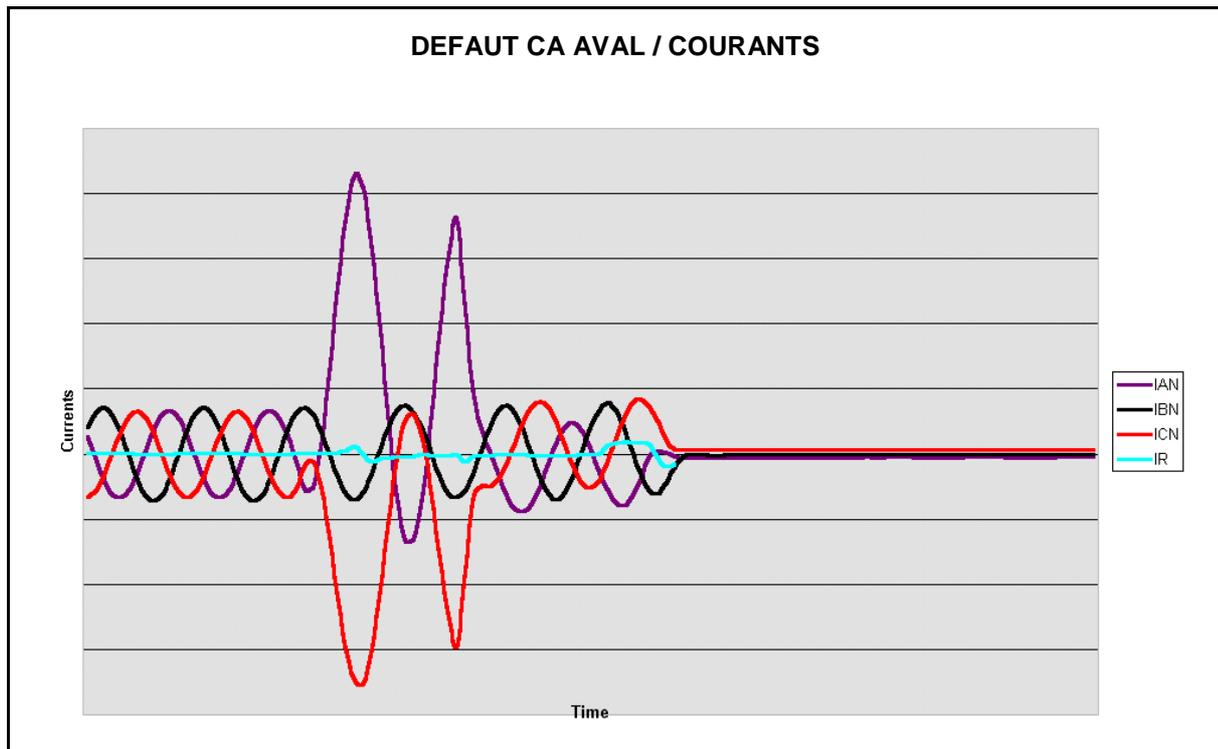
Avec :  $U$  = tension phase-phase

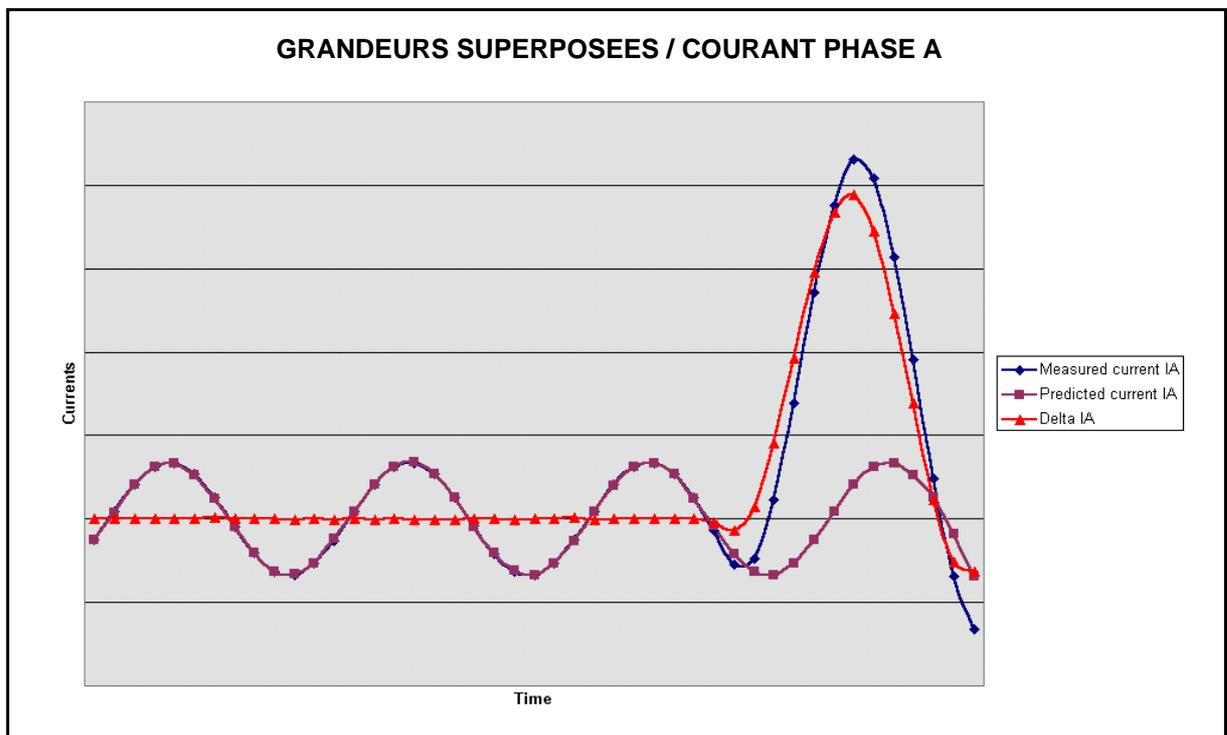
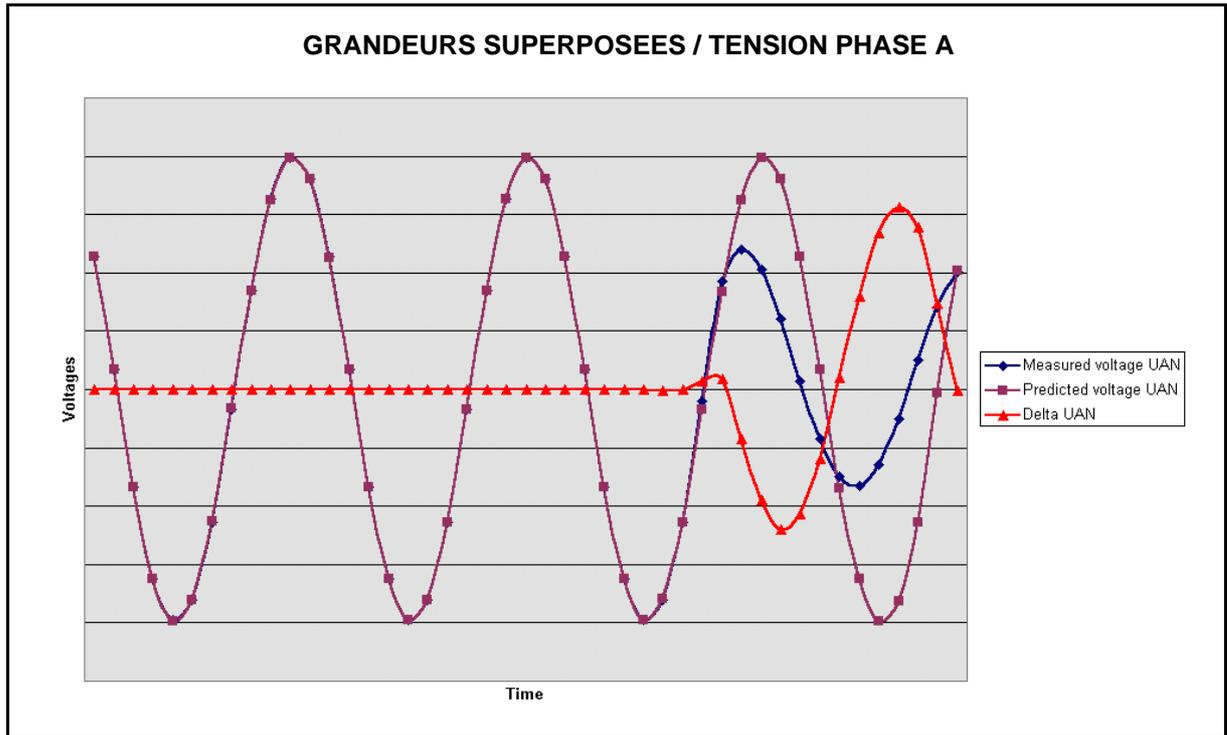
$V$  = tension phase-terre =  $U / \sqrt{3}$

On appelle  $(G(t) - G_p(t))$  la grandeur de transition relative à la mesure  $G$ .

**Les algorithmes rapides (Delta) sont lancés lorsque  $\Delta U$  OU  $\Delta I$  est détecté sur un échantillon.**

Exemple : Défaut CA isolé





4.2.3 Confirmation

Afin de s'affranchir des transitions provoquées par les manœuvres éventuelles ou par des hautes fréquences, on confirme l'information de la transition détectée sur deux échantillons successifs en vérifiant que pour au moins une boucle :

- $\Delta V > \text{seuil } V$ , avec  $\text{seuil } V = 0.1 \text{ Un} / \sqrt{3} = 0.1 \text{ Vn}$

et

- $\Delta I > \text{seuil } I$ , avec  $\text{seuil } I = 0.2 \text{ In}$ .

La mise en route des algorithmes rapides sera confirmée si  **$\Delta U$  ET  $\Delta I$**  sont détectés sur trois échantillons consécutifs.

4.2.4 Détermination du directionnel

La détection en delta de la direction du défaut est réalisée de façon globale à partir du signe de l'énergie par phase relative aux grandeurs de transition, grandeurs caractéristiques du défaut.

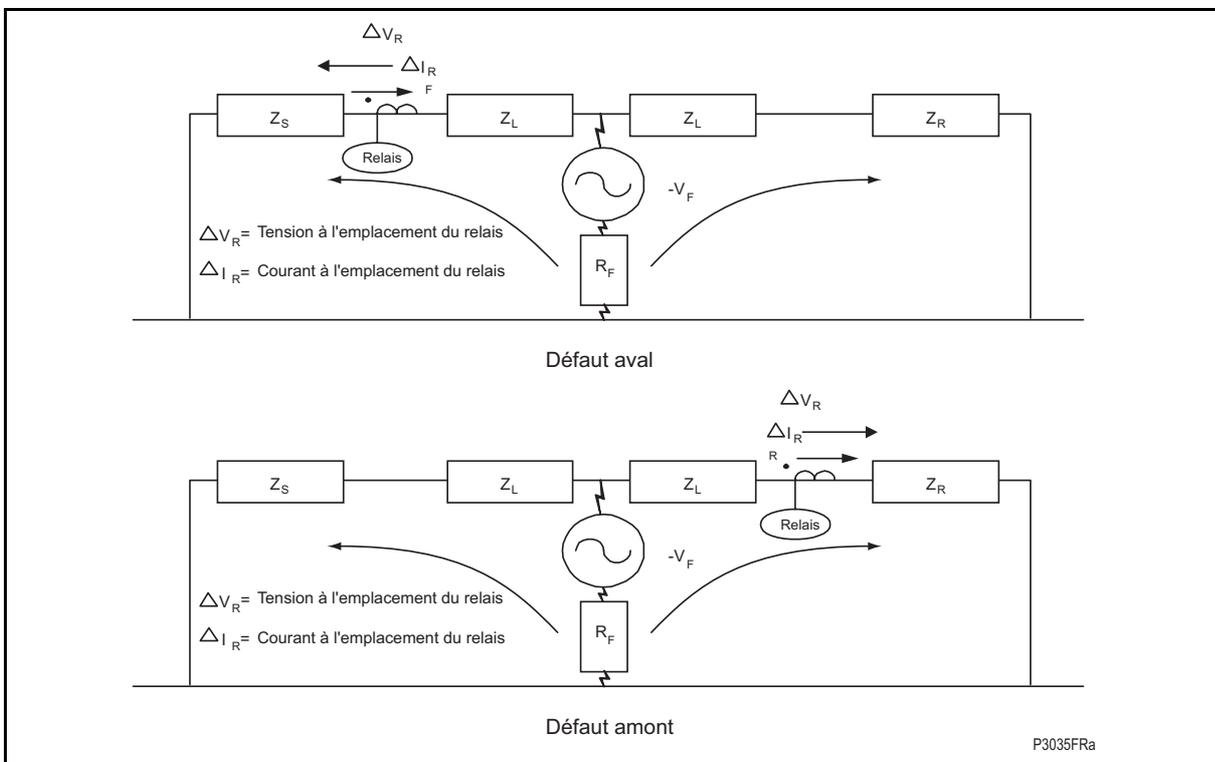


FIGURE 11 - DÉTERMINATION DE LA DIRECTION PAR GRANDEURS SUPERPOSÉES

Pour cela, on effectue la somme par phase :

$$SA = \sum_{n0}^{ni \geq n0 + 5} (\Delta V_{ANi} \cdot \Delta I_{Ai}) \quad SB = \sum_{n0}^{ni \geq n0 + 5} (\Delta V_{BNi} \cdot \Delta I_{Bi}) \quad SC = \sum_{n0}^{ni \geq n0 + 5} (\Delta V_{CNi} \cdot \Delta I_{Ci})$$

où  $n0$  représente l'instant de détection du défaut,  $ni$  l'instant présent, et  $S$  représente l'énergie de transition calculée.

Si le défaut est dans la direction aval, alors  $S_i < 0$  ( $i = \text{phase A, B ou C}$ ).

Si le défaut est dans la direction amont, alors  $S_i > 0$ .

Le critère directionnel est valide si :

$$S > 5 \times (10\% \times Vn) \times (20\% \times In) \times \cos(85^\circ)$$

Somme effectuée sur 5 échantillons successifs.

L'angle RCA des algorithmes delta est égal à  $60^\circ$  ( $-30^\circ$ ) si la ligne protégée n'est pas une ligne compensée série (sinon RCA est égal à  $0^\circ$ ).

#### 4.2.5 Sélection de la phase classique

La sélection de phase se fait sur la base d'une comparaison entre les valeurs de transition pour les dérivées des courants IA, IB et IC :

$$\Delta I'A, \Delta I'B, \Delta I'C, \Delta I'AB, \Delta I'BC, \Delta I'CA$$

Remarque : On utilise les dérivées des courants afin de s'affranchir des effets de l'apériodique.

D'où :

$$S_{AN} = \sum_{n0}^{ni \geq n0 + 4} (\Delta I'_{A_i})^2 \quad S_{AB} = \sum_{n0}^{ni \geq n0 + 4} (\Delta I'_{AB_i})^2$$

$$S_{BN} = \sum_{n0}^{ni \geq n0 + 4} (\Delta I'_{B_i})^2 \quad S_{BC} = \sum_{n0}^{ni \geq n0 + 4} (\Delta I'_{BC_i})^2$$

$$S_{CN} = \sum_{n0}^{ni \geq n0 + 4} (\Delta I'_{C_i})^2 \quad S_{CA} = \sum_{n0}^{ni \geq n0 + 4} (\Delta I'_{CA_i})^2$$

On considère que la sélection de phase est valide si la somme ( $S_{AB} + S_{BC} + S_{CA}$ ) est significative, c'est-à-dire supérieure à un seuil. Cette somme n'est pas valide lorsque l'impédance directe côté source est très grande vis-à-vis de l'impédance homopolaire. Dans ce cas, on utilise la sélection de phase classique. Si la somme est valide, un classement des sommes sur les boucles monophasées et biphasées est effectué.

Les boucles en défaut sont déterminées à partir de ce classement. Les amplitudes relatives de ces sommes déterminent les phase(s) en défaut.

Par exemple :

Si  $S_{AB} < S_{BC} < S_{CA}$  et si  $S_{AB} \ll S_{BC}$ , cela signifie que le défaut a eu peu d'effet sur la boucle AB. Si  $S_{AN} < S_{BN} < S_{CN}$ , le défaut est déclaré comme un défaut C monophasé.

Si le défaut n'est pas détecté comme monophasé par le critère précédent, cela signifie que le défaut est polyphasé.

Si  $S_{AN} < S_{BN} < S_{CN}$  et si  $S_{AB} \ll S_{BC}$ , le défaut est BC.

Si  $S_{AN} < S_{BN} < S_{CN}$  et si  $S_{AB} \approx S_{BC} \approx S_{CA}$  et si  $S_{AN} \approx S_{BN} \approx S_{CN}$ , le défaut est triphasé (le défaut survient sur les trois phases).

#### 4.2.6 Résumé

Une transition est détectée si  $\Delta I > 20 \% \Delta I_n$  ou  $\Delta V > 10 \% \times V_n$

Trois tâches sont alors effectuées en parallèle :

- Confirmation du défaut :  $\Delta I$  et  $\Delta V$  (3 échantillons successifs)
- Sélection de la phase en défaut (4 échantillons successifs)
- Décision de directionnel (5 échantillons successifs)

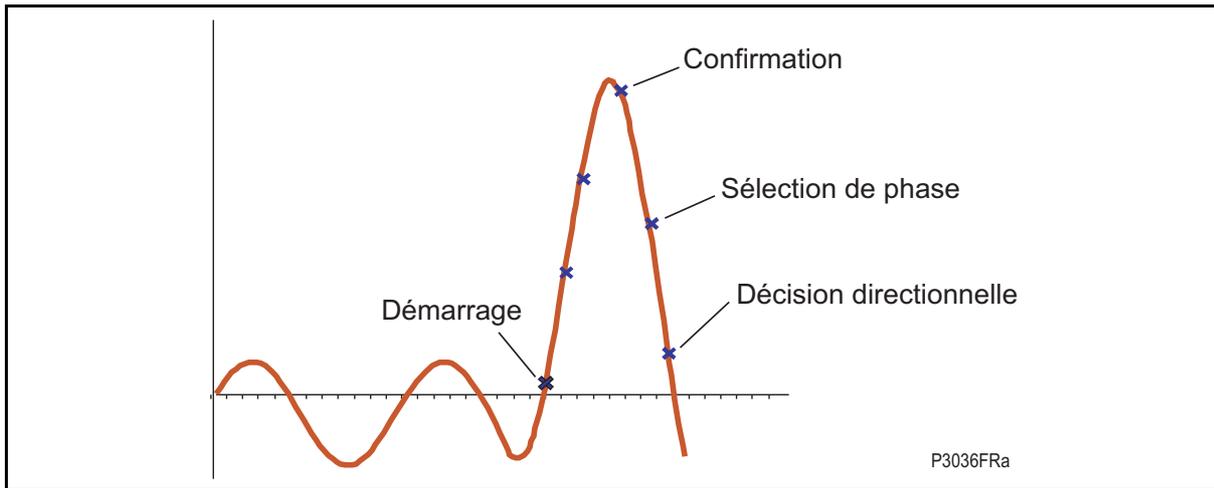


FIGURE 12 – ALGORITHMES DELTAS

Les algorithmes rapides sont utilisés uniquement durant les 2 premières périodes après détection d'un défaut.

#### 4.3 Algorithmes classiques ou "conventionnels"

Ces algorithmes n'utilisent pas les grandeurs superposées mais les grandeurs mesurées pendant l'apparition du défaut. Ils sont basés sur la mesure de distance et de résistance.

Ils sont utilisés si :

- le régime avant défaut n'a pu être modélisé ;
- les grandeurs superposées ne proviennent pas uniquement du défaut.

Ceci peut être le cas si :

- il y a enclenchement sur défaut, En mode enclenchement sur défaut, seuls les algorithmes classiques peuvent être utilisés car il n'y a pas 2 périodes de réseau sain en mémoire.
- l'apparition du défaut est suffisamment ancienne pour que les générateurs aient eu le temps de modifier leur régime ou que des mesures correctives, ouverture de disjoncteurs, aient pu être prises. Ceci est généralement le cas après le premier stade, Les algorithmes rapides sont uniquement utilisés durant les 2 premières périodes après la détection du défaut.
- le régime n'est pas linéaire.

Les algorithmes classiques sont mieux adaptés à certaines conditions particulières, c'est-à-dire que leur adjonction permet une meilleure couverture. Ceci permet de répondre à l'exigence de deux principes de protection indépendants.

Les algorithmes "classiques" sont activés en permanence en plus des algorithmes rapides "deltas". Le choix des résultats retenus dépend de ceux-ci, ainsi que de l'instant dans le cycle de protection.

Remarque : La mesure de distance permettant de définir la zone du défaut est effectuée sur la boucle sélectionnée par les algorithmes "Deltas" ou "classiques". Cette mesure utilise les grandeurs de défaut calculées à l'aide de la méthode de Gauss-Seidel.

## 4.3.1 Analyse de convergence

Cette analyse est basée sur les mesures de distance et de résistance. Ces mesures sont réalisées sur chacune des boucles phase-terre et biphasées (18 boucles au total). Elles permettent de déterminer la convergence de ces boucles à l'intérieur d'une caractéristique de mise en route en forme de parallélogramme.

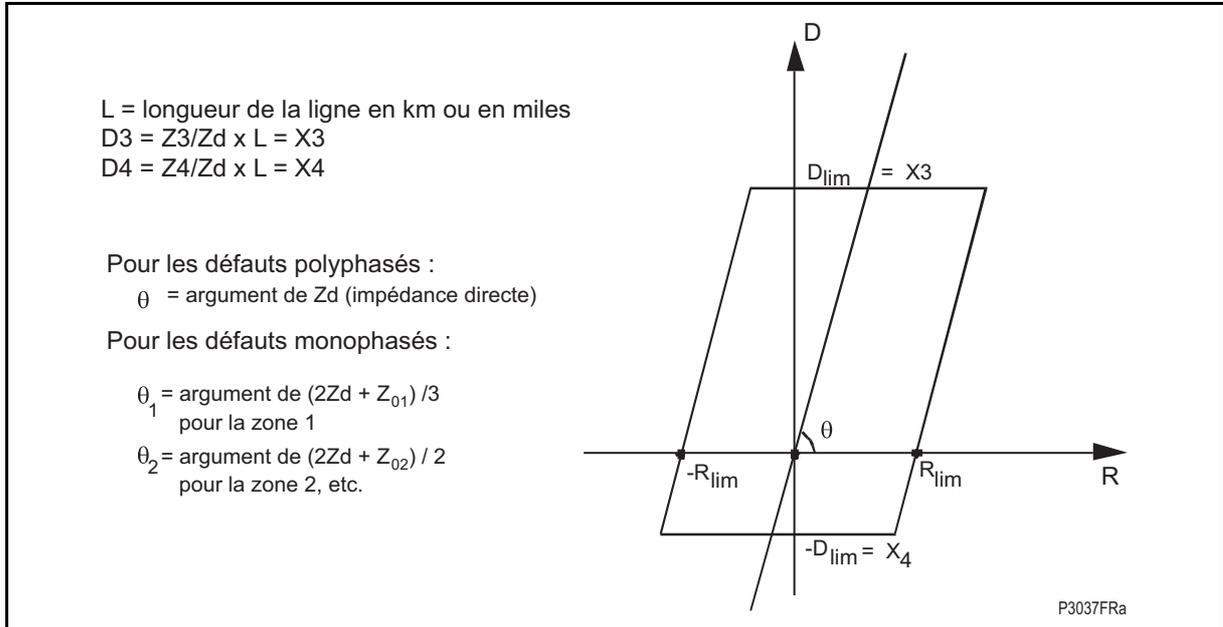


FIGURE 13 – CARACTÉRISTIQUE DE MISE EN ROUTE

Soient  $R_{lim}$  et  $X_{lim}$  les limites de la caractéristique de mise en route.

Le couple de solutions ( $D_{défaut}(n-1)$ ,  $R_{défaut}(n-1)$ ) et ( $D_{défaut}(n)$ ,  $R_{défaut}(n)$ ) :

- $R_{défaut}(n-1) < R_{lim}$ , et  $R_{défaut}(n) < R_{lim}$ , et  $R_{défaut}(n-1) - R_{défaut}(n) < 10\% \times R_{lim}$
- $D_{défaut}(n-1) < D_{lim}$  et  $D_{défaut}(n) < D_{lim}$  et  $D_{défaut}(n-1) - D_{défaut}(n) < 10\% \times D_{lim}$

avec  $R_{lim}$  : limite de surveillance en résistance pour les défauts monophasés et biphasés. Cette convergence dépend de la non-colinéarité des équations permettant ainsi de faire la distinction entre les termes de  $D_{défaut}$  et  $R_{défaut}$ .

Théoriquement, les limites de zone sont Z3, Z4,  $\pm R3G-R4G$  ou  $\pm R3Ph-R4Ph$ , si les zones 3 et 4 sont activées. La pente de la caractéristique est fixée pour chaque boucle par la caractéristique de la ligne.

Pour modéliser le courant de défaut dans les boucles :

- Boucles phase-phase : les valeurs  $(I_A - I_B)$ ,  $(I_B - I_C)$ , ou  $(I_C - I_A)$  sont utilisées.
- Boucles phase-terre :  $(I_A + k_0 \times 3 I_0)$ ,  $(I_B + k_0 \times 3 I_0)$ , ou  $(I_C + k_0 \times 3 I_0)$  sont utilisées.

Comme les résultats de ces algorithmes sont surtout utilisés en secours, le disjoncteur situé à l'autre extrémité est supposé ouvert.

## 4.3.2 Mise en route

La mise en route est initiée lorsqu'au moins **une des six boucles de mesure** converge dans la caractéristique ( $Z_{AN}$ ,  $Z_{BN}$ ,  $Z_{CN}$ ,  $Z_{AB}$ ,  $Z_{BC}$ ,  $Z_{CA}$ ).

### 4.3.3 Sélection de la phase classique

Si les courants de défauts sont suffisamment significatifs, comparés aux courants de charge maximum, une sélection de phase ampèremétrique est utilisée. Dans le cas contraire, une sélection de phase impédancemétrique est requise.

#### Sélection de phase ampèremétrique

Les amplitudes  $I'_A$ ,  $I'_B$ ,  $I'_C$  sont dérivées des 3 courants de phases mesurés  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ . Elles sont ensuite comparées entre elles et à deux seuils :

- Le premier seuil est  $S1 = 3 \times I'_N$
- Le second seuil est  $S2 = 5 \times I'_X$

Exemple :

Supposons que  $I'_A < I'_B < I'_C$  :

- si  $I'_C > S2$  et  $I'_A > S1$ , le défaut est triphasé ;
- si  $I'_C > S2$ ,  $I'_B > S1$  et  $I'_A < S1$ , le défaut est biphasé phases BC ;
- si  $I'_C > S2$  et  $I'_B < S1$ , le défaut est monophasé phase C ;
- si  $I'_C < S2$ , la sélection de phase de courant n'est pas utilisable. Il faut alors utiliser la sélection de phase impédancemétrique.

#### Sélection de phase impédancemétrique

La sélection de phase impédancemétrique se fait en comparant la convergence des diverses boucles de mesure à l'intérieur de la caractéristique de mise en route.

- $T$  = Présence de tension ou de courant homopolaire (information logique : 0 ou 1)
- $Z_{AN}$  = convergence à l'intérieur de la caractéristique de la boucle phase A - terre (information logique) ;
- $Z_{BN}$  = convergence à l'intérieur de la caractéristique de la boucle phase B - terre (information logique) ;
- $Z_{CN}$  = convergence à l'intérieur de la caractéristique de la boucle phase C - terre (information logique) ;
- $Z_{AB}$  = convergence à l'intérieur de la caractéristique de la boucle phase AB - terre (information logique) ;
- $Z_{BC}$  = convergence à l'intérieur de la caractéristique de la boucle phase BC - terre (information logique) ;
- $Z_{CA}$  = convergence à l'intérieur de la caractéristique de la boucle phase CA - terre (information logique) ;

On définit en plus :

- $R_{AN} = Z_{AN} \times \overline{Z_{BC}}$  avec  $Z_{BC}$  = convergence dans la caractéristique de la boucle BC (information logique)
- $R_{BN} = Z_{BN} \times \overline{Z_{CA}}$  avec  $Z_{CA}$  = convergence dans la caractéristique de la boucle CA (information logique).
- $R_{CN} = Z_{CN} \times \overline{Z_{AB}}$  avec  $Z_{AB}$  = convergence dans la caractéristique de la boucle AB (information logique).
- $R_{AB} = Z_{AB} \times \overline{Z_{CN}}$  avec  $Z_{CN}$  = convergence dans la caractéristique de la boucle C (information logique).

- $R_{BC} = Z_{BC} \times \overline{Z_{AN}}$  avec  $Z_{AN}$  = convergence dans la caractéristique de la boucle A (information logique).
- $R_{CA} = Z_{CA} \times \overline{Z_{BN}}$  avec  $Z_{BN}$  = convergence dans la caractéristique de la boucle B (information logique).

Les différentes sélections de phase sont :

- $S_{AN} = T \times R_{AN} \times \overline{R_{BN}} \times \overline{R_{CN}}$  défaut monophasé A-terre
- $S_{BN} = T \times R_{BN} \times \overline{R_{AN}} \times \overline{R_{CN}}$  défaut monophasé B-terre
- $S_{CN} = T \times R_{CN} \times \overline{R_{BN}} \times \overline{R_{AN}}$  défaut monophasé C-terre
- $S_{ABN} = T \times R_{AB} \times Z_{AN} \times Z_{BN}$  défaut biphasé AB-terre
- $S_{BCN} = T \times R_{BC} \times Z_{BN} \times Z_{CN}$  défaut biphasé BC-terre
- $S_{CAN} = T \times R_{CA} \times Z_{AN} \times Z_{CN}$  défaut biphasé CA-terre
- $S_{AB} = \overline{T} \times R_{AB} \times \overline{R_{BC}} \times \overline{R_{CA}}$  défaut biphasé AB
- $BC = \overline{T} \times R_{BC} \times \overline{R_{AB}} \times \overline{R_{CA}}$  défaut biphasé BC
- $CA = \overline{T} \times R_{AB} \times \overline{R_{AB}} \times \overline{R_{BC}}$  défaut biphasé BC
- $S_{ABC} = Z_{AN} \times Z_{BN} \times Z_{CN} \times Z_{AB} \times Z_{BC} \times Z_{CA}$  défaut triphasé.

Pour un défaut triphasé, si la résistance de défaut d'une des boucles biphasée est inférieure à la moitié des résistances de défaut des autres boucles biphasées, elle est utilisée pour la fonction directionnel et mesure de distance. Sinon, la boucle AB est utilisée.

Remarque : La sélection de phase impédancemétrique n'est utilisée que si la sélection de phase ampèremétrique ne voit pas de boucle en défaut.

#### 4.3.4 Détermination du directionnel

La détermination du directionnel est basée sur le calcul du déphasage entre la tension mémorisée et la dérivée d'un courant. Le courant et la tension utilisés sont ceux de la ou des boucles de mesure déterminées par la sélection de phase.

Pour les boucles biphasées : Calcul du déphasage entre la tension en mémoire et la dérivée du courant de la boucle biphasée en défaut.

Pour les boucles monophasées : Calcul du déphasage entre la tension en mémoire et le courant ( $I'_x + k_0 \times 3 I'_0$ ), avec :

$I'_x$  = dérivée du courant de la boucle monophasée en défaut avec X = A, B ou C

$3 I'_0$  = dérivée du courant résiduel

$k_0$  = coefficient de terre, avec par exemple  $k_{01} = (Z_0 - Z_d) / 3Z_d$

L'angle directionnel est fixé entre  $-30^\circ$  et  $+150^\circ$  (RCA =  $60^\circ$ ).

#### 4.3.5 Décision directionnelle lors d'un enclenchement/réenclenchement sur défaut

L'information de directionnel est calculée à partir des valeurs de tension mémorisées si le réseau est détecté comme "sain". Les calculs varient en fonction du type de défaut, ex. monophasé ou polyphasé.

Si la fréquence de réseau ne peut être mesurée et suivie, l'élément directionnel ne peut être calculé à partir de la tension mémoire. Un directionnel homopolaire sera calculé s'il y a suffisamment de tension et de courant homopolaires. Si le directionnel homopolaire n'est

pas valide, un directionnel inverse sera calculé s'il y a suffisamment de tension et de courant inverses. Si les deux directionnels ne peuvent être calculés, l'élément directionnel sera forcé aval.

### Défaut monophasé

La tension de référence est enregistrée en mémoire lorsque le défaut apparaît. Quand le défaut est éliminé par un déclenchement monophasé, le premier cycle de réenclenchement monophasé rapide démarre.

Si un défaut apparaît moins de trois périodes après le démarrage du réenclencheur, la tension mémorisée est toujours une référence valide et elle est utilisée pour calculer la direction du défaut.

Si aucun défaut n'apparaît pendant les trois périodes qui suivent le démarrage du réenclencheur, la tension de référence utilisée est la tension d'une des phases saines.

Si le défaut apparaît au cours d'un cycle de réenclenchement ou si un réenclenchement se produit, la valeur de la tension mémorisée reste valide pendant 10 secondes.

Si une tension mémorisée n'existe pas (enclenchement sur défaut) lorsqu'une ou plusieurs boucles sont convergentes dans la caractéristique de mise en route, la directionnelle est forcée aval et le déclenchement est instantané (si "Encl/Déf. Tt Zon" est paramétré ou selon la localisation de la zone si Encl/Déf. Zone 2, etc. est paramétré). Si le seuil paramétrable I>3 est dépassé lors de l'enclenchement du disjoncteur, la protection déclenche triphasé instantanément (aucune temporisation n'est appliquée à I>3 – voir aussi le chapitre AP au §2.12).

### Défauts biphasé et triphasé

La tension de référence est enregistrée en mémoire lorsque le défaut apparaît. Quand le défaut est éliminé, cette valeur demeure valide pendant 10 secondes. Si un réenclenchement se produit pendant ces 10 secondes, le directionnel est calculé d'après la valeur en mémoire.

S'il n'y a pas de valeur de tension en mémoire (enclenchement sur défaut) alors qu'au moins une des boucles converge dans la caractéristique de mise en route, le directionnel est forcé aval et le déclenchement est instantané (Encl/Déf. Tt Zon). Si le seuil paramétrable I>3 est dépassé lors de l'enclenchement du disjoncteur, la protection déclenche triphasé instantanément (Réenc. Ttes zones).

L'élément de distance déclenche instantanément dès qu'au moins une boucle converge dans la caractéristique de mise en route durant Encl/Déf. (Encl/Déf. Tt Zon).

Les autres modes peuvent être configurés pour déclencher sélectivement selon les logiques Encl/Déf. (SOTF) ou Réenc. (TOR) en fonction de la localisation du défaut (Encl/Déf. Zone 1, Encl/Déf. Zone 2, etc., Réenc. Zone 1, Réenc. Zone 2, etc. selon la version logicielle – à partir de la version A3.1). Il existe 13 bits de réglages dans la logique TOR/SOTF (15 à partir de la version C5.x)..

## 4.4 Décision de zone en défaut

La décision de zone en défaut est déterminée soit par les algorithmes "Deltas" soit par les algorithmes "classiques".

Les zones sont définies selon une convergence entre les limites  $D_{\text{défaut}}$  et  $R_{\text{défaut}}$  de chaque zone. En conséquence, la paire de résultats ( $R_{\text{défaut}}$ ,  $D_{\text{défaut}}$ ) est dite convergente si :

- $R_{\text{défaut}}(n-1) < R_{\text{défaut}}(i)$  et  $R_{\text{défaut}}(n) < R_{\text{défaut}}(i)$  et  $|R_{\text{défaut}}(n-1) - R_{\text{défaut}}(n)| < 10\% \times R_{\text{défaut}}(i)$
- $D_{\text{défaut}}(n-1) < D_{\text{défaut}}(i)$  et  $D_{\text{défaut}}(n) < D_{\text{défaut}}(i)$  et  $|D_{\text{défaut}}(n-1) - D_{\text{défaut}}(n)| < k\% \times D_{\text{défaut}}(i)$

Avec :

- k 5 % pour les zones 1 et 1X, et  
10 % pour les autres zones Z2, Z3, Zp, Zq et Z4.

i = 1, 1X, 2, p, q, 3 et 4.

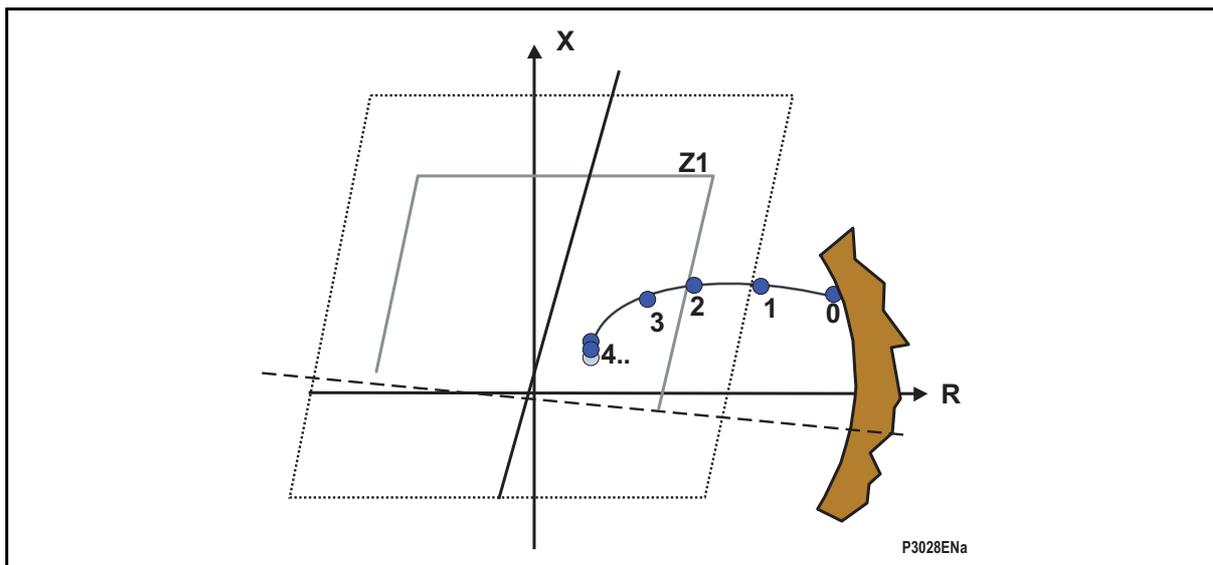


FIGURE 14 – IMPÉDANCE DE BOUCLE PHASE-TERRE

#### 4.5 Logiques de déclenchement

Trois modes de déclenchement peuvent être sélectionnés (dans MiCOM S1 : Schéma de distance/Mode de déclenchement) :

Déclenchement monophasé à T1 (si "1P. Z1 & CR" est paramétré) : Déclenchement monophasé pour un défaut en zone 1 à T1 et déclenchement par téléaction à T1. Pour toutes les autres zones le déclenchement est triphasé à l'échéance de la temporisation correspondante et ce pour tous les types de défaut ( $\emptyset$ -G,  $\emptyset$ - $\emptyset$ ,  $\emptyset$ - $\emptyset$ -G,  $\emptyset$ - $\emptyset$ - $\emptyset$ ,  $\emptyset$ - $\emptyset$ - $\emptyset$ -G).

Déclenchement monophasé à T1 et T2 (si "1P. Z1Z2 & CR" est paramétré) : Déclenchement monophasé pour Z1 ou Z2 jusqu'à échéance du stade T2. Pour toutes les autres zones le déclenchement est triphasé à l'échéance de la temporisation correspondante et ce pour tous les types de défaut ( $\emptyset$ -G,  $\emptyset$ - $\emptyset$ ,  $\emptyset$ - $\emptyset$ -G,  $\emptyset$ - $\emptyset$ - $\emptyset$ ,  $\emptyset$ - $\emptyset$ - $\emptyset$ -G). Voir paragraphe 2.8.2.5 Chapitre AP (Mode de déclenchement).

Banalisation triphasé toutes zones (Force 3 pôle) : Pour toutes les zones le déclenchement est triphasé à l'échéance de la temporisation correspondante ( $\emptyset$ -G,  $\emptyset$ - $\emptyset$ ,  $\emptyset$ - $\emptyset$ -G,  $\emptyset$ - $\emptyset$ - $\emptyset$ ,  $\emptyset$ - $\emptyset$ - $\emptyset$ -G). Les déclenchements par téléaction sont triphasés à échéance de la temporisation correspondant au schéma de téléaction utilisé.

Zone	Heure
Z1	T1
Z1X	T1
Z2	T2
Zp	Tp
Zq	Tq
Z3	T3
Z4	T4

Il y a six temporisations associées aux sept zones disponibles. La zone 1 et la zone 1 étendue ont la même temporisation.

Remarque : Voir l'équation de déclenchement général au § 2.5 du Chapitre AP.

Remarque : Toutes les temporisations sont lancées à la mise en route générale de la protection (convergence Z3Z4).

#### 4.6 Localisateur de défauts

L'équipement comporte un localisateur de défaut intégré, utilisant les informations des entrées de courant et de tension pour mesurer la distance entre l'équipement et le défaut. La mesure de distance utilisée par le localisateur utilise le même principe de calcul de distance que celui utilisé par l'algorithme de mesure de distance.

La mesure effectuée par le localisateur de défaut dédié est plus précise car elle utilise un plus grand nombre d'échantillons et prend pour modèle les courants de défaut  $I_{\text{défaut}}$  :

- pour un défaut monophasé
 

AN :	$I_{\text{défaut}} \Delta (I_A - I_0)$
BN :	$I_{\text{défaut}} \Delta (I_B - I_0)$
CN :	$I_{\text{défaut}} \Delta (I_C - I_0)$
- pour un défaut biphasé
 

AB :	$I_{\text{défaut}} \Delta (I_A - I_B)$
BC :	$I_{\text{défaut}} \Delta (I_B - I_C)$
CA :	$I_{\text{défaut}} \Delta (I_C - I_A)$
- pour un défaut triphasé
 

ABC :	$I_{\text{défaut}} \Delta (I_A - I_B)$
-------	--

Les données échantillonnées sur les circuits d'entrée analogique sont sauvegardées dans une mémoire tampon cyclique, jusqu'à ce que les conditions de défaut soient détectées. Les données dans la mémoire tampon d'entrée sont conservées pour permettre le calcul de la distance du défaut. Lorsque ce calcul est terminé, les informations de localisation de défaut deviennent disponibles dans l'enregistrement de défaut sur l'équipement.

Le couplage mutuel entre des lignes parallèles peut modifier l'impédance détectée par le localisateur de défaut. Le couplage se fait dans les 3 modes : homopolaire, directe et inverse. En pratique, les couplage direct et inverse sont insignifiants. L'effet du couplage mutuel homopolaire sur le localisateur de défaut peut être éliminé en utilisant une entrée de compensation de mutuelle. Il est nécessaire de mesurer le courant résiduel sur la ligne parallèle, comme indiqué à l'annexe B.

Le calcul de la boucle monophasée est basé sur l'équation suivante :

$$V_{AN} = R_d \times D_{\text{défaut}} \times I_A + \frac{R_0 - R_d}{3} \times D_{\text{défaut}} \times 3I_0 + L_{AA} \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_A}{dt} + L_{AB} \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_B}{dt} + L_{AC} \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_C}{dt} + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}} + R_m \times I_m + L_m \times \frac{dI_m}{dt}$$

$$V_{BN} = R_d \times D_{\text{défaut}} \times I_B + \frac{R_0 - R_d}{3} \times D_{\text{défaut}} \times 3I_0 + L_{AB} \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_A}{dt} + L_{BB} \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_B}{dt} + L_{BC} \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_C}{dt} + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}} + R_m \times I_m + L_m \times \frac{dI_m}{dt}$$

$$V_{CN} = R_d \times D_{\text{défaut}} \times I_C + \frac{R_0 - R_d}{3} \times D_{\text{défaut}} \times 3I_0 + L_{AC} \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_A}{dt} + L_{BC} \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_B}{dt} + L_{CC} \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_C}{dt} + R_{\text{défaut}} \times I_{\text{défaut}} + R_m \times I_m + L_m \times \frac{dI_m}{dt}$$

Avec :

$R_m$  : résistance mutuelle homopolaire

$L_m$  : inductance mutuelle homopolaire

$I_m$  : courant mutuel homopolaire

$I_{\text{défaut}}$  : courant de défaut =  $\Delta I - I_0$

Le calcul de la boucle phase-phase est basé sur l'équation suivante :

$$V_{AB} = R_1 \times D_{\text{défaut}} \times (I_A - I_B) + (L_{AA} - L_{AB}) \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_A}{dt} + (L_{AB} - L_{BB}) \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_B}{dt} + (L_{AC} - L_{BC}) \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_C}{dt} + \frac{R_{\text{défaut}}}{2} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{BC} = R_1 \times D_{\text{défaut}} \times (I_B - I_C) + (L_{AB} - L_{AC}) \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_A}{dt} + (L_{BB} - L_{BC}) \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_B}{dt} + (L_{BC} - L_{CC}) \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_C}{dt} + \frac{R_{\text{défaut}}}{2} \times I_{\text{défaut}}$$

$$V_{AC} = R_1 \times D_{\text{défaut}} \times (I_C - I_A) + (L_{AC} - L_{AA}) \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_A}{dt} + (L_{BC} - L_{AB}) \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_B}{dt} + (L_{CC} - L_{AC}) \times D_{\text{défaut}} \times \frac{dI_C}{dt} + \frac{R_{\text{défaut}}}{2} \times I_{\text{défaut}}$$

Avec :

$$I_{\text{défaut}} = \Delta I \quad (\Delta I = \Delta I' - \Delta I'')$$

$$\Delta I_A - \Delta I_B$$

$$\Delta I_B - \Delta I_C$$

$$\Delta I_C - \Delta I_A$$

#### 4.6.1 Choix des données de localisation d'un défaut

Le choix des données analogiques à utiliser dépend :

- du traitement du défaut par les algorithmes.
- du modèle de la ligne.

#### 4.6.2 Traitement du défaut par les algorithmes

Le calcul de la localisation utilisera les résultats des algorithmes "rapides" si :

- un défaut est détecté par les critères rapides ;
- le déclenchement a eu lieu avant l'échéance de stade 2 ;
- la distance du défaut est inférieure à 105% de la ligne.

Dans ce cas, la distance de défaut sauvegardée dans la structure de comptes-rendus de défaut sera affichée sous la forme :

Distance du défaut = 24.48 km (L)      précision 3%

Si ces trois conditions ne sont pas vraies, la distance de défaut sauvegardée dans la structure de comptes-rendus de défaut correspondra à la valeur déterminée par la protection de distance. Le format d'affichage sera alors de la forme :

Distance du défaut = 31.02 km      précision 5 %

Remarque : La localisation de défaut précise sera noté d'un (L). Ceci indique que les conditions permettent l'utilisation de l'algorithme de localisation de défaut.

##### 4.6.2.1 Sélection du modèle de ligne

Le localisateur peut différencier deux types de lignes :

- les lignes uniques,
- les lignes parallèles avec couplage mutuel.

Le couplage mutuel entre les lignes de transport est fréquent sur les réseaux électriques. Des effets significatifs sur le fonctionnement de l'équipement de distance durant les défauts à la terre peuvent survenir. Le plus souvent, l'impédance mutuelle directe et inverse est négligeable mais le couplage mutuel homopolaire peut être important, et doit être soit factorisé sur les réglages soit adapté par mesure du courant résiduel à la terre des lignes parallèles mutuellement couplées, où les données de courant homopolaire sont disponibles. La valeur des courants résiduels issus des lignes parallèles est ensuite intégrée dans l'équation de mesure de la distance.

L'équipement est capable de mesurer et d'utiliser les informations de courant homopolaire de couplage des lignes parallèles. Le courant mutuel est mesuré par une entrée analogique dédiée.

## 4.7 Détection de pompage

Le phénomène de pompage est dû à un déséquilibre du réseau lors d'une brusque variation de charge. Il peut se traduire par une désynchronisation des deux sources équivalentes de part et d'autre de la ligne protégée.

Le dispositif de détection de pompage permet d'éviter un déclenchement inutile lorsque le point d'impédance mesurée pénètre dans la caractéristique de mise en route, tout en permettant de déclencher si un défaut est présent. L'élément de détection de pompage permet également un déclenchement sélectif lorsqu'un déséquilibre du réseau est constaté.

Pour obtenir une telle fonctionnalité, il est nécessaire de concevoir un schéma logique dédié dans la logique interne de l'équipement, à l'aide de l'outil graphique fourni avec S1. (Voir chapitre AP, paragraphe 2.13.)

Lorsque le point d'impédance des 3 boucles biphasées quitte la caractéristique polygonale de pompage, le signe de R est vérifié. Si la composante R a encore le même signe qu'au point d'entrée, alors un pompage est détecté et géré par la logique interne en tant qu'oscillation stable.

Lorsque le point d'impédance des 3 boucles biphasées a traversé la caractéristique polygonale (indiquant ainsi une perte de synchronisme) et que le signe de R est différent du point d'entrée, alors une perte de synchronisme est détectée.

La figure 15 illustre les caractéristiques du pompage.

- Oscillation stable – même signe de la résistance
- Oscillation instable (perte de synchronisme) – signe de la résistance opposé

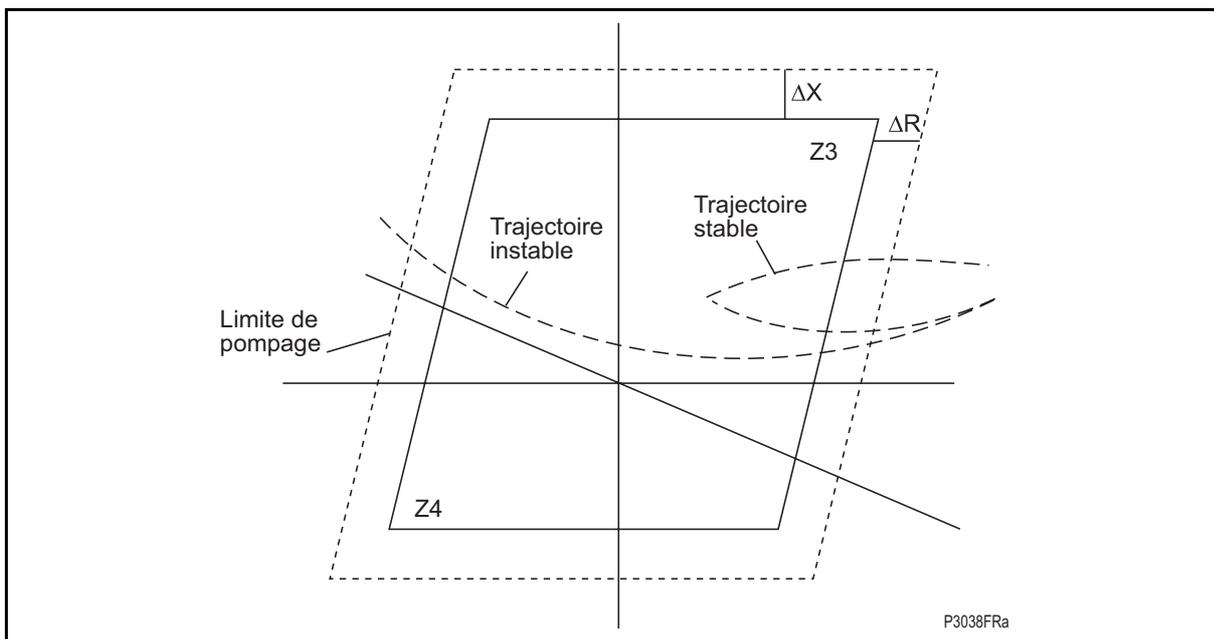


FIGURE 15 – OSCILLATION DE PUISSANCE

### 4.7.1 Détection de pompage

Le module de détection de pompage permet de détecter toute oscillation de puissance stable ou perte de synchronisme aux abords de la caractéristique de convergence de boucle (mise en route) (zones Z3 et Z4, si activées). La détection de pompage dépend de l'état de la ligne à protéger.

Le pompage se caractérise par l'apparition simultanée des trois points d'impédance dans la zone de mise en route, qui passent dans la limite du pompage  $\Delta R/\Delta X$ . Leur vitesse d'entrée (temps de traversée de la bande de pompage) est plus faible qu'en cas de défaut triphasé (instantanée).

A partir de la version C1.0, la protection P44x différencie un pompage stable d'une perte de synchronisme.

Un pompage est détecté lorsque :

- au moins une impédance biphasée est dans la zone de mise en route après avoir traversé la bande de pompage en plus de 5 ms ;
- les 3 points d'impédance sont restés plus de 5 ms dans la bande de pompage ;
- au moins deux pôles du disjoncteur sont fermés (mesure d'impédance possible sur deux phases).

Remarque : Pendant un pompage, le coefficient de terre  $k_0$  n'est pas utilisé dans la détection de la caractéristique. (La limite étendue en R donne :  $R1 = R2 = R3 = R_{pAval}$ .)

#### 4.7.2 Ligne en cycle monophasé

Dans ce cas, le pompage ne se produit que sur deux phases. Un pompage est détecté lorsque :

- au moins une impédance biphasée est dans la zone de mise en route après avoir traversé la bande de pompage en plus de 5 ms ;
- les 2 points d'impédance sont restés plus de 5 ms dans la bande de pompage.

Remarque : Pendant un cycle monophasé, la P44x effectue la surveillance du pompage sur la boucle biphasée saine. Si les réducteurs de tension sont du côté de la ligne, aucune information externe n'est à câbler. L'information "discordance de pôles" est à utiliser si les transformateurs de tension sont du côté jeu de barres. L'entrée "discordance de pôles" représente l'état "un pôle de disjoncteur est ouvert".

#### 4.7.3 Conditions de débouclage de ligne

Lors d'un pompage, il peut être nécessaire de déboucler les deux sources désynchronisées. Dans ce cas, différentes options de verrouillage et de déverrouillage existent. Elles permettent de déterminer si la ligne doit être ouverte ou non en cas de pompage.

Le verrouillage sélectif des zones de secours permet à la protection P44x de déboucler le réseau le plus près possible du zéro électrique en déclenchant uniquement la zone 1. Ainsi, dans l'exemple de la figure 16, seule la protection D déclenche.

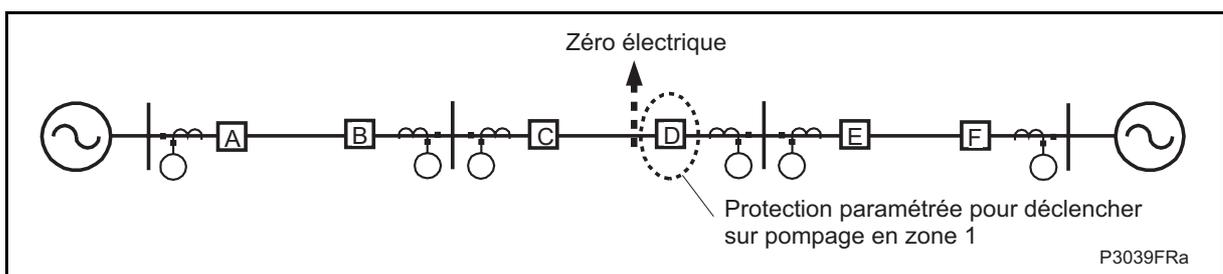


FIGURE 16 – VERROUILLAGE SÉLECTIF DES ZONES

#### 4.7.4 Logique de déclenchement

Selon que le mode déverrouillage ou le mode verrouillage est sélectionné, la protection P44x déclenchera ou se verrouillera lorsque le pompage (stable ou instable) traversera les zones.

Remarque : Il est possible de déclencher si le point d'impédance demeure dans une zone donnée plus longtemps que sa temporisation. (Voir Chapitre AP, paragraphe 2.13.)

Lorsqu'un point d'impédance franchit la limite de la bande de pompage, une temporisation de déverrouillage est initialisée. Celle-ci est utilisée pour séparer les sources (ouverture du disjoncteur, déclenchement triphasé) dans le cas où un verrouillage se produit et que le point d'impédance demeure dans la zone verrouillée relativement longtemps. Cela indiquerait une surintensité élevée résultant d'un transfert de puissance trop important après une perturbation (un pompage qui ne s'élimine pas). Si le point d'impédance franchit de

nouveau la caractéristique de mise en route avant l'échéance de la temporisation, aucun déclenchement n'est effectué et la temporisation paramétrable est remise à zéro.

Déverrouillage de zones verrouillées par pompage

Pour protéger le réseau contre un défaut qui apparaît durant un pompage, les signaux de verrouillage peuvent être inhibés sur des dépassements de seuil de courant. Pour détecter tout type de défaut pendant un pompage, la P44x utilise les seuils de courant configurables de déverrouillage :

- Un seuil de courant résiduel égal à  $0.1 I_n + (k_r \times I_{\max}(t))$ .
- Un seuil de courant inverse égal à  $0.1 I_n + (k_i \times I_{\max}(t))$ .
- Un seuil de courant de phase :  $I_{\max}$ .

Un critère de Delta de courant de phase peut être activé via MiCOM S1 (à partir de la version C1.0) – pour détecter le défaut triphasé (avec un courant de défaut inférieur au courant d'oscillation) pendant un pompage.

Avec :

$k_r$  = coefficient ajustable pour le courant résiduel ou homopolaire ( $3 I_0$ ),

$k_i$  = coefficient ajustable pour le courant inverse ( $I_i$ ),

$I_{\max}(t)$  : courant instantané maximum détecté sur une phase (A, B ou C),

$I_n$  : courant nominal

#### 4.7.5 Détection de défaut après un déclenchement monophasé (cycle monophasé en cours)

À la suite de l'ouverture d'un pôle du disjoncteur, si les réducteurs de tension sont du côté de la ligne, la disparition du courant et de la tension sur la phase considérée permet à la protection de reconnaître la présence d'un cycle monophasé.

Si le transformateur de tension est du côté du jeu de barres, la réception d'un signal sur l'entrée "discordance de pôles" permet à la protection de détecter un blocage d'un cycle monophasé.

Si un autre défaut apparaît pendant le cycle monophasé ou juste après la réapparition de la tension sur la phase concernée, la protection élabore un directionnel et une sélectivité.

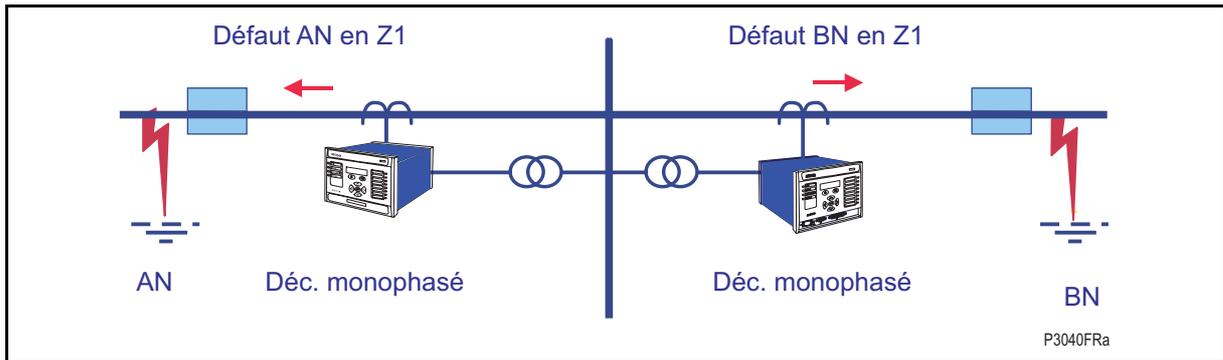
## 4.8 Lignes doubles

Le principe de fonctionnement du schéma de protection doit prendre en considération les lignes doubles pour éviter de déclencher intempestivement des phases "saines" suite à une sélection de phase imprécise.

### Sélection de phase pour un défaut entre lignes parallèles

Lors de la détection d'un défaut biphasé, par exemple sur la boucle AB, la protection P44x vérifie la direction des deux boucles phase-terre correspondantes (AN et BN). La direction est déterminée soit par les algorithmes classiques, soit par les algorithmes rapides (utilisation des grandeurs de transition) selon la violence du défaut. Si les éléments de transition sont utilisés, l'énergie de transition est additionnée phase par phase :

$$\text{BoucleDirectionDéfaut\_AN} = \sum_{n0}^n (\Delta V_{AN} \cdot \Delta I_A) \quad \text{et} \quad \text{BoucleDirectionDéfaut\_BN} = \sum_{n0}^n (\Delta V_{BN} \cdot \Delta I_B)$$



Les directionnels des deux boucles monophasées sont comparées comme suit :

- Si les deux directionnels sont aval, il s'agit d'un défaut biphasé sur la ligne protégée.
- Si seulement un des deux directionnels est aval (par exemple Sa), il s'agit d'un défaut monophasé (AN) sur la ligne protégée.
- Si les deux directionnels sont amont, le défaut ne se trouve pas sur la ligne protégée.

#### Protection contre les inversions de courant de défaut

Lors d'un défaut sur la ligne adjacente d'une ligne double, l'ouverture non simultanée des disjoncteurs encadrant la ligne en défaut peut provoquer une inversion du courant de défaut sur la ligne saine. Ce retournement peut provoquer le retournement des directionnels des protections d'une manière décalée. Ainsi pendant un court instant, les deux directionnels peuvent être aval. Avec certains schémas de téléaction, ceci peut provoquer un déclenchement intempestif.

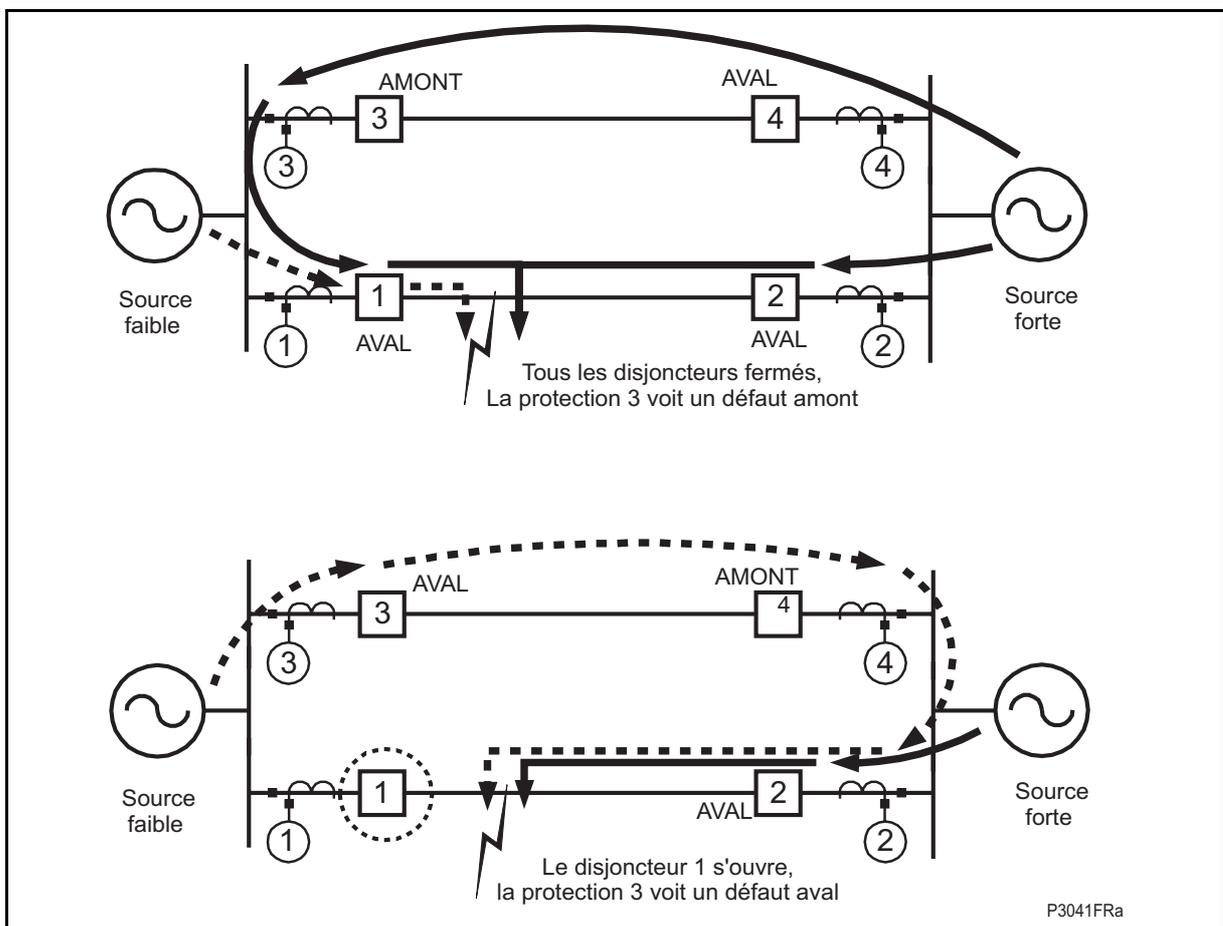


FIGURE 17 – RETOURNEMENT DU DIRECTIONNEL SUR LIGNE SAINTE

La P44x utilise le verrouillage des transitoires pour se protéger contre les effets de ce phénomène. Un temporisateur réglable empêche la logique de la protection P44x d'utiliser les messages d'accélération ou d'autorisation et empêche également la P44x d'envoyer ces messages. Ce temporisateur est appelé "Temporisateur d'inversion de directionnel".

Ceci permet, de se protéger des phénomènes d'inversion de courant de défaut et de déclencher rapidement pour des défauts en zone 1, si celle-ci est indépendante (non utilisée dans un schéma à portée étendue).

#### 4.9 Comparaison directionnelle contre les défauts à la terre très résistants ("DEF")

La protection contre les défauts terre résistants, également appelée DEF, permet de protéger le réseau électrique contre les défauts très résistants. En effet, un défaut très résistant n'est généralement pas correctement détecté par la protection de distance. La protection contre les défauts terre résistants utilise :

- en principal, un élément à comparaison directionnelle utilisant les canaux de communication. Elle constitue un schéma de téléaction ;
- en mode secours ("SBEF"), un élément ampèremétrique à temps dépendant ou indépendant composé de 4 seuils paramétrables peut être sélectionné. Un canal de communication n'est pas utilisé – OU – une puissance homopolaire (à partir de la version B1.x) avec Temporisation IDMT (voir paragraphe 5 du chapitre P44x/FR AP)

Le mode principal et le mode secours peuvent tous deux utiliser différentes méthodes pour la détection des défauts et la détermination du directionnel (polarisation inverse ou homopolaire, angle RCA réglable pour la protection de terre de secours, etc.)

La protection à comparaison directionnelle (DEF) permet un déclenchement plus rapide dans le cadre d'un schéma de téléaction. Elle autorise un déclenchement monophasé et utilise donc les résultats de la sélection de phase.

La protection à comparaison directionnelle DEF peut soit utiliser le même canal de communication que la protection de distance, soit un canal dédié (fonctionnalité permettant d'utiliser des logiques de téléaction différentes pour les éléments distance et DEF).

L'utilisation de la fonction à comparaison directionnelle sur le même canal (schéma 'Partagé' sélectionné dans MiCOM S1) que celui de la protection de distance implique que la priorité est donnée à la protection de distance par rapport à cette fonction. Dans ce cas, la détection d'une boucle à l'intérieur du parallélogramme de mise en route aura pour conséquence de verrouiller la protection à comparaison directionnelle.

L'utilisation de la fonction à comparaison directionnelle à canaux indépendants permet l'utilisation en parallèle de la fonction protection de distance. Chaque fonction est acheminée vers sa propre sortie d'émission de téléaction. Si un défaut à la terre est présent lorsque démarrent les éléments distance et DEF, le déclenchement sera effectué par la plus rapide des deux fonctions.

##### 4.9.1 Détection de défauts terre résistants

Un défaut très résistant est détecté lorsqu'il y a dépassement des seuils de tension résiduelle ou homopolaire (3 V0) et des seuils de courant, ou en cas d'utilisation des algorithmes rapides (Deltas) :

- $\Delta I \geq 0.05 I_n$
- $\Delta V \geq 0.1 V_n$  (Ph-N)

Un défaut est confirmé si ces seuils sont dépassés pendant plus d'une période et demi.

##### 4.9.2 Détermination du directionnel

La direction du défaut est réalisée par la mesure du déphasage entre la tension résiduelle et la dérivée du courant résiduel. Le défaut est dit aval si ce déphasage est compris entre  $-14^\circ$  et  $+166^\circ$ . Il est possible de choisir la polarisation inverse ou homopolaire afin de déterminer la direction du défaut à la terre.

## 4.9.3 Sélection de phase

La sélection de phase s'effectue de la même façon que pour la protection de distance, sauf que le seuil de courant est réduit ( $\Delta I \geq 0.05 \times I_n$  et  $\Delta V \geq 0.1 \times V_n$ ).

Remarque : Si la sélection de phase n'a pu être réalisée au bout de 20 ms, les trois phases sont automatiquement sélectionnées.

## 4.9.4 Logiques de déclenchement

Légendes des schémas de logique de déclenchement (DEF)

Abréviation	Définition
Vr>	Seuil de tension résiduelle ou homopolaire ( $3 V_0$ )
IRev	<b>Seuil de courant résiduel (configurable sous S1 – valeur par défaut : <math>0.6 I_n</math>)</b>
Aval	Directionnel aval avec polarisation homopolaire/inverse
Amont	Directionnel amont avec polarisation homopolaire/inverse
Verrouillage DEF	Verrouillage de l'élément DEF
Réception TAC DEF	Réception téléaction pour la ligne principale protégée (même canal que pour la protection de distance)
lev	Seuil de courant résiduel ( $0.6 \times I_r$ )
Mode Déclenchement	Déclenchement monophasé ou triphasé (réglable)
Z< mise en route	Convergence d'au moins 1 boucle sur 6 dans la caractéristique de déclenchement (mise en route interne de l'élément distance)
t_AR cycle	Temporisation supplémentaire (150 ms) d'un cycle de réenclenchement monophasé
t_temporisation	Temporisation de déclenchement
t_trans	Temporisation d'envoi de téléaction

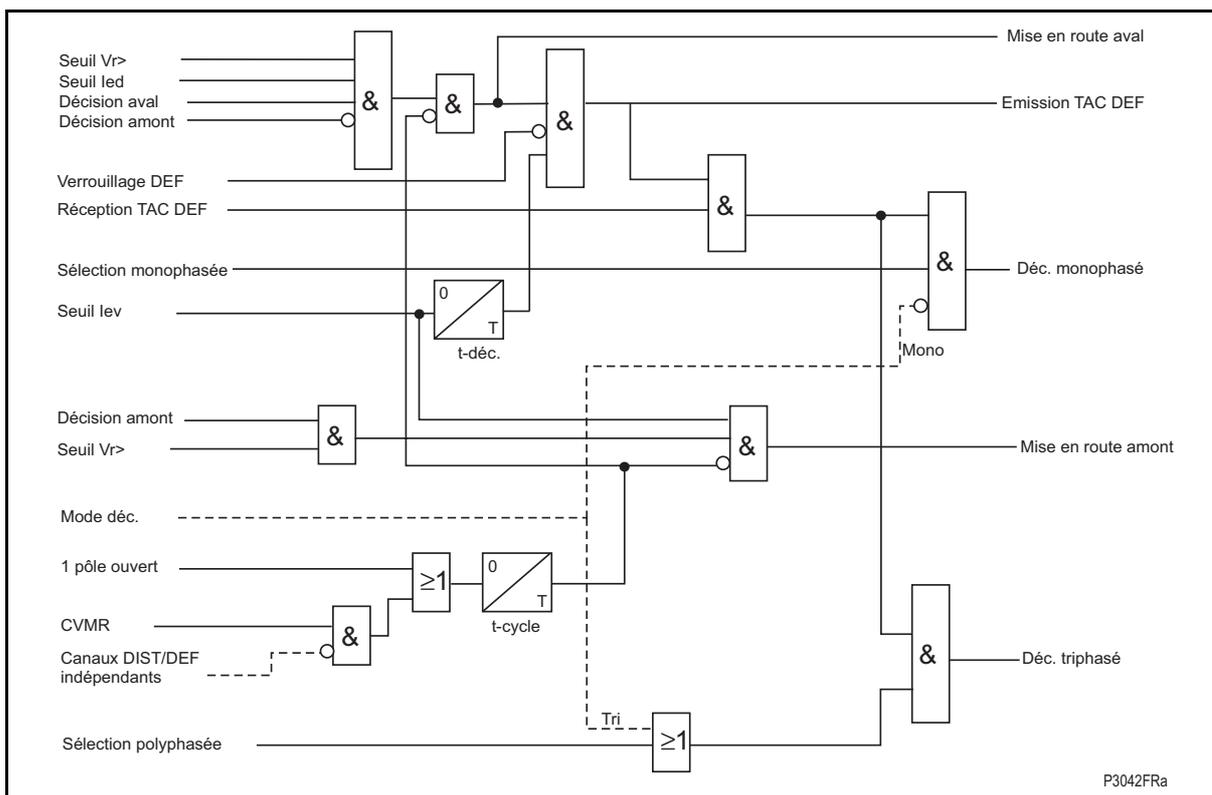


FIGURE 18 – SCHÉMA DE COMPARAISON DIRECTIONNELLE A AUTORISATION

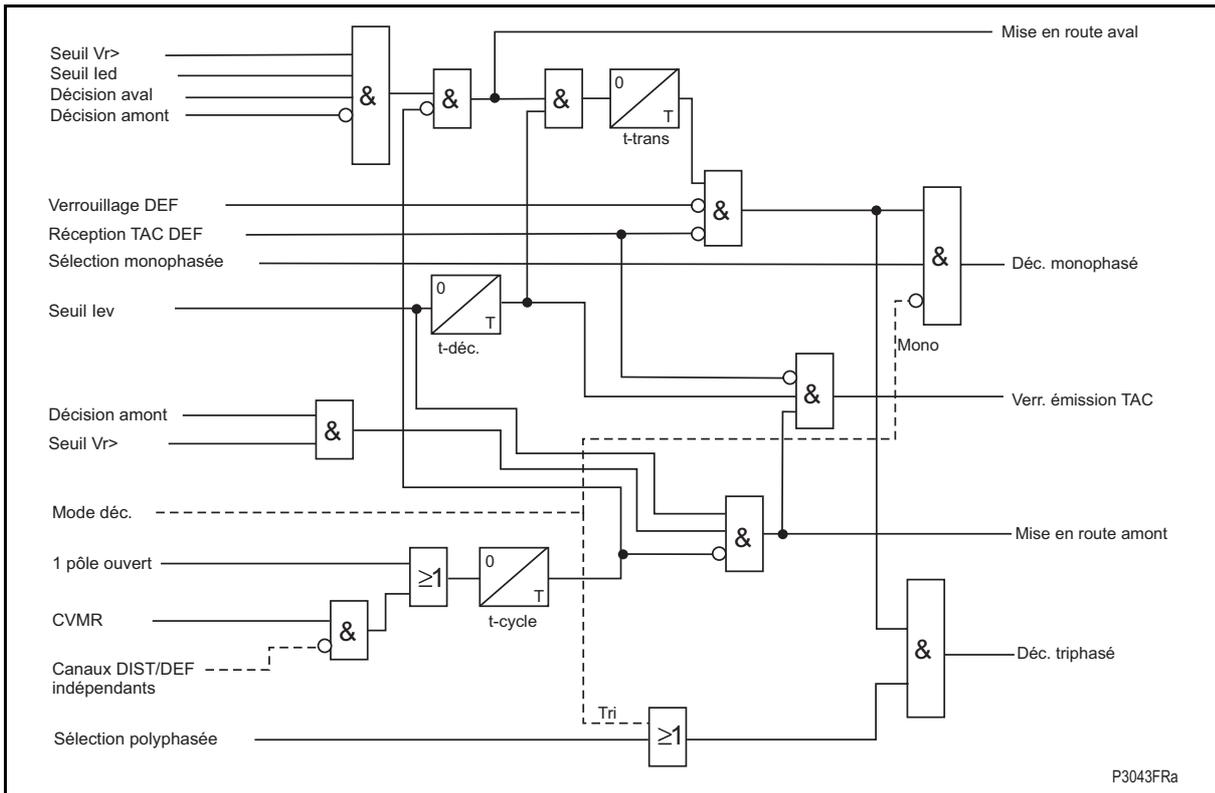


FIGURE 19 – SCHÉMA DE COMPARAISON DIRECTIONNELLE A VERROUILLAGE

Si le même canal est utilisé pour l'émission de messages de téléaction de la protection à comparaison directionnelle et de la protection de distance, alors le schéma logique de déclenchement DEF est le même que celui de la protection principale (autorisation ou verrouillage).

4.9.5 Protection homopolaire ampèremétrique (sans téléaction)

Cette protection déclenche le disjoncteur associé, sans signal de téléaction, si un défaut très résistant est toujours présent à échéance d'une temporisation. La valeur de cette temporisation varie selon la valeur du courant de défaut. Les courbes à temps dépendant sélectionnables correspondent aux normes CEI et ANSI (voir Annexe A).

Un déclenchement par cette fonction est systématiquement triphasé et verrouille le réenclencheur.

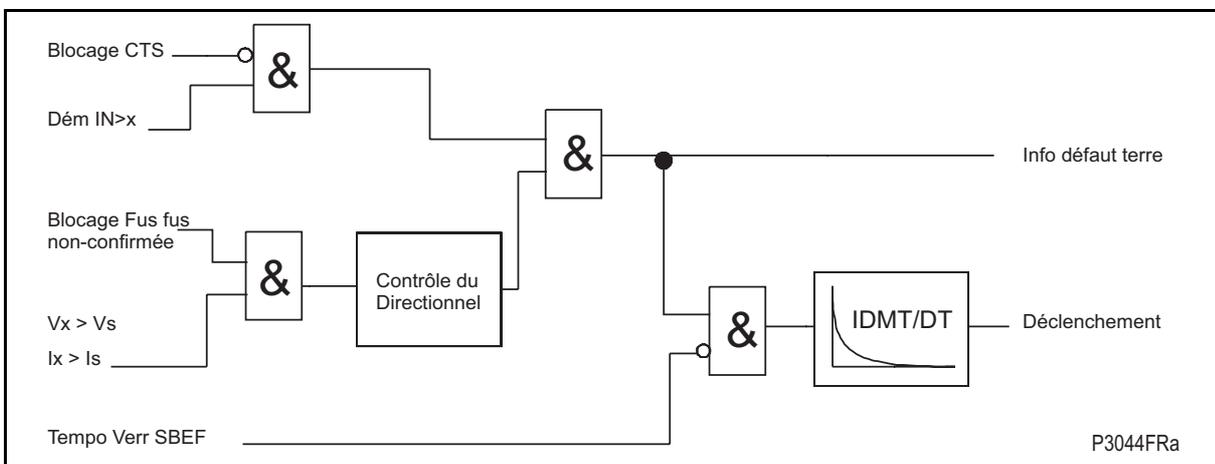


FIGURE 20 – PROTECTION HOMOPOLAIRE AMPÈREMÉTRIQUE ("SBEF")

## 5. AUTOCONTROLE ET DIAGNOSTICS

L'équipement comporte un certain nombre de fonctions d'autocontrôle contrôlant le fonctionnement de son matériel et de ses logiciels lorsqu'il est en service. Grâce à ces fonctions, l'équipement est capable de détecter et de rapporter toute erreur ou tout défaut se produisant sur son matériel ou sur ses logiciels afin d'essayer de résoudre le problème en procédant à un redémarrage. Cela implique que l'équipement reste hors service pendant une courte période. Au cours de cette période, la diode "Bon fonctionnement" est éteinte sur la face avant de l'équipement et le contact défaut équipement à l'arrière de l'équipement est fermé. Si le redémarrage de l'équipement ne résout pas le problème, l'équipement se met alors hors service de manière prolongée. Cette situation est confirmée par la diode "Bon fonctionnement" éteinte sur la face avant de l'équipement et par le fonctionnement du contact défaut équipement.

Si les fonctions d'autocontrôle détectent un problème, l'équipement essaye de mémoriser un enregistrement de maintenance dans la SRAM sauvegardée par pile afin d'informer l'utilisateur de la nature du problème.

L'autocontrôle se met en œuvre à deux niveaux : d'abord au niveau du diagnostic complet effectué au démarrage de l'équipement (c'est-à-dire à sa mise sous tension), puis par un autocontrôle continu visant à surveiller le fonctionnement des fonctions critiques de l'équipement en service.

### 5.1 Autocontrôle au démarrage

L'auto-contrôle effectué au démarrage de l'équipement ne prend que quelques secondes au cours desquelles la fonction de protection de l'équipement n'est pas disponible. La diode "Bon fonctionnement" s'allume sur la face avant de l'équipement dès que l'équipement a réussi tous les tests et fonctionne normalement. Si l'autocontrôle détecte un problème, l'équipement demeure hors service jusqu'à ce qu'il soit remis manuellement en état de fonctionner normalement.

Les opérations effectuées au démarrage sont les suivantes :

#### 5.1.1 Démarrage du système

L'intégrité de la mémoire EPROM flash est vérifiée en utilisant une somme de contrôle ("checksum") avant de copier les données et le code du programme dans la SRAM, à utiliser pour exécution par le processeur. Lorsque la copie est terminée, les données mémorisées dans la SRAM sont comparées avec celles de la mémoire EPROM flash pour garantir qu'elles sont identiques et qu'aucune erreur ne s'est produite pendant le transfert des données de la mémoire EPROM flash sur la SRAM. Le point d'entrée du code logiciel dans la SRAM correspond alors au code d'initialisation de l'équipement.

#### 5.1.2 Logiciel d'initialisation

Le processus d'initialisation englobe les opérations d'initialisation des interruptions et des registres du processeur, de démarrage des temporisateurs de la détection de défaut équipement (permettant au matériel de déterminer si les logiciels sont en cours de fonctionnement), de démarrage du système d'exploitation en temps réel, ainsi que de création et de démarrage de la tâche de surveillance. Pendant le processus d'initialisation, l'équipement contrôle :

- L'état de la pile
- L'intégrité de la SRAM sauvegardée par pile servant à mémoriser les enregistrements d'événements, de défauts et de perturbographie
- Le niveau de tension à usage externe de l'alimentation électrique des entrées opto-isolées.
- Le fonctionnement du contrôleur de l'écran d'affichage à cristaux liquides
- Le fonctionnement de la détection de défaut équipement.

A la fin du processus d'initialisation, la tâche de surveillance lance le processus de démarrage du logiciel de plate-forme.

### 5.1.3 Initialisation et surveillance du logiciel de plate-forme

Au démarrage du logiciel de plate-forme, l'équipement contrôle l'intégrité des données mémorisées dans l'E2PROM avec un checksum, le fonctionnement de l'horloge en temps réel et la carte IRIG-B si elle est installée. Le test final porte sur les entrées et les sorties de données. Il est également vérifié si la carte d'entrée est présente et si elle est en bon état. Le système d'acquisition de données analogiques est contrôlé en échantillonnant la tension de référence.

Lorsque tous ces tests ont été passés avec succès, l'équipement est mis en service et la fonction de protection est lancée.

## 5.2 Autocontrôle permanent

Lorsque l'équipement est en service, il procède au contrôle permanent du fonctionnement des parties essentielles de son matériel et de ses logiciels. Ce contrôle est effectué par le logiciel de supervision (se reporter au paragraphe Logiciels de l'équipement). Les résultats de ce contrôle sont transmis au logiciel de plate-forme. Les fonctions contrôlées sont les suivantes :

- La mémoire EPROM flash contenant l'ensemble du code programme et du texte de langue est vérifiée avec le checksum.
- Le code et les données permanentes contenues dans la SRAM sont contrôlés par rapport aux données correspondantes dans la mémoire EPROM flash pour garantir l'absence de données corrompues.
- La SRAM contenant toutes les données autres que le code et les données permanentes est vérifiée avec un checksum.
- La mémoire E2PROM contenant les valeurs de réglage est vérifiée avec un checksum.
- L'état de la pile.
- Le niveau de la tension 48 V pour l'alimentation des opto-coupleurs.
- L'intégrité des données d'entrée/sortie de signaux numériques en provenance des entrées à opto-coupleurs et des contacts de l'équipement est contrôlée par la fonction d'acquisition de données à chaque exécution de la fonction. Le fonctionnement du système d'acquisition de données analogiques est continuellement contrôlé par la fonction d'acquisition à chaque exécution de cette fonction, grâce à l'échantillonnage des tensions de référence.
- Le fonctionnement de la carte IRIG-B, si elle est installée, est contrôlé par le logiciel assurant la lecture de l'heure et de la date sur la carte.

Dans le cas peu probable que l'un des contrôles détecte une erreur dans les sous-systèmes de l'équipement, le logiciel de plate-forme est prévenu de cette détection. Le logiciel de plate-forme essaye alors de placer un enregistrement de maintenance dans un journal sur la SRAM sauvegardée par pile. Si le problème concerne l'état de la pile ou la carte IRIG-B, le fonctionnement de l'équipement n'est pas interrompu. Si le problème est détecté dans toute autre zone, l'équipement est mis hors service et redémarré. La fonction de protection est alors indisponible pendant une période de 5 secondes au maximum. Le redémarrage complet de l'équipement, y compris toutes les réinitialisations, doit éliminer la plupart des problèmes potentiels. Comme cela a été précédemment expliqué, l'autocontrôle de diagnostic complet fait partie intégrante de la procédure de démarrage. Si l'autocontrôle détecte le même problème qui était à l'origine du redémarrage de l'équipement, c'est que le redémarrage n'a pas éliminé le problème. L'équipement se met alors automatiquement hors service pour une période prolongée. La diode "Bon fonctionnement" s'éteint sur la face avant de l'équipement et le contact "défaut équipement" se met à fonctionner.

# **NOTES D'APPLICATIONS**



## SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>9</b>
1.1	Protection des lignes aériennes et des câbles	9
1.2	Protections de distance MiCOM	9
1.2.1	Fonctions de protection	10
1.2.2	Fonctions autres que les protections	11
1.2.3	Caractéristiques additionnelles du modèle P441	11
1.2.4	Caractéristiques additionnelles du modèle P442	12
1.2.5	Caractéristiques additionnelles du modèle P444	12
1.3	Remarque	12
<b>2.</b>	<b>APPLICATION DES FONCTIONS DE PROTECTION INDIVIDUELLES</b>	<b>13</b>
2.1.	Colonne de Configuration (menu CONFIGURATION)	13
2.2.	Protection de distance contre les défauts entre phases	15
2.3.	Protection de distance contre les défauts à la terre	16
2.4.	Cohérence entre les zones	17
2.5.	Logique générale de déclenchement en protection de distance	18
2.5.1	Équation	18
2.5.2	Entrées	19
2.5.3	Sorties	19
2.6	Type de déclenchement	19
2.6.1	Entrées	20
2.6.2	Sorties	20
2.7	Réglages des zones de distance (menu PROT. DISTANCE)	20
2.7.1	Tableau de réglages	21
2.7.2	Logique de zone appliquée	25
2.7.3	Limites des zones de surveillance	28
2.7.4	Réglage des temporisations de stades	30
2.7.5	Compensation résiduelle pour les éléments de défaut à la terre	30
2.7.6	Calcul de la portée résistive – Éléments de défaut entre phases	31
2.7.7	Calcul de la portée résistive – Éléments de défaut à la terre	33
2.7.8	Effets du couplage par impédance mutuelle sur le réglage de distance	34
2.7.9	Effet du couplage mutuel sur le réglage de la zone 1	34
2.7.10	Effet du couplage mutuel sur le réglage de la zone 2	35
2.8	Schémas de téléaction (menu LOGIQUE DISTANCE)	36
2.8.1	Description	36
2.8.2	Réglages	37
2.8.3	Émission de téléaction et logique de déclenchement	39
2.8.4	Le schéma de base	41

2.8.5	Schéma d'extension/réduction de la zone 1	44
2.8.6	Schéma d'accélération de logique de déclenchement sur perte de transit ("LoL = loss of load" - pour mode de déclenchement triphasé exclusivement)	46
<b>2.9</b>	<b>Schémas de téléaction :</b>	<b>50</b>
2.9.1	Schéma de déclenchement à portée réduite et à autorisation PRA Z2 et PRA Aval	50
2.9.2	Schémas de déclenchement à portée étendue et à autorisation, PEA Z2 et PEA Z1	54
2.9.3	Fonctionnalités de la logique portée étendue et logique "source faible"	57
2.9.4	Logiques de déverrouillage à autorisation	61
2.9.5	Schémas de blocage PRV Z2 et PEV Z1	65
<b>2.10</b>	<b>Schémas de protection avec logique de retournement de directionnel (courant)</b>	<b>68</b>
2.10.1	Garde d'inversion de courant sur schéma à autorisation et portée étendue	68
2.10.2	Garde d'inversion de courant dans les schémas à verrouillage	68
<b>2.11</b>	<b>Schémas de protection en mode de programmation "ouverte"</b>	<b>69</b>
<b>2.12</b>	<b>Protection d'enclenchement (SOTF) et de réenclenchement (TOR) sur défaut</b>	<b>70</b>
2.12.1	Initialisation de la protection TOR/SOTF	71
2.12.2	Logique de déclenchement TOR-SOTF	73
2.12.3	SOTF et TOR par l'élément à maximum de courant $I > 3$ (non filtré par le courant d'appel)	76
2.12.4	SOTF et TOR par les détecteurs de seuil	76
2.12.5	Guide de réglage	78
2.12.6	Entrées/Sorties dans la logique DDB SOTF-TOR	79
<b>2.13</b>	<b>Verrouillage en cas d'oscillation de puissance (menu DETECT. POMPAGE)</b>	<b>80</b>
2.13.1	Description	80
2.13.2	Élément de verrouillage sur oscillation de puissance	82
2.13.3	Déverrouillage de la protection pendant une oscillation de puissance	83
2.13.4	Réglages de courant typiques	86
2.13.5	Désactivation pour autorisation de déclenchement en cas d'oscillations prolongées	86
2.13.6	Perte de synchronisme ('OOS' = 'Out Of Step'))	86
<b>2.14</b>	<b>Protection ampèremétrique directionnelle et non-directionnelle (menu PROT.AMPEREMETR.)</b>	<b>89</b>
2.14.1	Application du temporisateur de maintien	91
2.14.2	Protection ampèremétrique directionnelle	92
2.14.3	Temporisation FF	92
2.14.4	Guide de réglage	92
<b>2.15</b>	<b>Protection à maximum de courant inverse (menu PROTECTION Ii)</b>	<b>94</b>
2.15.1	Guide de réglage	95
2.15.2	Seuil du courant de séquence de phase négative, 'Seuil Ii>'	97
2.15.3	Réglage de la temporisation de protection de courant inverse 'Tempo Ii>'	97
2.15.4	Directionnalisation de la protection à maximum de courant inverse	98
<b>2.16</b>	<b>Détection de rupture de conducteur</b>	<b>98</b>
2.16.1	Guide de réglage	98
2.16.2	Exemple de réglage	100

<b>2.17</b>	<b>Protection directionnelle (DEF) / non directionnelle contre les défauts à la terre (menu PROT. DEF. TERRE)</b>	<b>100</b>
2.17.1	Protection directionnelle de terre (DEF)	105
2.17.2	Application avec polarisation en grandeur homopolaire	105
2.17.3	Application avec polarisation en grandeurs inverses	106
<b>2.18</b>	<b>Schémas de téléaction de la protection directionnelle de terre (menu COMPAR. DIR. DEF)</b>	<b>106</b>
2.18.1	Polarisation de la décision directionnelle	108
2.18.2	Schéma DEF à portée étendue et à autorisation	109
2.18.3	Schéma de téléaction DEF à verrouillage	111
<b>2.19</b>	<b>Surcharge thermique (menu SURCHARGE THERM) – à partir de la version C2.x</b>	<b>114</b>
2.19.1	Caractéristique à une constante de temps	115
2.19.2	Caractéristique à deux constantes de temps (normalement non utilisée pour les MiCOMho P443)	115
2.19.3	Guide de réglage	116
<b>2.20</b>	<b>Protection contre les surtensions résiduelles (déplacement du point neutre) (menu DTN S/T RESID)</b>	<b>117</b>
2.20.1	Guide de réglage	120
<b>2.21</b>	<b>Protection à maximum de puissance résiduelle – Protection wattmétrique homopolaire (menu PUISS. HOMOP.) (à partir de la version B1.x)</b>	<b>120</b>
2.21.1	Description de la fonction	120
2.21.2	Réglages et cellules DDB pour la fonction Protection Wattmétrique Homopolaire (PWH)	123
<b>2.22</b>	<b>Protection à minimum de courant (menu “Protection I&lt;”)</b>	<b>124</b>
2.22.1	Protection à minimum de courant	124
<b>2.23</b>	<b>Protection voltmétrique (menu PROT. VOLTMÉTR.)</b>	<b>125</b>
2.23.1	Protection à minimum de tension	125
2.23.2	Protection à maximum de tension	127
<b>2.24</b>	<b>Protection de fréquence (menu PROT. FREQUENCE)</b>	<b>128</b>
2.24.1	Protection à minimum de fréquence	128
2.24.2	Protection à maximum de fréquence	130
<b>2.25</b>	<b>Protection contre les défaillances de disjoncteur (ADD) (menu ADD &amp; I&lt;)</b>	<b>130</b>
2.25.1	Configurations de protection de défaillance disjoncteur	131
2.25.2	Réinitialisation des mécanismes pour les temporisations de défaillance de disjoncteur	132
2.25.3	Réglages typiques	136
<b>3.</b>	<b>AUTRES CONSIDÉRATIONS DE PROTECTION - EXEMPLE DE RÉGLAGE</b>	<b>137</b>
<b>3.1</b>	<b>Exemple de Réglage de Protection de Distance</b>	<b>137</b>
3.1.1	Objectif	137
3.1.2	Données du réseau	137
3.1.3	Réglages de l'équipement	137
3.1.4	Impédance $Z_d$	138
3.1.5	Réglages de portée de zone 1	138

3.1.6	Réglages de portée de zone 2	138
3.1.7	Réglages de portée de zone 3	138
3.1.8	Réglages amont de zone 4 sans logique de source faible	138
3.1.9	Réglage de zone 4 amont avec logique source faible	139
3.1.10	Compensation résiduelle pour les éléments de défaut à la terre	139
3.1.11	Calculs de portée résistive	139
3.1.12	Bande d'oscillation de puissance (pompage)	140
3.1.13	Garde d'inversion de courant	140
3.1.14	Protection ampèremétrique instantanée	141
<b>3.2</b>	<b>Protection des lignes en T (piquage)</b>	<b>141</b>
3.2.1	Impédance apparente détectée par les éléments de distance	141
3.2.2	Configurations de portée étendue à autorisation	142
3.2.3	Schémas à portée réduite et autorisation	142
3.2.4	Schémas à verrouillage	143
<b>3.3</b>	<b>Groupes de réglages alternatifs</b>	<b>144</b>
3.3.1	Sélection des groupes de réglage	145
<b>4.</b>	<b>APPLICATION DES FONCTIONS COMPLÉMENTAIRES DE CONTRÔLE</b>	<b>147</b>
<b>4.1</b>	<b>Consignateur d'états (menu VISU. ENREG.)</b>	<b>147</b>
4.1.1	Changement d'état d'entrées logiques.	149
4.1.2	Changement d'état d'un ou de plusieurs contacts de sortie	149
4.1.3	Conditions d'alarme de l'équipement.	150
4.1.4	Démarrages et déclenchements des éléments de protection	150
4.1.5	Événements généraux	150
4.1.6	Enregistrement des défauts	151
4.1.7	Rapports de maintenance	151
4.1.8	Changements de réglages	151
4.1.9	Réinitialisation des enregistrements d'événements/défauts	151
4.1.10	Visualisation des enregistrements d'événements par l'intermédiaire du logiciel MiCOM S1	152
<b>4.2</b>	<b>Surveillance des conditions d'utilisation des disjoncteurs (menu CONDITION DJ)</b>	<b>153</b>
4.2.1	Surveillance de l'état d'usure des disjoncteurs	153
4.2.2	Guide de réglage	156
4.2.3	Réglage des seuils de nombres de déclenchements	156
4.2.4	Réglage du temps limite de fonctionnement	157
4.2.5	Réglage des seuils de fréquence de manœuvres	157
4.2.6	Entrées / sorties pour la logique de surveillance disjoncteurs	157
<b>4.3</b>	<b>Commande du disjoncteur (menu COMMANDE DJ)</b>	<b>158</b>
<b>4.4</b>	<b>Enregistreur de perturbographie (menu PERTURBOGRAPHIE)</b>	<b>162</b>
<b>4.5</b>	<b>HOTKEYS / Entrées de commande (menu CONF CTRL ENTREE) (à partir de la version C2.x)</b>	<b>169</b>

<b>4.6</b>	<b>Téléaction InterMiCOM (menus COMM INTERMiCOM et CONF. INTERMiCOM)</b>	<b>173</b>
4.6.1	Communications de protection	173
4.6.2	Affectation fonctionnelle	177
4.6.3	Réglages InterMiCOM	177
4.6.4	Essais de la téléaction InterMiCOM	181
<b>4.7</b>	<b>Touches de fonction et LED tricolores programmables (menu TOUCHES DE FN)</b>	<b>184</b>
4.7.1	Guide de réglage	184
<b>4.8</b>	<b>Localisateur de défaut (menu PROT. DISTANCE)</b>	<b>189</b>
4.8.1	Couplage mutuel	190
4.8.2	Guide de réglage	190
<b>4.9</b>	<b>Supervision (menu "Supervision")</b>	<b>191</b>
4.9.1	Surveillance des transformateurs de tension (STT) - TP princ. pour mesure minZ	191
4.9.2	Supervision des transformateurs de courant (STC)	197
4.9.3	Surveillance des transformateurs de tension capacitifs (TCT) (à partir de la version B1.x)	198
<b>4.10</b>	<b>Contrôle de synchronisme (menu CONTRÔLE TENSION)</b>	<b>200</b>
4.10.1	Barre Morte / Ligne Morte	202
4.10.2	Barres Vives / Ligne Morte - Mode "renvoi"	202
4.10.3	Barres Mortes / Ligne Vive – Mode renvoi inversé	202
4.10.4	Réglages de contrôle de synchronisme	202
4.10.5	Entrées/sorties logiques de la fonction de contrôle de synchronisme	206
<b>4.11</b>	<b>Réenclencheur (menu "réenclencheur")</b>	<b>208</b>
4.11.1	Description fonctionnelle du réenclencheur	208
4.11.2	Intérêt du réenclenchement	211
4.11.3	Mode opératoire de la logique de réenclenchement	212
4.11.4	Schéma pour les déclenchements triphasés	218
4.11.5	Schéma pour les déclenchements monophasés	218
4.11.6	Entrées logiques utilisées par la logique de réenclenchement	219
4.11.7	Sorties logiques générées par la logique de réenclenchement	226
4.11.8	Guide de réglage	233
4.11.9	Choix des éléments de protection entraînant une mise en route du réenclencheur	233
4.11.10	Nombre de cycles	233
4.11.11	Réglage du temps de cycle	234
4.11.12	Temps de désionisation	234
4.11.13	Réglage du temps de récupération	235
<b>4.12</b>	<b>Surveillance de position des disjoncteurs</b>	<b>236</b>
4.12.1	Fonctions de surveillance de la position du disjoncteur	236
4.12.2	Entrées / sorties DDB pour la logique disjoncteurs :	242

<b>5.</b>	<b>RÉGLAGES PAR DÉFAUT DES SCHÉMAS LOGIQUES PROGRAMMABLES (PSL)</b>	<b>244</b>
5.1	Comment utiliser l'Éditeur PSL ?	244
5.2	Affectation des entrées logiques	246
5.3	Affectation des contacts de sortie de l'équipement	249
5.4	Conditionnement des signaux de sortie de l'équipement	250
5.5	Affectation des sorties LED programmables	252
5.6	Déclenchement de l'enregistrement de défaut	252
<b>6.</b>	<b>SPÉCIFICATIONS DES TRANSFORMATEURS DE COURANT</b>	<b>253</b>
6.1	Tension de coude du TC pour la protection de distance contre les défauts de phase	253
6.2	Tension de coude du TC pour la protection de distance contre les défauts à la terre	253
6.3	Classes de TC recommandées (britanniques et CEI)	253
6.4	Détermination de la valeur $V_k$ pour un TC de classe "C" IEEE	253
<b>7.</b>	<b>NOUVELLES FONCTIONS COMPLÉMENTAIRES VERSION C2.X (MODELE 030G/H/J)</b>	<b>254</b>
7.1	Nouvelles caractéristiques matérielles	254
7.2	Fonction améliorée : Distance	255
7.3	Nouvelle description fonctionnelle : Fonctions Perte de synchronisme et Oscillation stable améliorées	255
7.4	Fonction améliorée : DEF	256
7.5	Nouvelle description fonctionnelle : SBEF avec $IN>3$ & $IN>4$	256
7.6	Nouvelle description fonctionnelle : SURCHARGE THERMIQUE	257
7.6.1	Caractéristique à une constante de temps	258
7.6.2	Caractéristique à deux constantes de temps (normalement non utilisée pour les MiCOMho P443)	258
7.6.3	Guide de réglage	259
7.7	Nouvelle description fonctionnelle : PAP (fonctionnalité RTE)	260
7.8	Nouveaux éléments : Fonctionnalités diverses	261
7.8.1	'HOTKEYS' (touches de raccourci) / Entrées de commande	261
7.8.2	Entrées TOR : Hystérésis double et filtre supprimé ou non	265
7.9	Nouveaux éléments : Fonctionnalités des schémas logiques	266
7.9.1	Cellules de DDB :	266
7.9.2	Nouveaux outils dans S1 et les schémas logiques programmables (PSL) : Barre d'outils et commandes	267
7.9.3	MiCOM Px40 – Éditeur GOOSE	272
7.10	Nouvelle fonction : Fonctionnalités InterMiCOM	282
7.10.1	Téléactions InterMiCOM	282
7.10.2	Communications de protection	282
7.10.3	Affectation fonctionnelle	286

7.10.4	Réglages InterMiCOM	287
7.10.5	Essais de la téléactions InterMiCOM	290
<hr/>		
<b>8.</b>	<b>NOUVELLES FONCTIONS COMPLÉMENTAIRES – VERSION C4.X (MODÈLE 0350J)</b>	<b>294</b>
8.10	Nouveaux signaux DDB	294
<hr/>		
<b>9.</b>	<b>NOUVELLES FONCTIONS COMPLÉMENTAIRES – VERSION D1.X (MODÈLE 0400K)</b>	<b>296</b>
9.1	Touches de fonction et LED tricolores programmables	296
9.2	Guide de réglage	296
<hr/>		
<b>10.</b>	<b>NOUVELLES FONCTIONS COMPLÉMENTAIRES – VERSION C5.X (MODELE 0360J)</b>	<b>300</b>
10.1	Nouveaux signaux DDB	300
10.2	Protection contre les surtensions résiduelles (déplacement du neutre)	302
10.2.1	Guide de réglage	304
10.3	Réglage de polarité de TC	304

**PAGE BLANCHE**

---

## 1. INTRODUCTION

### 1.1 Protection des lignes aériennes et des câbles

Les lignes électriques aériennes sont des ouvrages parmi les plus susceptibles d'être soumis à des défauts perturbant le transit de l'énergie et la sécurité d'alimentation des centres consommateurs. Il est donc essentiel que les systèmes de protection associés à ces ouvrages assurent un fonctionnement dans les meilleures conditions de sûreté et de fiabilité. Pour ce qui concerne la distribution de l'énergie, la continuité de service est un critère de qualité de service de la plus haute importance. La majorité des défauts sur les lignes aériennes sont de nature fugitive ou semi-permanente et les cycles de réenclenchement multiples sont généralement employés en même temps que les éléments de déclenchement instantanés pour augmenter la disponibilité du réseau. À ce titre, une élimination ultra-rapide et sélective des défauts est souvent une exigence fondamentale dans tout schéma de protection d'un réseau de distribution. Les exigences de protection pour les réseaux à haute tension et très haute tension doivent également tenir compte de la stabilité du réseau. Chaque fois que des réseaux ne sont pas fortement interconnectés, l'usage d'un déclenchement monophasé et d'un réenclenchement très rapide est souvent nécessaire. Ceci implique l'utilisation d'une protection très rapide pour réduire le temps total d'élimination des défauts.

Les câbles souterrains sont pour leur part soumis aux risques de dommages mécaniques tels que les perturbations diverses lors de travaux de construction ou d'affaissement de terrain. Les défauts des câbles peuvent être aussi causés par infiltration d'humidité dans les matériaux d'isolation. Une grande rapidité d'élimination est nécessaire pour limiter l'extension des dommages ainsi que pour éviter les risques d'incendie.

Certains réseaux possèdent un système de mise à la terre du neutre par une impédance afin de réduire le courant de défaut et le limiter ainsi la profondeur des creux de tension. La conséquence de ceci est que la détection des défauts sur les critères ampèremétriques est rendue plus difficile. Des dispositifs particuliers peuvent être dans ce cas proposés et en particulier lorsque la mise à la terre s'effectue par bobine dite d'extinction (ou bobine de "Petersen").

La distance physique doit aussi être prise en compte. Les lignes aériennes peuvent être des centaines de kilomètres en longueur. Si la grande vitesse de fonctionnement doit être combinée avec le plus haut niveau de sélectivité, il pourra être nécessaire d'établir une communication entre les deux extrémités de ligne. Ceci souligne l'importance non seulement de la sécurité des équipements de communication, mais aussi de la protection en cas de perte de communication. La protection de secours est également un élément important dans tout schéma de protection. En cas de défaillance d'équipement, comme par exemple d'un équipement de signalisation ou d'appareillage, il est nécessaire de disposer de solutions de rechange pour éliminer les défauts. Il est souhaitable de fournir une protection de secours susceptible de fonctionner dans le minimum de temps tout en restant sélective par rapport aux protections principales et aux autres protections du réseau.

### 1.2 Protections de distance MiCOM

Les protections MiCOM sont une gamme de produits de Schneider Electric. Mettant en œuvre la technologie numérique la plus moderne, les protections MiCOM comprennent des équipements conçus pour une utilisation avec des ouvrages électriques très divers, comme les moteurs, les alternateurs, les départs de ligne, les lignes aériennes et les câbles.

Chaque équipement est conçu autour d'une plate-forme matérielle et logicielle commune afin d'atteindre un haut niveau de compatibilité entre les produits. Un tel produit de cette gamme est la série de protections de distance. La gamme P440 a été conçue pour satisfaire aux exigences de protection de lignes aériennes et de câbles souterrains sous les niveaux de tension utilisés pour la distribution et le transport.

L'équipement incorpore en outre une large gamme de fonctions de contrôle des données du réseau, de l'installation, des logiques et automates programmables. Toutes ces fonctions sont accessibles à distance grâce aux options de communications série des équipements.

### 1.2.1 Fonctions de protection

Les protections de distance offrent un éventail complet des fonctions de protection pour les lignes aériennes et les câbles souterrains. Il y a trois types de modèles disponibles, les P441, P442 et P444. Les modèles P442 et P444 peuvent déclencher en monophasé ou en triphasé. Le modèle P441 effectue des déclenchements triphasés seulement. Les fonctions de protection de chaque modèle sont résumées ci-dessous :

- 21G/21P : Protection de distance contre les défauts entre phases et à la terre, jusqu'à 5 zones de protection indépendantes (6 zones à partir de la version C5.0, modèle 36J). Des schémas de téléaction standard et configurés sont disponibles pour l'élimination rapide des défauts sur la totalité de la ligne ou du câble protégée.
- 50/51 : Protections ampèremétriques instantanées et temporisées – Quatre éléments sont disponibles, avec contrôle directionnel indépendant pour les 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> éléments. Le 3<sup>ème</sup> élément peut être utilisé pour la logique d'enclenchement sur défaut (SOTF) et de réenclenchement sur défaut (TOR). Le 4<sup>ème</sup> élément peut être configuré pour la protection de barres de dérivation ("stub bus") dans les schémas à 1½ disjoncteurs par départ.
- 50N/51N : Protection ampèremétrique instantanée et temporisée du neutre – Deux éléments sont disponibles (quatre éléments à partir de la version C1.0, modèle 020G ou 020H).
- 67N : Protection directionnelle de terre (DEF) – Elle peut être configurée pour un schéma de téléaction et deux éléments sont disponibles pour la protection complémentaire DEF.
- 32N : Protection à maximum de puissance résiduelle, Protection homopolaire – Cet élément fournit la protection contre les défauts très résistifs qu'il élimine sans utiliser de canal de communication.
- 27 : Protection à minimum de tension – Deux seuils sont disponibles qui peuvent être configurés pour la mesure de tension composée (entre phases) ou la mesure de tension simple (phase-neutre). Seuil 1 à temps dépendant (IDMT) ou indépendant (DT), le seuil 2 étant toujours à temps indépendant.
- 49 : (À partir de la version C2.X) Protection contre les surcharges thermiques – avec deux constantes de temps. Cet élément fournit des seuils d'alarme et de déclenchement indépendants.
- 59 : Protection à maximum de tension – Deux seuils sont disponibles qui peuvent être configurés pour la mesure de tension composée (entre phases) ou la mesure de tension simple (phase-neutre). Seuil 1 à temps dépendant (IDMT) ou indépendant (DT), le seuil 2 étant toujours à temps indépendant.
- 67/46 : Protection ampèremétrique à courant inverse directionnelle ou non – Cet élément intervient comme protection de secours dans la plupart des situations de déséquilibre.
- 50/27 : Protection contre les enclenchements sur défaut (SOTF) – Ces réglages améliorent la protection appliquée à l'enclenchement manuel du disjoncteur.
- 50/27 : Protection contre les réenclenchements sur défaut (TOR) – Ces réglages améliorent la protection appliquée au réenclenchement du disjoncteur.
- 78/68 : Blocage sur oscillation de puissance ("anti-pompage") – Le blocage sélectif des zones de protection de distance assure la stabilité pendant les oscillations de puissance éprouvées sur des réseaux de transport (oscillation stable ou perte de synchronisme). À partir de la version C1.0, la protection peut distinguer un pompage stable d'une perte de synchronisme.

- STT : Surveillance des transformateurs de tension (STT) – Pour détecter la fusion-fusible des transformateurs de tension. Elle permet de prévenir le déclenchement intempestif d'éléments de protection dépendant de la tension en cas de défaillance d'une entrée de tension alternative.
- STC : Supervision des transformateurs de courant – Pour générer une alarme si un ou plusieurs raccordements de phase des TC sont en défaut.
- 46 BC : Détection de rupture de conducteur – Pour détecter les défauts d'ouverture d'une phase par rupture d'un conducteur sans être en contact avec un autre conducteur ou la terre.
- 50 BF : Protection de défaillance de disjoncteur – Généralement réglée pour le déclenchement de secours des disjoncteurs en amont, au cas où le disjoncteur à l'extrémité protégée ne déclencherait pas. Deux seuils sont fournis.

### 1.2.2 Fonctions autres que les protections

Outre les fonctions de protection, les équipements P441, P442 et P444 ont les fonctions suivantes :

- 79/25 : Réenclenchement avec contrôle de synchronisme – Ceci permet jusqu'à 4 tentatives de réenclenchement avec synchronisme de tension, tension différentielle, verrouillage ligne vive/barre morte et barre morte/ligne vive. Le contrôle de synchronisme est optionnel.
- Mesures – Les grandeurs disponibles aux entrées de l'équipement sont scrutées et accessibles sur l'afficheur local, ou à distance par le port de communication série.
- Enregistrements de défaut / d'événements / de perturbographie – Ces enregistrements sont accessibles à partir du port de communication série ou sur l'afficheur local (sauf la perturbographie).
- Localisateur de défaut – Lecture en km, miles ou % de la longueur de la ligne.
- Quatre groupes de réglage – Groupes de réglages indépendants permettant de répondre aux différentes configurations des réseaux électriques ou aux applications particulières des clients.
- Communication série à distance – Pour permettre l'accès à distance aux équipements. Les protocoles de communication suivants sont supportés : Courier, MODBUS, CEI 60870-5-103 et DNP3 (UCA2 bientôt disponible).
- Autocontrôle permanent – Programmes de diagnostics et d'autotest à la mise sous tension afin d'assurer une fiabilité et une disponibilité maximale.
- Surveillance de l'état du disjoncteur – Fournit une indication d'anomalie entre les contacts auxiliaires des disjoncteurs.
- Commande du disjoncteur – L'ouverture et la fermeture du disjoncteur peuvent être réalisées localement par l'intermédiaire de l'interface utilisateur / entrées optos ou par l'intermédiaire de la communication série.
- Maintenance du disjoncteur – Fournit des enregistrements et des alarmes sur le nombre de manœuvres du disjoncteur, la somme du courant coupé et la durée de fonctionnement du disjoncteur.
- Fonctions d'essais de mise en service.

### 1.2.3 Caractéristiques additionnelles du modèle P441

- 8 entrées logiques – Pour la surveillance du disjoncteur et autres appareillages.
- 14 contacts de sortie – Pour le déclenchement, les alarmes, indication des états et les commandes à distance.

#### 1.2.4 Caractéristiques additionnelles du modèle P442

- Déclenchement monophasé et réenclenchement.
- Synchronisation d'horloge en temps réel – Possibilité de synchronisation par l'entrée IRIG-B. (l'IRIG-B doit être spécifiée comme option lors de la commande d'achat).
- Convertisseur fibre optique pour la communication CEI 60870-5-103 (en option).
- Deuxième port arrière, protocole COURIER (KBus/RS232/RS485)
- 16 entrées logiques – Pour la surveillance du disjoncteur et autres appareillages.
- 21 contacts de sortie – Pour le déclenchement, les alarmes, indication des états et les commandes à distance.

#### 1.2.5 Caractéristiques additionnelles du modèle P444

- Déclenchement monophasé et réenclenchement.
- Synchronisation d'horloge en temps réel – Possibilité de synchronisation par l'entrée IRIG-B. (l'IRIG-B doit être spécifiée comme option lors de la commande d'achat).
- Convertisseur fibre optique pour la communication CEI 60870-5-103 (en option).
- Deuxième port arrière, protocole COURIER (KBus/RS232/RS485)
- 24 entrées logiques – Pour la surveillance du disjoncteur et autres appareillages.
- 32 contacts de sortie – Pour le déclenchement, les alarmes, indication des états et les commandes à distance.

### 1.3 Remarque

La copie d'écran générée à partir de MiCOM S1 utilise différents types de modèles de P44x (07, 09...). (Voir le tableau d'équivalences DDB pour des numéros de modèles différents).

Exemple : Synchrocheck OK (version 07) = DDB204  
Synchrocheck OK (version 09) = DDB236

- Il est recommandé de vérifier dans le tableau de DDB (fourni au chapitre P44x/FR GC, "Base de données Courier") le numéro de référence de chaque cellule.
- La version logicielle C2.x utilise les modèles 030 G / 030 H / 030 J.

## 2. APPLICATION DES FONCTIONS DE PROTECTION INDIVIDUELLES

Les paragraphes suivants contiennent une description détaillée des fonctions de protection particulières, des circonstances et des procédures d'application. Chaque paragraphe contient également un extrait des colonnes de menus correspondantes pour démontrer comment les réglages sont appliqués aux équipements.

Le menu de chacun des équipements P441, P442 et P444 comporte une colonne, dite colonne de CONFIGURATION. Étant donné que cette dernière a une incidence sur le fonctionnement de chaque fonction de protection particulière, elle est décrite dans la paragraphe suivant.

### 2.1. Colonne de Configuration (menu CONFIGURATION)

Le tableau suivant donne la liste des réglages ou groupes de réglages configurables :

MENU	Réglage par défaut	Réglages Disponibles
CONFIGURATION		
Conf. Par Défaut	Pas d'opération	Pas d'opération Tous Paramètres Grpe Réglages 1 Grpe Réglages 2 Grpe Réglages 3 Grpe Réglages 4
Groupe Réglages	Sélect. par Menu	Sélect. par Menu Sélect. par Opto
Réglages actifs	Groupe 1	Groupe 1 Groupe 2 Groupe 3 Groupe 4
Enreg. Modif.	Pas d'opération	Pas D'opération Enregistrer Annuler
Cop. à partir de	Groupe 1	Groupe 1, 2, 3 ou 4
Copier vers	Pas d'opération	Pas d'opération Groupe 1, 2, 3 ou 4
Grpe Réglages 1	Activé	Activé ou Désactivé
Grpe Réglages 2	Désactivé	Activé ou Désactivé
Grpe Réglages 3	Désactivé	Activé ou Désactivé
Grpe Réglages 4	Désactivé	Activé ou Désactivé
Protection de distance	Activé	Activé ou Désactivé
Délect. Pompage	Activé	Activé ou Désactivé
Prot.Ampèremetr.	Désactivé	Activé ou Désactivé
Protection Ii	Désactivé	Activé ou Désactivé
Rupt. Conducteur	Désactivé	Activé ou Désactivé
Prot. déf. terre	Désactivé	Activé ou Désactivé
Prot. déf. terre <sup>(4)</sup> (puissance homopolaire)	Désactivé	Activé ou Désactivé
Compar.dir. DEF	Activé	Activé ou Désactivé
Prot. voltmétr.	Désactivé	Activé ou Désactivé

MENU	Réglage par défaut	Réglages Disponibles
Défaillance DJ	Activé	Activé ou Désactivé
Supervision	Activé	Activé ou Désactivé
Contrôle tension	Désactivé	Activé ou Désactivé
Surcharge therm <sup>(3)</sup>	Désactivé	Activé ou Désactivé
Protection I <sub>&lt;</sub> <sup>(5)</sup>	Désactivé	Activé ou Désactivé
Max U Résiduel <sup>(4)</sup>	Désactivé	Activé ou Désactivé
Prot Fréquence <sup>(5)</sup>	Désactivé	Activé ou Désactivé
Réenclencheur	Désactivé	Activé ou Désactivé
Libellés Entrées	Visible	Visible ou Invisible
Libellés Sorties	Visible	Visible ou Invisible
Rapports TC/TP	Visible	Visible ou Invisible
Contrôle Enreg	Invisible	Visible ou Invisible
Perturbographie	Invisible	Visible ou Invisible
Config Mesures	Invisible	Visible ou Invisible
Réglages Comm	Visible	Visible ou Invisible
Mise en Service	Visible	Visible ou Invisible
Val. Paramètres	Primaire	Primaire ou Secondaire
Contrôle Entrées <sup>(3)</sup>	Visible	Visible ou Invisible
Conf Ctrl Entrée <sup>(3)</sup>	Visible	Visible ou Invisible
Etiq Ctrl Entrée <sup>(3)</sup>	Visible	Visible ou Invisible
Accès Direct <sup>(3)</sup>	Activé	Activé ou Désactivé
InterMiCOM <sup>(2)</sup>	Activé	Activé ou Désactivé
Ethernet NCIT <sup>(3)</sup>	Visible	Visible ou Invisible
Touche de Fn <sup>(3)</sup>	Visible	Visible ou Invisible
Contraste LCD	11	1 – 31

<sup>(1)</sup> À partir de la version logicielle B1.0.

<sup>(2)</sup> À partir de la version logicielle C1.0.

<sup>(3)</sup> À partir de la version logicielle C2.0.

<sup>(4)</sup> À partir de la version logicielle D1.0.

<sup>(5)</sup> À partir de la version logicielle D3.0.

Le but de la colonne CONFIGURATION est de permettre la configuration générale de l'équipement à partir d'un seul point du menu. Toute fonction inhibée ou rendue invisible dans cette colonne ne réapparaîtra plus dans le menu principal de l'équipement.

## 2.2. Protection de distance contre les défauts entre phases

Les équipements P441, P442 et P444 fournissent 6 zones de protection contre les défauts entre phases, comme indiqué dans la figure 1 ci-dessous.

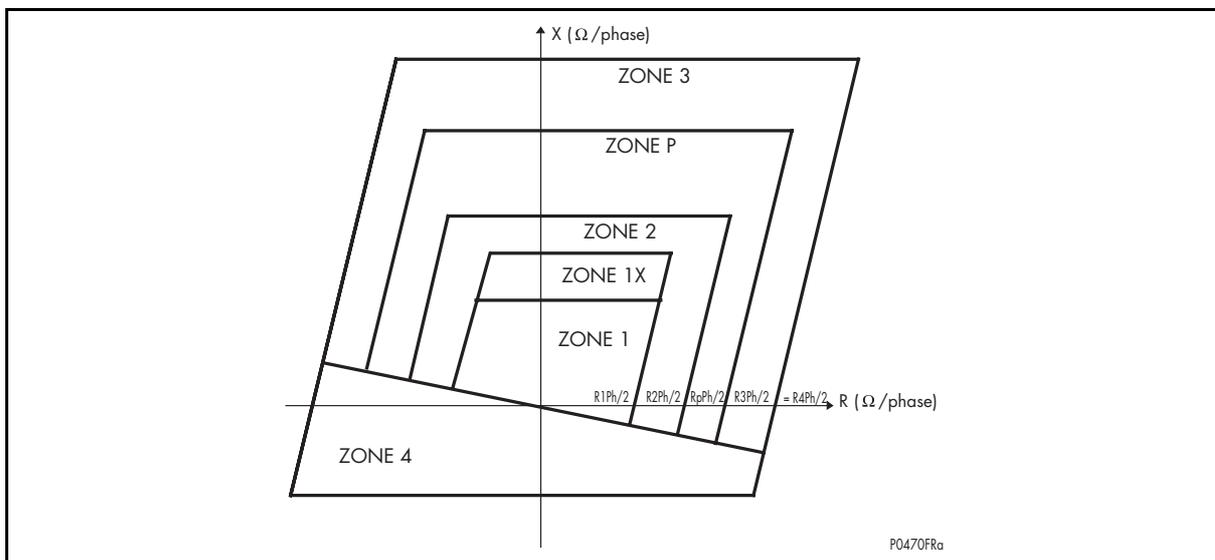


FIGURE 1A – CARACTERISTIQUE QUADRILATERALE DE DEFAUT PHASE-PHASE (SCHEMA  $\Omega$ /PHASE)

À partir de la version C2.x, la protection contre les défauts entre phases existante est complétée par la caractéristique d'inclinaison de charge ("TILT") en option (la zone Z1p gère la caractéristique TILT pour les défauts entre phases).

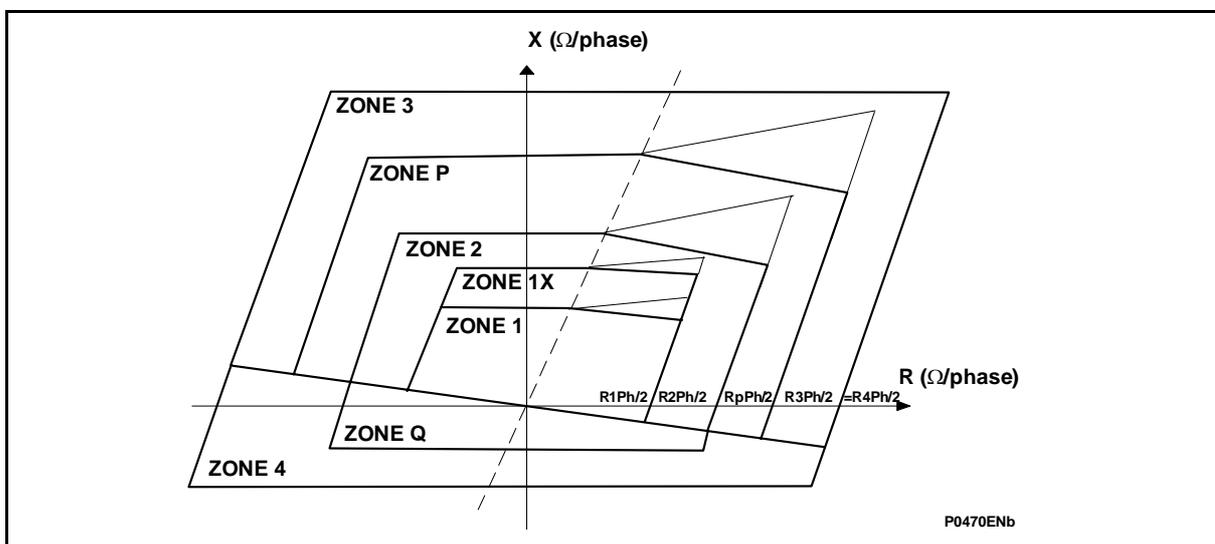


FIGURE 1B – CARACTERISTIQUE QUADRILATERALE DE DEFAUT PHASE-PHASE (SCHEMA  $\Omega$ /PHASE)

- Remarques :
1. Z1 (zone 1) programmée en ohms/boucle.  
La valeur R limite dans MiCOM S1 est en ohms/boucle et la valeur Z limite dans MiCOM S1 est en ohms/phase.
  2. Dans un schéma  $\Omega$ /phase, la valeur R doit être divisée par 2 (pour une caractéristique phase/phase).
  3. L'angle de l'élément de mise en route (QUAD) est l'argument de l'impédance positive de la ligne (valeur paramétrable).
  4. La protection à inclinaison de charge "TILT" n'est applicable qu'aux algorithmes classiques.

Tous les éléments de protection contre les défauts entre phases ont une caractéristique quadrilatérale oblique et directionnelle :

- Zones 1, 2 et 3 - Zones aval, comme utilisées dans les schémas de distance à trois zones conventionnels. Noter que la limite de Zone 1 peut être étendue à "Zone 1X" lorsqu'il est spécifié un schéma à extension de première zone (voir le paragraphe 2.5.2).
- Zones p et q - Programmables. Sélectionnées dans MiCOM S1 (menu LOGIQUE DISTANCE \ Type de défaut) comme une zone aval ou amont.
- Zone 4 - Zone directionnelle amont. Noter que la zone 3 et la zone 4 peuvent être réglées avec la même valeur de  $R_{\text{boucle}}$  afin de fournir un démarrage général de l'équipement.

Remarque : Si n'importe quelle zone  $i$  présente une résistance  $R_{\text{boucle } i}$  supérieure à  $R3=R4$ , la limite de mise en route est toujours donnée par R3. Voir aussi le chapitre Essais Mise en Service.

### 2.3. Protection de distance contre les défauts à la terre

Les équipements P441, P442 et P444 ont 6 zones de protection contre les défauts à la terre, comme indiqué dans le diagramme d'impédance à la terre ci-après (figure 2).

Le type de défaut peut être sélectionné dans MiCOM S1 (seulement Phase-Phase ou P/P & P/Terre)

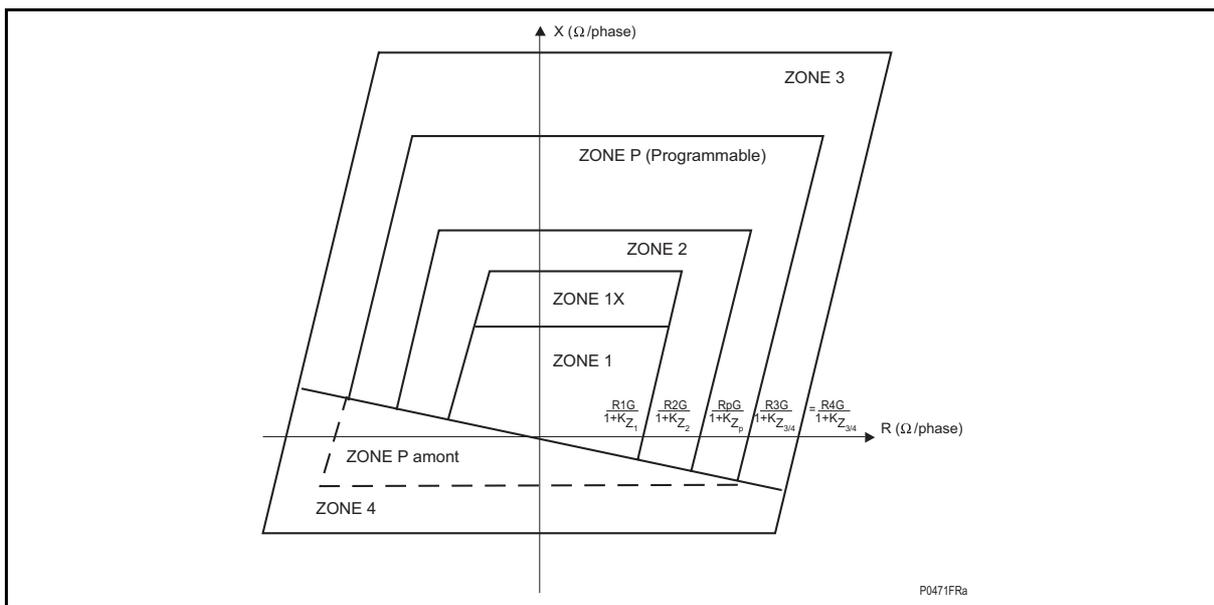


FIGURE 2A – CARACTERISTIQUE QUADRILATERALE DE DEFAUT PHASE-TERRE (SCHEMA Ω/PHASE)

À partir de la version C2.x, la protection contre les défauts entre phases existante est complétée par la caractéristique d'inclinaison de charge ("TILT") en option (la zone Z1m gère la caractéristique TILT pour les défauts entre phases).

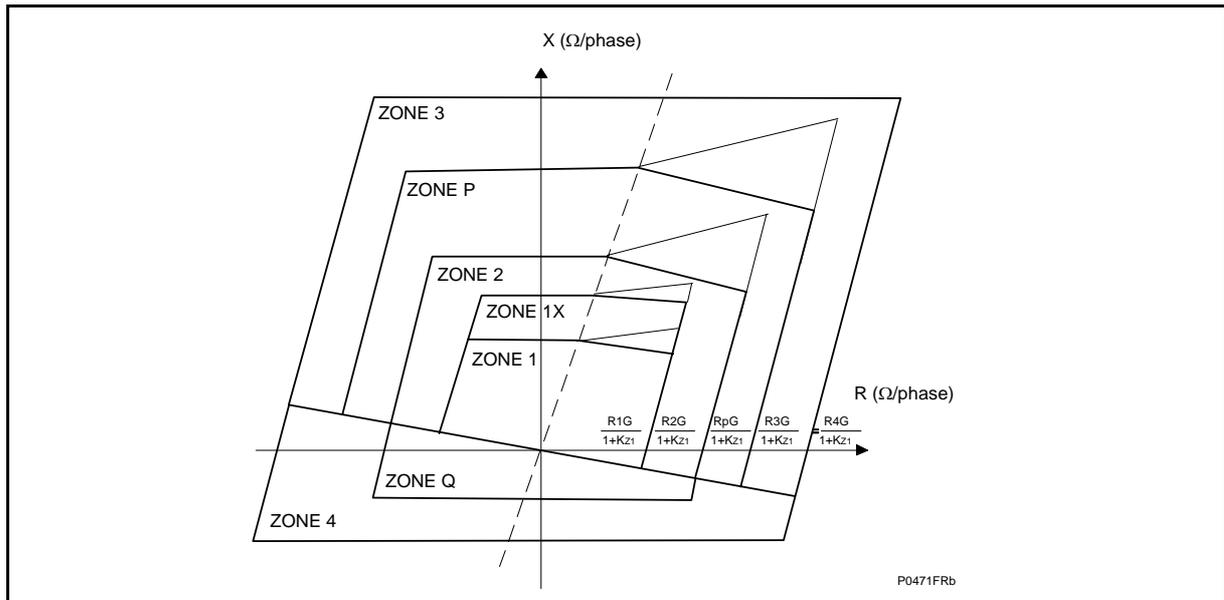


FIGURE 2B – CARACTERISTIQUE QUADRILATERALE DE DEFAUT PHASE-TERRE  
(SCHEMA  $\Omega$ /PHASE)

- Remarques :
1. Dans un schéma en  $\Omega$ /phase la valeur R doit être divisée par  $1+K_z$  (pour un diagramme phase-terre)
  2. L'angle de l'élément de mise en route (QUAD) est l'argument de  $2Z_1+Z_0$  ( $Z_1$  : Z directe,  $Z_0$  : Z homopolaire)
  3. Voir le calcul de  $K_z$  au paragraphe 2.6.5.

Tous les éléments de protection de terre ont également une caractéristique de forme quadrilatérale et sont directionnels comme pour les éléments de défauts entre phases. Les portées des éléments de défaut à la terre sont calculées en appliquant un coefficient de compensation résiduelle à la portée de défaut de phase correspondante. Les coefficients de compensation résiduelle sont définis comme suit :

- $kZ1$  - pour la zone 1 et la zone 1X ;
- $kZ2$  - pour la zone 2 ;
- $kZ3/4$  - partagé par les zones 3 et 4 ;
- $kZp$  - pour la zone p ;
- $kZq$  - pour la zone q.

#### 2.4. Cohérence entre les zones

Les paramètres ci-dessous devront être considérés afin de comprendre comment les différentes zones de distance interagissent :

- Si  $Z_p$  est paramétrée Aval
  - $Z1 \leq Z2 < Zp < Z3$
  - $tZ1 < tZ2 < tZp < tZ3$
  - $R1_G < R2_G < Rp_G < R3_G = R4_G$
  - $R1_{Ph} < R1_{extPh} < R2_{Ph} < Rp_{Ph} < R3_{Ph}$

- Si Zp est paramétrée amont
  - $Z1 < Z2 < Z3$
  - $Zp > Z4$
  - $tZ1 < tZ2 < tZ3$
  - $tZp < tZ4$
  - $R1_G < R2_G < R3_G$
  - $Rp_G < R3_G = R4_G$
  - $R1_{Ph} < R2_{Ph} < R3_{Ph}$
  - $Rp_{Ph} < R3_{Ph} = R4_{Ph}$
  - $R3_G < Un / (1.2 \times \sqrt{3} In)$
  - $R3_{Ph} < Un / (1.2 \times \sqrt{3} In)$



- Remarques :
1. Si Z3 est désactivée, la limite de l'élément aval devient la zone plus petite Z2 (ou Zp si paramétrée aval).
  2. Si Z4 est désactivée, la limite directionnelle pour la zone aval est :
    - 30° (à partir de la version A4.0)
    - 0° (versions antérieures à A4.0)

Les règles conventionnelles utilisées sont comme suit :

- Les temporisations de stade sont lancées dès la mise en route de l'équipement – CVMR (convergence et mise en route)
- Le temps de déclenchement minimum même lorsque la téléaction reçue est T1. À partir de la version C5.0 (modèle 36J), ceci ne s'applique qu'aux schémas de distance standard. Le temps minimum de déclenchement pour les schémas de téléaction est paramétrable séparément.
- La zone 4 est toujours amont.

## 2.5. Logique générale de déclenchement en protection de distance

### 2.5.1 Équation

$$\begin{aligned}
 & Z1'.T1. \overline{VerrZ1} . \overline{AutorZ1} \\
 & + Z1x'.(Aucun + Z1xSiAnomTac.Alarme\_Déverr).[ T1 Extension\_Z1X] \\
 & + DIST\_Déverr.TA.T1.[ AutorZ1.Z1'+AutorZ2.Z2'+AutorAval.Aval'] \\
 & + \overline{UNB\_CR} .T1.(Tp +DIST\_Déf.TA(*)).[ Z1'.VerrZ1 + (Z2'.VerrZ2. \overline{DIST\_Déf.TA} (*)] \\
 & + T2 [ Z2' + AutorZ1.Z1' + VerrZ1.Z1'] \\
 & + Z3'.T3 \\
 & + Zp'.Tzp \\
 & + Zq'.Tzq \\
 & + Z4'.T4
 \end{aligned}$$

[(\*) à partir de la version A2.10 et A3.1]

(Voir la figure 3 au paragraphe 2.7.2.1- description logique Z')



- Remarques :
1. En cas d'un COS (porteuse hors service), la logique retourne à un schéma de base
  2. Dans la colonne de type de donnée, Configuration signifie réglage MiCOM S1 (le paramètre est présent dans les réglages).
  3. Les entrées Z1X doivent être polarisées pour activer la logique Z1X.
  4. Pour la logique de déclenchement mono/triphasé, voir le paragraphe 2.8.3.5 – Logique de déclenchement.

Avec les entrées/sorties décrites ici :

### 2.5.2 Entrées

	Type de donnée	Description
T1 à T4	Logique interne	Temporisation de stade 1 à 4 échue (T1/T2/T3/Tzp/T4)
Tp	Logique interne	Échéance de la temporisation d'émission dans un schéma de verrouillage
Z1' à Z4' (*)	Logique interne	Détection de défaut dans les zones 1 à 4 (bloqué par pompage ou Rev Guard) – Voir figure 3, section 2.7.21
Aval'	Logique interne	Détection défaut Aval I (bloqué par la protection amont)
DIST_Déverr.TA	Logique interne	Téléaction reçue (TAC)
DIST_Déf.TA	Opto TS	Porteuse hors service
Aucun	Configuration	Schéma sans téléaction
AutorZ1	Configuration	Schéma à autorisation Z1
AutorZ2	Configuration	Schéma à autorisation Z2
AutorAval	Configuration	Schéma à autorisation avec directionnalité Aval
VerrZ1	Configuration	Schéma à verrouillage Z1
VerrZ2	Configuration	Schéma à verrouillage Z2
Extension_Z1X	Logique interne	Zone étendue (entrée logique affectée à un opto par un PSL dédié)
Z1x_Déf.Canal	Configuration	Logique Z1x activée si détection de défaillance du canal (porteuse hors service = COS)
Alarme_Déverr.	Logique interne	Porteuse hors service

(\*) l'utilisation d'un apostrophe de la logique (Z'1) ci-dessus est expliquée au paragraphe 2.7.2.1, figure 3

### 2.5.3 Sorties

	Type de donnée	Description
PDist_Déc	Logique interne	Déclenchement protection de distance
CSZ1	Configuration	Envoi de téléaction en cas de décision zone 1
CSZ2	Configuration	Envoi de téléaction en cas de décision zone 2
CSZ4	Configuration	Envoi de téléaction en cas de décision zone 4 (Amont)

## 2.6 Type de déclenchement

Monophasé Z1	Monophasé Z2	T1	T2	Tzp	T3	T4
0	1	1	1	3	3	3
1	0	1	3	3	3	3
0	0	3	3	3	3	3

1 : Déclenchement monophasé si sélectionné dans MiCOM S1, sinon déclenchement triphasé

3 : Déclenchement triphasé

## 2.6.1 Entrées

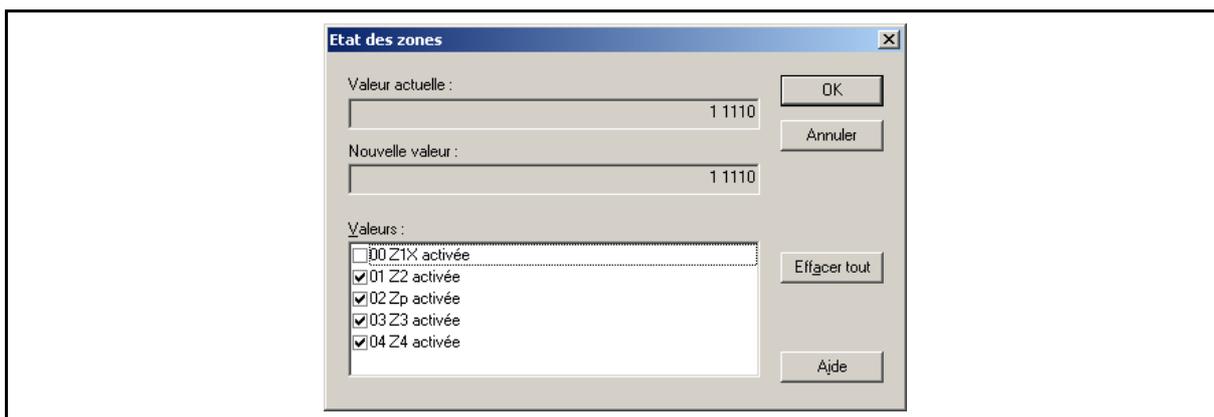
	Type de donnée	Description
DIST. Bloc.temp.	Opto TS	Entrée pour le blocage de la fonction distance
Monophasé T1	Configuration	Déclenchement monophasé à T1 – triphasé dans les autres cas
Monophasé T1 & T2	Configuration	Déclenchement monophasé à T1 /T2 – triphasé dans les autres cas
Pdist_Déc.	Logique interne	Déclenchement par la protection de distance
T1 à T4	Logique interne	Fin de temporisation de stade par Zone
Défaut A	Logique interne	Sélection phase A
Défaut B	Logique interne	Sélection phase B
Défaut C	Logique interne	Sélection phase C

## 2.6.2 Sorties

	Type de donnée	Description
Pdist_Déc. A	Logique interne	Ordre de déclenchement phase A
Pdist_Déc. B	Logique interne	Ordre de déclenchement phase B
Pdist_Déc. C	Logique interne	Ordre de déclenchement phase C

## 2.7 Réglages des zones de distance (menu PROT. DISTANCE)

Remarque : Les zones de protection de distance individuelles peuvent être activées ou désactivées au moyen des liens de fonction : "État des Zones". Le réglage du bit approprié à **1 activera cette zone** tandis que le réglage du bit à **0 désactivera cette zone de distance**. Noter que la zone 1 est toujours active et que les zones 2 et 4 devront être activées pour l'utilisation dans des schémas de téléaction si requis.



- Remarques :
- .Z3 désactivée signifie que la limite de mise en route aval devient Zp  
 .Z3 & Zp Aval désactivées signifient que la limite de mise en route aval devient Z2  
 .Z3 & Zp Aval & Z2 désactivées signifient que la limite de mise en route aval devient Z1
  - Z4 désactivée (voir remarques 1/2/3 au paragraphe 2.4)

## 2.7.1 Tableau de réglages

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
GRUPE 1 PROT. DISTANCE				
LIGNE				
Longueur ligne	1 000 km (625 miles)	0.3 km (0.2 mile)	1 000 km (625 miles)	0.010 km (0.005 mile)
Impédance Zd	12/In $\Omega$	0.001/In $\Omega$	500/In $\Omega$	0.001/In $\Omega$
Argument ligne	70°	-90°	+90°	0.1°
Paramètr. zones				
Etat des zones	110110	Bit 0 : Z1X activée, Bit 1 : Z2 activée, Bit 2 : Zp activée, Bit 3 : Zq activée (à partir de la version D2.0), Bit 4 : Z1X activée, Bit 5 : Z4 activée.		
Comp. rés. kZ1	1	0	7	0.001
Argument de kZ1	0°	0°	360°	0.1°
Z1	10/In $\Omega$	0.001/In $\Omega$	500/In $\Omega$	0.001/In $\Omega$
Z1X	15/In $\Omega$	0.001/In $\Omega$	500/In $\Omega$	0.001/In $\Omega$
R1G monophasé	10/In $\Omega$	0	400/In $\Omega$	0.01/In $\Omega$
R1Ph polyphasé	10/In $\Omega$	0	400/In $\Omega$	0.01/In $\Omega$
tZ1	0	0	10 s	0.002 s
Comp. rés. kZ2	1	0	7	0.001
Argument de kZ2	0°	0°	360°	0.1°
Z2	20/In $\Omega$	0.001/In $\Omega$	500/In $\Omega$	0.001/In $\Omega$
R2G monophasé	20/In $\Omega$	0	400/In $\Omega$	0.01/In $\Omega$
R2Ph polyphasé	20/In $\Omega$	0	400/In $\Omega$	0.01/In $\Omega$
tZ2	0.2 s	0	10 s	0.01 s
Comp. rés. kZ3/4	1	0	7	0.01
Argument kZ3/4	0°	0°	360°	0.1°
Z3	30/In $\Omega$	0.001/In $\Omega$	500/In $\Omega$	0.001/In $\Omega$
R3G-R4G mono.	30/In $\Omega$	0	400/In $\Omega$	0.01/In $\Omega$
R3Ph-R4Ph poly.	30/In $\Omega$	0	400/In $\Omega$	0.01/In $\Omega$
tZ3	0.6s	0	10 s	0.01 s
Z4	40/In $\Omega$	0.001/In $\Omega$	500/In $\Omega$	0.01/In $\Omega$
tZ4	1 s	0	10 s	0.01 s
ZoneP - Direct.	Direct. aval	Direct. aval ou Direct. amont		
Comp. rés. KZp	1	0	7	0.001
Argument de kZp	0°	0°	360°	0.1°
Zp	25/In $\Omega$	0.001/In $\Omega$	500/In $\Omega$	0.001/In $\Omega$

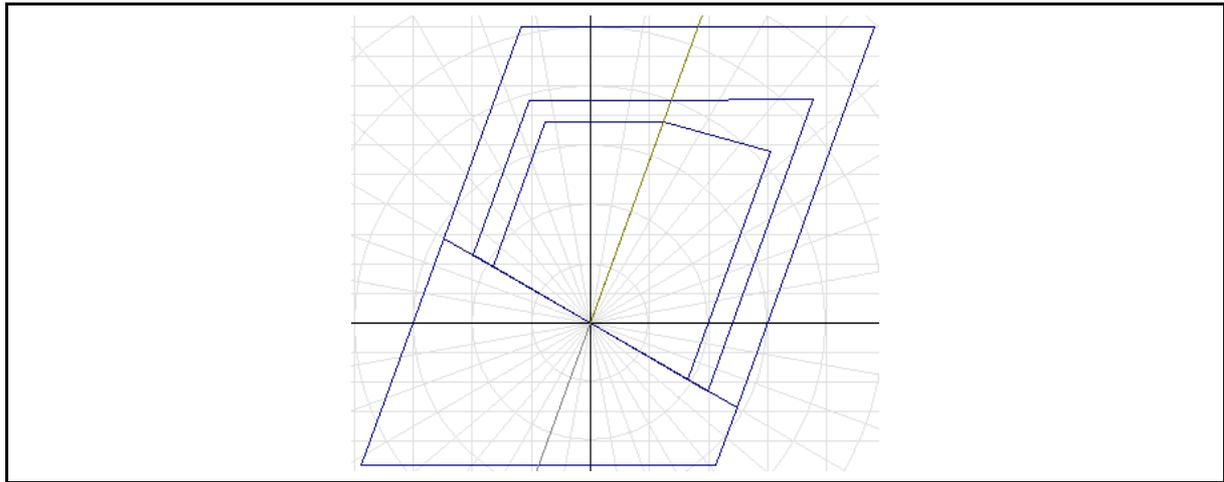
	MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
			Mini.	Maxi.	
	RpG monophasé	25/In $\Omega$	0	400/In $\Omega$	0.01/In $\Omega$
	RpPh polyphasé	25/In $\Omega$	0	400/In $\Omega$	0.01/In $\Omega$
	tZp	0.4 s	0	10 s	0.01 s
(à partir de la version D2.0)	Zone q – Direct. (à partir de D2.0)	Direct. aval	Direct. aval ou Direct. amont		
	Comp. rés. kZq	1	0	7	0.001
	Argument de kZq	0°	-180°	180°	0.1°
	Zq	27*V1/I1	0.001*V1/I1	500*V1/I1	0.001*V1/I1
	RqG monophasé	27*V1/I1	0	400*V1/I1	0.01*V1/I1
	RqPh polyphasé	27*V1/I1	0	400*V1/I1	0.01*V1/I1
	tZq	0.5 s	0	10 s	0.01 s
	Ligne CMP Série (*)	Désactivé	Activé	Désactivé	
	Recouvr. Zones	Désactivé	Activé	Désactivé	
(à partir de C2.x)	Angle de chg Z1m	0°	-45°	45°	1°
	Angle de chg Z1p	0°	-45°	45°	1°
	Ang chgt Z2/p/q	0°	-45°	45°	1°
	Retard Chgt Z av	30 ms	0	100 ms	1 ms
	Validité U Mem	10 s	0	10 s	10 ms
	Délect. I terre	0.05*I1	0*I1	0.1*I1	0.01*I1
	Localisateur				
	Comp. mutuel kZm	0	0	7	0.001
	Argument de kZm	0°	0°	360°	0.1°

À partir de la version C2.x :

- Ajout d'une temporisation configurable pour prévenir tout déclenchement intempestif résultant d'une évolution de zone n en zone n-1 causée par une manœuvre de disjoncteur.

Angle de chg Z1m	0.00 deg
Angle de chg Z1p	0.00 deg
Angle de chg Z2/Zp	0.00 deg
Retard chgt Z av	30.00 ms

- Ajout d'une caractéristique d'inclinaison pour la zone 1 (réglable indépendamment pour les caractéristiques monophasée et biphasée) Configurable entre  $\pm 45^\circ$
- Ajout d'une caractéristique d'inclinaison pour la zone 2 et la zone p (réglage commun pour les caractéristiques monophasée et biphasée/Z2 et Zp) Configurable entre  $\pm 45^\circ$



Z1 Not Filtrated  
DDB #349

Dist Start N  
DDB #354

– Signaux DDB associés :

Depuis la version C5.X, un nouveau réglage a été ajouté pour définir la durée de la disponibilité de la mémoire de tension après la détection d'un défaut. Lorsque la mémoire de tension est déclarée "non disponible" (par ex. la durée Validité U Mem définie s'est écoulée, mode SOTF, pas de réseau sain pour enregistrer la tension mémorisée), on peut envisager d'autres grandeurs de polarisation. Il peut s'agir de composantes homopolaire, inverse ou directe (si la tension suffit). Sinon, la décision directionnelle est forcée à "aval".

La zone q est une zone de distance supplémentaire. Elle peut être plus rapide ou plus lente que n'importe quelle autre (à l'exception de la zone 1), et peut être dirigée dans l'un ou l'autre sens. La seule contrainte est la suivante : elle doit être à l'intérieur de la zone de mise en route générale Z3/Z4.

Le seuil de courant résiduel (Défect. I terre) utilisé par l'algorithme conventionnel pour détecter les défauts à la terre est désormais réglable.

MENU	Paramétrage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
Validité U Mem	10.00 s	0 s	10.00 s	0.01 s
ZoneQ - Direct	Direct. aval	Direct. aval / Direct. amont		
Comp. rés. kZq	1.000	0	7.000	0.001
Argument de kZq	0 deg	-180.0	180.0	0.1
Zq	27.00 Ohm	0.001	500.0	0.001
RqG monophasé	27.00 Ohm	0	400.0	0.010
RqPh polyphasé	27.00 Ohm	0	400.0	0.010
tZq	500.0ms	0	10.00	0.010
Défect. I terre	0.05	0	0.10	0.01

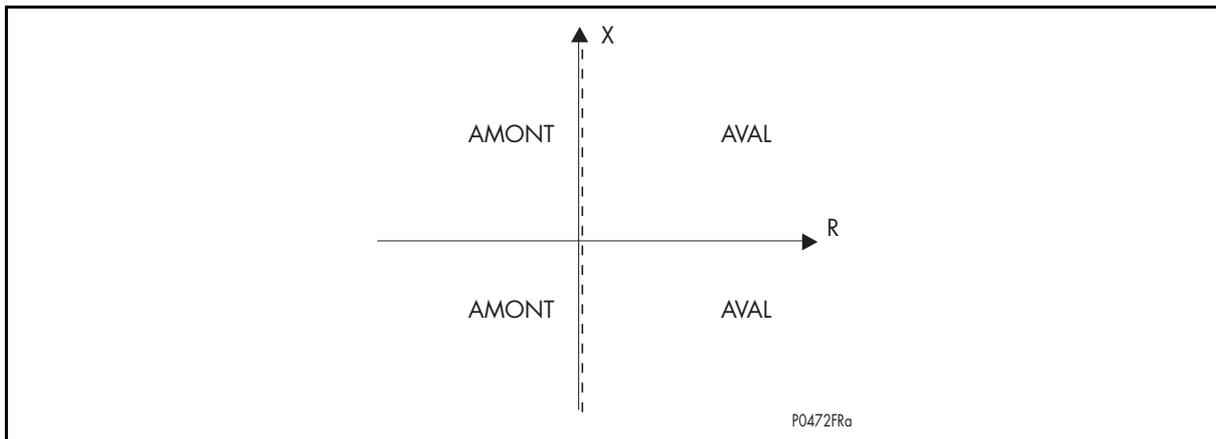
Ligne Cmp. Série	Activé
Recouvr. Zones	Activé
(*) Angle de chg Z1m	20.00 deg
(*) Angle de chg Z1p	20.00 deg
(*) Angle de chg Z2/Zp	20.00 deg
(*) Retard chgt Z av	30.00 ms

(\*) paramètres disponibles à partir de la version C2.0 et ultérieure

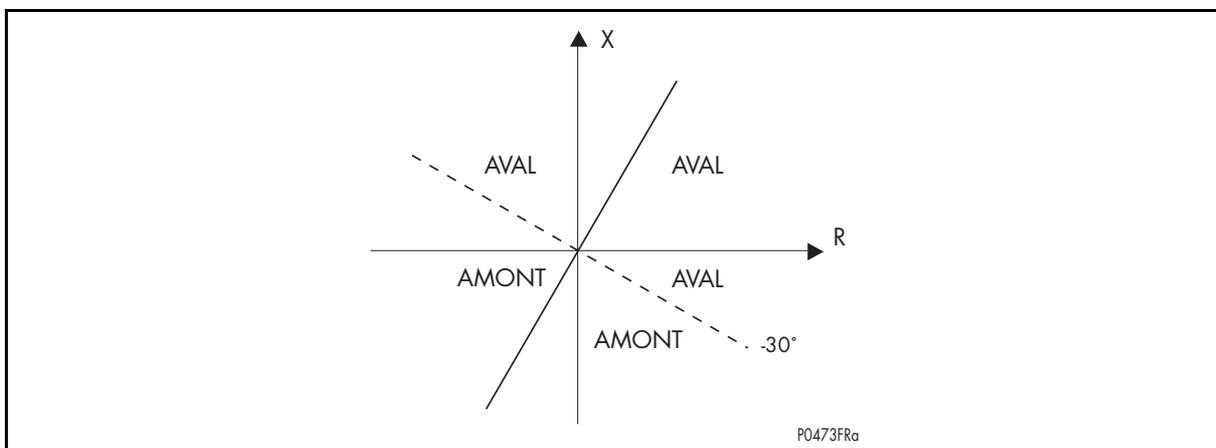
Remarque : Nouveaux réglages à partir de la version C1.x : gestion de l'inclinaison et de la détection aval évolutive en zone 1 (pour éviter une détection en zone 1 lorsque le point d'impédance sort de la caractéristique quadrilatérale (à cause d'une manœuvre d'un disjoncteur éloigné) mais traversant la zone 1 avant de sortir de la caractéristique quadrilatérale (avec suffisamment de points pour qu'une décision de zone 1 puisse être confirmée si la temporisation a été réglée à 0 ms).

- Ligne Compensée Série : Si activé, la ligne directionnelle utilisée dans les algorithmes Delta est réglée à 90°

(Aval= Quadrants 1 et 4 / Amont = Quadrants 2 et 3)



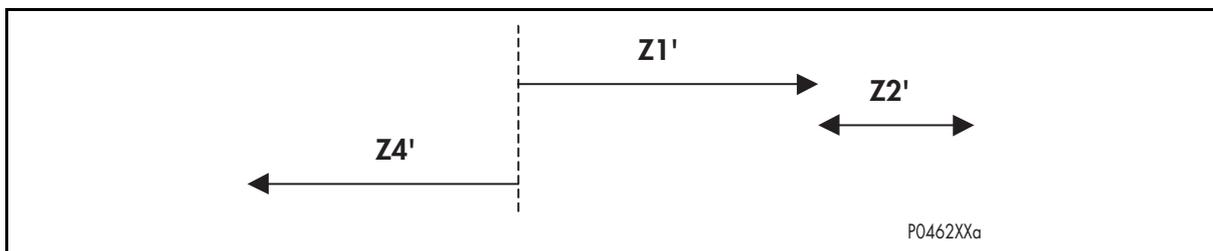
- Si désactivé, la ligne directionnelle des algorithmes Delta est réglée à -30° comme les algorithmes conventionnels



- Recouvr. Zones – Si activé, pour un défaut dans Zp (aval), Z1 et Z2 seront affichées dans LCD/Events/Drec – La logique interne n'est pas modifiée.

### 2.7.2 Logique de zone appliquée

Normalement, la logique de zone utilisée par l'algorithme de distance est comme ci-dessous :



(avec la logique de chevauchement, Z2 couvrira également Z1)

#### 2.7.2.1 Logique de zone

La logique interne de l'équipement modifiera les zones et la directionnalité dans les conditions suivantes :

- Détection de pompage
- Réglages à propos de la logique de blocage pendant le pompage
- Temporisation inversion de directionnel ("Reversal Guard")
- Type de schéma de téléaction

Pour le pompage, deux signaux sont considérés :

- Présence de pompage
- Déblocage pendant le pompage

Pendant le pompage, les zones sont bloquées mais peuvent être débloquées avec :

- Démarrage de la logique de déblocage
- Logique déblocage activé dans MiCOM S1 sur la zone concernée ou toutes les zones

Pendant la logique d'inversion de directionnel (en cas de lignes parallèles et de schémas de téléaction à portée étendue –  $Z1x > ZL$ ), la décision directionnelle amont est verrouillée (jusqu'à l'échéance de cette temporisation) à partir du moment où a lieu la commutation d'amont en aval.

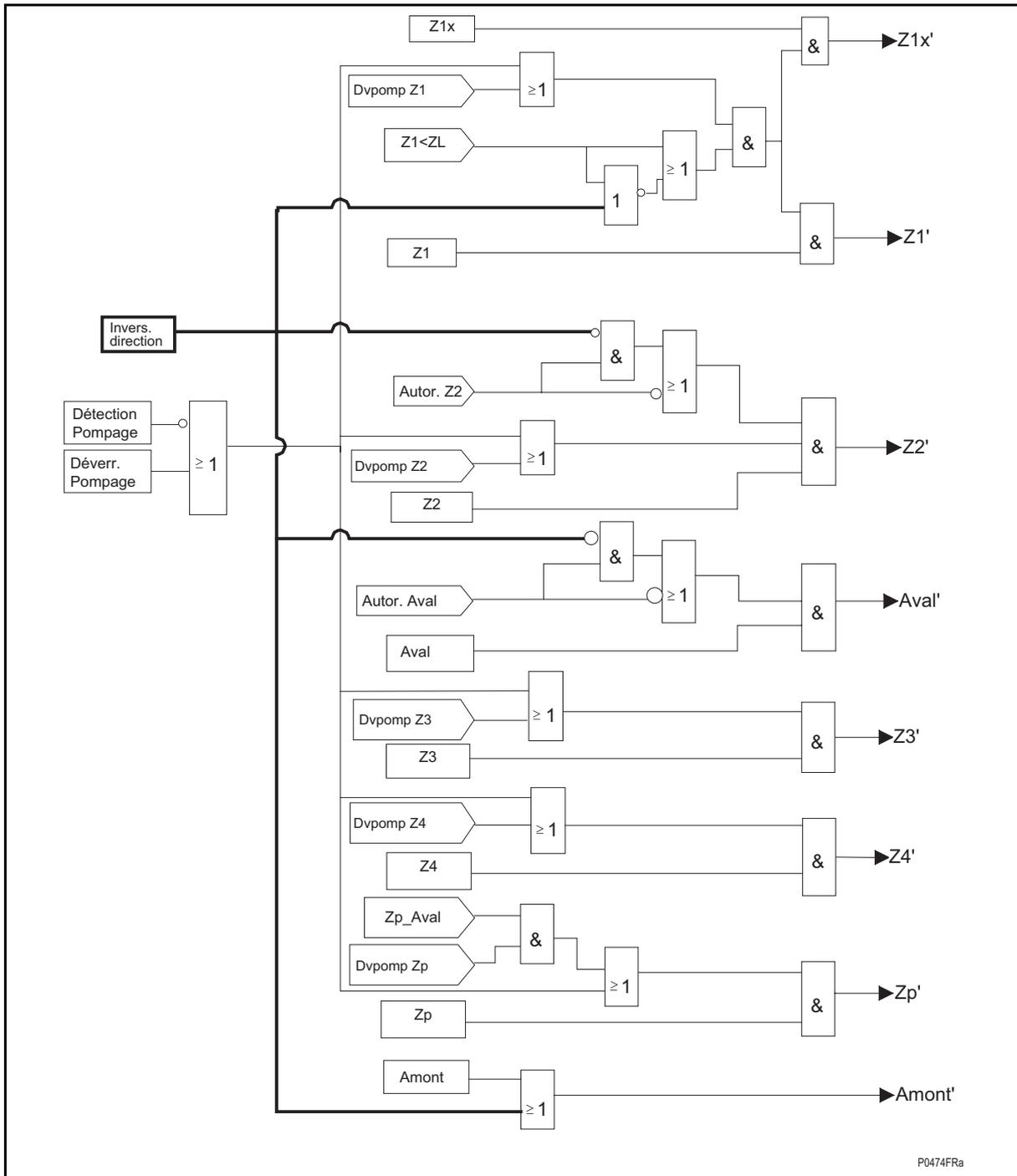
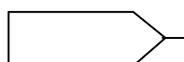


FIGURE 3 – LOGIQUE DE DEBLOCAGE/BLOCAGE DES ZONES AVEC POMPAGE OU INVERSION DE DIRECTIONNEL

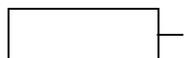
Explication des symboles utilisés dans les schémas logiques.



Représente un état de logique interne issu de la logique de la protection ("la ligne est ouverte" ou "le pôle est ouvert").



Représente un paramètre configuré ou sélectionné dans MiCOM S1.



Représente un ordre / un état logique externe lié à une entrée optique de la protection.

## 2.7.2.2 Entrées

	Type de donnée	Description
Z1	Logique interne	Défaut détecté en zone 1
Z1x	Logique interne	Défaut détecté en zone 1 étendue
Z2	Logique interne	Défaut détecté en zone 2
Z3	Logique interne	Défaut détecté en zone 3
Zp	Logique interne	Défaut détecté en zone p
Z4	Logique interne	Défaut détecté en zone 4
Aval	Logique interne	Défaut Aval détecté
Amont	Logique interne	Défaut Amont détecté
Invers.direction	Logique interne	Inversion de directionnel
Déverr. Pompage	Logique interne	Déblocage oscillation de puissance
Délect. Pompage	Logique interne	Détection oscillation de puissance
DIST. Bloc.temp.	Opto TS	Zones bloquées par entrée externe (*)
Dvpomp Z1	Configuration	Déverrouillage sur oscillation de puissance avec Z1
Dvpomp Z2	Configuration	Déverrouillage sur oscillation de puissance avec Z2
Dvpomp Zp	Configuration	Déverrouillage sur oscillation de puissance avec Zp
Dvpomp Z3	Configuration	Déverrouillage sur oscillation de puissance avec Z3
Dvpomp Z4	Configuration	Déverrouillage sur oscillation de puissance avec Z4
Zp_Aval	Configuration	Directionnel Zp réglé Aval
Z1<ZL	Configuration	Configuration interne qui détermine que Z1 est plus courte que la longueur de ligne ZL
Autor. Z2	Configuration	Type de schéma logique de distance (P.R.A. Z2– P.E.A. Z2) (**)
Autor. Aval	Configuration	Type de schéma logique de distance (P.R.A. Aval)
Verr. Z1	Configuration	Type de schéma logique de distance (P.E.V. Z1)
Verr. Z2	Configuration	Type de schéma logique de distance (P.E.V. Z2)

Remarques : \* Utile pour la conception de logique dédiée dans le PSL lors d'une mise en Service.

\*\* Pour les schémas de téléactions. Voir la description dans le tableau LOGIQUE DE DÉCLENCHEMENT (paragraphe 2.8.3.4).

2.7.2.3 Sorties

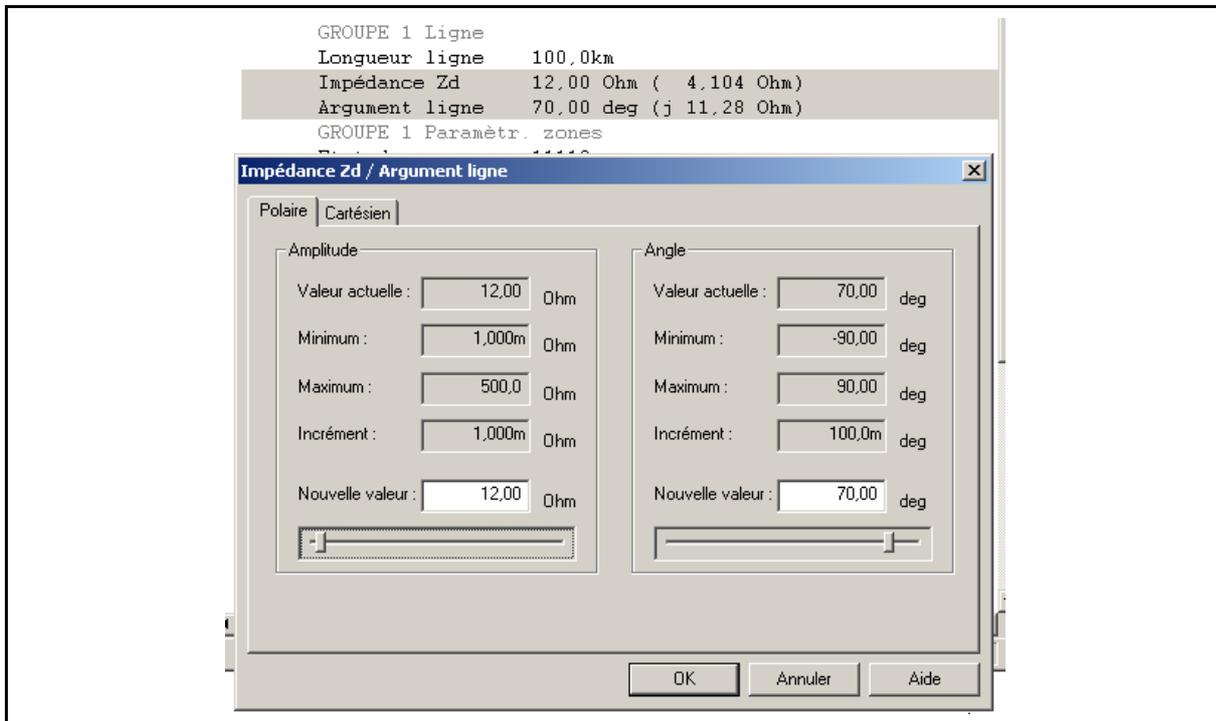
	Type de donnée	Description
Z1x'	Logique interne	Défaut détecté en zone 1 étendue
Z1'	Logique interne	Défaut détecté en zone 1
Z2'	Logique interne	Défaut détecté en zone 2
Z3'	Logique interne	Défaut détecté en zone 3
Zp'	Logique interne	Défaut détecté en zone p
Z4'	Logique interne	Défaut détecté en zone 4
Aval'	Logique interne	Défaut détecté dans la direction aval
Amont'	Logique interne	Défaut détecté dans la direction amont

Se référer au paragraphe 4.1 pour des conseils sur la longueur de ligne, l'impédance de ligne, la compensation mutuelle kZm et les réglages d'angles de la compensation mutuelle kZm.

2.7.3 Limites des zones de surveillance

Toutes les impédances de portées pour les défauts entre phases sont calculées en coordonnées polaires :  $Z \angle \theta$ , où Z est la portée en ohms et  $\theta$  est le réglage de l'angle de ligne en degrés, communs à toutes les zones.

Les paramètres de ligne peuvent être configurés en mode polaire ou rectangulaire pour donner l'impédance totale directe de la ligne protégée :



Remarque : Z dans MiCOM S1 est configurée en  $\Omega$ /phase

- Les éléments de zone 1 de la protection de distance doivent être réglés pour couvrir le plus possible la ligne protégée, permettant un déclenchement instantané pour autant de défauts que possible. Dans la plupart des applications, la portée de la zone 1 (Z1) ne doit pas répondre aux défauts au-delà de la ligne protégée. Pour une application à portée réduite, la portée de la zone 1 doit donc être réglée pour tenir compte d'erreurs de portée étendue possibles. Ces erreurs proviennent de l'équipement, des TP et TC, ainsi que de données imprécises sur l'impédance de la ligne. Il est donc recommandé que la portée des éléments de distance de la zone 1 soit limitée à 80 - 85% de l'impédance de la ligne protégée, (impédance directe de la ligne), avec les éléments zone 2 réglés pour couvrir les derniers 20% de la ligne (Remarque : Deux des schémas de distance avec téléactions décrits plus bas, les schémas P.E.A. Z1 et P.E.V. Z1 utilisent les éléments à portée étendue de la zone 1, et la recommandation de réglage précédente ne s'applique pas).
- Les éléments de zone 2 doivent être réglés pour couvrir 20% de la ligne non couverte par zone 1. En admettant des erreurs de portée réduite, la portée de zone 2 (Z2) doit être réglée supérieure à 120% de l'impédance de la ligne protégée pour toutes les conditions de défaut. Lorsque des schémas de déclenchement à téléaction sont utilisés, le fonctionnement rapide des éléments de zone 2 est requis. Il est donc avantageux de régler la portée de la zone 2 aussi loin que possible de manière à ce que les défauts sur la ligne protégée soient bien à l'intérieur de la zone. Une contrainte est que, dans la mesure du possible, la zone 2 ne dépasse pas la portée zone 1 de la protection de la ligne adjacente. Lorsque ce n'est pas possible, il est nécessaire de chronométrer les éléments de la zone 2 des protections sur les lignes adjacentes. C'est pour cette raison que la portée zone 2 doit être réglée pour couvrir ≤50% de l'impédance de la ligne adjacente la plus courte, si possible. Lorsque des éléments de défaut à la terre Zone 2 protègent des lignes parallèles, il faudra tenir compte des effets de couplage mutuel homopolaire. Le couplage mutuel aura comme conséquence de rapprocher les éléments de mesure lors d'un défaut à la terre en Zone 2. Pour assurer une couverture adéquate, un réglage de portée étendue peut être requis. Ceci est expliqué au paragraphe 2.7.7.
- Les éléments de zone 3 sont normalement utilisés pour fournir la protection de secours des protections des lignes adjacentes. La portée de la Zone 3 (Z3) est pour cette raison réglée à environ 120% de l'impédance combinée de la ligne protégée et de la plus longue ligne adjacente. On peut être amené à régler une impédance de surveillance plus élevée pour tenir compte des injections de courant dans la ligne adjacente.
- Les zones p et q sont des zones dont le directionnel est inversable. Le réglage choisi pour la zone p(q), si utilisée, dépendra de son application. Les applications typiques incluent son utilisation comme zone temporisée ou comme zone de protection de secours amont pour les jeux de barres et les transformateurs. L'utilisation de la zone p(q) comme zone de protection aval additionnelle peut être requise par certains utilisateurs pour s'aligner sur n'importe quelle pratique existante utilisant plus de trois zones aval de protection de distance. La zone p(q) peut également être utile pour traiter quelques effets de couplage mutuel en protégeant une ligne à double circuit, ce qui sera discuté au paragraphe 2.7.7.
- L'élément de zone 4 constitue une protection de secours pour les défauts du jeu de barres local avec une portée réglée à 25% de la zone 1 d'une ligne courte (< 30 km) ou à 10% de la zone 1 d'une longue ligne. Le réglage de la zone 4 satisfait aussi dans ce cas aux spécifications relatives au déclenchement, au réenclenchement lors d'un enclenchement sur défaut. Là où la zone 4 est utilisée pour les décisions directionnelles amont dans les schémas à verrouillage ou de portée étendue et autorisation, cette zone 4 doit avoir une portée bien plus en amont de l'équipement que la zone 2 de la protection opposée. Ceci peut être accompli en réglant :  $Z4 \geq ((\text{portée zone 2 protection opposée}) \times 120\%)$  diminuée de l'impédance de la ligne protégée.

## 2.7.4 Réglage des temporisations de stades

(lancé avec CVMR (convergence générale de mise en route))

- La temporisation de zone 1 (tZ1) est généralement réglée à zéro, ce qui assure un fonctionnement instantané. Cependant un léger délai peut être ajusté lorsque des anciens disjoncteurs ne sont plus adaptés à la coupure d'un courant de court circuit doué d'une forte composante continue.
- La temporisation de la zone 2 (tZ2) est réglée en coordination avec le temps d'élimination de défaut en zone 1 pour des lignes adjacentes. La durée d'élimination complète du défaut est la somme du temps de fonctionnement en zone 1 aval plus le temps de coupure du disjoncteur associé. Il faut également prendre en compte le temps de retour des éléments de mesure Z2 de la protection concernée et prévoir une marge de sécurité. Une temporisation minimum typique de zone 2 est de l'ordre de 200ms. Ce temps doit être réglé chaque fois que la protection doit se coordonner avec les autres protections de la zone 2 ou avec des protections de secours plus lentes sur des circuits adjacents.
- Les temporisations des zones 3 et p(q) (tZ3, tZp, tZq) sont déterminées selon le même principe que tZ2 sauf qu'ici la coordination s'effectue par rapport au temps d'élimination de défaut le plus long en zone 2 (ou d'élimination de défaut par la protection amont de jeu de barres). Un temps minimum de fonctionnement typique serait d'environ 400 ms. Là aussi, on peut être amené à la modifier pour la coordonner avec d'autres formes de protection de secours plus lentes.
- La temporisation zone 4 (tZ4) doit se coordonner avec n'importe quelle protection pour les lignes adjacentes en amont de l'équipement. Si la zone 4 est requise simplement pour l'utilisation dans un schéma de téléaction à verrouillage, tZ4 peut être réglé assez haut.

Remarque : Dans MiCOM S1, les temporisations réglables sont : tZi mais dans les cellules DDB correspondantes sont : Ti

## 2.7.5 Compensation résiduelle pour les éléments de défaut à la terre

Pour des défauts à la terre, le courant résiduel (calculé : somme des vecteurs des entrées de courants de phases (Ia + Ib + Ic)) est supposé s'écouler dans le chemin résiduel du circuit de boucle de terre. Ainsi, la portée de boucle de la terre de n'importe quelle zone doit généralement être prolongée par un facteur de multiplication de (1 + kZ0) comparé à la portée directe pour l'élément correspondant de défaut de phase. kZ0 est le coefficient de compensation homopolaire et il est calculé comme suit :

$$kZ0 \text{ Res. Comp, } |kZ0| = \frac{Z_0 - Z_d}{3 \cdot Z_d} \quad \text{Réglage en tant que rapport.}$$

$$\text{Argument de } kZ0, \quad \angle kZ0 = \angle \frac{Z_0 - Z_d}{3 \cdot Z_d} \quad \text{Réglage en degrés.}$$

Avec :

$$Z_d = \text{Impédance directe pour la ligne ou le câble ;}$$

$$Z_0 = \text{Impédance homopolaire pour la ligne ou le câble.}$$

## DESCRIPTION DU CALCUL DE kZ0

Si l'on considère un défaut phase-terre AN avec les valeurs analogiques  $V_A$  et  $I_A$ .

En utilisant des composantes symétriques,  $V_A$  est décrit ci-dessous :

$$(1) \quad V_A = V_d + V_i + V_0 = Z_d I_d + Z_i I_i + Z_0 I_0$$

$Z_i = Z_d$  (pour une ligne ou un câble)

$$(2) \quad V_A = Z_d (I_d + I_i) + Z_0 I_0$$

on peut aussi écrire :  $I_A = I_d + I_i + I_0$

$$(3) \quad (I_d + I_i) = I_A - I_0$$

(3) dans (2) nous obtenons :

$$(4) \quad V_A = Z_d (I_A - I_0) + Z_0 I_0$$

Le courant de défaut physique est  $I_R = 3I_0$  – si mis dans (4) – nous obtenons :

$$V_A = Z_d [I_A - I_R/3 + Z_0 I_R/3Z_d] = Z_d [I_A + I_R (Z_0 - Z_d)/3Z_d]$$

$$\text{mais : } (Z_0 - Z_d)/3Z_d = kZ_0$$

$$(5) \quad V_A = Z_d [I_A + kZ_0 I_R]$$

$$(6) \quad Z_d = V_A / (I_A + kZ_0 I_R)$$

Cas particulier

Défaut résistif

$$(7) \quad V_A = Z_d [I_A + kZ_0 I_R] + R_{\text{déf}} I_{\text{déf}}$$

$$(8) \quad I_{\text{déf}} \quad (R_{\text{déf}} = R_{\text{boucle}})$$

Pour déterminer la distance, le terme  $Z_1$  est extrait.

$$(9) \quad Z_d = (V_A - R_{\text{déf}} I_{\text{déf}}) / (I_A + kZ_0 I_R)$$

$$(10) \quad I_{\text{déf}} / (I_A + kZ_0 I_R)$$

avec

$R_{\text{déf}}$  : résistance de défaut (boucle)

$I_{\text{déf}}$  : courant traversant la résistance de défaut

Ligne ouverte :

$$I_{\text{déf}} = I_R = I_A$$

$$(9) \quad V_A = Z_d I_A (1 + kZ_0) + R_{\text{déf}} I_A$$

$$(10) \quad Z_d = (V_A / I_A - R_{\text{déf}}) / (1 + kZ_0)$$

L'impédance détectée sera :

$$Z = Z_d (1 + kZ_0) + R_{\text{déf}}$$

C'est la forme utilisée pour le résultat de  $Z$  mesurée avec un générateur  $U, I, \varphi$  pour test par injection.

La protection permet un ajustement indépendant des coefficients d'impédance homopolaire pour chaque zone :  $kZ1, kZ2, kZ3/4, kZp$  et  $kZq$ . Ceci permet d'ajuster avec une meilleure précision, la couverture des ouvrages mixtes combinant une partie en ligne aérienne et une autre partie en câble souterrain, notamment dans les zones urbanisées. (Exemple : câble souterrain et ligne aérienne dans le tronçon protégé)

### 2.7.6 Calcul de la portée résistive – Éléments de défaut entre phases



#### Toutes les résistances sont réglées par boucle dans MiCOM S1

Les protections P441, P442 et P444 possèdent des caractéristiques de distance de forme quadrilatérale, c'est-à-dire que la portée résistive ( $R_{Ph}$ ) est réglée indépendamment de la portée de l'impédance le long de la ligne ou du câble protégé.  $R_{Ph}$  définit la quantité maximum de résistance de défaut additionnelle à l'impédance de ligne pour laquelle une zone de distance se déclenche, indépendamment de l'endroit du défaut dans la zone. Ainsi, les contraintes de portée résistive côté droit et côté gauche de chaque zone sont déplacées de  $+R_{Ph}$  et  $-R_{Ph}$  de chaque côté de l'impédance caractéristique de la ligne

respectivement.  $R_{Ph}$  est généralement réglée par zone en utilisant  $R_{1Ph}$ ,  $R_{2Ph}$ ,  $R_{pPh}$  et  $R_{qPh}$ . Noter que les zones 3 et 4 partagent la même portée résistive  $R_{3Ph}$ - $R_{4Ph}$ .

Quand l'équipement est réglé en termes d'impédance primaire,  $R_{Ph}$  doit être réglée pour couvrir la résistance maximum de défaut phase-phase prévue. En général,  $R_{Ph}$  doit être réglée au-dessus du défaut maximum de résistance d'arc pour un défaut phase-phase, elle est donc calculée comme suit :

$$R_a = (28\,710 \times L) / I_{\text{déf}}^{1.4}$$

$$R_{Ph} \geq R_a$$

Avec :

$I_{\text{déf}}$  = Courant minimum de défaut estimé phase-phase (A) ;

$L$  = Espacement maximum entre deux conducteurs de phase (m) ;

$R_a$  = Résistance d'arc, calculée selon la formule van Warrington ( $\Omega$ ).

Des valeurs typiques pour  $R_a$  sont données dans le tableau 1 ci-dessous pour les différentes grandeurs minimales attendues pour les courants de défaut entre phases.

Espacement conducteurs (m)	Tension réseau typique (kV)	$I_{\text{déf}} = 1\text{kA}$	$I_{\text{déf}} = 5\text{kA}$	$I_{\text{déf}} = 10\text{kA}$
2	33	3.6 $\Omega$	0.4 $\Omega$	0.2 $\Omega$
5	110	9.1 $\Omega$	1.0 $\Omega$	0.4 $\Omega$
8	220	14.5 $\Omega$	1.5 $\Omega$	0.6 $\Omega$

TABLEAU 1 – RESISTANCES D'ARC TYPIQUES CALCULEES SELON LA FORMULE VAN WARRINGTON

La portée résistive de défaut maximum de phase doit être limitée pour éviter des déclenchements d'empiétement de charge. Par conséquent,  $R_{3ph}$  et les autres paramètres de portée résistive des défauts entre phases doivent être réglés inférieurs à la plus petite impédance de charge (charge maximum). Un exemple est montré à la figure 3 où le pire cas de charge à été déterminé comme point "Z", calculé à partir de :

Grandeur d'impédance,  $|Z| = \text{kV}^2 / \text{MVA}$

Angle de déphasage en avance,  $\angle Z = \cos^{-1}(\text{FP})$

Avec :

kV = Tension nominale de la ligne (kV) ;

MVA = Charge maximum, prenant en compte la surcharge à court terme pendant une coupure des circuits parallèles (MVA) ;

FP = Pire cas du facteur de puissance en retard.

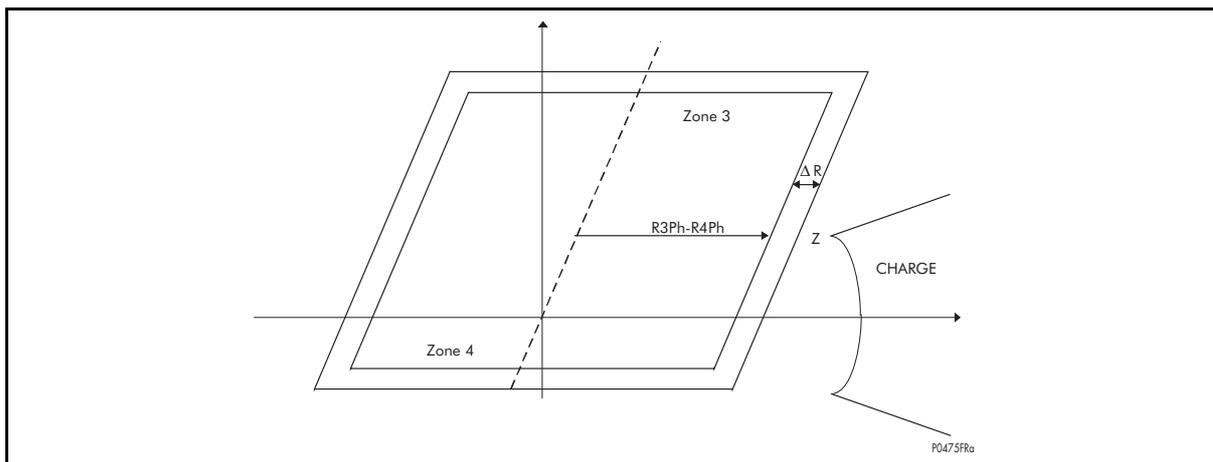


FIGURE 4 – PORTEE RESISTIVE PERMETTANT D'EVITER LA ZONE DE CHARGE

Ainsi qu'indiqué dans la figure ci-dessus,  $R_{3Ph}-R_{4Ph}$  est réglé de façon à éviter le point Z avec une marge significative. La bande oblique délimitant la zone 3 ne doit jamais excéder 80% de la distance entre le point Z et l'axe caractéristique de l'impédance de ligne (axe en pointillés). Cependant lorsque la fonction d'anti-pompage est utilisée, une bande d'impédance va entourer les zones 3 et 4. Le point d'impédance Z devra être évité avec la même marge. En cumulant les diverses marges il pourra être nécessaire d'ajuster  $R_{3Ph} \leq 60\%$  de la distance entre le point Z et l'axe caractéristique de l'impédance de ligne. Un réglage entre le minimum et le maximum calculés doit être appliqué.

Rapport R/Z : Pour une meilleure exactitude de portée de zone, la portée résistive de chaque zone ne doit normalement pas être placée à plus de 10 fois la portée de zone correspondante. Ceci évite les portées réduites ou augmentées lorsque la ligne protégée exporte ou importe la puissance à l'instant de l'apparition d'un défaut. La portée résistive des autres zones ne peut être réglée plus grande que  $R_{3Ph}$  et, lorsque la zone 4 est employée pour fournir des décisions directionnelles amont pour des schémas à portée étendue à autorisation ou verrouillage, les éléments de zone 2 utilisés dans le schéma doivent satisfaire l'équation  $R_{2Ph} \leq (R_{3Ph}-R_{4Ph}) \times 80\%$ .

### 2.7.7 Calcul de la portée résistive – Éléments de défaut à la terre

La portée résistive des éléments de terre  $R_G$  doit normalement être réglée pour couvrir la résistance de défaut terre maximale mais pour éviter un fonctionnement avec une impédance de charge minimale. Un défaut résistif comporterait la résistance d'arc et la résistance de mise à la terre par le pylône. En outre, pour une meilleure exactitude de portée, la portée résistive d'aucune zone ne doit normalement excéder 10 fois la portée correspondante de boucle de terre.



#### SECTION EXPERT

Comme montré à la figure 4 (paragraphe 2.7.6),  $R_{3G}-R_{4G}$  est réglé de façon à éviter le point Z (impédance minimum de charge) par une marge appropriée.

$$R_{3G}-R_{4G} \leq 80\% \quad \text{impédance de charge minimale } Z$$

$$\leq 80\% \quad \frac{U_{\min}/\sqrt{3}}{1.2 \times I_{\max}}$$

- $U_{\min}$  : tension phase-phase minimum en régime normal sans défaut
- $I_{\max}$  : courant de charge maximum en régime normal sans défaut

Cependant, lorsque le blocage sur oscillation de puissance est employé, une impédance plus grande entoure la zone 3 et la zone 4. Il est essentiel que la charge n'empiète pas sur cette caractéristique (pour les versions logicielles antérieures à C1.x).

À partir de la version C1.x, un critère de détection de courant de terre ( $10\% I_n + 5\% I_{\text{phaseMax}}$ ) bloque la mise en route de l'équipement en l'absence de détection d'un courant résiduel suffisant (ce seuil sécurise la mise en route en cas de recouvrement de charge des algorithmes Deltas).

Une autre amélioration a été apportée à partir de la version C1.x à la fonction Pompage : la détection se fait à l'aide de détecteurs biphasés. Dans ce cas, la mise en route phase-terre peut être plus importante que pour les versions antérieures car la bande  $\Delta R$  n'est appliquée qu'aux boucles biphasées.

$$[(R_{3G} - R_{4G}) - \Delta R] \leq 80\% Z_{\text{charge min}}$$

Avec  $\Delta R = 0.032 \times \Delta f \times R_{\text{charge min}}$   
 $\Delta f$  : fréquence de pompage  
 $R_{\text{charge min}}$  : résistance de charge minimum

Une couverture de portée résistive typique serait de 40  $\Omega$  primaires. La même impédance de charge qu'au paragraphe 2.4.4 doit être évitée. Ainsi,  $R_{3G}$  est réglée pour éviter le point Z par une marge appropriée. La zone 3 ne doit jamais dépasser 80% de la distance d'impédance caractéristique de la ligne (montrée en pointillés à la figure 3), vers Z.

Pour les défauts à la terre très résistants, la situation peut surgir où aucun élément de distance ne fonctionne. Dans ce cas, il sera nécessaire d'assurer une protection supplémentaire de défaut à la terre, par exemple en utilisant la protection de téléaction (DEF) de l'équipement.

#### 2.7.8 Effets du couplage par impédance mutuelle sur le réglage de distance

Lorsque des ouvrages aériens comportent des lignes en parallèle ou cheminant à faible distance sur une partie de leur longueur un effet de couplage mutuel existe. Ces effets peuvent être négligés dans les régimes directs et inverses. À l'inverse, l'effet de ce couplage peut être très significatif en régime homopolaire ce qui est le cas pour un défaut à la terre affectant l'une des lignes en parallèle.

Le couplage par mutuelle homopolaire augmentera ou diminuera la portée de la protection de distance selon le sens de circulation du courant homopolaire dans la ligne parallèle. Cependant, il peut être démontré que ces variations de portée de la protection de distance n'affectent en rien la sélectivité (c'est-à-dire qu'il n'est pas possible que la surveillance zone 1 déclenche pour un défaut extérieur à la zone protégée, ni que sa surveillance soit réduite, qu'il n'y ait pas recouvrement avec la zone 1 de la protection située à l'extrémité opposée). Dans tous les cas, la sélectivité sera sécurisée par un schéma de téléaction. Quelques applications existent, cependant, où les effets de couplage mutuel doivent être pris en compte.

#### 2.7.9 Effet du couplage mutuel sur le réglage de la zone 1

Dans le cas de la figure 5 ci-dessous montrant une des lignes parallèles consignée et mise à la terre à chaque extrémité, un défaut à la terre au poste opposé peut provoquer un fonctionnement incorrect de l'élément de zone 1. Il peut s'avérer judicieux de réduire la portée de la boucle de terre de la zone 1 pour ce type d'application. Ceci peut être réalisé en utilisant un autre groupe de réglages dans l'équipement, dans lequel le coefficient de compensation homopolaire  $kZ1$  est réglé à une valeur plus basse que la normale (typiquement  $\leq 80\%$  de  $kZ1$  normal).

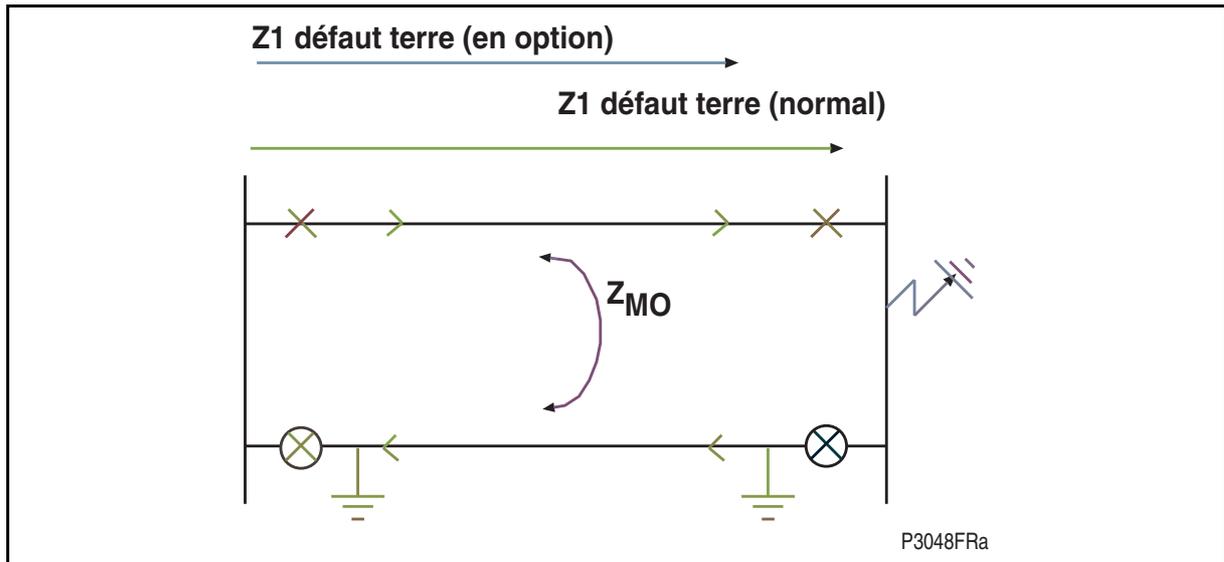


FIGURE 5 – CONSIDERATIONS DE PORTEE ZONE 1

#### 2.7.10 Effet du couplage mutuel sur le réglage de la zone 2

Lorsque les lignes parallèles sont longues et qu'une ligne adjacente est relativement courte, il peut être difficile de régler la portée de zone 2 pour couvrir 120% de la ligne protégée pour tous les cas de défauts tout en restant inférieur à 50% de la ligne adjacente. Cette difficulté pourra être notablement amplifiée du fait de l'effet de la mutuelle qui tend à faire apparaître les défauts de zone 2 plus éloignés (voir le paragraphe 2.4.6). Dans le cas de circuits parallèles, les éléments de défaut à la terre de zone 2 de la protection vont tendre vers une portée réduite. Par conséquent il peut être nécessaire de corriger le réglage de la zone 2 des éléments phase-terre pour obtenir une même portée pour les défauts à la terre que pour les défauts entre phases. L'augmentation du coefficient d'impédance homopolaire  $kZ2$  pour la zone 2 permettra d'assurer une couverture adéquate des défauts.

Dans le cas de fonctionnement de l'ouvrage en ligne simple, il n'existe plus de couplage mutuel et la portée de zone 2 peut dépasser au-delà des 50% de la ligne adjacente nécessitant un intervalle sélectif sur les autres protections de zone 2. Par conséquent, il est souhaitable de réduire le réglage du défaut à la terre au niveau de celui des éléments de défaut de phase pour le fonctionnement en ligne simple, comme indiqué à la figure 5. La modification des valeurs de réglages peut être réalisée en utilisant un autre groupe de réglages disponible dans les équipements.

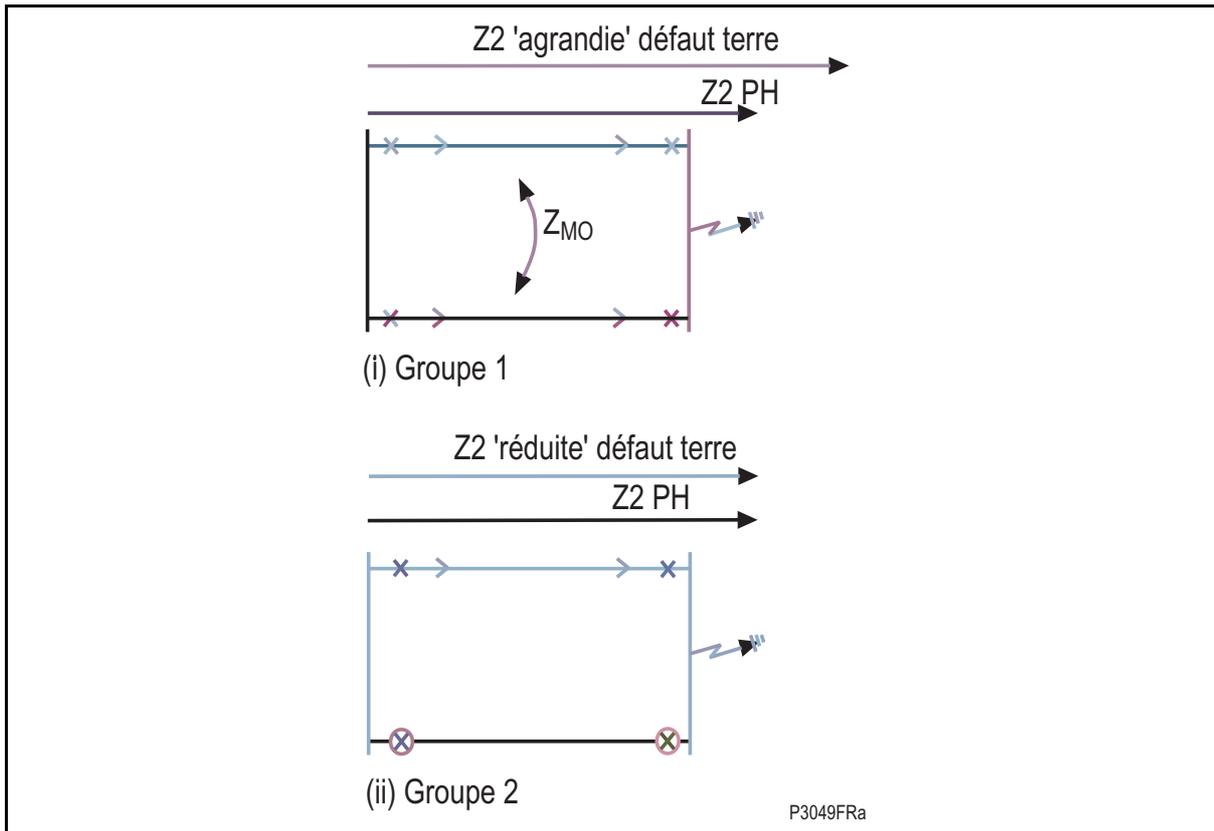


FIGURE 6 – EXEMPLE DE COUPLAGE MUTUEL - CONSIDERATIONS DE PORTEE ZONE 2

## 2.8 Schémas de téléaction (menu LOGIQUE DISTANCE)

### 2.8.1 Description

L'option d'utiliser les canaux séparés pour le déclenchement DEF et des schémas de protection de distance, sont offerts dans les équipements P441, P442 et P444. Inversement ces deux protections peuvent partager le même canal de téléaction. Dans ce cas-ci, un schéma à portée étendue et autorisation ou un schéma de distance à verrouillage doivent être utilisés. Les schémas de déclenchement avec téléaction peuvent exécuter un déclenchement monophasé. Les équipements proposent de base cinq schémas de téléaction en protection de distance pouvant fonctionner de façon autonome (si le canal de transmission est défaillant) et d'autres schémas logiques pour des options additionnelles. Les caractéristiques du schéma de base seront disponibles ou non selon qu'un schéma a été sélectionné ou non.

Cette fonction est incluse à partir de la version logicielle C2.x. Elle est basée sur une spécification destinée à une application spéciale et équivaut à un mode source faible personnalisé.

Les paramètres sont les suivants :

```

GROUP 1 Weak Infeed
WI:Mode Status      P&P
P&P:Tele Trip En   Enabled
P&P:Del. Trip En   Enabled
P&P:P1              Enabled
P&P:1P Time Del    500.0ms
P&P:P2              Enabled
P&P:P3              Enabled
P&P:3P Time Del    2.000 s
P&P:IN Thres       500.0mA
P&P: K (%Vn)       500.0e-3

```

**Nouvelles cellules de sorties dans la DDB :**

PAP Trip A	359
PAP Trip B	360
PAP Trip C	361
PAP Trip IN	362
PAP Start A	363
PAP Start B	364
PAP Start C	365
PAP Pres IN	366
PAP Pre Start	367

**Nouvelles cellules d'entrées dans la DDB :**

PAP TeleTrip CR	156
PAP TeleTrip Hea	157
PAP Timer Block	158

## 2.8.2 Réglages

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
Groupe 1 Logique Distance				
Mode programm.	Schéma standard	Schéma standard Schéma client		
Mode standard	Base + Z1X	Base + Z1X, P.E.A. Z1, P.E.A. Z2, P.R.A. Z2, P.R.A. Aval, P.E.V. Z1, P.E.V.Z2.		
Type de défaut	Tout type défaut	Phase-terre, Phase-phase, Tout type défaut		
Mode de déct	Ban. triphasé	Ban. Triphasé Mono.Z1 & Réc. TA Mono. Z1 Z2 & Réc. TA		
Zone d'émission	Aucun	Aucun, CsZ1, CsZ2, CsZ4.		
Réception TA	Aucun	Aucun, PermZ1, PermZ2, PermAval, BlkZ1, BlkZ2.		
Tp	0.02 s	0	1 s	0.002 s
tInvCourantDéf	0.02 s	0	0.15 s	0.002 s
Logique déverr.	Aucun	Aucun, Perte de Porteuse, Déverrouillage		

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
Mode enc/ réenc	00000000110000	Bit 0 : Réenc.Z1 activée Bit 1 : Réenc.Z2 activée Bit 2 : Réenc.Z3 activée Bit 3 : Réenc.Ttes zones Bit 4 : Réenc. TAC Bit 5 : Encl/Déf. Tt Zon Bit 6 : Encl/Déf V< & I> Bit 7 : Encl/Déf Z1 act. Bit 8 : Encl/Déf Z2 act. Bit 9 : Encl/Déf Z3 act. Bit 0A : Encl/Déf Z1+am. Bit 0B : Encl/Déf Z2+am. Bit 0C : Encl/Déf. TAC Bit 0D : Encl/Déf. désac. Bit 0E : Encl/Déf I>3 act		
Tempo pour enc.	110 s	10 s	3 600 s	1 s
Défail. Z1Ext.	Désactivé	Désactivé ou Activé		
Source faible				
SF Mode	Désactivé	Désactivé, Écho, Déc. & Écho.		
SF Déc.monophasé	Désactivé	Désactivé, Activé		
SF Seuil V<	45 V	10 V	70 V	5 V
SF Temps de déc.	0.06 s	0	1 s	0.002 s
PAP Déc Temp Act	Désactivé	Désactivé, Activé		
PAP P1 / P2 / P3	Désactivé	Désactivé, Activé		
PAP Tempo Monoph / Tempo Triph	500 ms	100 ms	1 500 s	100.0 ms
PAP Seuil Ir	500 mA	100 mA	1 A	10 mA
PAP : K (%Vn)	500 e-3	500 e-3	1.000	50 e-3
Perte de transit				
PDT Etat	Désactivé	Désactivé ou Activé		
PDT Défail. TA	Désactivé	Désactivé ou Activé		
PDT Seuil I<	0.5 × In	0.05 × In	1 × In	0.05 × In
PDT Fenêtre	0.04 s	0.01 s	0.1 s	0.01 s

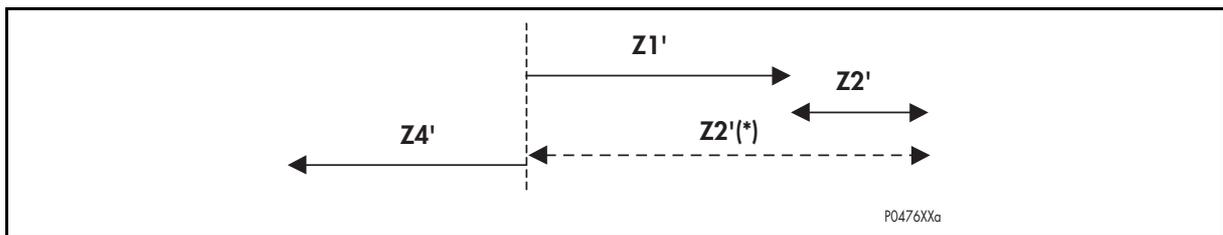
## 2.8.3 Émission de téléaction et logique de déclenchement

## 2.8.3.1 L'émission de la téléaction peut être déclenchée par

- Zone1 (CSZ1)
- Zone2 (CSZ2)
- Zone4 Amont (CSZ4)

- Remarques : 1. CSZ1 signifie : "Émission de téléaction si Z1 est détecté"  
 2. L'émission de téléaction dans Z4 est gérée par "Amont" plutôt que Z4 (car la décision Amont démarre plus vite que Z4).

La logique de décision de zone est décrite comme ci-dessous :



Remarque : Z2'(\*) si le chevauchement de zone est activé dans MiCOM S1

$$PDist-CS = (Z1' + Z2').CSZ2 + Z1'.CSZ1 + Amont.CSZ4 + WI\_CS$$

La logique complète – avec DEF intégré est :

CS	= PDist_CS + ( Logique_partagée / Logique_partagée_DEF . DEF_CS ) → logique avec canal partagé
CS_DEF	= Pas Logique_partagée_DEF . DEF_CS → logique avec canal indépendant

(Il y a un délai de 10ms dans la retombée de l'émission de la téléaction afin d'éviter une compétition logique entre ce signal et l'apparition de la décision de zone.)

## 2.8.3.2 Entrées

	Type de donnée	Description
CSZ1	Configuration	Émission de téléaction pour zone 1
CSZ2	Configuration	Émission de téléaction pour zone 2
CSZ4	Configuration	Émission de téléaction pour zone 4 (Amont)
Pas Logique_partagée_DEF	Configuration	Canal DEF indépendant
Amont'	Logique interne	Défaut amont détecté
Z1' à Z4'	Logique interne	Décision zone 1 à 4 (bloqué par pompage ou Rguard)
SF_CS	Logique interne	Émission téléaction Source faible (Écho)
DEF_CS	Logique interne	Émission de téléaction DEF

## 2.8.3.3 Sorties

	Type de donnée	Description
CS	Logique interne	Émission de téléaction canal principal
CS_DEF	Logique interne	Émission de téléaction canal DEF

2.8.3.4 Logique de déclenchement

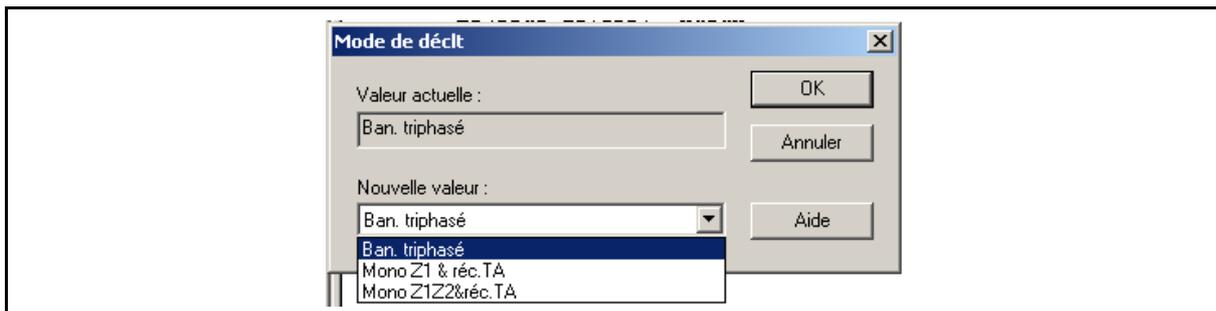
Norme CEI		Émission de téléaction	Logique de déclenchement	Application	Réglage MiCOM
448.15.13	PUR (LFZR) ou AUP	Z1	Z2.CR.T1 + Z1.T1 + Z2.T2 + Z3.T3...	Z1 = 80% ZL	PRA Z2
	PUR2 POR2 (LFZR)	Z2	Z2.CR.T1 + Z1.T1 + Z2.T2 + Z3.T3...	Z1 = 80% ZL	PEA Z2
448.15.14	BOR1 ou BOP	Z4	Z1. $\overline{CR}$ .T1.Tp + Z1.T2 + Z2.T2 + Z3.T3...	Z1 > ZL	PRV Z1
	BOR2 BLOCK2 (LFZR)	Z4	Z2. $\overline{CR}$ .T1.Tp + Z1.T1 + Z2.T2 + Z3.T3...	Z1 = 80% ZL	PRV Z2
448.15.11	PUP ou PUTT	Z1	Fwd.CR.T1 + Z1.T1 + Z2.T2 + ...	Z1 = 80% ZL	PRA Aval
448.15.16	POR1 ou POP ou POTT	Z1	Z1.CR.T1 + Z1.T2 Z2.T2 + Z3.T3...	Z1 > ZL	PEA Z1

2.8.3.5 Modes de déclenchement

Le mode de déclenchement est réglable (LOGIQUE DISTANCE \ Mode de déclt) :



- **Ban. triphasé** : Déclenchement triphasé dans tous les cas
- **Mono Z1 & réc.TA** : Déclenchement monophasé à T1 pour un défaut en Z1 et aussi en cas de réception de porteuse (Téléaction)
- **Mono Z1Z2&réc.TA** : Déclenchement monophasé jusqu'à échéance de la temporisation de stade T2 de la zone Z2



Plusieurs logiques de déclenchement à téléaction prédéfinis peuvent être sélectionnés ou une logique peut être conçue par l'utilisateur (voir aussi le paragraphe 4.5 du chapitre P44x/FR HW).

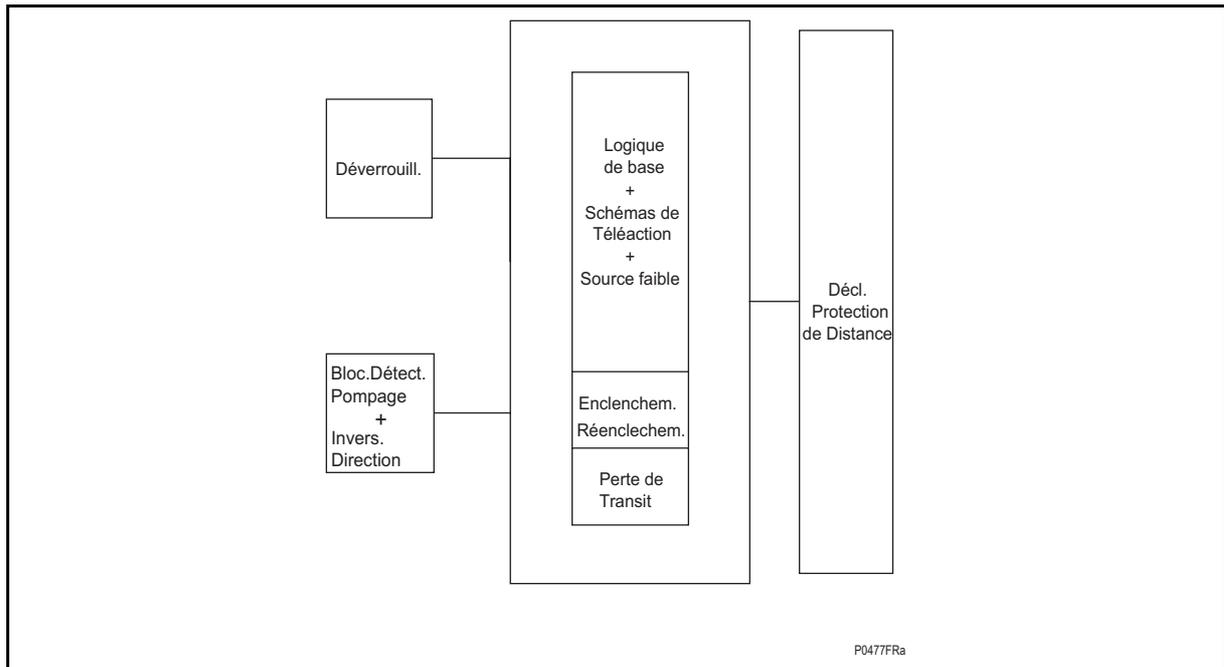


FIGURE 7 – SYNOPTIQUE

La logique de verrouillage/déverrouillage des zones sur oscillation de puissance ou inversion de directionnel est gérée comme expliqué à la figure 3, paragraphe 2.7.2.1.

- La fonction déblocage, si activée, effectue une fonction similaire à la logique de réception de téléaction (Voir explications au paragraphe 2.7.2.)
- L'entrée source faible tient compte du cas où aucune mise en route de zone n'est activée depuis l'extrémité locale.
- Les fonctions réenclenchement sur défaut (TOR) et enclenchement sur défaut (SOTF) appliquent une logique spécifique en cas de logique de réenclenchement ou d'enclenchement manuel.
- La protection de distance gère l'ordre de déclenchement concernant les sorties des algorithmes de distance, le type de déclenchement (monophasé ou triphasé), les temporisations de distance et les données logiques tels que le blocage sur pompage.
- La perte de charge gère une logique spécifique au déclenchement triphasé en Z2 accélérée sans téléaction.

#### 2.8.4 Le schéma de base

Le schéma de distance de base convient aux applications pour lesquelles aucun canal de téléaction n'est disponible. Les zones 1, 2 et 3 sont réglées comme décrit dans les paragraphes 2.7.3 à 2.7.10. En général, les zones 1 et 2 assurent la protection principale pour la ligne ou le câble comme montré à la figure 9, avec la zone 3 portant plus loin pour fournir la protection de secours pour des défauts sur les lignes adjacentes.

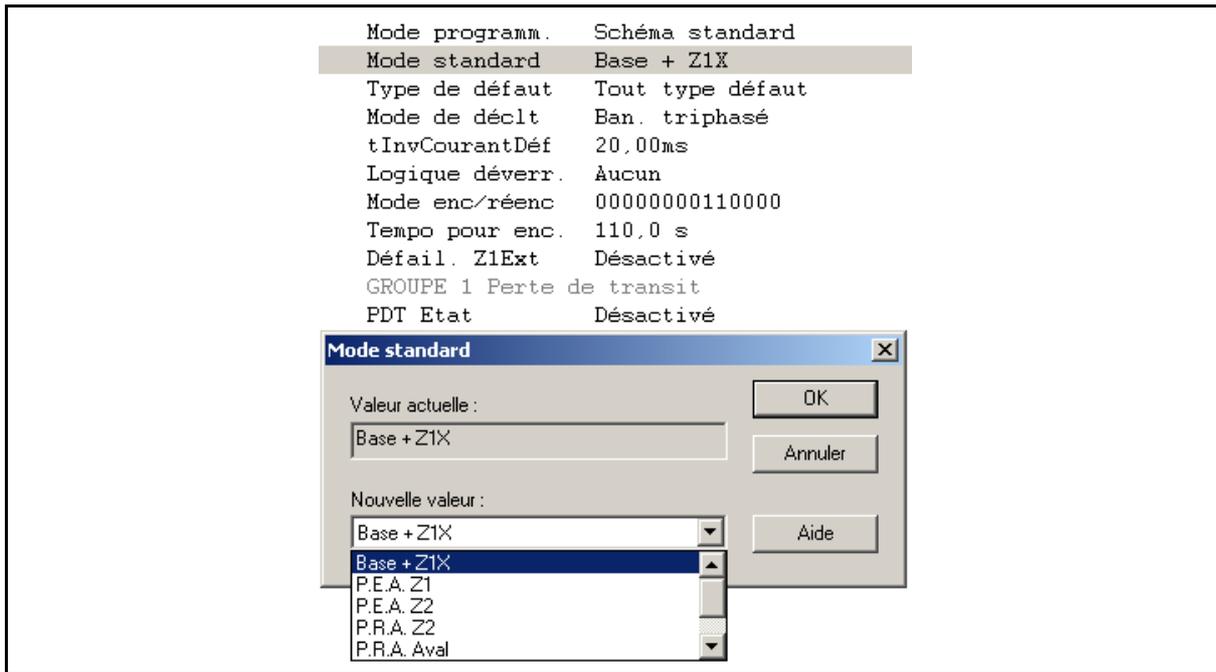


FIGURE 8 – REGLAGES DANS MiCOM S1 (GROUPE1 \ LOGIQUE DISTANCE \ MODE STANDARD)  
 – 6 SCHEMAS DIFFERENTS A SELECTIONNER –

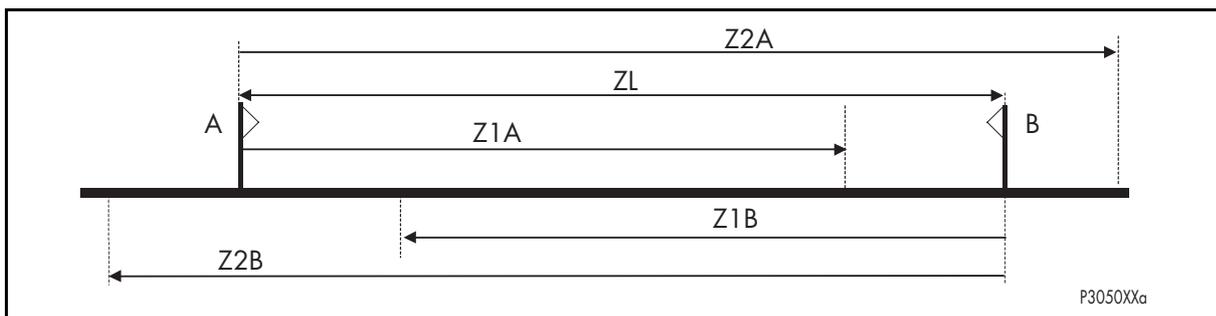


FIGURE 9 - PROTECTION PRINCIPALE DANS LE SCHEMA DE BASE  
 (AUCUN BESOIN DE CANAL DE TELEACTION)

Note :

- A-B = Emplacement des protections ;
- ZL = Impédance de la ligne protégée.

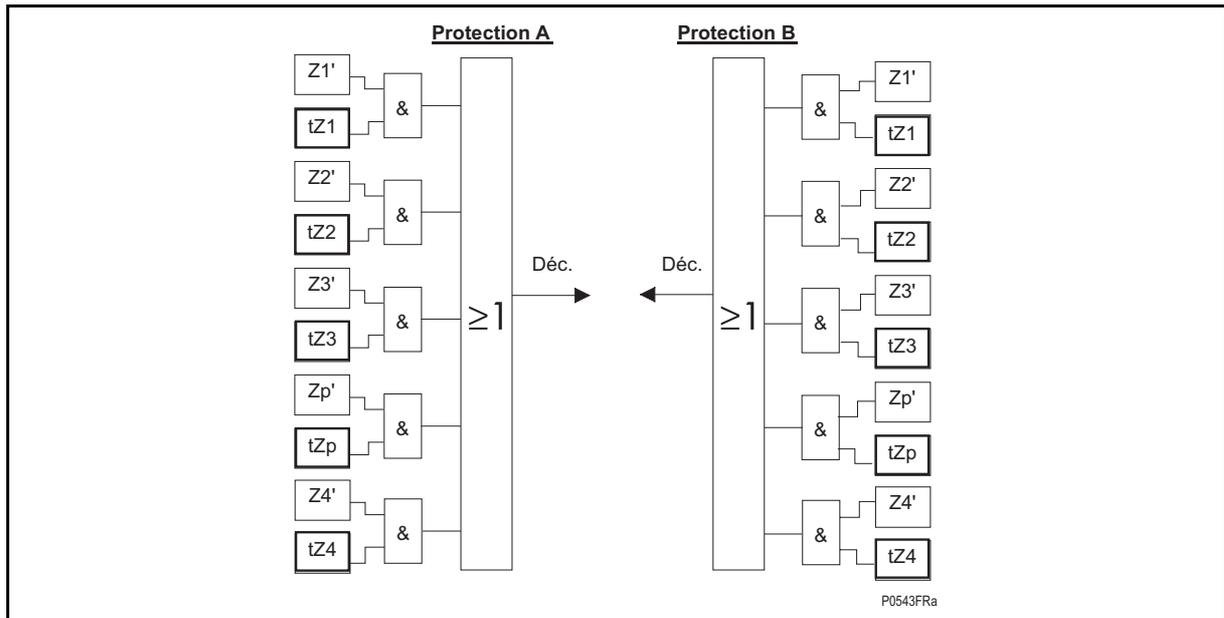


FIGURE 10 – LOGIQUE DU SCHEMA DE BASE

La figure 10 montre la logique de déclenchement du schéma de base. Noter que pour les équipements P441, P442 et P444, les temporisations de stade tZ1 à tZ4 démarrent à l'instant de la détection du défaut (mise en route de l'équipement), c'est la raison pour laquelle elles sont montrées comme processus parallèle aux zones de distance. L'utilisation d'une apostrophe dans la logique (par exemple le ' dans Z1') indique que les zones de protection sont stabilisées pour éviter un fonctionnement intempestif en présence de courant d'appel magnétisant du transformateur. La méthode utilisée pour réaliser la stabilité est basée sur la détection de la deuxième harmonique du courant.

Le schéma de base incorpore les caractéristiques suivantes :

Déclenchement instantané en zone 1. Alternativement, la zone 1 peut avoir une temporisation facultative de 0 à 10 s.

Déclenchement temporisé par les zones 2, 3, 4, p et q, chacun avec une temporisation réglée entre 0 et 10 s.

Le schéma de base est utilisable pour les lignes simples ou lignes parallèles avec alimentation unilatérale ou bilatérale. La limite de performance réside dans le fait que les 20% restants sont éliminés à échéance de la temporisation de zone 2. Dans le cas où aucun canal de téléaction ne pourrait être utilisé, on pourra éventuellement appliquer le schéma à "extension de zone 1" ou le schéma à "perte de transit" comme expliqué ci après. Cependant, dans certaines conditions, ces deux schémas provoqueront un déclenchement temporisé. Lorsqu'une protection très rapide est requise pour la ligne entière, un schéma de téléaction devra être utilisé.

2.8.5 Schéma d'extension/réduction de la zone 1

Le réenclenchement est largement utilisé sur les lignes aériennes radiales pour rétablir l'alimentation à la suite d'un défaut fugitif. Un schéma dit à "extension de zone 1" peut être utilisé en coordination avec le réenclencheur pour fournir une grande vitesse d'élimination des défauts fugitifs ou semi-permanents le long de la totalité de la ligne protégée. La figure 11 montre les choix de portée alternatifs pour la zone 1 : Z1 ou extension de portée Z1X.

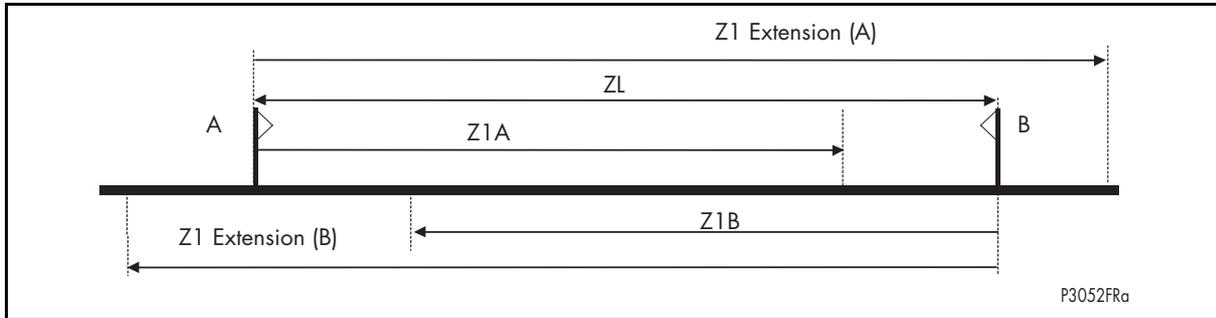


FIGURE 11 – SCHEMA D'EXTENSION DE ZONE 1 PREDEFINI TEL QUE DECRIT CI-DESSUS

$$Z1 < Z1X < Z2 \quad \text{ou} \quad Z1 < Z2 < Z1X$$

(avec  $Z1 < ZL < Z1X$ )

Dans ce schéma, la zone 1X est activée et réglée pour dépasser la portée étendue de la ligne protégée. Un défaut sur la ligne, y compris un défaut situé dans les derniers 20% de la ligne non couverts par la zone 1, résultera en un déclenchement instantané suivi d'un réenclenchement. La zone 1X a des portées résistives et une compensation résiduelle semblables à la zone 1. Le réenclencheur interne à l'équipement est employé pour empêcher le déclenchement de la zone 1X pour que, lors du réenclenchement, l'équipement fonctionne avec le schéma de logique de base seulement, de façon à se coordonner avec la protection aval pour les défauts permanents. Ainsi, les défauts fugitifs sur la ligne seront éliminés instantanément, ce qui réduira la probabilité d'un défaut fugitif devenant permanent. La contrepartie de cette technique réside dans les déclenchements inutiles pour les défauts sur les lignes adjacentes à proximité du poste opposé, bien que ceci soit suivi d'un réenclenchement avec sélectivité de protection correcte. Ceci peut donc multiplier le nombre de manœuvres de disjoncteur et entraîner des pertes d'alimentation du poste transitoires.

Les temporisations associées à la zone étendue Z1X sont montrées dans le tableau 2 ci-dessous :

Scénario	Temporisation Z1X
Déclenchement premier défaut	= tZ1
Déclenchement pour le défaut persistant après le réenclenchement	= tZ2

TABEAU 2 – TEMPORISATIONS DE DECLENCHEMENT ASSOCIEES A LA ZONE 1X

L'extension de zone 1 est activée par la valeur 1 du bit **Z1X activé** d'activation de zones.

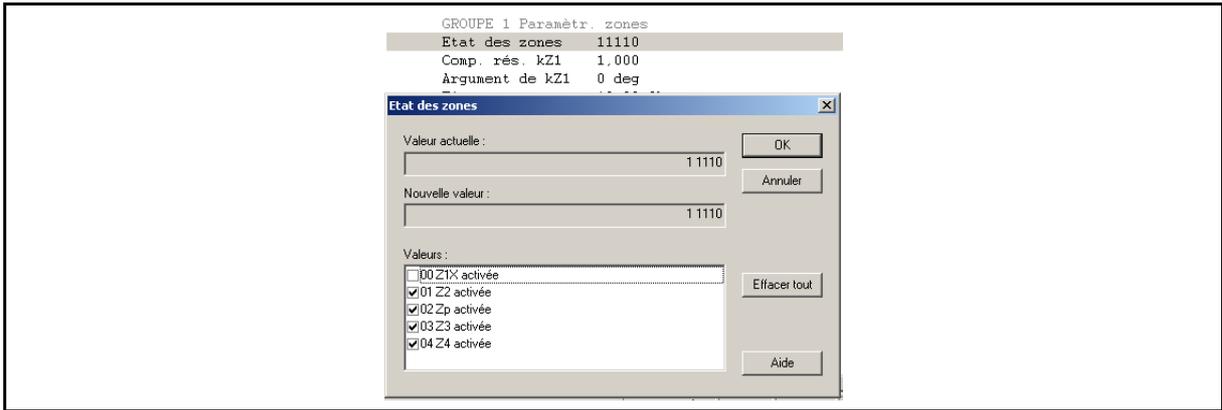


FIGURE 12 – REGLAGES DANS MiCOM S1 (GROUPE1 \ PROT. DISTANCE \ ÉTAT DES ZONES)



Remarque : Pour activer la logique Z1X, la cellule DDB "Z1X extension" doit être liée dans le PSL (opto/temps de récupération...)

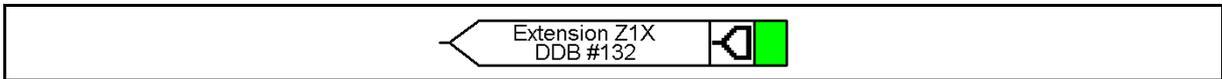


FIGURE 13 – SCHEMA DE DISTANCE SANS TELEACTION, AVEC EXTENSION Z1

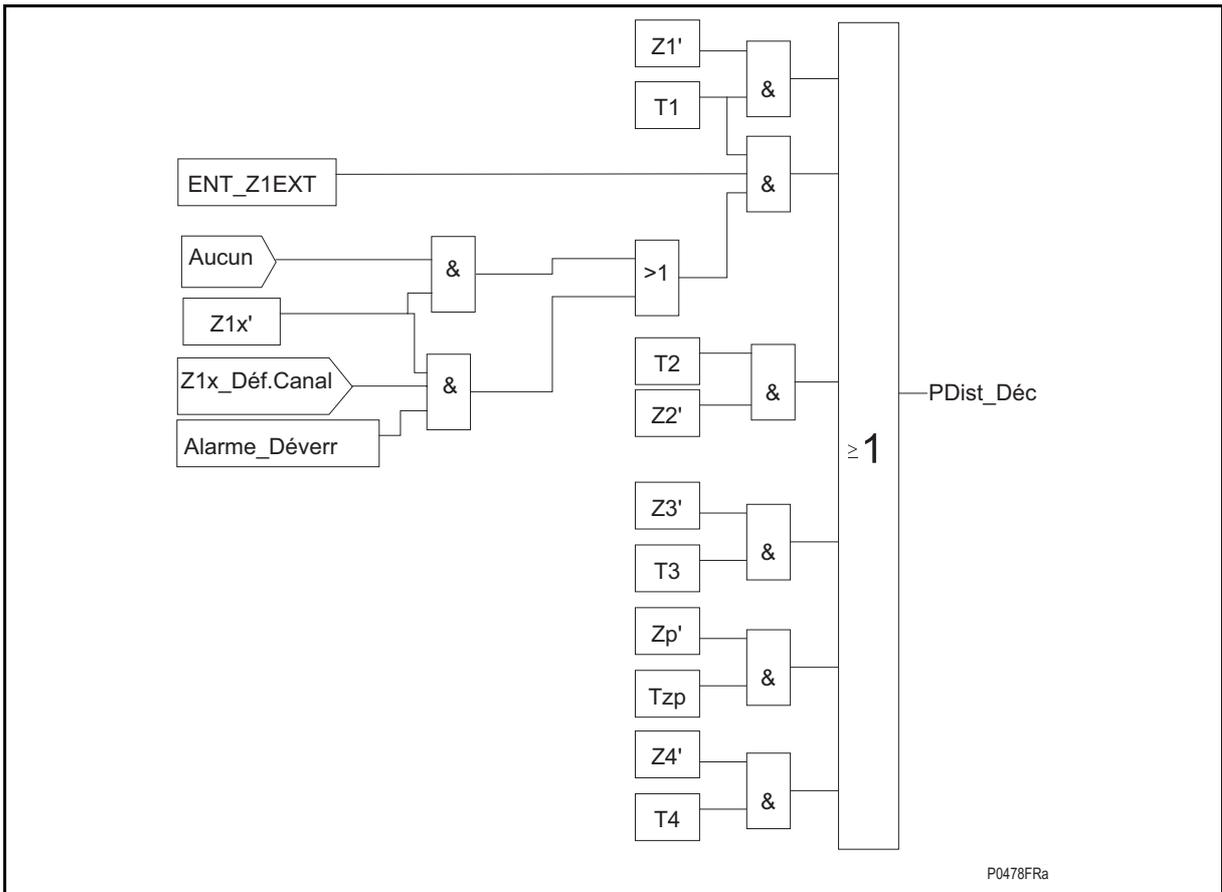


FIGURE 14 – LOGIQUE DE DECLENCHEMENT Z1X

(Z1X peut être utilisée comme schéma de logique par défaut en cas de la mise hors service de la porteuse (TAC) "UNB\_Alarm" et "UNB\_CR" (Voir la logique de déverrouillage – paragraphe 2.9.4))

## 2.8.5.1 Entrées

	Type de donnée	Description
Aucun	Configuration	Aucun schéma de distance (schéma de base)
ENT_Z1EXT	Entrée Numérique	Entrée pour Z1 étendue
Z1x_Déf.Canal	Configuration	Extension Z1X activée lors de la perte du canal de téléaction (UNB-CR. Voir modes perte de garde ou perte de porteuse)
Alarm Déverr	Logique interne	(Voir logique de déblocage)
Z1x'	Logique interne	Décision Z1X (bloqué par oscillation de puissance)
Z1'	Logique interne	Décision Z1 (bloqué par oscillation de puissance)
Z2'	Logique interne	Décision Z2 (bloqué par oscillation de puissance)
Z3'	Logique interne	Décision Z3 (bloqué par oscillation de puissance)
Zp'	Logique interne	Zp (bloqué par oscillation de puissance)
Z4'	Logique interne	Décision Z4 (bloqué par oscillation de puissance)
T1	Logique interne	Échéance temporisation de distance 1
T2	Logique interne	Échéance temporisation de distance 2
T3	Logique interne	Échéance temporisation de distance 3
Tzp	Logique interne	Échéance temporisation de distance P
T4	Logique interne	Échéance temporisation de distance 4

## 2.8.5.2 Sorties

	Type de donnée	Description
PDist_Déc	Logique interne	Ordre de déclenchement par la protection de distance

## 2.8.6 Schéma d'accélération de logique de déclenchement sur perte de transit ("LoL = loss of load" - pour mode de déclenchement triphasé exclusivement)

Le schéma d'accélération à "perte de transit" est représenté dans la figure 15. Ce schéma permet en l'absence de canal de téléaction d'obtenir un temps de déclenchement court pour tous les défauts à l'exception toutefois des défauts triphasés. Le schéma à l'avantage de ne pas exiger de canal de téléaction. Ce mode de fonctionnement peut également être utilisé avec canal de téléaction dans les cas de défaillance de la transmission. Le signal de défaillance peut être élaboré par la logique de déverrouillage du schéma à autorisation ou par la réception d'une entrée logique "Défail canal TA".

N'importe quel défaut détecté à l'intérieur de la zone 1 aura comme conséquence le déclenchement rapide du disjoncteur local (triphasé). Pour un défaut à l'autre extrémité avec alimentation par cette même extrémité, le disjoncteur correspondant sera commandé par la protection associée de zone 1. Dans la protection locale, l'ouverture du disjoncteur opposé sera détectée par la disparition du courant sur les phases saines. Cette détection, couplée avec le fonctionnement, permet de décider de l'ouverture du disjoncteur local sans attendre l'échéance de la temporisation de zone 2.

Avant qu'un déclenchement accéléré puisse survenir, le courant de charge avant défaut doit avoir été détecté. La perte de transit ouvre une fenêtre de temps pendant laquelle un déclenchement se produira si le comparateur de zone 2 fonctionne. Le réglage typique pour cette fenêtre est de 40 ms comme indiqué dans la figure 15, bien qu'une possibilité de modification soit fournie au menu "LOL". Le déclenchement accéléré est cependant temporisé de 18 ms pour éviter un démarrage de déclenchement à perte de transit pour cause de discordance de pôles survenant à l'élimination d'un défaut extérieur. Le temps d'élimination du défaut local peut être déduit comme suit :

$$t = Z1av + 2DJ + LDr + 18ms$$

Avec :

Z1av = Temps de déclenchement zone 1 aval maximum

DJ = Temps de fonctionnement du disjoncteur

LDr = Détecteur de seuil amont (LoL : I<) temps de remise à zéro

Pour les lignes à piquage, des précautions doivent être prises pour s'assurer que le réglage du seuil de détection I< est supérieur au courant de charge du piquage. Quand la fonction à perte de transit est sélectionnée, elle fonctionne en coordination avec le schéma principal de (télé)protection qui est sélectionné. De cette façon, elle fournit une très grande vitesse d'élimination pour les défauts d'extrémité en l'absence de téléaction ou ainsi que comme protection de secours avec les schémas à autorisation lorsque le canal de transmission est défaillant.



On rappelle que le schéma à "perte de transit" n'est disponible que si l'on a sélectionné le mode "déclenchement triphasé".

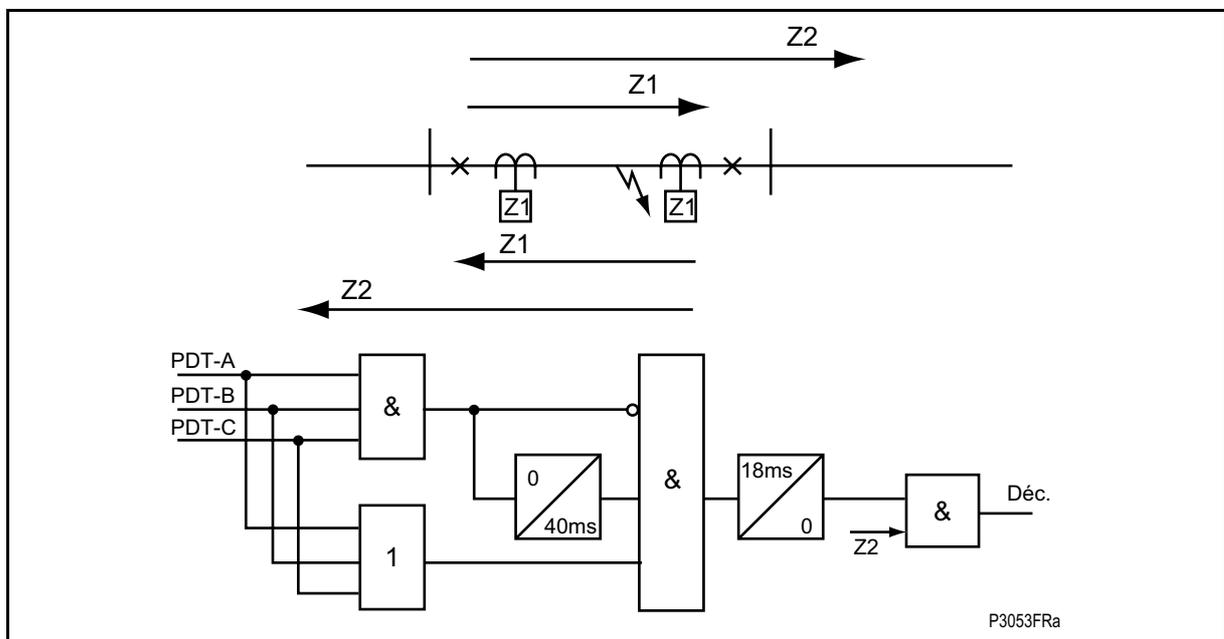


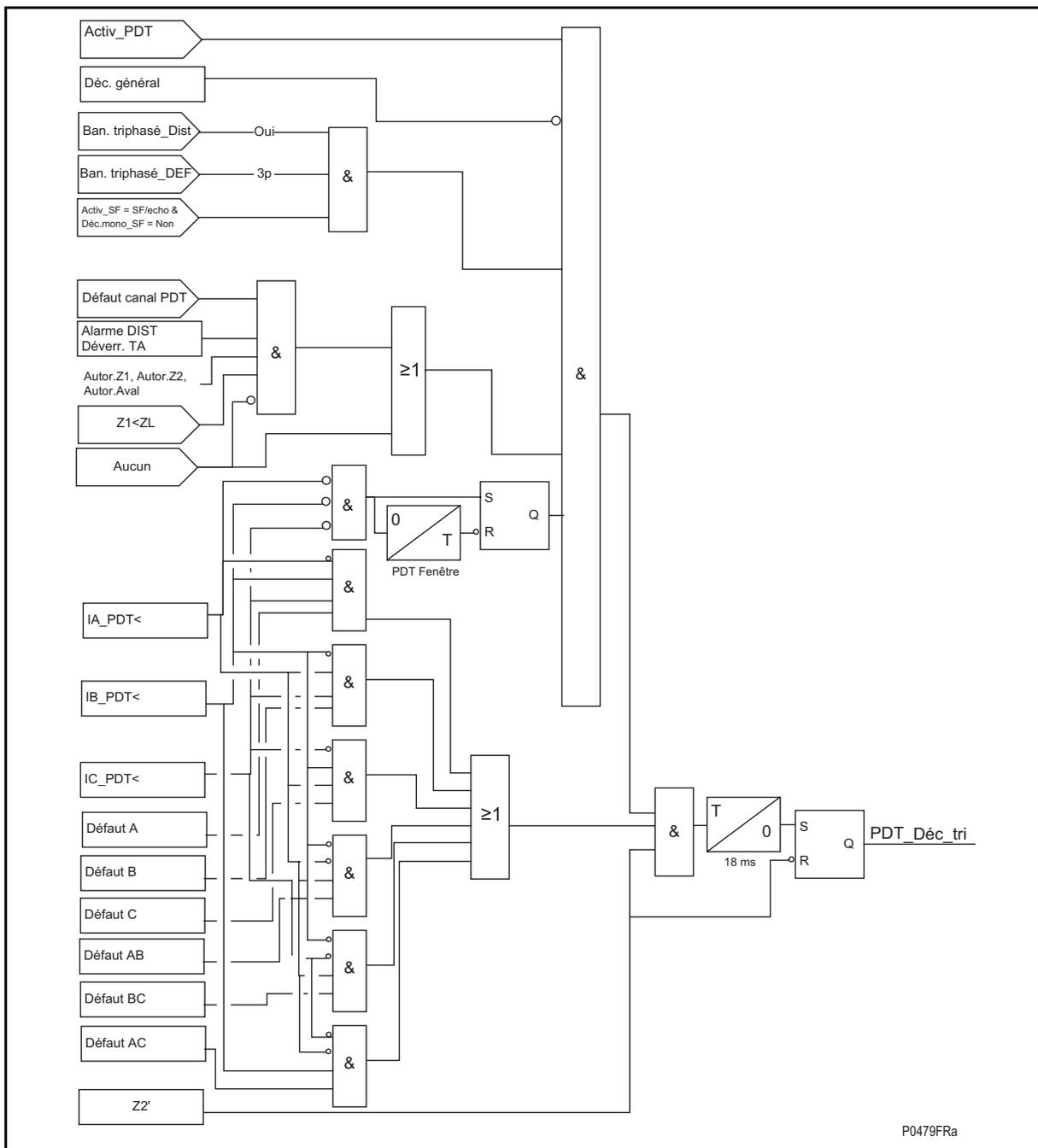
FIGURE 15 – SCHEMA DE DECLENCHMENT ACCELERE SUR PERTE DE TRANSIT (PDT)

## 2.8.6.1 Entrées

	Type de donnée	Description
Activ_PDT	Configuration	Perte de transit activé (PDT)
Déc. général	Logique interne	N'importe quel déclenchement (interne ou externe)
Déf. canal PDT	Configuration	PDT activé sur défaut canal (alarme porteuse)
Ban.triphasé_Dist	Logique interne	Déclenchement triphasé forcé - logique distance
Ban.triphasé_DEF	Configuration	Déclenchement triphasé forcé – logique DEF
Activ_SF	Configuration	Source faible activé (Décl. et Écho)
Déc.mono_SF	Configuration	Source faible - Déclenchement monophasé
Autor.Z1, Autor.Z2, Autor.Aval, None	Configuration	Schéma à portée réduite : Z1 < ZL Autor.Z1 : portée réduite et autorisation Z1 Autor.Z2 : portée réduite et autorisation Z2 Autor.Aval : portée réduite et autorisation aval Aucun : schéma de distance (schéma de base)
Z1<ZL	Configuration	Schéma à portée réduite en Z1
Alarme DIST Déverr. TA	Logique interne	Alarme porteuse hors service
PDT Fenêtre	Configuration	Fenêtre de temps activée pour la logique perte de transit
IA_PDT<	Logique interne	Seuil I< pour la phase A dans la logique PDT
IB_PDT<	Logique interne	Seuil I< pour la phase B dans la logique PDT
IC_PDT<	Logique interne	Seuil I< pour la phase C dans la logique PDT
Défaut A	Logique interne	Défaut Phase A
Défaut B	Logique interne	Défaut Phase B
Défaut C	Logique interne	Défaut Phase C
Défaut AB	Logique interne	Défaut Phase AB
Défaut BC	Logique interne	Défaut Phase BC
Défaut AC	Logique interne	Défaut Phase AC
Z2'	Logique interne	Défaut en Z2 (bloqué par oscillation de puissance ou inversion de directionnel)

## 2.8.6.2 Sorties

	Type de donnée	Description
PDT_Déc_tri	Logique interne	Déclenchement triphasé par logique PDT



P0479FRa

FIGURE 16 – LOGIQUE DE DECLENCHEMENT SUR PERTE DE TRANSIT

## 2.9 Schémas de téléaction :

Les schémas de déclenchement à téléaction suivants sont disponibles quand le mode de programme Standard est sélectionné :

- Schéma de déclenchement à portée réduite et à autorisation PRA Z2 et PRA Aval ;
- Schéma à portée étendue et à autorisation PEA Z2 et PEA Z1 ;
- Logique source faible pour compléter les schémas à portée étendue et à autorisation ;
- Logique de déverrouillage pour compléter les schémas à portée étendue et à autorisation ;
- Schéma à verrouillage PRV Z2 et PEV Z1 ;
- La logique de retournement de courant pour empêcher le mauvais fonctionnement de n'importe quelle portée étendue de zone utilisée dans un schéma de téléaction quand l'élimination de défaut est en cours sur le circuit parallèle d'une ligne à double circuit.

À partir de la version logicielle C5.x, la temporisation tZ1 est remplacée par  $T_p$  dans les schémas PRA Z2, PRA aval, PEA Z1 et PEA Z2.

### 2.9.1 Schéma de déclenchement à portée réduite et à autorisation PRA Z2 et PRA Aval

Afin de permettre une élimination rapide pour tous les types de défauts et sur toute la longueur de la ligne, il est nécessaire d'utiliser un canal de téléaction entre les deux extrémités. Le schéma le plus simple est le schéma dit "à portée réduite et autorisation (PRA)" et pour lequel les équipements P441, P442 et P444 proposent deux variantes. Le canal de téléaction PRA est activé par le fonctionnement de l'élément de Zone 1 réglé à portée réduite. Si la protection opposée a également détecté un défaut aval, elle fonctionnera à la réception de ce signal sans délai supplémentaire. Les défauts présents dans les derniers 20% de la ligne protégée sont donc éliminés sans temporisation intentionnelle.

La liste ci-dessous indique les caractéristiques principales pour un schéma à portée réduite et à autorisation :

- Un seul canal de téléaction est requis.
- Le schéma possède un haut niveau de sécurité du fait de l'activation du canal de téléaction sur défaut interne.
- Si l'extrémité opposée de la ligne est ouverte, un défaut survenant dans les derniers 20% de la ligne est éliminé à échéance de la temporisation de zone 2 de la protection locale.
- Pour le cas où l'alimentation de l'extrémité opposée s'effectuerait par source faible fournissant un courant inférieur à la sensibilité de la protection, un défaut situé dans les derniers 20% sera éliminé à échéance du 2<sup>ème</sup> stade de la protection locale.
- Si le canal de téléaction est défaillant, la protection fonctionne sur son schéma de base.

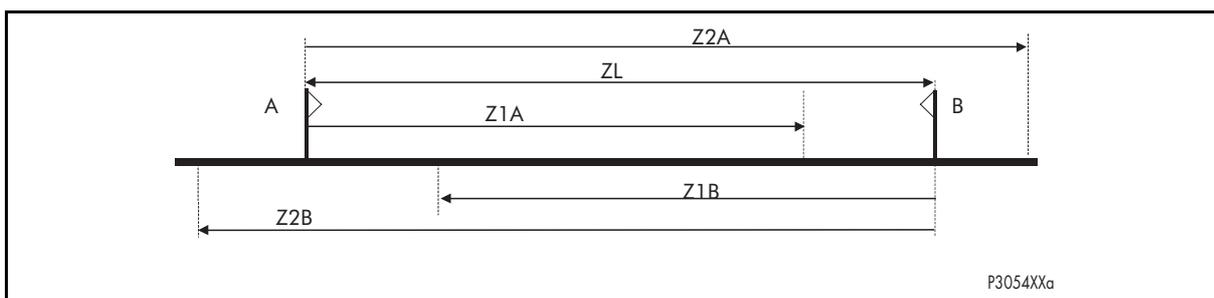


FIGURE 17 – PORTEES DES ZONES 1 ET 2 DANS LES SCHEMAS A PORTEE REDUITE ET A AUTORISATION

## 2.9.1.1 Portée réduite à accélération de stade en Zone 2 (PRA Z2)

Ce schéma est similaire à ceux utilisés dans les autres protections de distance de Schneider Electric permettant un déclenchement Z2 instantané sur réception du signal de la protection à distance. La figure 18 montre le schéma logique simplifié.

À partir de la version logicielle C5.x, si la protection de l'extrémité opposée démarre en zone 2, elle déclenche à l'échéance de la temporisation  $T_p$  si elle reçoit le signal d'autorisation.

Logique d'émission :	Zone 1
Logique de déclenchement à autorisation :	Zone 2 plus réception TAC.

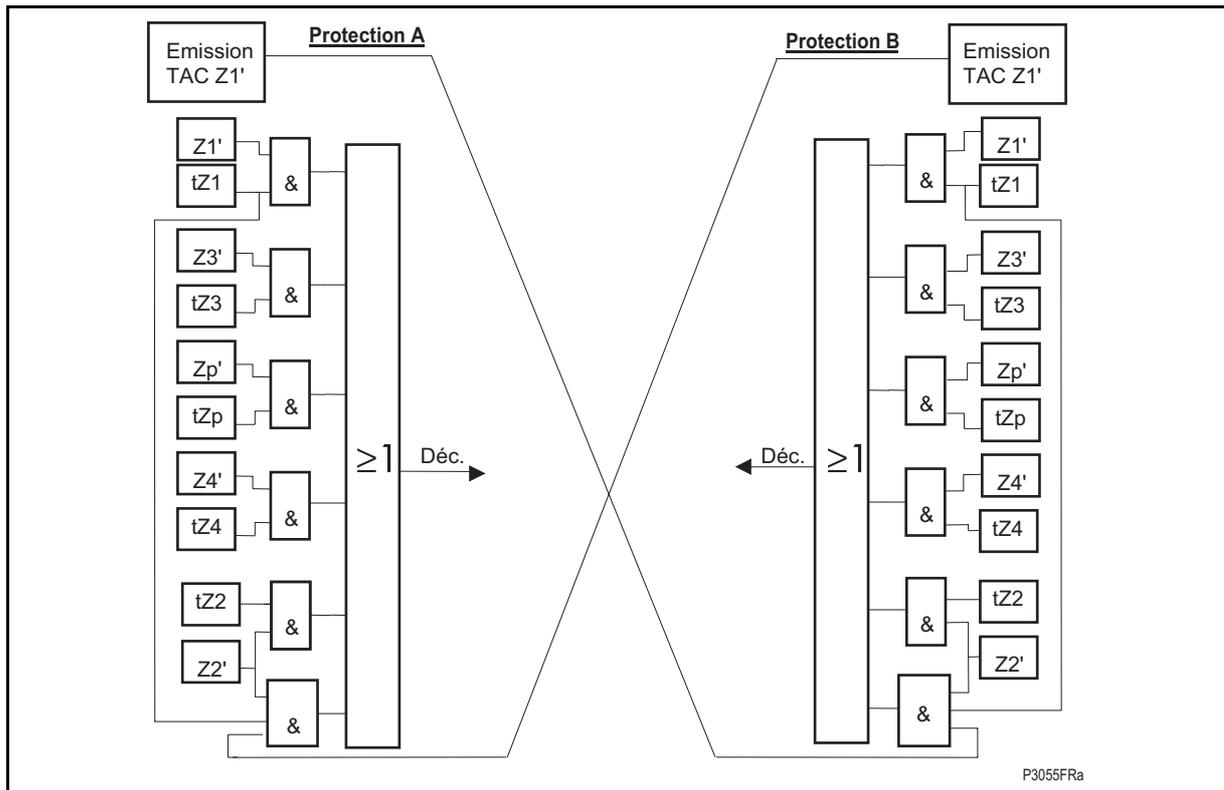


FIGURE 18A – SCHEMA A PORTEE REDUITE ET A AUTORISATION PRA Z2  
(VOIR LA TABLE DE LOGIQUE DE DECLENCHEMENT AU PARAGRAPHE 2.8.3.4)

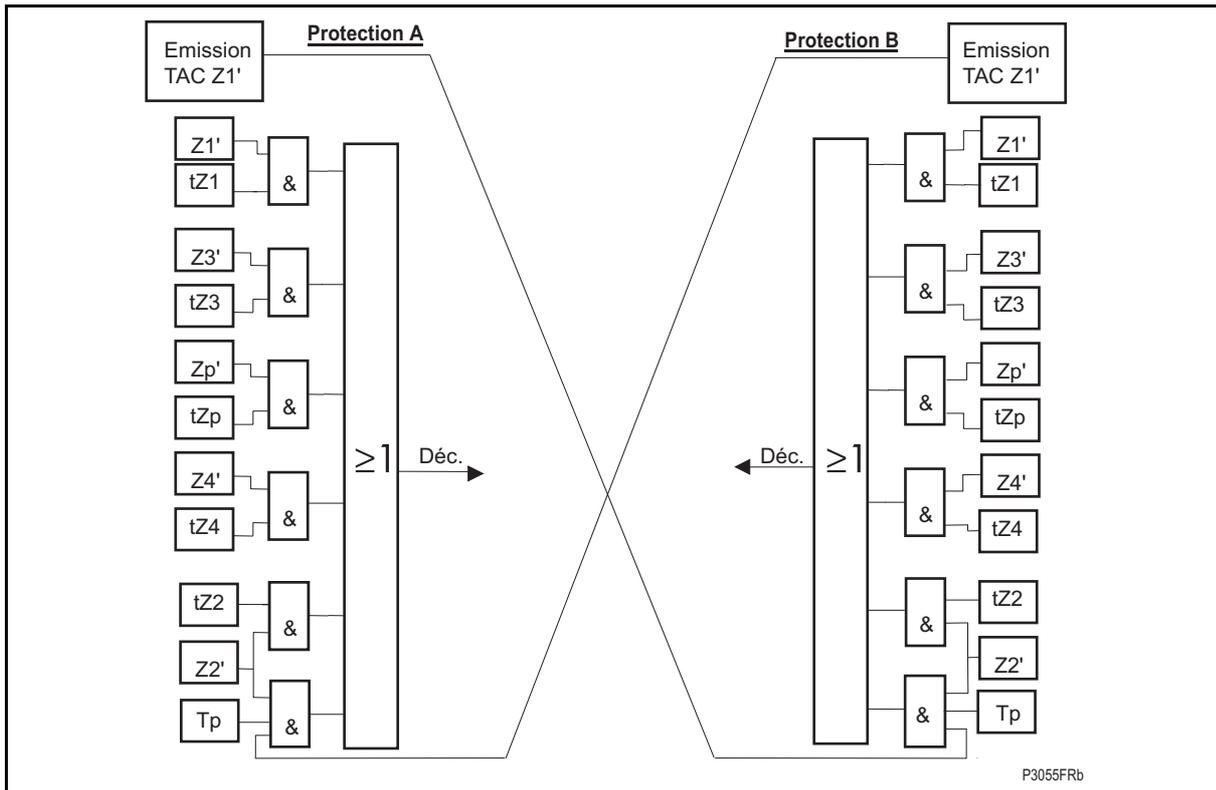


FIGURE 18B – SCHEMA A PORTEE REDUITE ET A AUTORISATION PRA Z2 A PARTIR DE LA VERSION C5.X  
(VOIR LA TABLE DE LOGIQUE DE DECLENCHEMENT AU PARAGRAPHE 2.8.3.4)

2.9.1.2 Portée réduite à autorisation de déclenchement par mise en route aval ("PRA Aval")

Ce schéma est similaire à ceux utilisés dans les équipements de protection EPAC et PXLN de Schneider Electric permettant un déclenchement Z2 ou Z3 instantané sur réception du signal de la protection à distance. La figure 19 montre le schéma logique simplifié.

À partir de la version logicielle C5.x, s'il y a mise en route d'une zone aval de la protection de l'extrémité opposée et que l'élément à minimum d'impédance à démarré, elle déclenche à l'échéance de la temporisation Tp si elle reçoit le signal d'autorisation de l'autre extrémité de la ligne.

Logique d'émission :	Zone 1
Logique de déclenchement à autorisation :	Démarrage à minimum d'impédance à l'intérieur de n'importe quelle zone de distance aval et réception téléaction (TAC).

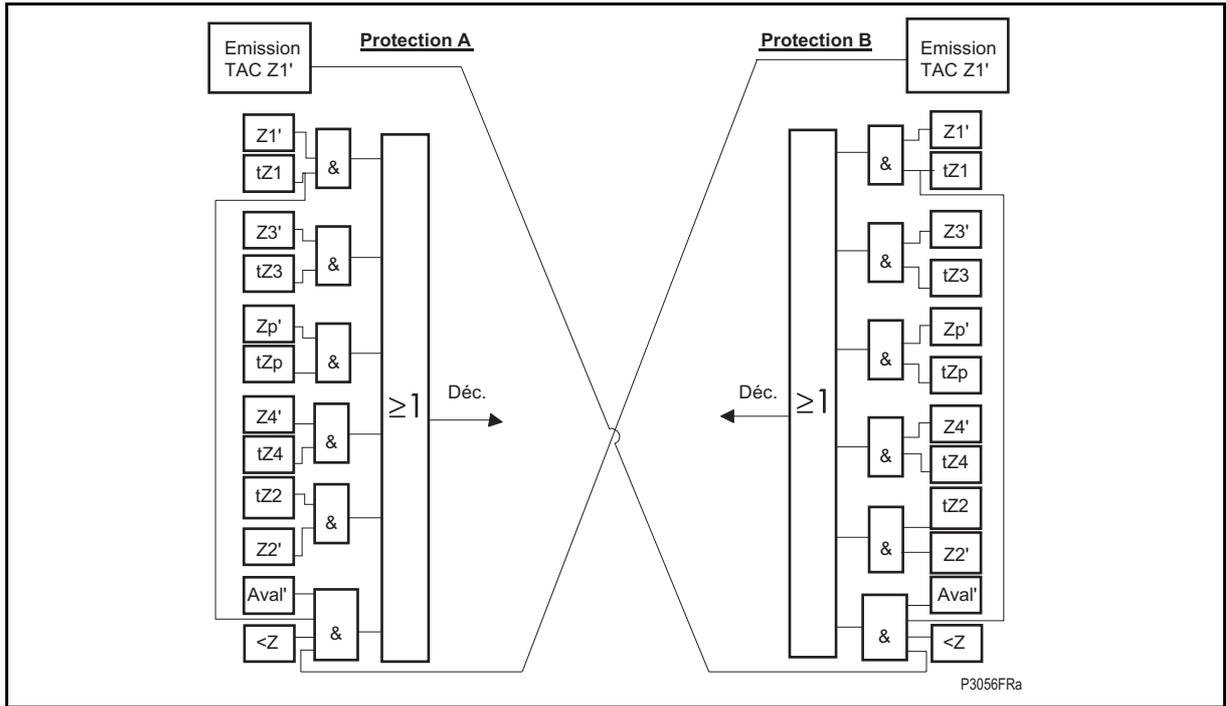


FIGURE 19A – SCHEMA A PORTEE REDUITE ET A AUTORISATION PRA AVAL  
(VOIR LA TABLE DE LOGIQUE DE DECLENCHEMENT AU PARAGRAPHE 2.8.3.4)

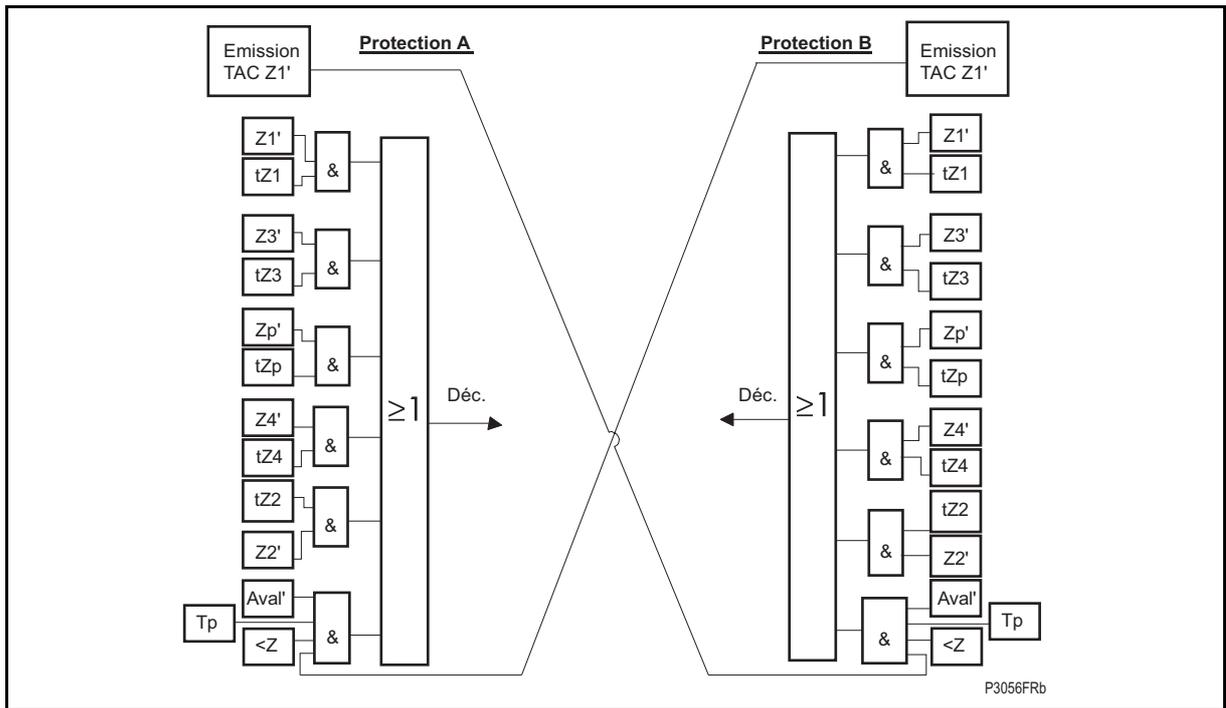


FIGURE 19B – SCHEMA A PORTEE REDUITE ET A AUTORISATION PRA AVAL A PARTIR DE LA  
VERSION C5.X  
(VOIR LA TABLE DE LOGIQUE DE DECLENCHEMENT AU PARAGRAPHE 2.8.3.4)

**Note :**

Aval = Détection de défaut aval ;

<Z = Démarrage à minimum d'impédance par Z2 ou Z3.

### 2.9.2 Schémas de déclenchement à portée étendue et à autorisation, PEA Z2 et PEA Z1

Les protections P441, P442 et P444 offrent deux variantes de schéma de protection à portée étendue et à autorisation (PEA), ayant les caractéristiques/exigences communes suivantes :

- Le schéma nécessite un double canal de téléaction afin de prévenir contre une anomalie de fonctionnement due à une fausse transmission du système de téléaction. Pour ces types de schémas, le canal de transmission est activé sur défauts extérieurs à la ligne protégée.
- Le schéma PEA Z2 peut être plus avantageux que le schéma à portée réduite et autorisation pour la protection des lignes courtes du fait d'une plus grande couverture résistive en Z2 qu'en Z1.
- La logique de retournement de directionnel est utilisée pour éviter un fonctionnement intempestif des protections d'une ligne saine d'un réseau parallèle qui peut être occasionné par l'ouverture séquentielle des disjoncteurs de la ligne en défaut.
- Si le canal de téléaction est défaillant, la protection fonctionne sur son schéma de base.

#### 2.9.2.1 Portée étendue et autorisation en zone 2 (PEA Z2)

Ce schéma est similaire à ceux utilisés dans les protections LFZP et LFZR de Schneider Electric. La figure 20 montre la portée des zones et la figure 21 le schéma logique simplifié. Le canal de téléaction est activé à partir du fonctionnement de l'élément de zone 2 configuré en portée étendue. Si la protection de l'extrémité opposée démarre en zone 2, elle déclenche sans délai supplémentaire dès réception du signal de téléaction indiquant que le défaut est aussi détecté en Z1 à l'extrémité opposée. Le schéma PEA Z2 utilise aussi le verrouillage en zone 4 (détection amont). Ceci est employé dans la logique de retournement de courant de défaut (lignes parallèles) ainsi que dans l'option "source faible".

À partir de la version logicielle C5.x, le canal de téléaction est activé à partir du fonctionnement de l'élément de zone 2. Si la protection de l'extrémité opposée démarre en zone 2, elle déclenche à l'échéance de  $T_p$  dès réception du signal d'autorisation.

Logique d'émission :	Zone 2
Logique de déclenchement à autorisation :	Zone 2 plus réception TAC.

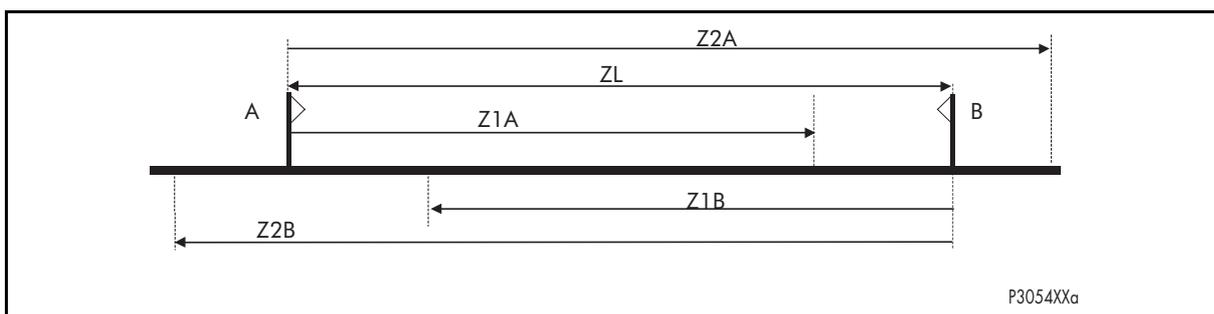
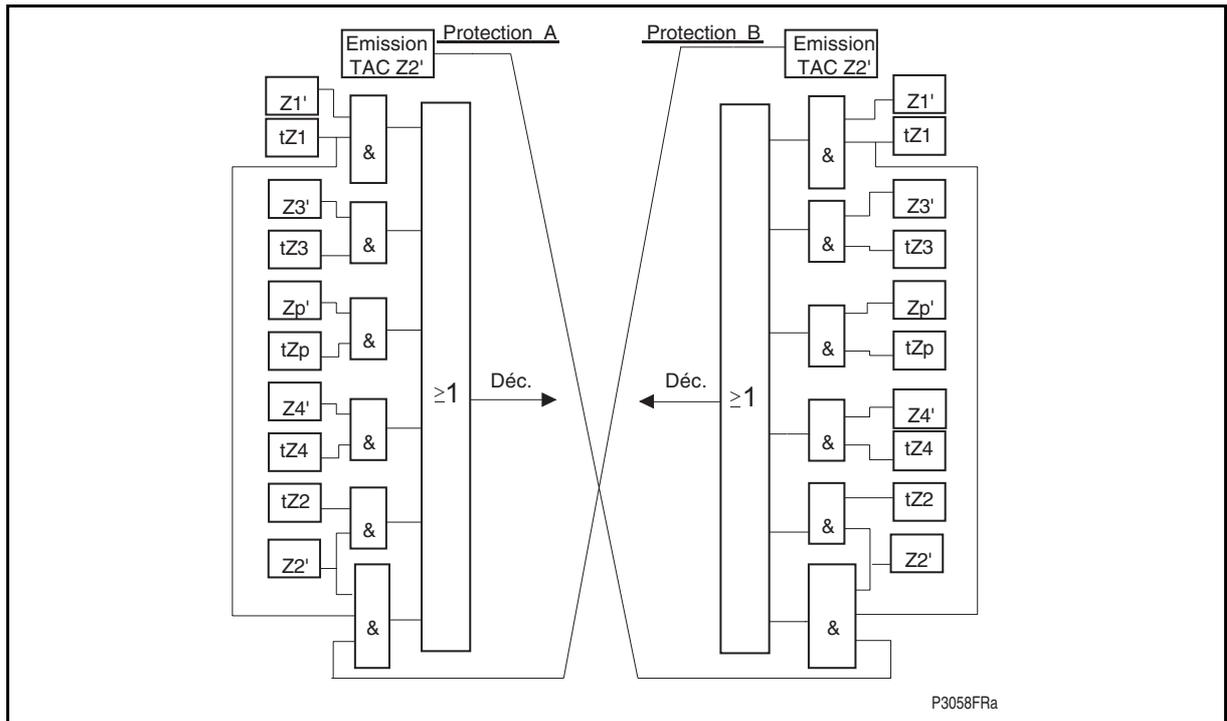
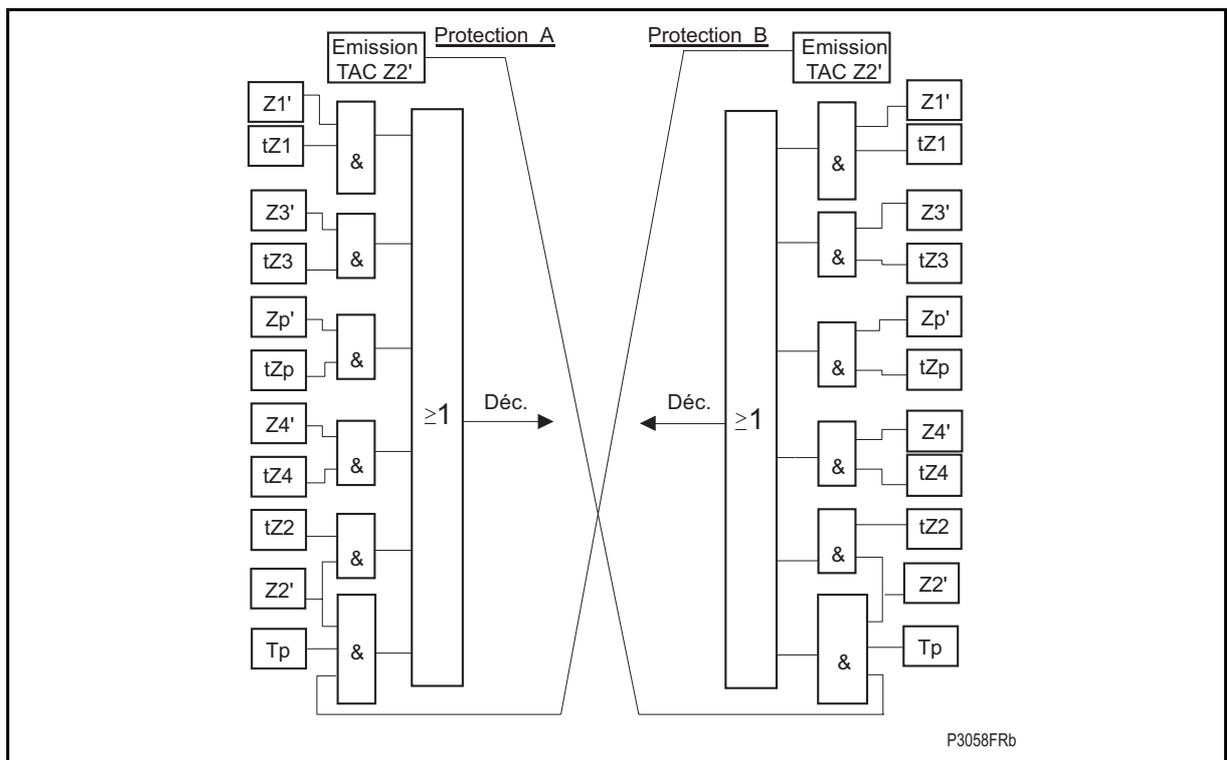


FIGURE 20 – SCHEMA DE PROTECTION PRINCIPALE EN PEA Z2



P3058FRa

FIGURE 21A – LOGIQUE DU SCHEMA PEA Z2  
(VOIR LA TABLE DE LOGIQUE DE DECLENCHEMENT AU PARAGRAPHE 2.8.3.4)



P3058FRb

FIGURE 21B – LOGIQUE DU SCHEMA PEA Z2 A PARTIR DE LA VERSION C5.X  
(VOIR LA TABLE DE LOGIQUE DE DECLENCHEMENT AU PARAGRAPHE 2.8.3.4)

2.9.2.2 Portée étendue et autorisation en zone 1 (PEA Z1)

Ce schéma est similaire à ceux utilisés dans les équipements EPAC et PXLN de Schneider Electric. La figure 22 montre la portée des zones et la figure 23 le schéma logique simplifié. L'activation du canal de téléaction se fait à partir du fonctionnement en zone 1 réglée en portée étendue. Si la protection de l'extrémité opposée démarre en zone 1, elle déclenche sans délai supplémentaire dès réception du signal de téléaction indiquant que le défaut est aussi détecté en Z1 à l'extrémité opposée. Le schéma PEA Z1 utilise aussi le verrouillage en zone 4 (détection amont). Ceci est employé dans la logique de retournement de courant de défaut (lignes parallèles) ainsi que dans l'option "source faible".

Remarque : En cas de défaillance du canal de téléaction, l'ordre de déclenchement est émis à échéance de la temporisation de deuxième stade tZ2.

À partir de la version logicielle C5.x, le canal de téléaction est activé à partir du fonctionnement de l'élément de zone 1 réglée en portée étendue. Si la protection de l'extrémité opposée démarre en zone 1, elle déclenche à l'échéance de Tp dès réception du signal d'autorisation.

Logique d'émission :	Zone 1
Logique de déclenchement à autorisation :	Zone 1 plus réception TAC.

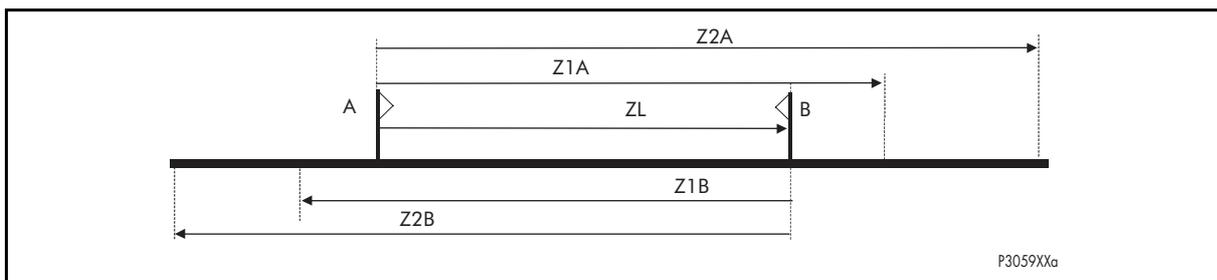


FIGURE 22 – SCHEMA DE PROTECTION PRINCIPALE DANS PEA Z1

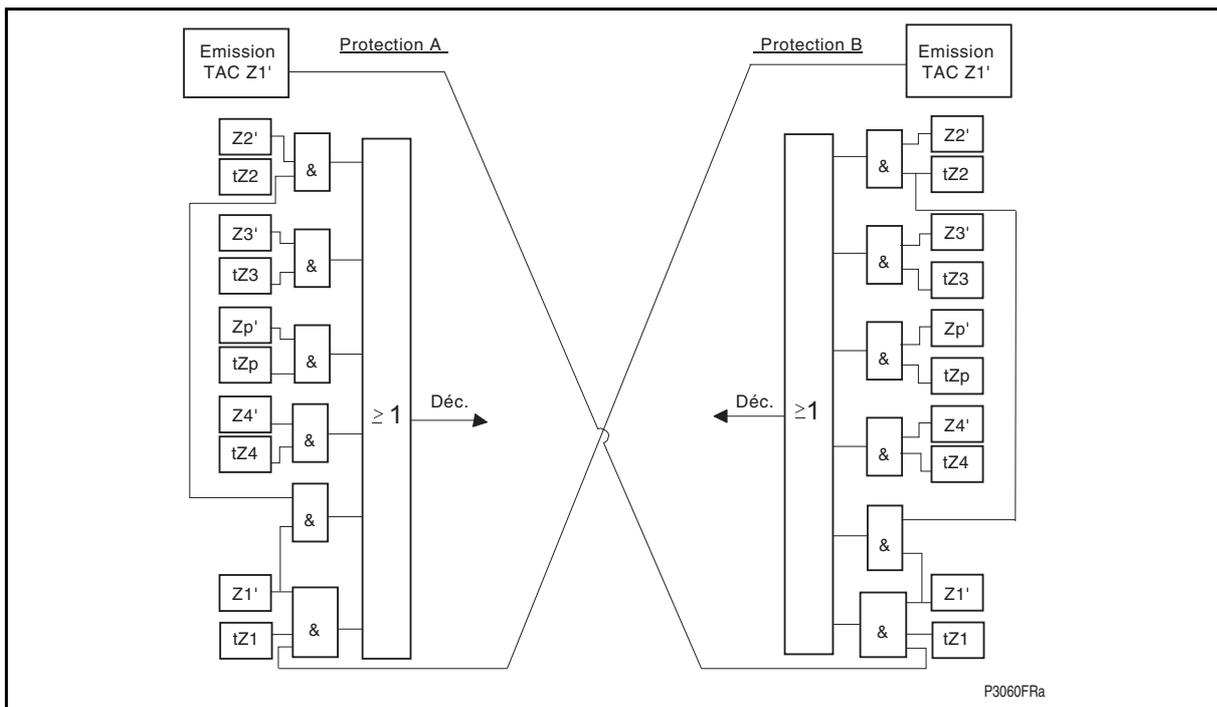


FIGURE 23A – LOGIQUE DU SCHEMA PEA Z1  
(VOIR LA TABLE DE LOGIQUE DE DECLENCHEMENT AU PARAGRAPHE 2.8.3.4)

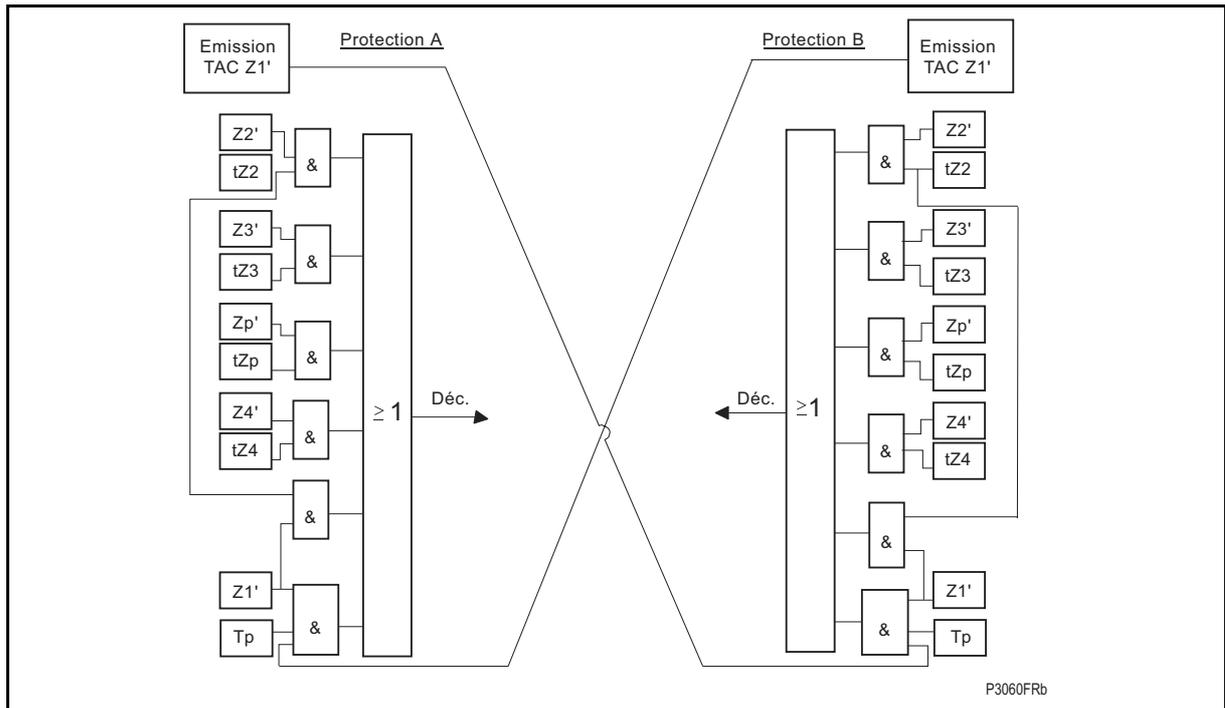


FIGURE 24B – LOGIQUE DU SCHEMA PEA Z1 A PARTIR DE LA VERSION C5.X (VOIR LA TABLE DE LOGIQUE DE DECLENCHEMENT AU PARAGRAPHE 2.8.3.4)

2.9.3 Fonctionnalités de la logique portée étendue et logique "source faible"

La logique source faible peut être activée pour fonctionner en parallèle avec tous les schémas à autorisation. Deux options sont disponibles : "Echo", et "Echo & Déclt".



Remarque : Les deux modes sont bloqués lors des conditions de fusion fusible.

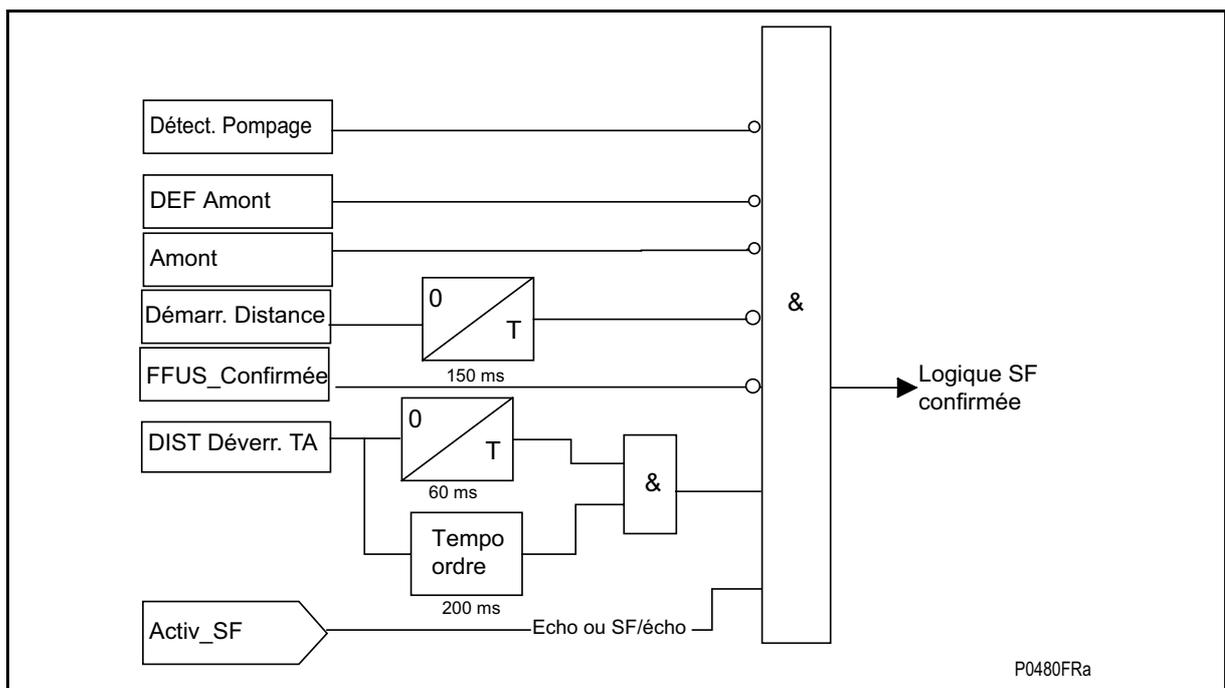


FIGURE 25 – LOGIQUE D'ACTIVATION DU MODE SOURCE FAIBLE

- Source Faible Écho

Pour un schéma à autorisation, une téléaction ne peut être émise que si le défaut est détecté dans la zone d'émission spécifiée. Toutefois, il peut arriver que la puissance de court circuit de l'extrémité opposée soit insuffisante pour créer les conditions de démarrage de la protection de distance ce qui entraîne l'absence d'émission de téléaction comme attendu. Le même effet se produira si l'autre extrémité n'est pas alimentée du fait de la position ouverte du disjoncteur. Ces différentes situations sont désignées par le terme "Source Faible" (Weak Infeed) avec la conséquence d'un temps d'élimination de défaut correspondant au second stade tZ2. Afin d'éviter un retard de déclenchement, l'équipement Source Faible peut être paramétré pour renvoyer vers l'équipement côté Source Forte un signal "écho" indiquant que la téléaction issue de Source Forte a bien été reçue alors que la protection de distance n'a pas fonctionné côté Source Faible. Ceci permet à l'équipement côté source forte de déclencher instantanément dans sa zone de déclenchement autorisée. Le signal additionnel de la logique d'émission est :



(NOTA : Pour l'explication d'UNB\_CR (réception téléaction et autorisation), voir la logique de déverrouillage au paragraphe 2.9.4 ci-après)

- Déclenchement Source Faible

La logique de source faible écho assure une téléaction sur la borne forte d'entrée de source mais pas à l'entrée faible. Les protections P441, P442 et P444 ont également une option de réglage pour permettre le déclenchement du disjoncteur de source faible d'une ligne en défaut.

Trois éléments à minimum de tension,  $V_{a<}$ ,  $V_{b<}$  et  $V_{c<}$ , sont utilisés pour détecter le défaut de ligne sur l'extrémité de source faible avec un réglage commun typiquement de 70% de la tension phase-neutre. Ce contrôle de tension prévient le déclenchement intempestif suite à un mauvais fonctionnement ou pendant les essais du canal de communication.

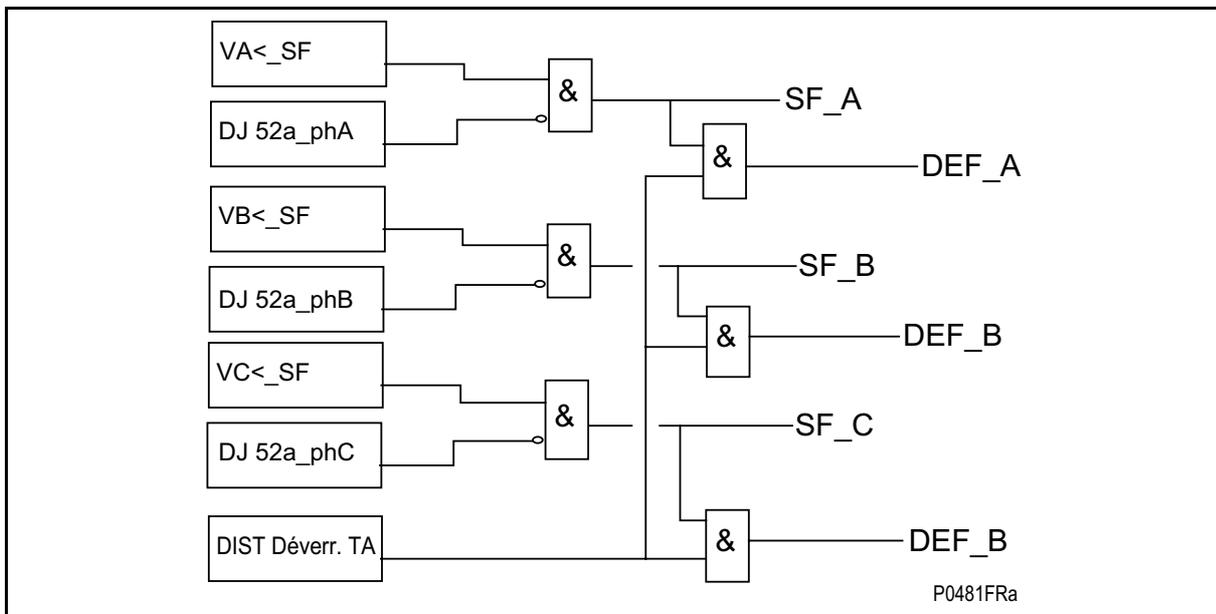


FIGURE 26 – LOGIQUE DE SÉLECTION DE PHASE EN MODE SOURCE FAIBLE

UNB\_CR est employé comme un filtre pour éviter une sélection permanente de phase qui pourrait être maintenu si les signaux de DJ aux ne sont pas tracés dans le schéma PSL (lorsque la ligne est ouverte).

La logique de déclenchement de source faible additionnelle est :

Déclenchement source faible : Aucun fonctionnement de zone de distance, ET décision directionnelle amont, ET  $V <$ , ET réception TAC.

Le déclenchement de source faible a une temporisation selon la logique source faible : la temporisation de déclenchement est habituellement réglé à 60ms. En raison de l'utilisation des éléments à minimum de tension isolés par phases, le déclenchement monophasé peut être activé pour des déclenchements source faible si requis. Si le déclenchement monophasé est désactivé, un déclenchement triphasé résultera à l'échéance de la temporisation.

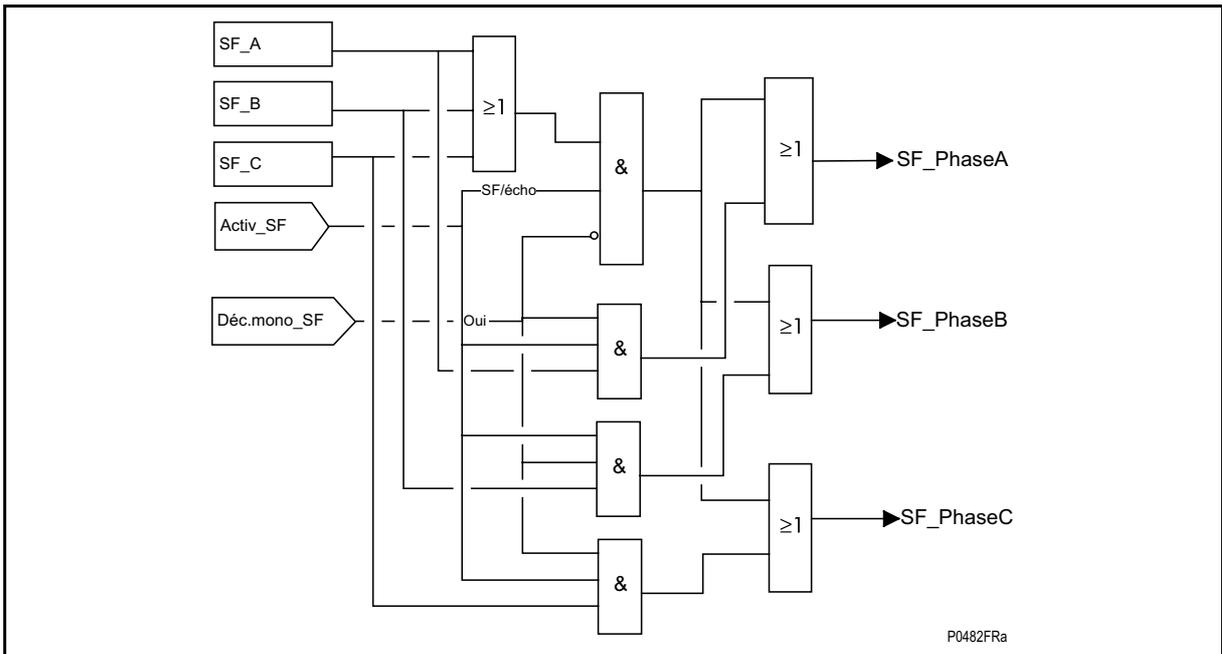


FIGURE 27 – LOGIQUE DE DECISION DE DECLENCHEMENT SOURCE FAIBLE

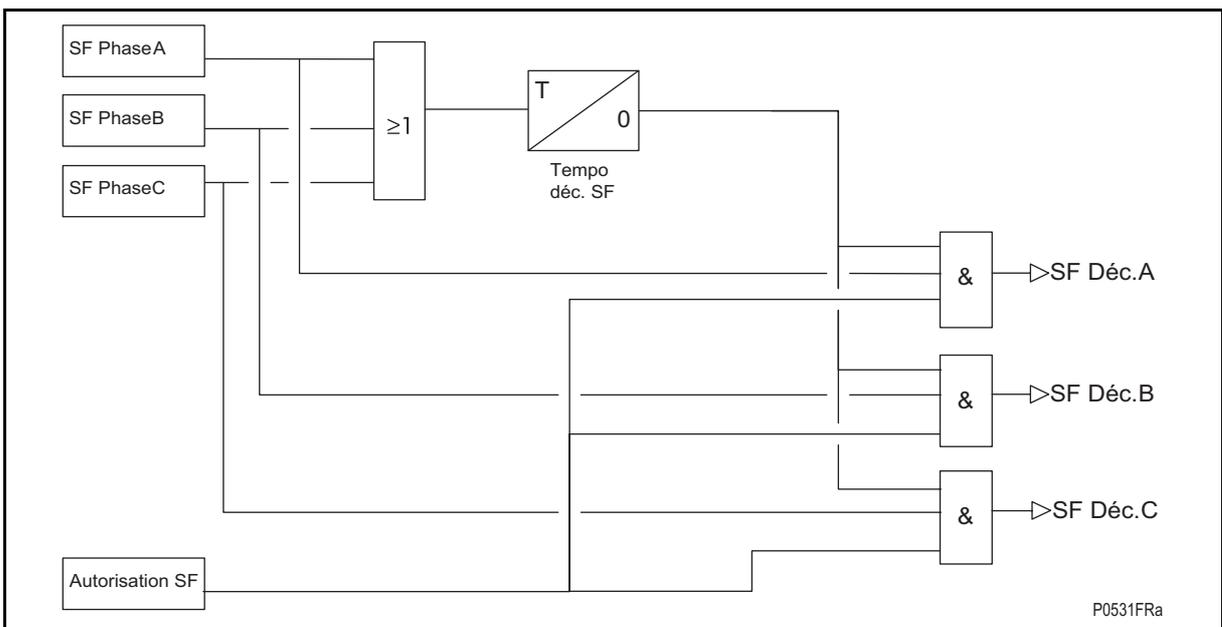


FIGURE 28 – LOGIQUE DE DECLENCHEMENT SOURCE FAIBLE

## 2.9.3.1 Entrées

	Type de donnée	Description
Activ_SF	Configuration	Activation fonction source faible (Désactivé, Écho, Écho & Déclt)
Déc.mono_SF	Configuration	Déclenchement monophasé en mode source faible
Pole ouvert	Logique interne	Au minimum une phase est ouverte
Démarr. Distance	Logique interne	Convergence de n'importe quelle boucle d'impédance – démarrage de la protection de distance
Amont	Logique interne	Défaut détecté dans la direction amont
FFUS_Confirmée	Logique interne	Fusion fusible confirmée
Délect. Pompape	Logique interne	Détection de pompape
DIST Déverr. TA	Logique interne	Téléaction reçue (TAC)
VA<_SF	Logique interne	Sélection phase A par source faible
VB<_SF	Logique interne	Sélection phase B par source faible
VC<_SF	Logique interne	Sélection phase C par source faible
DJ 52a_phA, DJ 52a_phB, DJ 52a_phC	Logique interne	Pôle ouvert par phase A/B/C (détecté par les contacts de verrouillage 52a/52b)
TdécSF	Configuration	Temporisation de déclenchement source faible

## 2.9.3.2 Sorties

	Type de donnée	Description
SF_CS	Logique interne	Émission téléaction (écho)
SF_DécA	Logique interne	Déclenchement phase C par logique source faible
SF_DécB	Logique interne	Déclenchement phase C par logique source faible
SF_DécC	Logique interne	Déclenchement phase C par logique source faible

## 2.9.3.3 PAP – Mode source faible pour application RTE (à partir de la version logicielle C2.x)

(PAP= Protection Antenne Passive)

Il s'agit d'une requête spécifique de la société RTE, accessible via une sélection exclusive de la logique Source Faible destinée à l'exportation :

```

GROUPE 1 Source faible
SF Mode           PAP
PAP Télé Déc Act  Désactivé
PAP Déc Temp Act  Désactivé
GROUPE 1 Perte de transit
PDT Etat          Désactivé

```

Si la fonction PAP est sélectionnée, alors les réglages suivants sont activés dans MiCOM S1 :

Voir la description de la logique interne dans le manuel P44x/EF GS destiné à RTE.

Delta R	500,0mOhm
Delta X	500,0mOhm
Etat IN>	Activé
IN> (%Imax)	40,00%
Etat Ii>	Activé
Ii> (%Imax)	30,00%
Etat ImaxLine>	Activé
ImaxLigne >	3,000 A
Delta I	Activé
Tempo déverrouil	30,00 s
Zones bloquées	00000
Perte de sync	1
Stable Swing	1

#### 2.9.4 Logiques de déverrouillage à autorisation

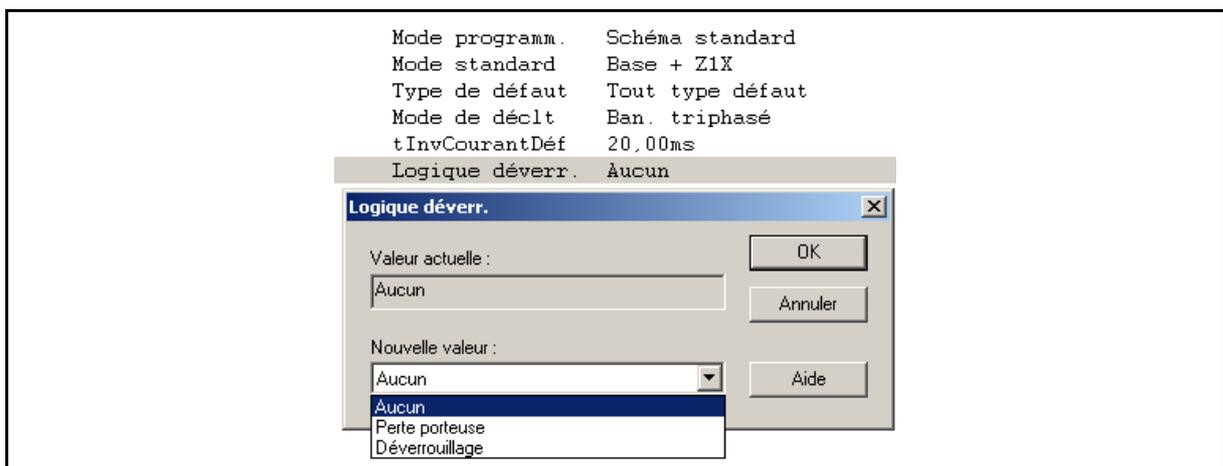
Deux modes de logique de déverrouillage sont disponibles pour l'utilisation de schémas à autorisation (les schémas à verrouillage sont exclus).

La logique de déverrouillage crée les signaux : "Alarm Déverr" et "DIST Déverr. TA" qui dépendent de :

- Les signaux d'entrées [entrées logiques : CR (Réception Téléaction) et COS (Porteuse Hors Service)]
- Les réglages utilisés pour le canal de distance et le canal directionnel de terre (DEF)
- La logique partagée ou indépendante entre DEF et distance
- La détection de porteuse hors service

Différents modes peuvent être sélectionnés :

- Aucun (mode de base)
- Mode perte de garde
- Mode perte de porteuse



Deux types de signaux de réception de téléaction sont utilisés :

- Réception téléaction (DIST Récept. TA – entrée logique)
- Porteuse hors service (DIST Déf. TA – entrée logique pour la logique distance) et (DEF Déf. TA – entrée logique pour la logique DEF)

## 2.9.4.1 Aucun

L'état de l'opto-coupleur est copié directement :

**Alarm\_Déverr = DIST\_Déf.\_TA + DEF\_Déf.\_TA**

**Alarm\_Déverr = DIST\_Récept.\_TA**

**DIST\_Récept.\_TA = DEF\_Récept.\_TA**

## 2.9.4.2 Perte de fréquence de surveillance (ou "de garde")

Ce mode d'utilisation est spécifié lorsque la téléaction s'effectue par courant porteurs sur la ligne ("frequency shift keyed (FSK) power line carrier communications"). Lorsque la ligne protégée est saine, un signal HF de garde est émis entre les deux extrémités afin de vérifier que le canal de transmission est en service. Cependant, lorsqu'un défaut survient sur la ligne et qu'un signal à autorisation doit être transmis la fréquence du signal est modifiée pour une autre valeur. Par conséquent, la protection de distance reçoit soit la "fréquence de garde" soit la "fréquence de déclenchement" mais jamais les deux ensemble. Avec les schémas à autorisation, la communication à courants porteurs s'effectue par la ligne qui peut contenir le défaut. Par conséquent, le défaut de ligne risque d'atténuer le signal pour certains types de défauts avec la conséquence d'une non-réception de la téléaction. Pour surmonter ce problème, quand la "fréquence de garde" a disparu et que la "fréquence de déclenchement" n'est pas apparue, l'équipement ouvre une fenêtre de temps durant laquelle il sera élaboré une information comme si un signal d'autorisation avait été reçu. L'élaboration de l'information nécessite deux entrées logiques qui sont accessibles sur l'équipement par opto-coupleurs : un canal opto Réception canal et un second affecté à la perte de garde (état logique opposé à la réception de la fréquence de garde). La logique de cette fonction est résumée dans le tableau 3.

État du réseau	Canal d'autorisation présent	Perte de garde	Déclenchement "À autorisation" autorisé	Émission d'alarme
Ligne saine	Non	Non	Non	Non
Défaut ligne interne	Oui	Oui	Oui	Non
Déverrouillé	Non	Oui	Oui, pendant une fenêtre de 150 ms	Oui, temporisée de 150 ms
Anomalie de téléaction	Oui	Non	Non	Oui, temporisée de 150 ms

TABLEAU 3 – LOGIQUE POUR LA FONCTION PERTE DE GARDE

La fenêtre de temps pendant lequel le déverrouillage est activé démarre 10 ms après la perte de fréquence de garde et dure 150 ms. Le délai de 10 ms au démarrage est destiné à éviter une fausse interprétation d'anomalie lors d'aléas de commutation pouvant survenir dans un fonctionnement normal du système de transmission.

Pendant la durée de la perte de fréquence, la protection peut être commutée automatiquement en schéma à "extension de zone 1" si l'option "Défaillance Z1 étendue" a été sélectionnée.

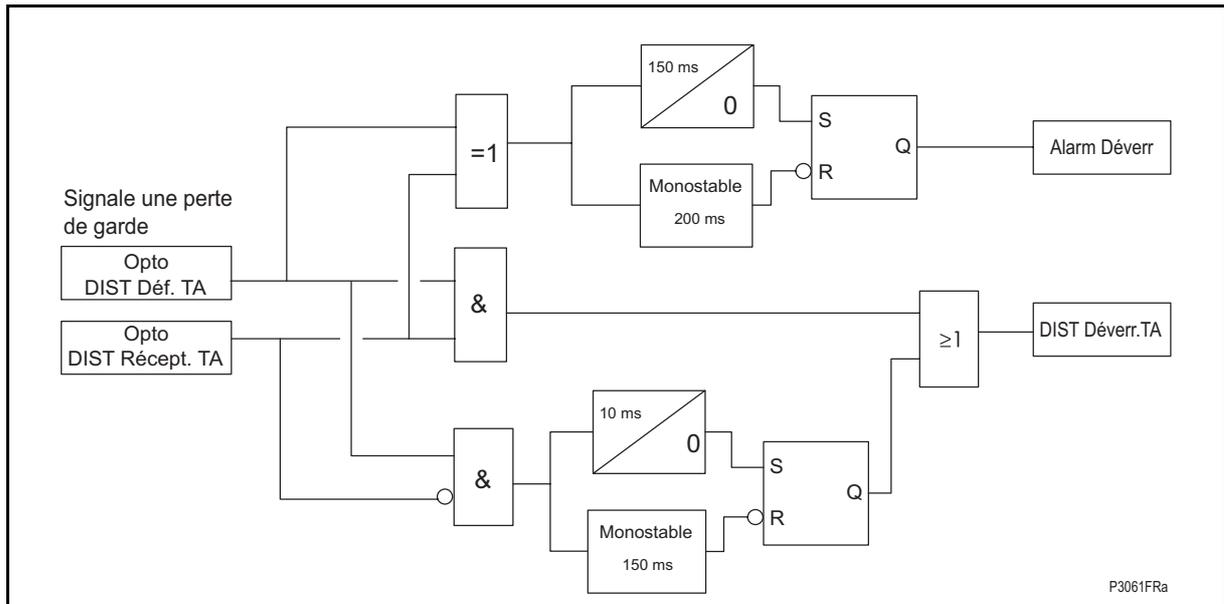


FIGURE 29 – LOGIQUE DE LA FONCTION PERTE DE GARDE

DIST Récept. TA	DIST Déf. TA	DIST Déverr. TA	Alarm Déverr
0	0	0	0
1	1	1	0
0	1	1 (Fenêtre)	1 (temporisé)
1	0	0	1 (temporisé)

#### 2.9.4.3 Déverrouillage

Dans ce mode, l'équipement de téléaction utilisé est tel que les messages de téléaction/données sont continuellement transmis à travers le canal, lorsque ce dernier est en service. Pour qu'un signal de déclenchement à autorisation soit envoyé, l'information additionnelle est contenue dans la téléaction (par exemple un bit de déclenchement est réglé), tel que la téléaction et le déclenchement à autorisation sont normalement reçus ensemble. Dans le cas de perte de la porteuse à n'importe quel instant, l'équipement va ouvrir une fenêtre de temps pendant lequel le déverrouillage de la protection sera effectué. L'élaboration de l'information nécessite deux entrées logiques qui sont accessibles sur l'équipement par opto-coupleurs : un canal opto Réception canal et un second canal affecté à la perte de porteuse (état logique opposé à la réception de la téléaction). La logique de cette fonction est résumée au tableau 4.

État du réseau	Canal d'autorisation présent	Perte de garde	Déclenchement "À autorisation" autorisé	Émission d'alarme
Ligne saine	Non	Non	Non	Non
Défaut ligne interne	Oui	Non	Oui	Non
Déverrouillé	Non	Oui	Oui, pendant une fenêtre de 150 ms	Oui, temporisée de 150 ms
Anomalie de téléaction	Non	Oui	Non	Oui, temporisée de 150 ms

TABLEAU 4 - LOGIQUE DE LA FONCTION PERTE DE PORTEUSE

La fenêtre de temps pendant lequel le déverrouillage est activé démarre 10 ms après la perte de fréquence de garde et dure 150 ms.

Si l'option "Défail. Z1Ext." est activée, la logique d'extension de zone 1 sera appliquée pendant la durée de toute condition d'alarme.

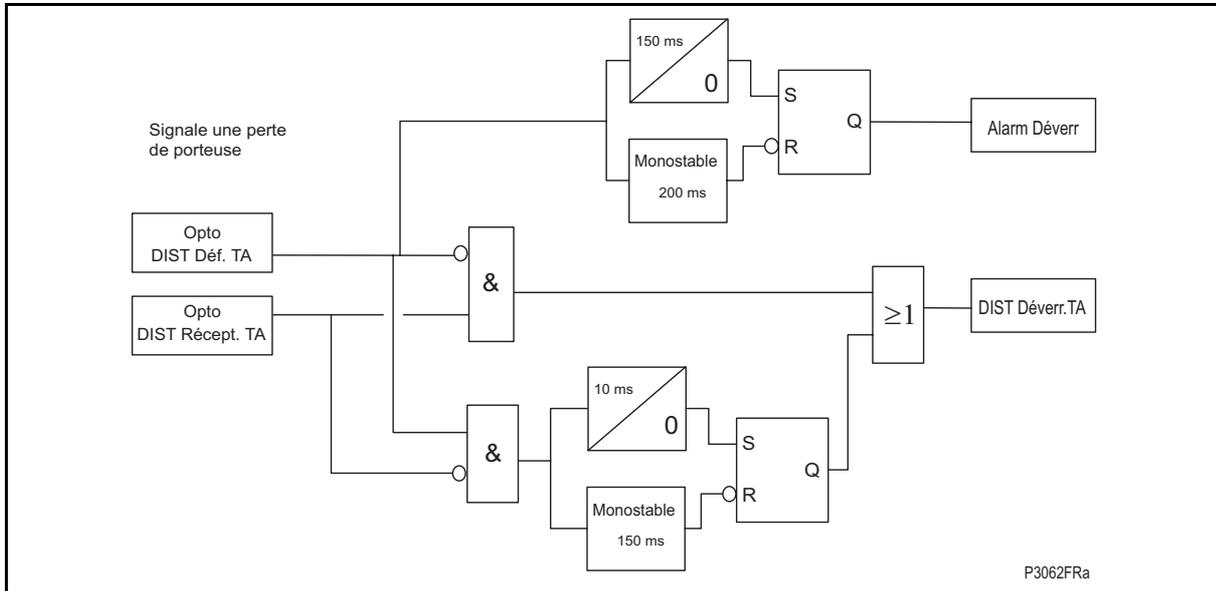


FIGURE 30 – PERTE DE PORTEUSE

DIST Récept. TA	DIST Déf. TA	DIST Déverr. TA	Alarm Déverr
0	0	0	0
0	1	1 (Fenêtre)	1 (temporisé)
1	0	1	0
1	1	0	1 (temporisé)

Remarque : Pour le DEF, la logique employé dépend des réglages activés :

- Même canal (partagé)

Dans ce cas-ci, le canal DEF est le signal principal de distance (le schéma et contacts de la téléaction reçue seront identiques).

- Canal Indépendant (2 canaux différents) – (2 contacts indépendants)

2.9.4.4 Entrées

	Type de donnée	Description
DIST Récept. TA	Entrée logique	Téléaction reçue - Canal distance
DEF Récept. TA	Entrée logique	Téléaction reçue - Canal DEF
DIST Déf. TA	Entrée logique	Porteuse hors service - Canal distance
DEF Déf. TA	Entrée logique	Porteuse hors service - Canal DEF

## 2.9.4.5 Sorties

	Type de donnée	Description
DIST Déverr. TA	Logique interne	Téléaction interne reçue – Canal distance
DEF Déverr. TA	Logique interne	Téléaction interne reçue – Canal DEF
Alarm Déverr	Logique interne	Alarme – Canal principal et DEF

## 2.9.5 Schémas de blocage PRV Z2 et PEV Z1

Les équipements P441, P442 et P444 offrent deux variantes de schéma de protection à verrouillage de la portée étendue (PEV). Avec un schéma à verrouillage, la téléaction est activée par la mise en route de l'élément de la zone 4 (amont) qui est employé pour bloquer rapidement le déclenchement à l'extrémité de la ligne à distance. Il comporte les caractéristiques suivantes :

- Les schémas PEV requièrent seulement un canal de téléaction simplex.
- La surveillance inverse de la zone 4 est employée pour envoyer un signal de verrouillage à l'extrémité éloignée pour prévenir un déclenchement intempestif.
- Quand un canal de téléaction simplex est utilisé, le schéma PEV peut facilement être appliqué à une ligne à plusieurs extrémités, à condition que sur aucun défaut interne ne se produise une exportation de courant.
- Le signal de verrouillage est transmis sur une ligne saine et il n'y a aucun problème associé à l'équipement de signalisation de téléaction de la ligne électrique.
- Les schémas PEV fournissent une couverture résistive similaire à celle des schémas à portée étendue et autorisation.
- Le déclenchement rapide se produira à une extrémité de la ligne source forte pour des défauts le long du tronçon de ligne protégé même s'il y a une source faible ou nulle à l'autre extrémité de la ligne protégée.
- Si une extrémité de la ligne est ouverte, un déclenchement rapide se produira pour des défauts de la totalité de la longueur de la ligne protégée.
- Si le canal de téléaction n'envoie pas de signal de verrouillage pendant un défaut, un déclenchement rapide se produira non seulement pour des défauts le long de la totalité de la ligne protégée, mais également pour quelques défauts dans le prochain tronçon de la ligne.
- Si le canal de téléaction est consigné, l'équipement fonctionnera en mode de base conventionnel.
- Une temporisation de retournement de courant est incluse dans la logique d'émission du signal pour prévenir des déclenchements intempestifs sur une ligne saine pendant des situations d'inversion de courant sur une ligne parallèle.
- Pour accorder le temps à un signal de verrouillage d'arriver, une temporisation courte sur le déclenchement téléaction,  $T_p$ , doit être employée comme suit :

Réglage recommandé de  $T_p$  = Temps de fonctionnement maxi. du canal de téléaction + 14 ms

## 2.9.5.1 Portée étendue zone 2 et verrouillage (PRV Z2)

Ce schéma est similaire à ceux utilisés dans les autres protections de distance Schneider Electric. La figure 31 montre la portée des zones et la figure 32 le schéma logique simplifié. Le canal de téléaction est verrouillé par le fonctionnement des éléments de la zone 4 amont de l'équipement. Si la protection opposée détecte un défaut en zone 2, elle fonctionnera après la temporisation  $T_p$  si aucun signal de verrouillage n'est reçu.

Logique d'émission :	Zone 4 Amont
Logique de déclenchement :	Zone 2 plus téléaction NON reçues, temporisée par $T_p$ .

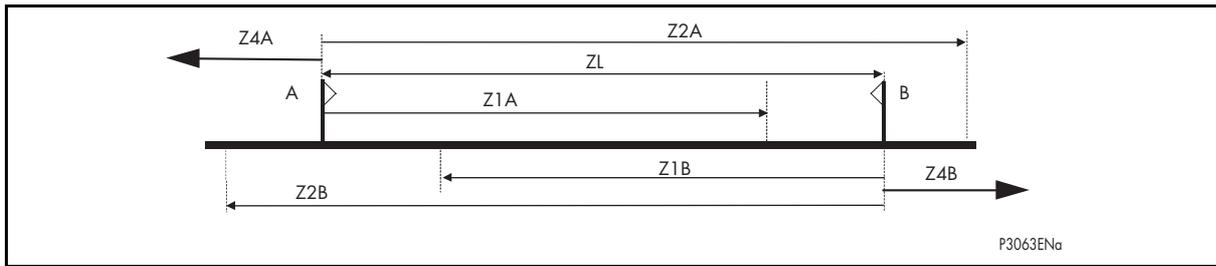


FIGURE 31 – PROTECTION PRINCIPALE DANS LE SCHEMA PEV Z2

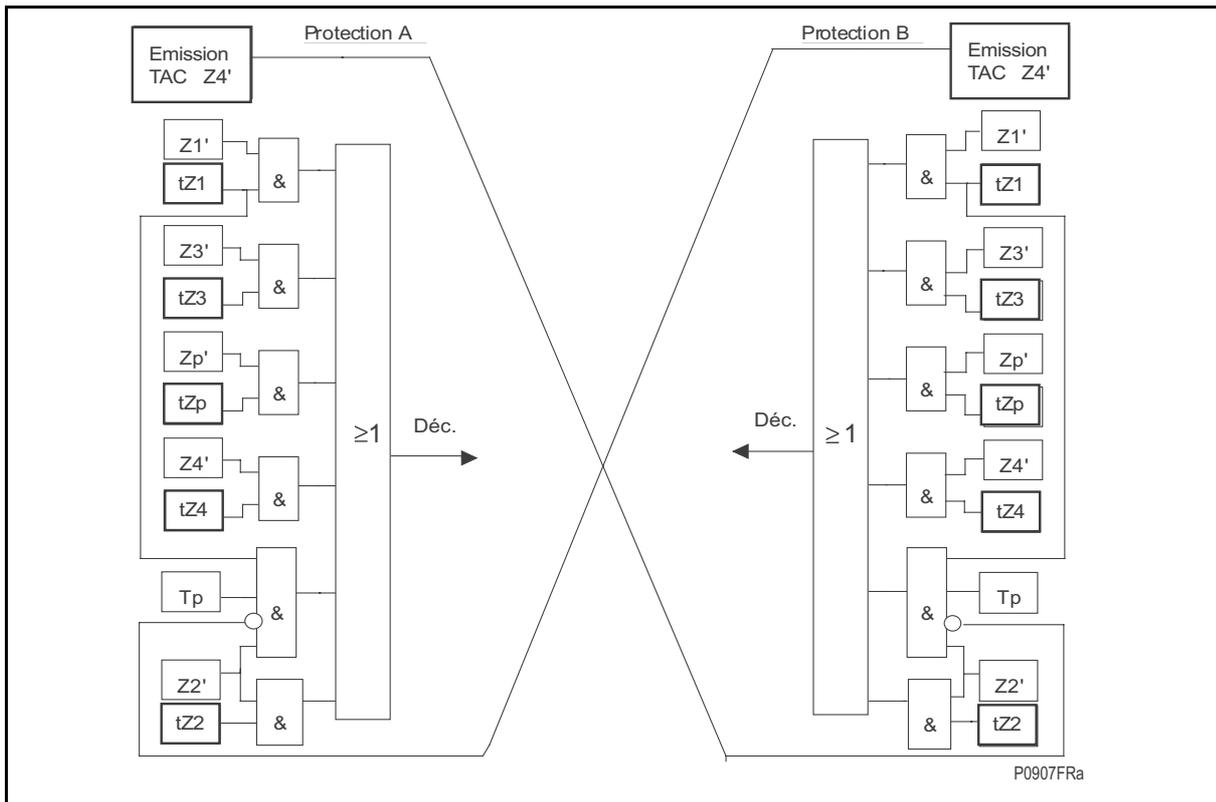


FIGURE 32 – LOGIQUE DU SCHEMA PEV Z2  
(VOIR LA TABLE DE LOGIQUE DE DECLENCHEMENT AU PARAGRAPHE 2.8.3.4)

2.9.5.2 Portée étendue zone 1 et verrouillage (PRV Z1)

Ce schéma est similaire à ceux utilisés dans les équipements EPAC et PXLN de Schneider Electric. La figure 33 montre la portée des zones et la figure 34 le schéma logique simplifié. Le canal de téléaction est verrouillé par le fonctionnement des éléments de la zone 4 amont de l'équipement. Si la protection opposée détecte un défaut en zone 1, il fonctionnera après la temporisation Tp si aucun blocage n'est reçu.

Remarque : Le déclenchement le plus rapide est toujours sujet à la temporisation Tp.

Logique d'émission :	Zone 4 Amont
Logique de déclenchement :	Zone 1 plus téléaction NON reçues, temporisée par Tp.

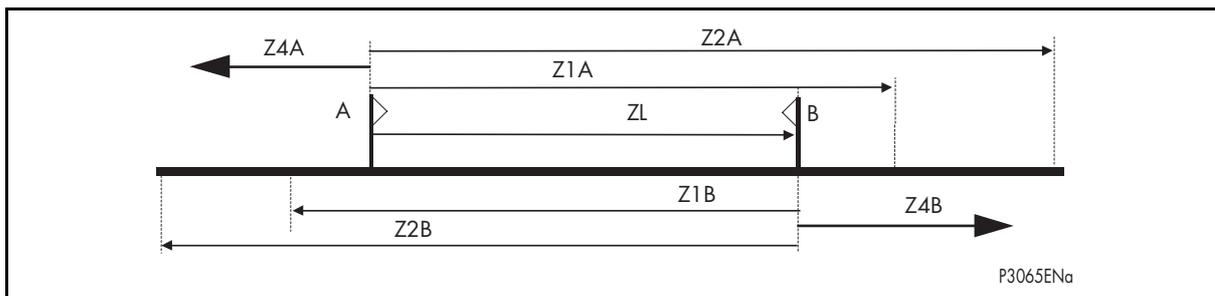


FIGURE 33 – PROTECTION PRINCIPALE DANS LE SCHEMA PEV Z1

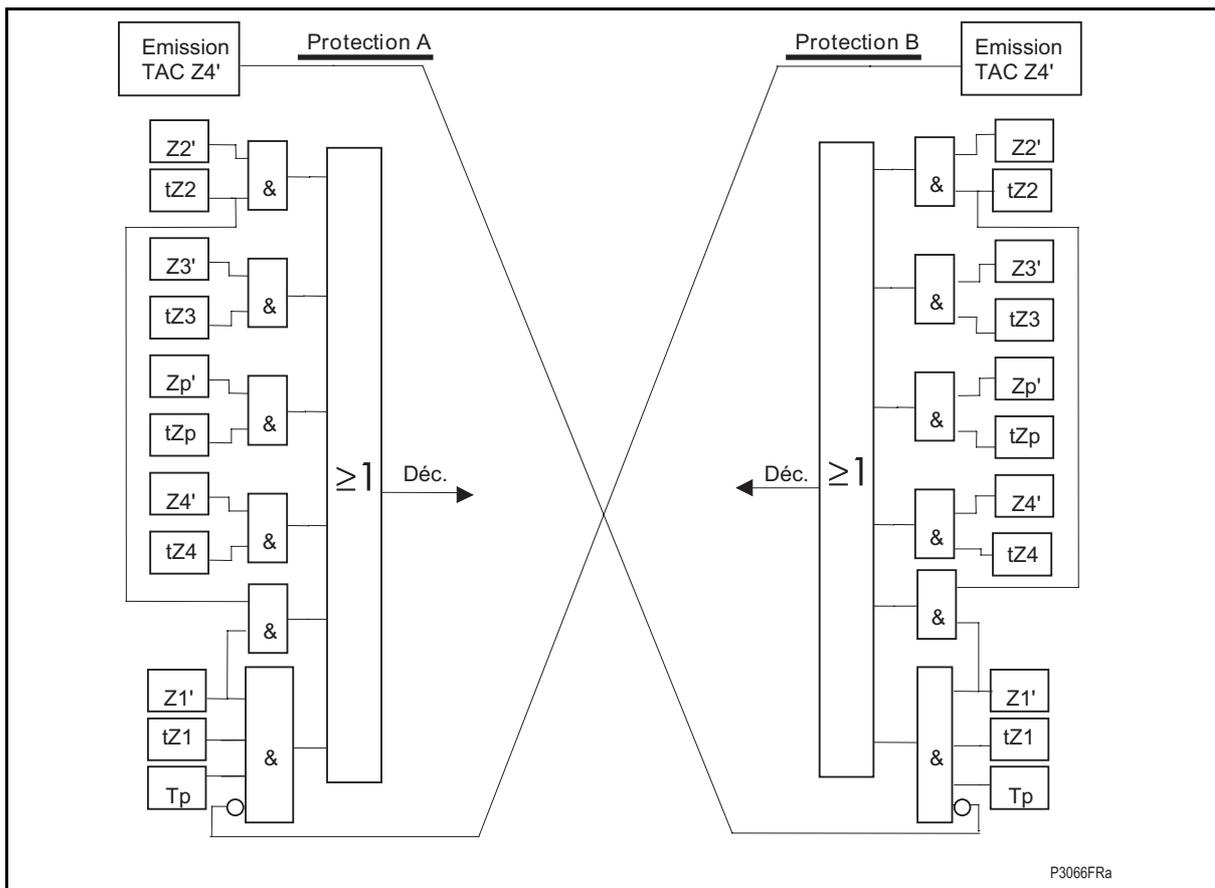


FIGURE 34 – LOGIQUE DU SCHEMA PEV Z1  
(VOIR LA TABLE DE LOGIQUE DE DECLENCHEMENT AU PARAGRAPHE 2.8.3.4)

## 2.10 Schémas de protection avec logique de retournement de directionnel (courant)

Dans les schémas à lignes doubles, la direction du courant de défaut peut s'inverser dans une des lignes lorsque le fonctionnement des disjoncteurs de l'autre ligne s'ouvrent séquentiellement pour éliminer un défaut interne. L'inversion de courant entraîne le retournement des éléments directionnels de la protection ainsi qu'une augmentation apparente de la distance (le réglage de ces éléments dépasse 150% de l'impédance de ligne à chaque extrémité). La course entre le fonctionnement et la réinitialisation des éléments à portée étendue à chaque extrémité de la ligne peut entraîner le déclenchement de la ligne saine. La figure 35 montre la séquence d'inversion survenant lors de l'élimination d'un défaut sur une des lignes parallèles. Pour un défaut survenant sur la ligne L1 proche du disjoncteur B, l'ouverture seule de B entraîne l'inversion du courant sur la ligne L2.

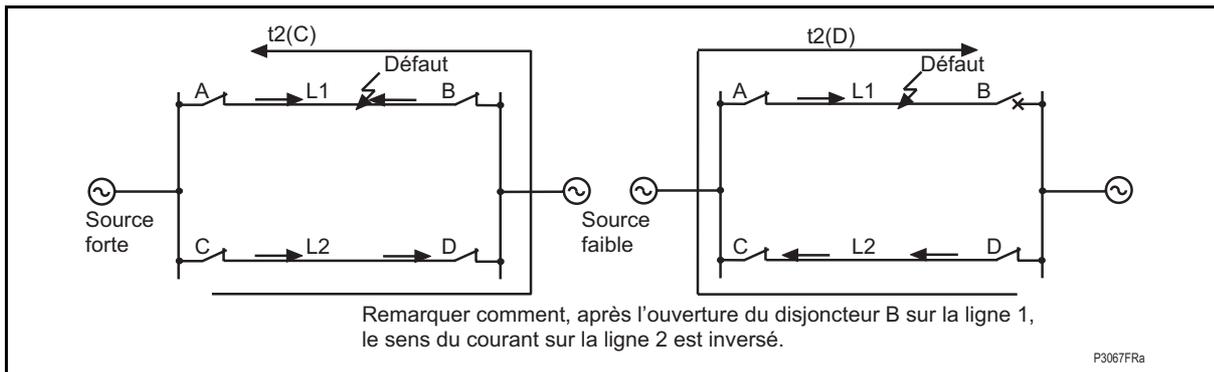


FIGURE 35 – INVERSION DE COURANT SUR UN SYSTEME DE LIGNES PARALLELES

(Voir la description de zone au paragraphe 2.4 – Schéma logique déblocage/blocage)

### 2.10.1 Garde d'inversion de courant sur schéma à autorisation et portée étendue

La garde d'inversion du courant incorporé dans le schéma logique PEA est initialisée quand les éléments de surveillance amont de zone 4 ouvrent une ligne saine. Une fois que les éléments de surveillance amont de la zone 4 ont fonctionné, la logique de déclenchement à autorisation de la protection et la logique du signal d'émission sont inhibées au poste D (figure 35). La temporisation de garde d'inversion du courant est remise à zéro lorsque la zone 4 amont est réinitialisée. La temporisation  $t_{InvCourantDéf}$  est requise dans le cas où l'élément de déclenchement à portée étendue à l'extrémité D fonctionnerait avant l'émission du signal de la protection et sa réinitialisation à l'extrémité C. Autrement, ceci causerait le sur-déclenchement de la protection D. Le déclenchement à autorisation pour les protections aux postes D et C est réactivé une fois que la ligne en défaut est isolée et que le temps de garde d'inversion de courant a expiré. Les recommandations de réglages seront les suivantes :

$t_{InvCourantDéf}$  = Temps de remise à zéro maximum du canal de téléaction + 35 ms.

Remarque : À partir de la version logicielle D2.0, la garde d'inversion commence lorsque le signal d'inversion cesse et non lorsque le directionnel passe d'amont à aval immédiatement. Elle est validée lorsque le directionnel devient "aval".

### 2.10.2 Garde d'inversion de courant dans les schémas à verrouillage

La garde d'inversion de courant incorporée dans le schéma logique PEA est lancée quand le signal de verrouillage est reçu pour empêcher le déclenchement par la téléaction. Quand le courant s'inverse et que les éléments de surveillance amont de la zone 4 sont réinitialisés, le signal de verrouillage est maintenu par la temporisation  $t_{InvCourantDéf}$ . L'ouverture séquentielle des disjoncteurs sur la ligne en défaut ne peut donc pas entraîner de déclenchement intempestif par les protections de la ligne saine (voir figure 35). La retombée de l'élément de zone 4 de l'extrémité C ainsi que celle de l'élément aval de l'extrémité D se fait après l'élimination du défaut. Les recommandations de réglages seront les suivantes :

Double canal de téléaction :

$t_{InvCourantDéf} = \text{Temps maximum d'émission téléaction} + 14 \text{ ms.}$

Simple canal de téléaction :

$t_{InvCourantDéf} = \text{Temps maximum d'émission téléaction} - \text{Temps minimum de retombée téléaction} + 14 \text{ ms.}$

## 2.11 Schémas de protection en mode de programmation "ouverte"

Lorsqu'une spécification de schéma n'est pas couverte par l'un des modes standard décrits ci-dessus, la programmation ouverte peut être utilisée. L'utilisateur a alors la possibilité de décider quel élément de mesure sera utilisé pour l'émission de téléactions et quel type de schéma fonctionnera avec le canal de téléaction. Les tableaux 5 et 6 ci-dessous indiquent les différentes options de schémas programmables.

Réglage	Zone d'émission	Fonction
Aucun	Aucune émission de signal	Pour configurer un schéma de base.
EmZ1	Émission en zone 1	Pour configurer un schéma à autorisation.
EmZ2	Émission en zone 2	Pour configurer un schéma à autorisation.
EmZ4	Émission en zone 4	Pour configurer un schéma de blocage.

TABLEAU 5 – ZONES D'EMISSION DE SIGNAL DANS LES SCHEMAS OUVERTS

Réglage	Schéma de protection	Fonction
Aucun	Aucun	Pour configurer un schéma de base.
Autorisation Z1	Pour configurer un schéma à autorisation dans laquelle la zone 1 peut déclencher seulement si un signal (téléaction) est reçu.	
Autorisation Z2	Pour configurer un schéma à autorisation dans laquelle la zone 2 peut déclencher sans attendre l'échéance de la temporisation tZ2 si un signal (téléaction) est reçu.	
Autorisation Av.	Pour configurer un schéma à autorisation dans lequel le démarrage de toute zone de distance directe causera un déclenchement téléaction si le signal (téléaction) est reçu.	
Verrouillage Z1	Pour configurer un schéma à verrouillage dans lequel la zone 1 peut seulement déclencher si le signal (téléaction) n'est PAS reçu.	
Verrouillage Z2	Pour configurer un schéma à verrouillage dans lequel la zone 2 peut déclencher sans attendre la fin de la temporisation tZ2 si le signal (téléaction) n'est PAS reçu.	

TABLEAU 6 – OPTIONS DE CONFIGURATIONS DE TELEACTION SUR RECEPTION DE SIGNAL

Le cas échéant, les réglages de  $t_{InvCourantDéf}$  et de la temporisation  $T_p$  (en cas de schéma à verrouillage pour maquer le temps de transmission) apparaîtront dans le menu de l'équipement. Une adaptation avancée des schémas de distance peut être réalisée en utilisant un schéma logique programmable pour conditionner la logique d'émission et de réception.

## 2.12 Protection d'enclenchement (SOTF) et de réenclenchement (TOR) sur défaut

La protection d'enclenchement sur défaut (SOTF) permet d'accélérer l'élimination d'un défaut lorsqu'il apparaît à la suite d'un enclenchement manuel du disjoncteur associé. La protection SOTF demeure activée 500 ms suite à l'enclenchement du disjoncteur, détectée via l'entrée "CB Man Close" (fermeture manuelle du DJ) ou enclenchement DJ avec commande DJ ou détection interne en ayant tous les pôles ouverts (voir figure 38) ou pour la durée de l'impulsion d'enclenchement lors de la détection interne.

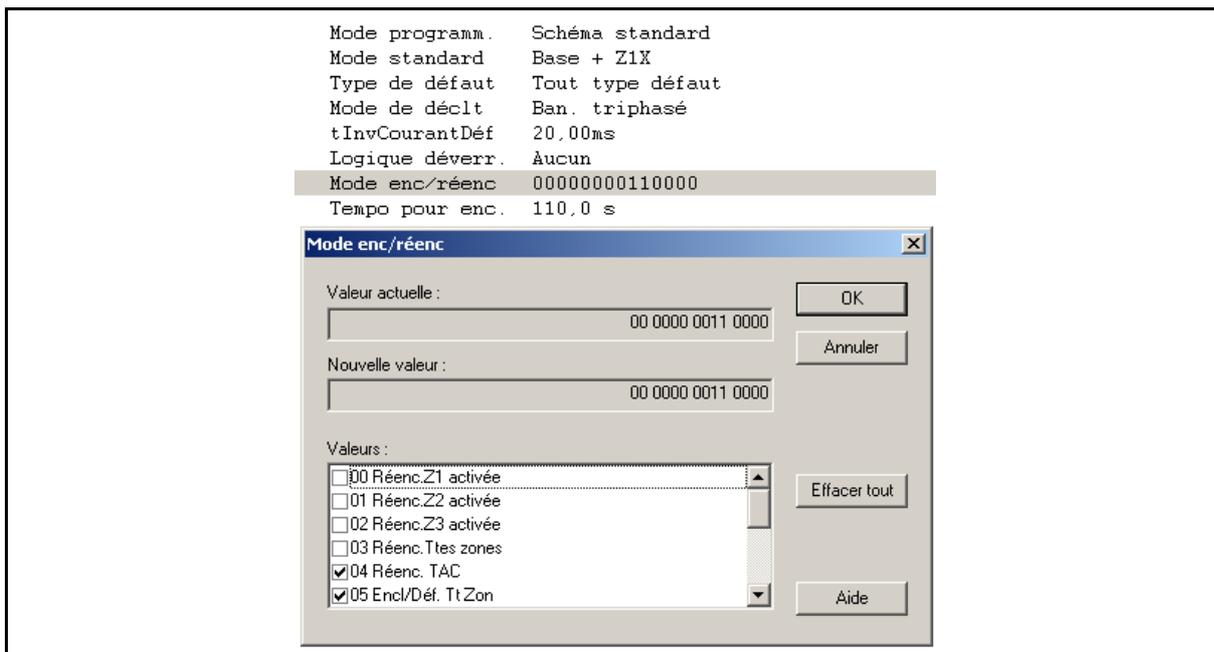
À partir de la version C5.x, l'option 'Encl/Déf l>3 act' est incluse dans le paramètre "Mode enc/réenc".

[Il est également possible de sélectionner le déclenchement triphasé instantané, ainsi que le verrouillage du réenclencheur (la logique correspondante est décrite à la figure 96)].

La fonction réenclenchement sur défaut (TOR) permet de décider du déclenchement instantané lorsque le défaut réapparaît au réenclenchement du disjoncteur.

Le déclenchement instantané triphase (logique TOR) peut être sélectionné pour des défauts détectés par les divers éléments. (Voir la description des réglages MiCOM S1 ci-dessus). La fonction TOR demeure active pendant 500 ms après l'enclenchement du disjoncteur. L'utilisation de la fonction TOR est généralement avantageuse pour la plupart des schémas de protection car elle permet l'élimination instantanée d'un défaut permanent à l'extrémité opposée au lieu d'attendre l'échéance du 2ème stade de la protection de distance.

Les options pour les fonctions SOTF et TOR se trouvent dans le menu LOGIQUE DISTANCE \ "Mode enc/réenc".



(7 bits additionnels réglables sont disponibles à partir de la version A3.1)

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
GRUPE 1 LOGIQUE DISTANCE				
Mode enc/réenc  15 bits	Réenc. TAC Bits 0 à 4  Réglage par défaut : bit 4  Encl/Déf. Tt Zon Bits 5 à E  Réglage par défaut : bit 5	Bit 0 : Réenc.Z1 activée Bit 1 : Réenc.Z2 activée Bit 2 : Réenc.Z3 activée Bit 3 : Réenc.Ttes zones Bit 4 : Réenc. TAC Bit 5 : Encl/Déf. Tt Zon Bit 6 : Encl/Déf V< & I> À partir de la version <b>A3.1</b> : Bit 7 : Encl/Déf Z1 act. Bit 8 : Encl/Déf Z2 act. Bit 9 : Encl/Déf Z3 act. Bit A : Encl/Déf Z1+am. Bit B : Encl/Déf Z2+am. Bit C : Encl/Déf TAC Bit D : Encl/Déf. désac. À partir de la version <b>C5.x</b> : Bit E : Encl/Déf I>3 act		
Tempo pour enc.	110 s	10 s	3 600 s	1 s

### 2.12.1 Initialisation de la protection TOR/SOTF

#### SOTF/TOR Activé

Deux signaux sont émis de la logique : **Réenc/D Activé (TOR) - Enc/D Activé (SOTF)** (Voir la description DDB en annexe de ce chapitre). Une différence existe entre eux due au réenclencheur (interne ou externe) qui doit être bloqué dans la logique SOTF.

La détection de pôle ouvert est basée sur l'activation de : **Pôle ouvert** (au moins un pôle ouvert). C'est une logique OU entre la détection analogique interne (détecteurs de seuils) ou la détection externe (donnée par l'état du disjoncteur : 52A/52B qui est demandée en cas de TP côté jeu de barres).

Les détecteurs de seuil de pôle ouvert V< et I< par phase sont réglable tel que décrit ci-dessous :

- **V<** est soit un seuil fixe **20% Vn** ou un seuil égal au **Seuil V Ligne Morte** de la fonction de contrôle de synchronisme si activée, (valeur par défaut pour V< ligne morte = 20% Vn)
- **I<** est soit un seuil fixe de **5% In** ou un seuil égal au **Seuil I<** de la protection de défaillance disjoncteur (valeur par défaut pour I< Défaillance DJ = 5% In).

L'activation de la logique de réenclenchement sur défaut (TOR) est réalisée dans les 2 cas suivants :

1. Lorsque le réenclencheur interne est activé ou lorsque le signal de récupération du réenclencheur externe est relié à une entrée logique (optocoupleur) :

Au démarrage du temps de récupération, le signal "Réenc/D Activé" est activé. Il sera réinitialisé à la fin du temps de récupération, interne ou externe.

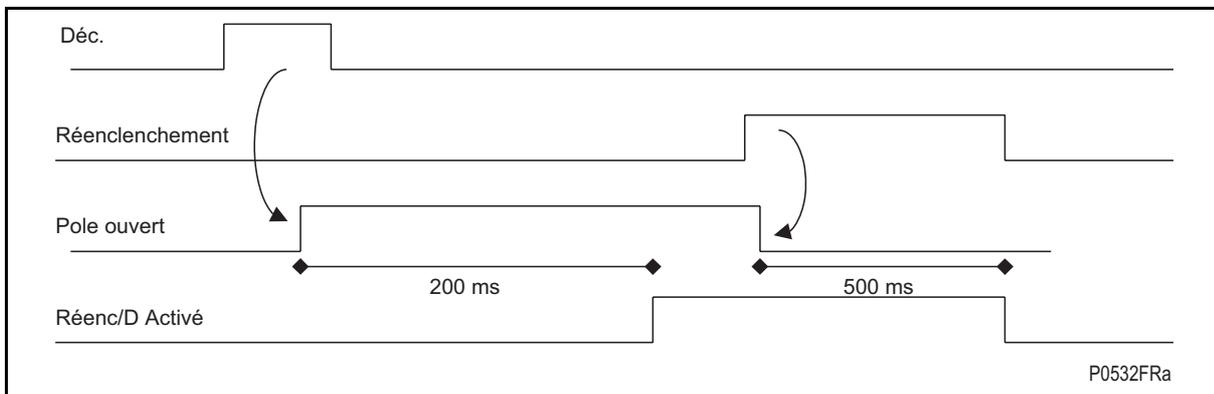
2. Sans temps de récupération (réenclencheur interne désactivé ou entrée logique Temps de récupération externe non affectée dans le PSL) :

Le signal "Réenc/D Activé" sera activé pendant une fenêtre de 200 ms, suivant la détection de pôle ouvert. La logique Réenclenchement sur défaut sera réinitialisée (TOR Activé) **seulement** 500 ms après la perte de toute détection de pôle ouvert.

Ce comportement a été conçu pour éviter le déclenchement intempestif d'une ligne parallèle, en cas de mauvaise détection de pôle ouvert, effectuée par les détecteurs de seuil internes (Ex : Défaut en sortie de poste sur une ligne parallèle et source faible à l'extrémité opposée)

Une attente de 200 ms permettra à la ligne parallèle d'ouvrir et ainsi les détecteurs de seuil de pôle ouvert seront réinitialisés :

- **La logique de protection TOR** est activée à chaque ouverture de pôle de disjoncteur d'une durée supérieure à 200ms, mais sans excéder la valeur par défaut de 110 s (ex : premier cycle de réenclenchement en cours). La temporisation est configurable à partir de la version A3.0 permettant la variation de la durée lorsqu'un pôle ouvert est détecté avant que la logique interne ne détecte une ligne morte et active la logique SOTF, de même dans le cas où d'autres cycles de réenclenchement temporisé seraient en cours.



- La protection SOTF est activée dans tous les cas d'ouverture des 3 pôles du disjoncteur pendant plus de 110 s (valeur par défaut). Cette temporisation est configurable à partir de la version A3.0 et permet de faire varier le délai entre la détection d'un pôle ouvert et la détection par la logique interne d'une ligne morte, ce qui active la logique SOTF - Enclenchement sur défaut sans aucun réenclenchement en cours. En conséquence, la protection SOTF n'est activée que pour le réenclenchement manuel, et non pour réenclenchement automatique.

L'activation de la logique d'enclenchement sur défaut (SOTF) est réalisée dans les 2 cas suivants :

1. Si aucun ordre d'enclenchement externe (manuel ou par communication à distance via le système de contrôle commande) n'est présent :

Lorsque les détecteurs internes de niveau ont détecté une **ouverture des trois pôles pendant plus que 110 s** (réglable à partir de la version A3.0) ; et sur fermeture des pôles, la logique SOTF est activée pendant 500 ms puis réinitialisée.

2. Lorsqu'un ordre d'enclenchement externe (manuel ou par communication à distance via un système de contrôle-commande) est présent :

La logique SOTF est activée immédiatement. À la fermeture des pôles (après l'ordre d'enclenchement externe si la condition de synchronisme est utilisée dans le schéma PSL), la logique SOTF est activée pendant 500 ms puis réinitialisée.

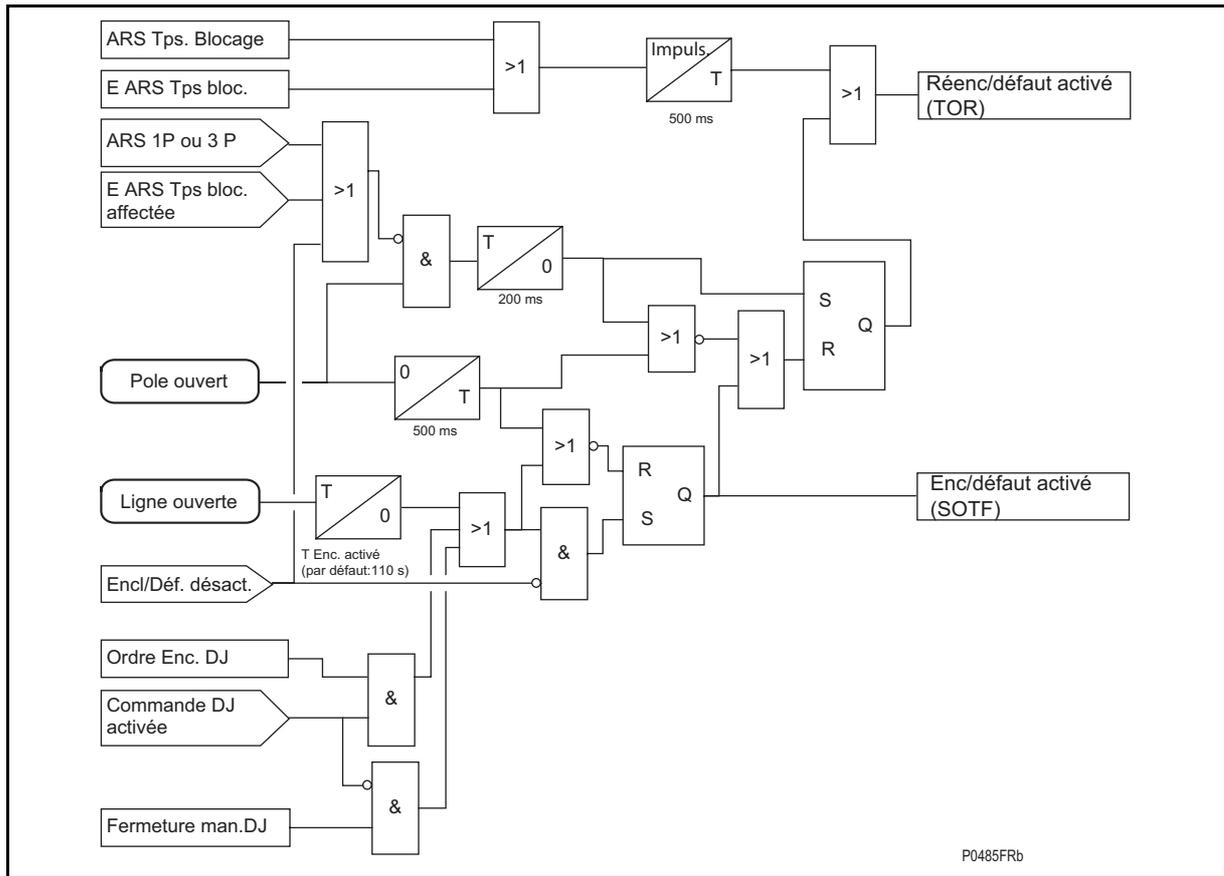


FIGURE 36 – DEMARRAGE – LOGIQUE SOTF/TOR

### 2.12.2 Logique de déclenchement TOR-SOTF

Pendant la fenêtre de 500 ms de la fonction TOR/SOTF (ou 'Durée ordre enc.'/'Tempo de blocage'), les zones de protection de distance peuvent être activées ou désactivées individuellement au moyen des liens de fonction "Mode enc/réenc" (bits 0 à 4 pour la logique de réenclenchement sur défaut, bits 5 à D pour la logique d'enclenchement sur défaut). Le réglage du bit approprié à 1 activera cette zone tandis que le réglage du bit à 0 désactivera cette zone de distance. Les zones activées (bit = 1) déclencheront sans attendre l'échéance de leurs temporisations associées. Ainsi, le déclenchement peut se produire pour des courts-circuits triphasés rapprochés dans le cas de TP reliés à la ligne et en l'absence de tension mémoire pour une décision directionnelle. Le réglage de "Encl/Déf. TtZon" permet le déclenchement instantané pour tous les défauts de caractéristiques de déclenchement montrées à la figure 37 ci-dessous. On notera que la fonction TOR/SOTF possède un détecteur de second harmonique pour éviter un déclenchement intempestif sur appel de courant magnétisant apparaissant à l'enclenchement des transformateurs. Ce détecteur intervient en verrouillage des éléments de distance lorsque l'amplitude du terme **d'harmonique 2 dépasse 25% du terme fondamental**.

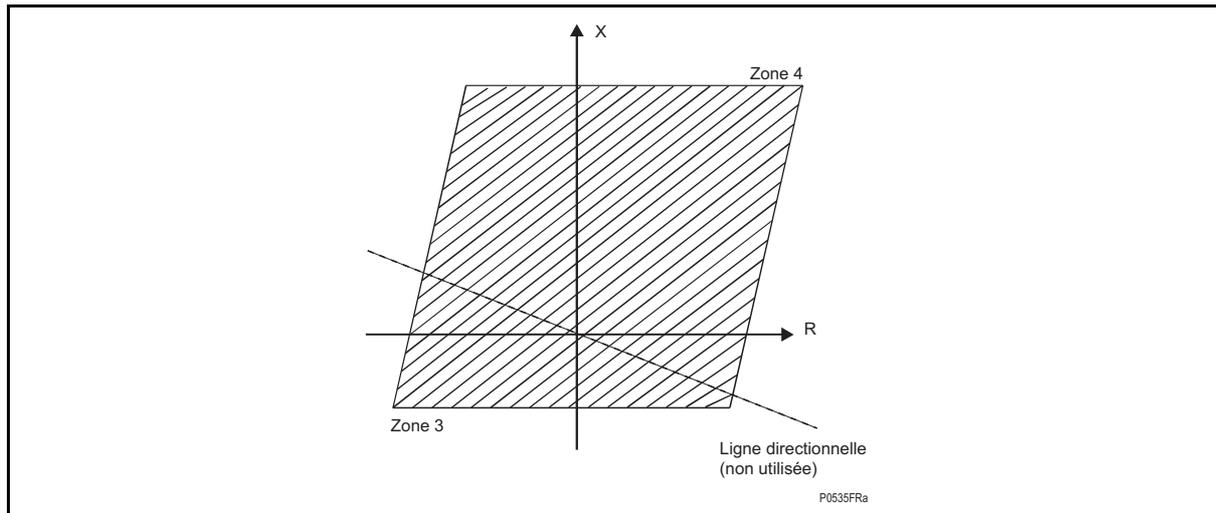


FIGURE 37 – CARACTERISTIQUE DE DISTANCE “TOUTES ZONES” DISPONIBLE POUR LE DECLENCHEMENT SOTF/TOR

Résultats d'essais de différents réglages sélectionnés dans MiCOM S1.



**ATTENTION :** MiCOM S1 ne change pas dynamiquement les réglages et un réglage peut en affecter un autre.

Encl/Déf Z2 : signifie que le déclenchement instantané triphasé se produira pour un défaut en Z1 ou Z2 sans attendre l'échéance de la temporisation de distance T1 ou T2.

T0 = déclenchement instantané

Ts = déclenchement à la fin de la fenêtre d'enclenchement sur défaut (500 ms)

T1 = 0, T2=200 ms, Tzp=400 ms, T3=600 ms, T4=1 s (temporisation de stade).

Le défaut est maintenu pendant une durée supérieure au temps de 500 ms SOTF, jusqu'à ce qu'un déclenchement se produise.

**Résultats de la logique de déclenchement SOFT - Enclenchement sur défaut**

Type de défaut Logique Encl/Déf sélectionnée	Défaut en Z1	Défaut en Z2	Défaut en Zp Aval	Défaut en Zp Amont	Défaut en Z3	Défaut en Z4
	Encl/Déf. Tt Zon (Zp Aval)	Décl. Encl/Déf T0	Décl. Encl/Déf T0	Décl. Encl/Déf T0	Même résultat si Zp Amont T0	Décl. Encl/Déf T0
Encl/Déf Z1 (Zp Aval)	Décl. Encl/Déf T0	Décl. DIST T2	Décl. DIST TZp	x	Décl. DIST T3	Décl. DIST T4
Encl/Déf Z2 (Zp Aval)	Décl. Encl/Déf T0	Décl. Encl/Déf T0	Décl. DIST TZp	x	Décl. DIST T3	Décl. DIST T4
Encl/Déf Z3 (Zp Aval)	Décl. Encl/Déf T0	Décl. Encl/Déf T0	Décl. Encl/Déf T0	x	Décl. Encl/Déf T0	Décl. DIST T4
Encl/Déf Z1+am. (Zp Aval)	Décl. Encl/Déf T0	Décl. DIST T2	Décl. DIST TZp	x	Décl. DIST T3	Décl. Encl/Déf T0
Encl/Déf Z2+am. (Zp Aval)	Décl. Encl/Déf T0	Décl. Encl/Déf T0	Décl. DIST TZp	x	Décl. DIST T3	Décl. Encl/Déf T0
Encl/Déf Z1+am. (Zp Amont)	Décl. Encl/Déf T0	Décl. DIST T2	x	Décl. Encl/Déf T0	Décl. DIST T3	Décl. DIST T4
Encl/Déf Z2+am. (Zp Amont)	Décl. Encl/Déf T0	Décl. Encl/Déf T0	x	Décl. Encl/Déf T0	Décl. DIST T3	Décl. DIST T4
Encl/Déf TAC (Zp Amont) (avec logique 3P)	Décl. Encl/Déf T1	Décl. Encl/Déf T2	Décl. Encl/Déf TZp	x	Décl. Encl/Déf T3	Décl. Encl/Déf T4
Encl/Déf. désac. (Schéma de distance & monophasé)	Décl. DIST T1	Décl. DIST T2	Décl. DIST TZp*	x	Décl. DIST T3	Décl. DIST T4
Aucun réglage dans Encl/Déf (tous bits à 0) et Aucun I>3	Décl. DIST T1	Décl. DIST T2	Décl. DIST TZp	x	Décl. DIST T3	Décl. DIST T4
Détecteurs de seuils	Décl. Encl/Déf T0	Décl. Encl/Déf T0	Décl. Encl/Déf T0	x	Décl. Encl/Déf T0	Décl. Encl/Déf T0

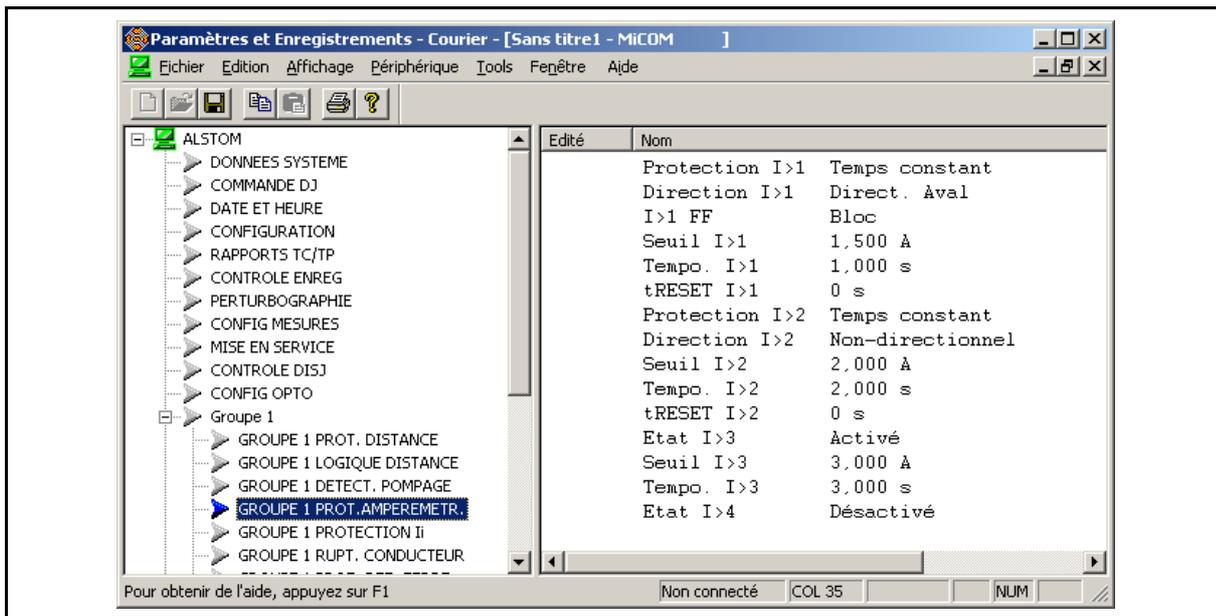
\*Pas de banalisation triphasé : Logique de déclenchement à distance est appliquée sans logique de déclenchement triphasé forcée par SOTF.

**Résultat de la logique de déclenchement TOR – Réenclenchement sur défaut**

Type de défaut \ Logique Réenc. Sélectionnée	Défaut en Z1	Défaut en Z2	Défaut en Zp Aval	Défaut en Zp Amont	Défaut en Z3	Défaut en Z4
Réenc. Ttes zones (Zp Aval)	Décl. Réenc.T0	Décl. Réenc.T0	Décl. Réenc.T0	Décl. Réenc.T0	Décl. Réenc.T0	Décl. Réenc.T0
Réenc.Z1 activée (Zp Aval)	Décl. Réenc.T0	Décl. DIST T2	Décl. DIST Tp	Décl. DIST Tp	Décl. DIST T3	Décl. DIST T4
Réenc.Z2 activée (Zp Aval)	Décl. Réenc.T0	Décl. Réenc.T0	Décl. DIST Tp	Décl. DIST Tp	Décl. DIST T3	Décl. DIST T4
Réenc.Z3 activée (Zp Aval)	Décl. Réenc.T0	Décl. Réenc.T0	Décl. Réenc.T0	Décl. DIST Tp	Décl. Réenc.T0	Décl. DIST T4
Réenc. TAC (logique P.E.A./P.R.A.)	Décl. DIST T1	Décl. DIST T2	Décl. DIST Tp	Décl. DIST Tp	Décl. DIST T3	Décl. DIST T4

2.12.3 SOTF et TOR par l'élément à maximum de courant I>3 (non filtré par le courant d'appel)

À l'intérieur de la fenêtre de 500 ms initiée par la logique SOTF/TOR, une logique de déclenchement triphasé instantané est émise si un courant de défaut mesuré est supérieur au seuil I>3 (réglé dans MiCOM S1).



À la fin de la fenêtre de TOR/SOTF de 500 ms, l'élément à maximum de courant I>3 demeure en service avec une temporisation de déclenchement égale au réglage de **Tempo. I>3**. Cet élément déclencherait pour les défauts de courants élevés proches, par exemple en cas de brides de terre d'entretien laissés par mégarde en position à la mise sous tension de la ligne.

2.12.4 SOTF et TOR par les détecteurs de seuil

Les détecteurs de seuil TOR/SOTF (Bit 6 dans la logique SOTF), permettent un déclenchement triphasé instantané de tout bas réglage du détecteur de seuil I<, à condition que son détecteur de seuil de ligne sous tension correspondant n'ait pas démarré en 20 ms. En fermant un disjoncteur pour activer une ligne saine, le courant serait normalement détecté au-dessus du réglage, mais aucun déclenchement ne survient pendant que la tension réseau récupère rapidement à proximité du nominal. Quand un défaut est présent sur la ligne, la tension ne récupère pas, et un déclenchement en résulte.

- Le déclenchement SOTF/TOR par les détecteurs de seuil par phase :  
Si  $V_{PHASE} < 70\% V_n$  **ET** si  $I_{PHASE} > 5\% I_n$  pendant 20 ms (pour éviter tout fonctionnement intempestif dû au contact instable lors de l'émission de l'ordre de réenclenchement), un ordre de déclenchement instantané est émis.

Les schémas logiques pour ceci et pour d'autres modes de protection TOR/SOTF sont montrés à la figure 38 :

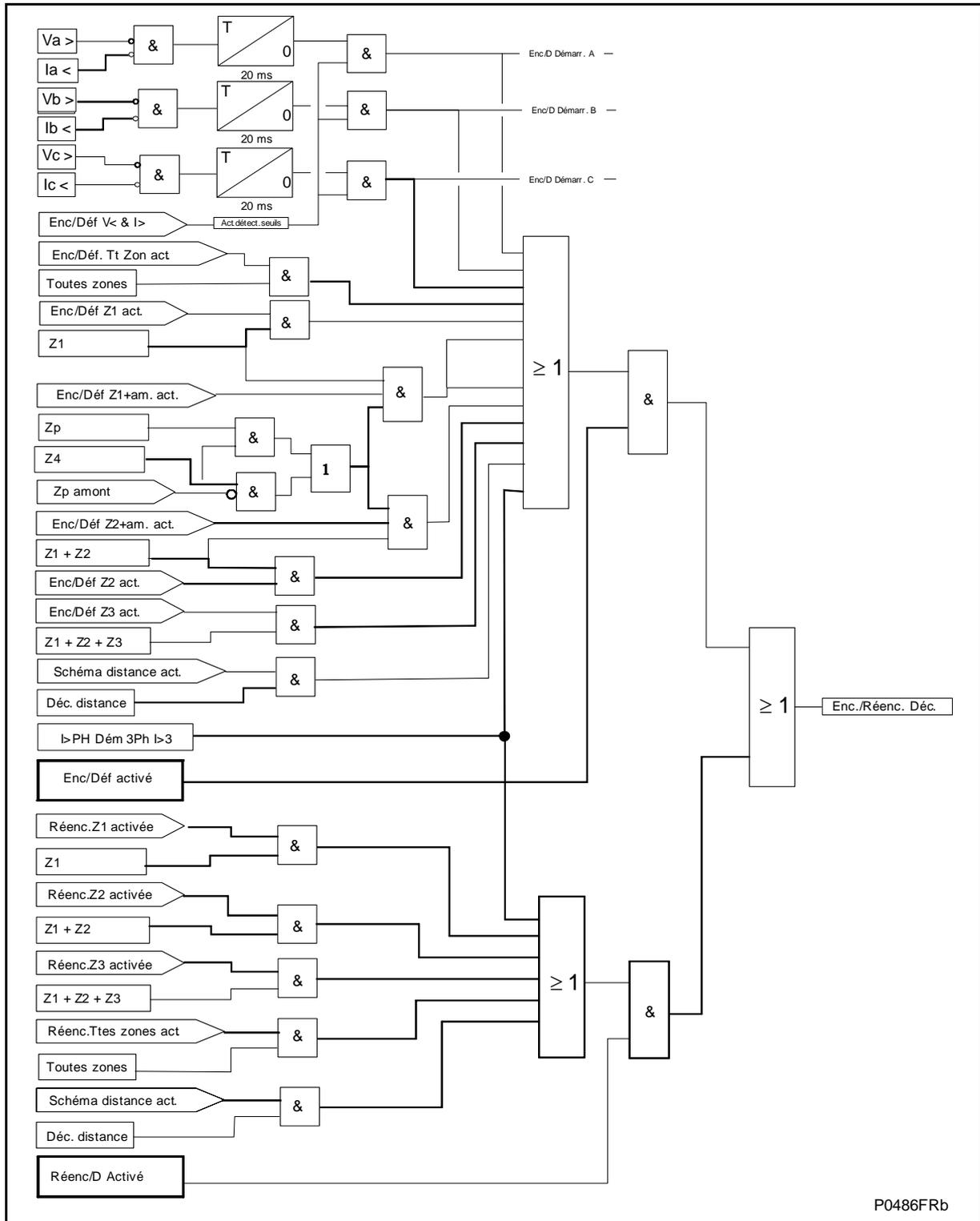


FIGURE 38 – SCHEMA LOGIQUE SOTF ET TOR

## 2.12.5 Guide de réglage

- Lorsque l'option à maximum de courant est activée, le réglage du seuil  $I>3$  doit être supérieur au courant maximum de charge et supérieur à 35% du pic de courant magnétisant à l'enclenchement d'un éventuel transformateur connecté du fait d'un non-verrouillage de ce seuil par l'harmonique 2. Les directives de réglages pour l'élément  $I>3$  sont montrées en détail au tableau ci-dessous.
- Quand le schéma à extension de Zone 1 (Z1X) est utilisé (sur réseaux radiaux) conjointement avec la logique réenclenchement, on doit s'assurer que seulement la Zone 1 peut déclencher instantanément pour TOR étant donné que c'est la sélectivité chronométrique doit intervenir au réenclenchement. Typiquement, dans le paramétrage du mode TOR-SOTF, seul le bit 0 doit être positionné à '1' (TOR Z1). De même, le seuil  $I>3$  devra être désactivé pour éviter un déclenchement instantané lors de réenclenchement sur défaut au-delà de la ligne surveillée.

## 2.12.5.1 Entrées

	Type de donnée	Description
Ia<, Ib<, Ic<	Logique interne	Aucun courant détecté (Seuil I<, par défaut 5% In ou I< Défaillance Disj.)
Déc. DIST	Logique interne	Déclenchement par Logique de Distance
ARS Tps. Blocage	Logique interne	Temps de récupération du réenclencheur interne en cours
E ARS Tps bloc.	Entrée numérique	Réenclenchement externe en cours (par opto)
Ordre Enc. DJ	Logique interne	Ordre d'enclenchement en cours par commande disjoncteur
Fermeture man.DJ	Entrée numérique	Ordre d'enclenchement du disjoncteur (par opto-coupleur)
Commande DJ activée	Configuration	Commande de disjoncteur activée
ARS 1P ou 3 P	Configuration	Réenclencheur monophasé ou triphasé activé
Enc/Déf. Zi act.	Configuration	Logique TOR activée en cas de défaut en Zi
Réenc.Ttes zones activées	Configuration	Logique TOR activée pour toutes les zones (Mise en route Distance)
Schéma Dist. Activé	Configuration	Logique de déclenchement schéma distance téléaction appliquée
Enc/Déf. V< & I< activé	Configuration	Détecteurs de seuil dans SOTF activé
Encl/Déf. Tt Zon activé	Configuration	Logique SOTF activée pour toutes les zones (Démarrage Distance)
VA>, VB>, VC>	Logique interne	Détection tension ligne (Seuil V ligne vivante, réglée à 70% Vn)
I>PH valide	Configuration	Le seuil $I>3$ doit être activé
I>PH Dém 3Ph $I>3$	Logique interne	Détection par $I>3$ maximum de courant (non filtré par le courant d'appel)
Z1, Z2, Z3, Ttes zones	Logique interne	Zones Détectées

## 2.12.5.2 Sorties

	Type de donnée	Description
Enc./D Démarr_A	Logique interne	Déclenchement phase A par TOR /SOTF
Enc./D Démarr_B	Logique interne	Déclenchement phase B par TOR /SOTF
Enc./D Démarr_C	Logique interne	Déclenchement phase C par TOR /SOTF
Enc./Réenc. Déc.	Logique interne	Déclenchement par logique SOTF (enclenchement manuel) ou TOR (réenclenchement)

## 2.12.6 Entrées/Sorties dans la logique DDB SOTF-TOR

Voir également la description DDB dans l'annexe du même paragraphe.

## 2.12.6.1 Entrées

Fermeture man.DJ
------------------

Entrée numérique (opto) 6 est affectée par défaut dans le PSL à "Fermeture man.DJ".

L'entrée **DDB Fermeture man.DJ**, si affectée à une entrée logique dans le PSL, initiera la logique SOTF - Enclenchement sur défaut interne activée sans commande disjoncteur (voir figure 36) lorsque l'entrée opto correspondante sera activée.

Si le contrôle de disjoncteur est activé, SOTF sera activé par la détection interne (ordre d'enclenchement du disjoncteur géré par la fonction commande disjoncteur).

ARS Tps. Blocage
------------------

L'entrée **DDB ARS Tps. Blocage**, si affectée à une entrée logique dans le PSL, initiera la logique TOR - Réenclenchement sur défaut interne activée (voir figure 36) - (Logique réenclenchement externe appliquée) lorsque l'entrée opto correspondante sera activée.

DJ Position A
DJ Position B
DJ Position C

L'entrée **DDB DJ Position**, si affectée à une entrée logique dans le PSL, sera utilisée pour la détection interne de pôle ouvert et de ligne ouverte lorsque l'entrée opto correspondante sera activée.

## 2.12.6.2 Sorties

Enc/D Activé
--------------

La cellule **DDB ENC/D Activé**, si affectée dans le PSL, indiquera que la logique SOTF - Enclenchement sur défaut est activée dans l'équipement, voir la description de la logique à la figure 38.

Réenc/D Activé
----------------

La cellule **DDB Réenc/D Activé**, si affectée dans le PSL, indiquera que la logique TOR - Réenclenchement sur défaut est activée dans l'équipement, voir la description de la logique dans la figure 38.

Enc/D Démarr. A
-----------------

La cellule **DDB Enc/D Démarr. A**, si affectée dans le PSL, indiquera un ordre de déclenchement sur la phase A émis par les détecteurs de seuil SOTF, voir figure 38.

Enc/D Démarr. B

La cellule **DDB Enc/D Démarr. B**, si affectée dans le PSL, indiquera un ordre de déclenchement sur la phase B émise par les détecteurs de seuil SOTF, voir figure 38.

Enc/D Démarr. C

La cellule **DDB Enc/D Démarr. C**, si affectée dans le PSL, indiquera un ordre de déclenchement sur la phase C émise par les détecteurs de seuil SOTF, voir figure 38.

Pole ouvert

La cellule **DDB Pole ouvert**, si affectée dans le PSL, indiquera qu'au moins un pôle est ouvert.

Ligne ouverte

La cellule **DDB Ligne ouverte**, si affectée dans le PSL, indiquera que tous les pôles sont "morts" (les 3 pôles sont ouvert).

Enc./Réenc. Déc.

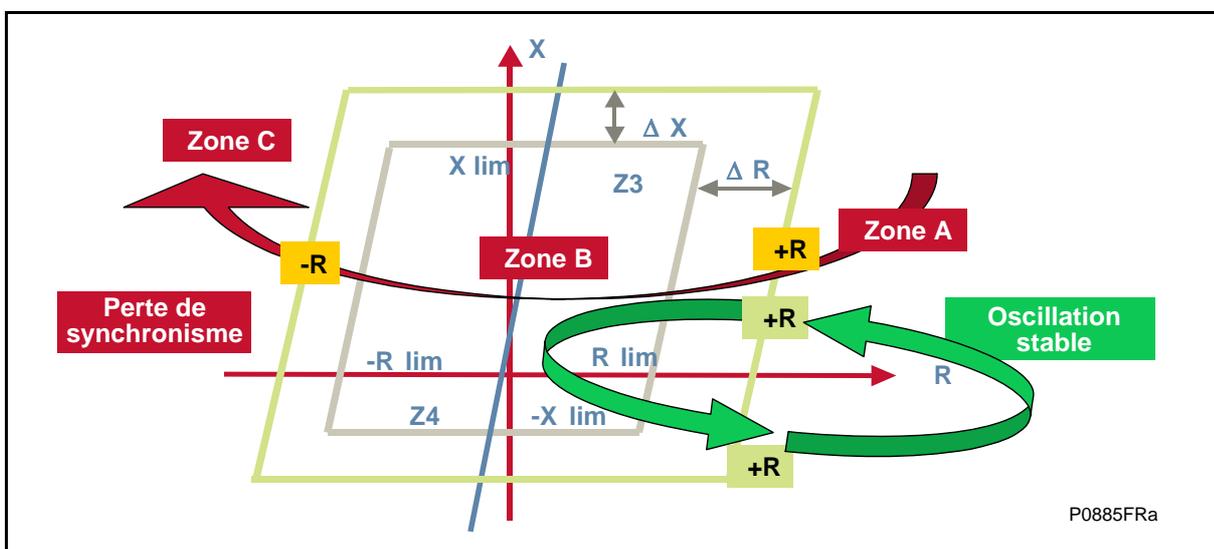
La cellule **DDB Enc./Réenc. Déc.**, si affectée dans le PSL, indiquera un déclenchement triphasé par la logique TOR ou SOTF, voir figure 38.

## 2.13 Verrouillage en cas d'oscillation de puissance (menu DETECT. POMPAGE)

### 2.13.1 Description

Des oscillations de puissance peuvent survenir à la suite de perturbations sur le réseau. Elles peuvent être provoquées par une élimination brusque de défauts, une perte de synchronisme dans le réseau électrique ou des changements de sens du flux d'énergie résultant d'une manœuvre d'un organe de coupure. Pour s'adapter aux nouvelles conditions de charge, les générateurs doivent freiner ou accélérer, ce qui, compte tenu des inerties, peut entraîner des oscillations de puissance. Ces oscillations de puissance entraînent une variation de la valeur de l'impédance de charge qui peut entrer dans la caractéristique de déclenchement de la protection. Il est important d'éviter un déclenchement. L'équipement ne devra pas déclencher durant la perte de stabilité étant donné la possibilité d'une stratégie de contrôle visant à éviter l'interruption du réseau durant un tel événement.

À partir de la version C2.x, une fonction de perte de synchronisme a été intégrée au logiciel embarqué. Cette logique gère la mise en route de la protection contre la perte de synchronisme ('OOS' = 'Out Of Step') en surveillant le signe des boucles biphasées :



De nouveaux paramètres (Delta I) ont été créés dans la logique de Pompage (oscillation stable) utilisant le critère Delta I pour déverrouiller la logique de pompage en présence d'un défaut triphasé (voir le paragraphe 2.13.2 du chapitre AP).

La sélection de phase a été améliorée à l'aide des Deltas de courant exagérés.

<b>Delta I</b>	<b>Activé</b>
<b>Tempo déverrouil</b>	<b>30,00 s</b>
<b>Zones bloquées</b>	<b>000000</b>
<b>Perte de sync</b>	<b>1</b>
<b>Stable Swing</b>	<b>1</b>

– Nouvelle DDB :



À partir de la version C5.x, lorsqu'une oscillation de puissance est détectée, les portées résistives des zones de distances ne prennent plus la valeur R3/R4 : elles conservent leurs valeurs de réglage.

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
<b>GRUPE 1 DETECT. POMPAGE</b>				
Delta R	0.5/In Ω	0	400/In Ω	0.01/In Ω
Delta X	0.5/In Ω	0	400/In Ω	0.01/In Ω
Etat IN>	Activé	Désactivé ou Activé		
IN> (%Imax)	40%	10%	100%	1%
Etat Ii>	Activé	Désactivé ou Activé		
Ii> (%Imax)	30%	10%	100%	1%
État ImaxLigne >	Activé	Désactivé ou Activé		
ImaxLigne >	3 × In	1 × In	20 × In	0.01 × In
Delta I <sup>(1)</sup>	Activé	Désactivé ou Activé		
Tempo déverrouil	30 s	0	30 s	0.1 s
Zones bloquées	00000000	Bit 0 : Z1/Z1X, Bit 1 : Blocage Z2 Bit 2 : Blocage Zp, Bit 3 : Blocage Zq, Bit 4 : Blocage Z3, Bit 5 : Blocage Z4		
Perte de sync <sup>(1)</sup>	1	1	255	1
Oscillation stable <sup>(1)</sup>	1	1	255	1

<sup>(1)</sup> À partir de la version C2.x

2.13.2 Élément de verrouillage sur oscillation de puissance

Le verrouillage sur oscillation de puissance peut être désactivé dans les réseaux de distribution où l'on n'observe généralement jamais de phénomènes de pompage.

Le fonctionnement de l'élément est sélectionné au menu pour bloquer n'importe quelle protection de zone (incluant celle fonctionnant avec téléaction) ou pour fournir simplement une signalisation d'oscillation de puissance. La sélection de la zone concernée par le verrouillage s'effectue en attribuant la valeur ' 1 ' au bit correspondant (exemple : bit 1 = 1 si Z2 verrouillée sur pompage). La détection d'oscillation s'effectue en mesurant la vitesse de variation du point d'impédance (des 3 boucles monophasées) à l'intérieur d'une bande définie en  $\Delta R$  (résistance) et en  $\Delta X$  (réactance). Cette bande est montrée à la figure 39 ci-dessous :

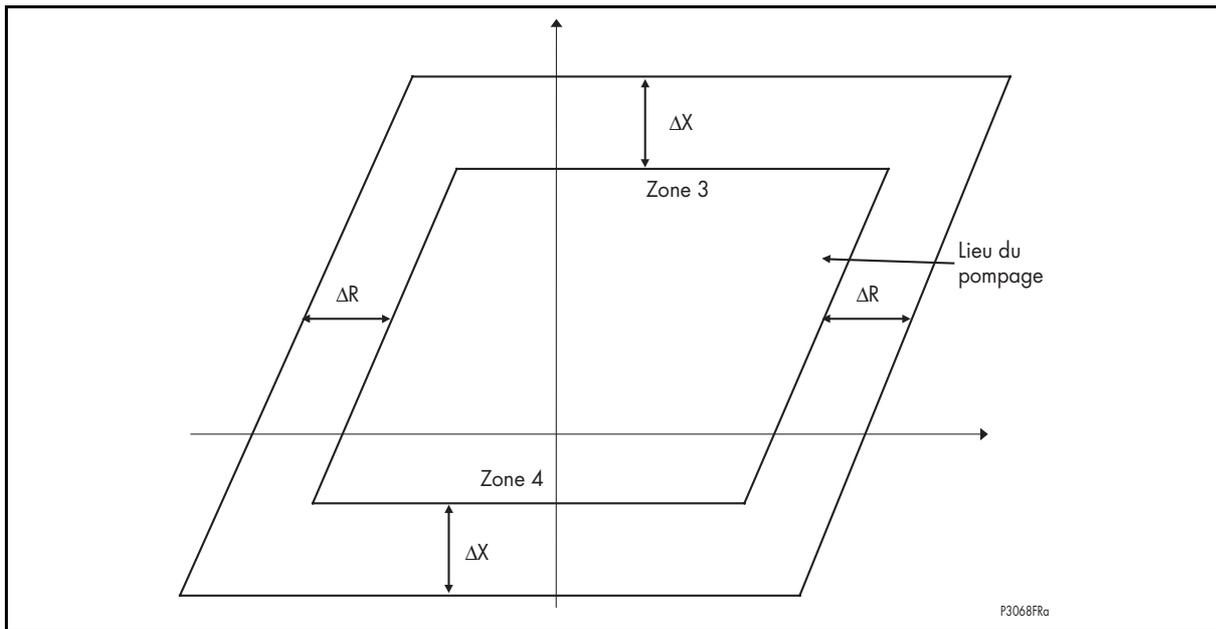


FIGURE 39 – CARACTERISTIQUES DE DETECTION D'OSCILLATION DE PUISSANCE

FIGURE 40 – REGLAGES D'OSCILLATION DE PUISSANCE (TOUTE ZONE SELECTIONNEE DANS LES BOITES DE DIALOGUE SERA VERROUILLEE DURANT LA DETECTION D'OSCILLATION DE PUISSANCE)

Lorsqu'un court circuit survient dans une zone surveillée par l'équipement, le point d'impédance caractérisant le défaut traverse rapidement la bande de détection. À l'inverse, lorsque la variation de l'impédance observée est due à une oscillation de puissance, celle-ci ne pourra pas être instantanée. Une oscillation de puissance est détectée lorsque les trois impédances mesurées par phase sont demeurées dans la bande  $\Delta R$  pendant au moins 5 ms (3 échantillons de 1.66 ms avec réseau de fréquence nominale 50 Hz) et ont dépassé 5 ms pour atteindre la caractéristique de déclenchement (définie conventionnellement par Z3 et Z4). Le blocage d'oscillation de puissance est indiqué sur la portée de la zone 3 ou la zone 4. Typiquement, les réglages des bandes  $\Delta R$  et  $\Delta X$  sont tous les deux réglés avec :  **$0.032 \times \Delta f \times R_{\text{min charge}}$** .

Remarque :  $\Delta f$  = Fréquence d'oscillation de puissance

### 2.13.3 Déverrouillage de la protection pendant une oscillation de puissance

L'équipement peut fonctionner normalement en cas de défaut pendant une oscillation de puissance car l'élément initialement verrouillé (selon les choix sélectionnés) par une vague de pompage sera déverrouillé par l'un ou plusieurs des 3 critères ci-dessous :

- Dépassement d'un seuil de courant résiduel à pourcentage - ceci permet le déclenchement pour des défauts à la terre survenant pendant une oscillation de puissance. La polarisation est réglée comme un pourcentage " $I_{r>}$ " du plus grand des 3 courants de phase " $I_{\text{max}}$ " avec un niveau minimum fixé à  $0.1 I_n$ . Ainsi, le seuil du courant résiduel est :

$$I_N > 0.1 I_n + (I_{N>} / 100) \cdot (I_{\text{max}}).$$

- Dépassement d'un seuil de courant inverse à pourcentage - ceci permet le déclenchement pour des défauts entre phases survenant pendant une oscillation de puissance. La polarisation est réglée comme :  $I_i >$  (pourcentage du courant mesuré le plus élevé de toute phase), avec le seuil toujours sujet au minimum de  $0.1 \times I_n$ . Ainsi, le seuil de courant inverse est :

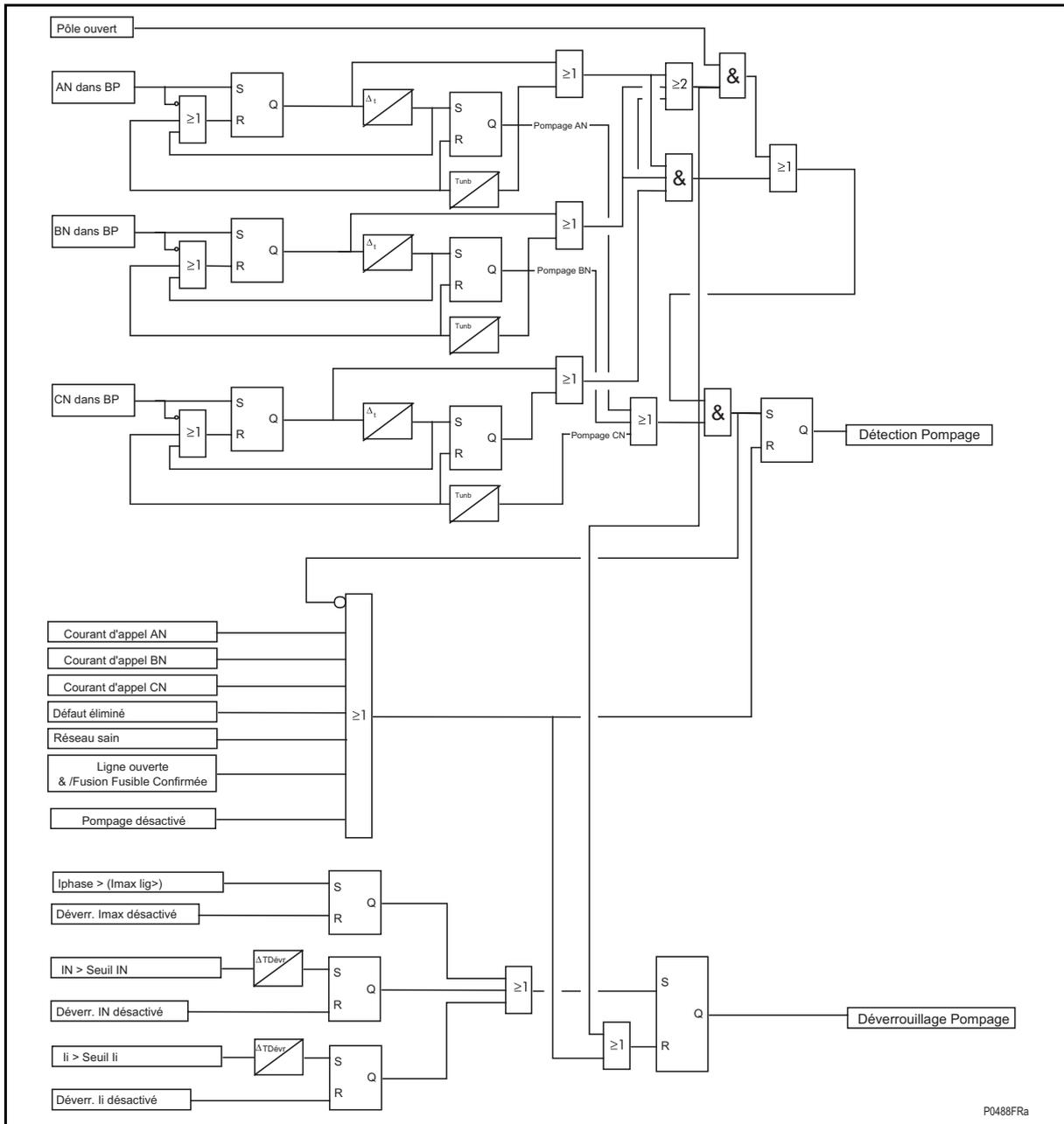
$$I_i > 0.1 I_n + (I_i > / 100) \cdot (I_{\text{max}}).$$

- Dépassement d'un seuil de courant de phase - ceci permet le déclenchement pour des défauts triphasés survenant pendant une oscillation de puissance. Le seuil est réglé comme :  $I_{\text{maxLigne}} >$  (en A).
- Un critère de Delta de courant peut être activé depuis MiCOM S1 à partir de la version C1.0 :

	Etat IN>	Activé
	IN> (%Imax)	40,00%
	Etat Ii>	Activé
	Ii> (%Imax)	30,00%
	Etat ImaxLigne>	Activé
	ImaxLigne >	3,000 A
*	Delta I	Désactivé

Ce critère delta fixe (activé dans MiCOM S1) améliore la détection des défauts triphasés pendant un pompage (lorsque le courant de défaut est inférieur au seuil  $I_{\text{maxLigne}}$  paramétré dans MiCOM S1) – 100 ms sont nécessaires au déverrouillage de la logique.

Avec le delta de courant exagéré (activé en permanence dans la logique interne), la sélection de phase est améliorée lorsque la logique de déverrouillage est mise en œuvre alors qu'un défaut a été détecté pendant une condition de pompage. En ce qui concerne la présence de courant inverse ou de courant homopolaire, la détection des deltas de courant exagérés est calculée sur la boucle biphasée ou sur la boucle monophasée.



P0488FRa

FIGURE 41 – LOGIQUE DE DETECTION D'OSCILLATION DE PUISSANCE ET DEVERROUILLAGE

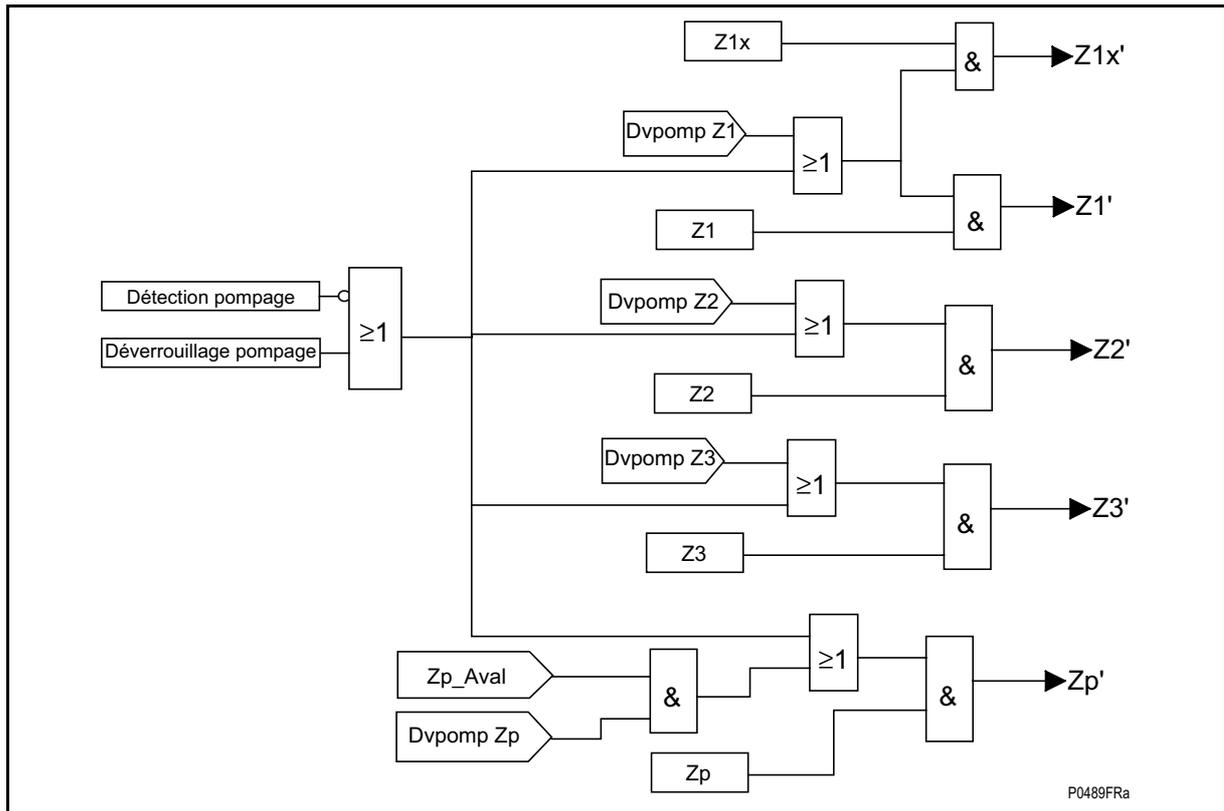


FIGURE 42 – LOGIQUE DE VERROUILLAGE/DEVERROUILLAGE DE LA PROTECTION DISTANCE

	Type de donnée	Description
$\Delta R$	Configuration	0.1/In à 250/In, pas de 0.01/In
$\Delta X$	Configuration	0.1/In à 250/In, pas de 0.01/In
$\Delta T_{Dévr}$	Configuration	0 à 60 s, pas de 1 s.
$I_{max>}$	Configuration	1 à 20 In, pas de 0.01
$I_{N>}$	Configuration	0.1 In + 10 à 100 % de $I_{max>}$
$I_{i>}$	Configuration	0.1 In + 10 à 100 % de $I_{max>}$
Dvpomp Z1	Configuration	0 => Z1 verrouillé pendant l'oscillation de puissance 1 => Z1 déverrouillé pendant l'oscillation de puissance
Dvpomp Z2	Configuration	0 => Z2 verrouillé pendant l'oscillation de puissance 1 => Z2 déverrouillé pendant l'oscillation de puissance
Dvpomp Z3	Configuration	0 => Z3 verrouillé pendant l'oscillation de puissance 1 => Z3 déverrouillé pendant l'oscillation de puissance
Dvpomp Zp	Configuration	0 => Zp verrouillée pendant l'oscillation de puissance 1 => Zp déverrouillée pendant l'oscillation de puissance

### 2.13.4 Réglages de courant typiques

Les trois seuils de courant doivent être réglés à un niveau supérieur au maximum de courant résiduel de déséquilibre prévu, au maximum de déséquilibre inverse et au maximum de courant d'oscillation de puissance prévu. De façon générale, le courant d'oscillation de puissance n'excédera pas  $2 I_n$ . Les limites de réglage typiques sont montrées au tableau 7 et au tableau 8 ci-dessous :

Paramètre	Réglage minimum (pour éviter le fonctionnement erroné lors d'asymétries dans les courants durant une oscillation de puissance)	Réglage maximum (pour assurer le déverrouillage lors d'un défaut sur la ligne)	Réglages typiques
IN>	> 30%	< 100%	40%
Ii>	> 10%	< 50%	30%

TABLEAU 7 – SEUILS A POURCENTAGE POUR DEBLOQUER LE VERROUILLAGE SUR OSCILLATION DE PUISSANCE EN PRESENCE DE DEFAUTS SUR LA LIGNE

Paramètre	Réglage minimum	Réglage maximum
I <sub>max</sub> Ligne >	$1.2 \times$ (courant maximum d'oscillation de puissance)	$0.8 \times$ (niveau minimum de courant de défaut de phase)

TABLEAU 8 – SEUIL DE COURANT DE PHASE POUR DEBLOQUER LE VERROUILLAGE SUR OSCILLATION DE PUISSANCE EN PRESENCE DE DEFAUTS SUR LA LIGNE

### 2.13.5 Désactivation pour autorisation de déclenchement en cas d'oscillations prolongées

Il est possible de limiter le temps durant lequel le verrouillage de toutes les zones de protection de distance est appliqué. Ainsi, certains emplacements peuvent être spécifiés pour se déconnecter du réseau ou îloter par déclenchement triphasé si le phénomène d'oscillations perdure au-delà d'un certain temps. Dans ces points du réseau, la désactivation automatique ou non du verrouillage sur oscillation de puissance peut être paramétrée par les réglages types suivants :

- 30 s si non désactivation automatique spécifiée ;
- 2 s si déconnexion ou îlotage spécifié.

### 2.13.6 Perte de synchronisme ('OOS' = 'Out Of Step')

Une nouvelle fonction est intégrée à partir de la version C1.0 permettant la détection des conditions de perte de synchronisme (OOS).

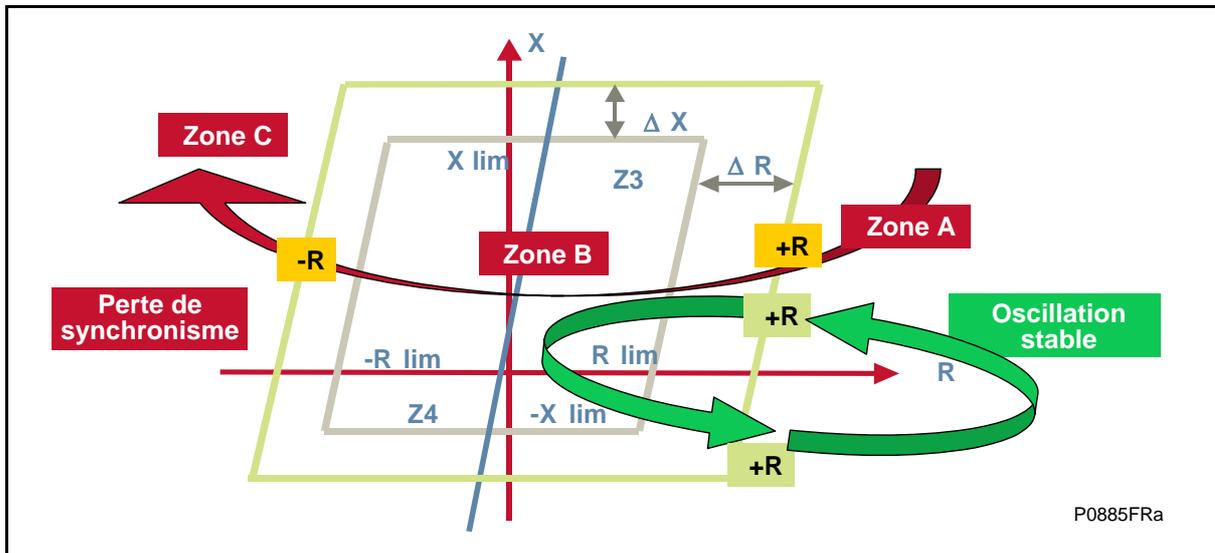
- Comment l'équipement MiCOM détecte la perte de synchronisme :

Lorsque les critères de détection d'oscillation de puissance sont remplis et que le déclenchement sur perte de synchronisme est sélectionné, alors tous les éléments de protection de distance sont verrouillés de façon à prévenir le déclenchement de cette dernière. (L'équipement peut fonctionner normalement sur tout défaut apparaissant pendant une oscillation de puissance car différents critères peuvent être utilisés pour surveiller le courant et le delta de courant.)

Lorsque le point d'impédance des 3 boucles monophasées quitte la caractéristique polygonale de pompage, le signe de R est vérifié. Si la composante R a encore le même signe qu'au point d'entrée, alors un pompage est détecté et géré par la logique interne en tant qu'oscillation stable.

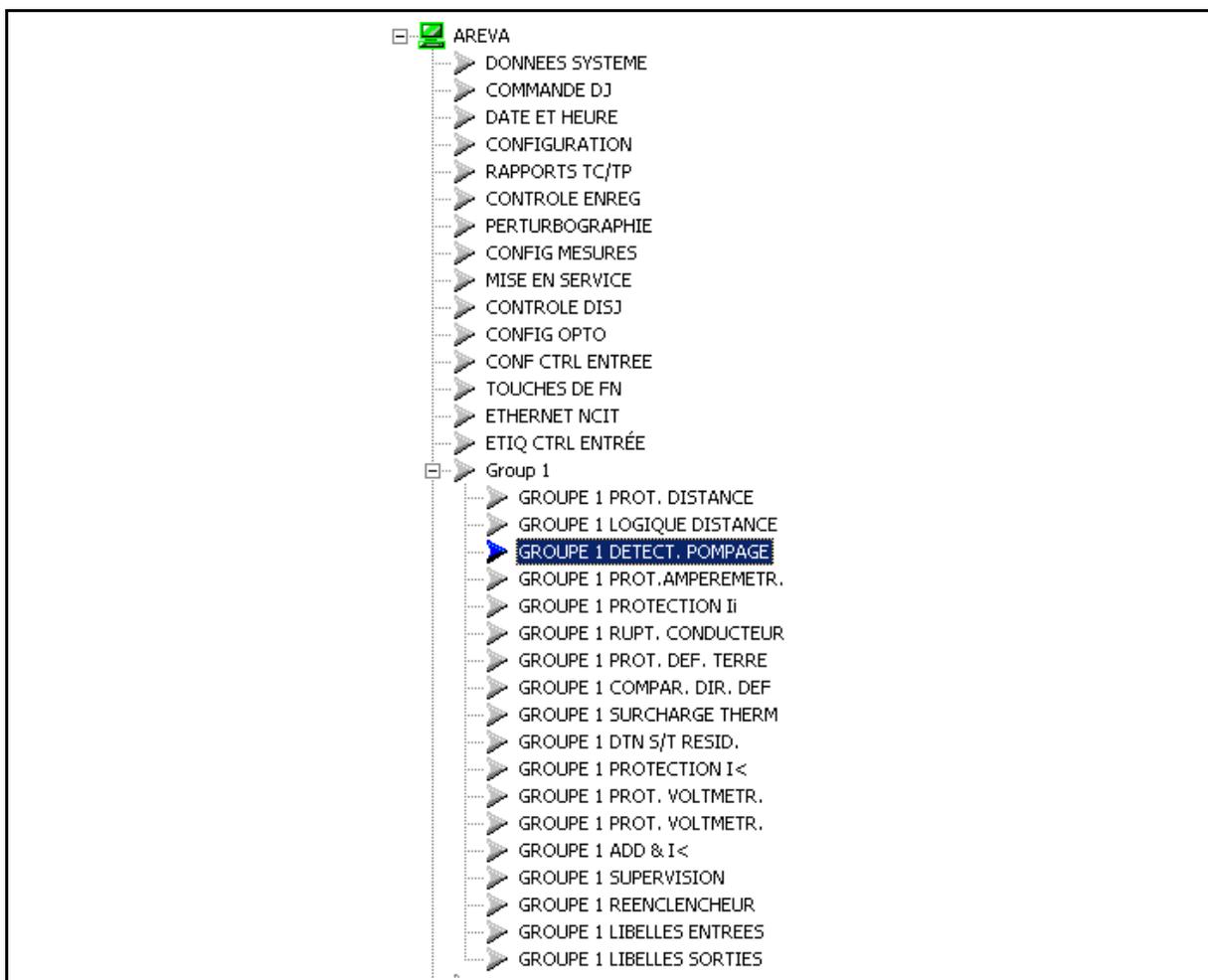
Lorsque le point d'impédance des 3 boucles monophasées a traversé la caractéristique polygonale (indiquant ainsi une perte de synchronisme) et que le signe de R est différent du point d'entrée, alors une perte de synchronisme est détectée.

Dans les deux cas, l'équipement MiCOM P440 fournira une supervision du nombre de cycles et vérifiera si la valeur configurée dans S1 est atteinte. Dans ce cas, l'équipement émettra un ordre de déclenchement.



- Quels sont les réglages et la logique utilisés dans MiCOM S1 ?

Les réglages se trouvent dans la fonction DETECT. POMPAGE :

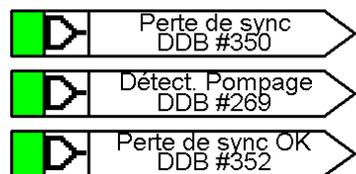


Delta R	500,0mOhm
Delta X	500,0mOhm
Etat IN>	Activé
IN> (%Imax)	40,00%
Etat Ii>	Activé
Ii> (%Imax)	30,00%
Etat ImaxLine>	Activé
ImaxLigne >	3,000 A
Delta I	Activé
Tempo déverrouil	30,00 s
Zones bloquées	000000
Perte de sync	1
Stable Swing	1

Un schéma logique dédié doit en outre être créé par l'utilisateur si une telle logique doit être activée dans l'équipement.

**DDB n°269** : Un pompage est détecté (3 boucles monophasées à l'intérieur de la caractéristique quadrilatérale et traversant la bande  $\Delta R$  en moins de 5 ms dans un réseau à 50 Hz). Un pompage est présent et il s'agit soit d'une perte de synchronisme, soit d'une oscillation stable.

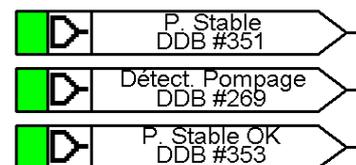
#### Sorties pour la fonction Perte de synchronisme :



**DDB n°350** : La première période de perte de synchronisme a été détectée (le point Z entre et sort de la caractéristique avec des signes opposés de R) et le signal de début de perte de synchronisme ("Perte de sync") est activé.

**DDB n°352** : Le nombre de périodes configuré dans MiCOM S1 a été atteint et la condition de perte de synchronisme est à présent confirmée ("Perte de sync OK").

#### Sorties pour la fonction Oscillation stable :



**DDB n°351** : La première période d'oscillation stable a été détectée (le point Z entre et sort de la caractéristique avec le même signe de R) et le signal de début d'oscillation stable ("P. Stable") est activé.

**DDB n°353** : Le nombre de périodes configuré dans MiCOM S1 a été atteint et la condition d'oscillation stable est à présent confirmée ("P. Stable OK").

Remarque : Il faut appliquer des systèmes de déclenchement par perte de synchronisme à des emplacements adéquats du réseau de façon à détecter les conditions de perte de synchronisme et îloter le réseau en des points prédéterminés permettant de créer des îlots dont la production et la charge seront équilibrés et qui resteront donc synchronisés.

## 2.14 Protection ampèremétrique directionnelle et non-directionnelle (menu PROT.AMPEREMETR.)

L'élément ampèremétrique inclus dans les équipements P441, P442 et P444 fournit deux seuils ampèremétriques non-directionnels / directionnels triphasés et deux seuils non-directionnels (I>3 et I>4) avec des temporisations indépendantes. Un ou plusieurs seuils peuvent être activés afin de compléter la protection de distance. Tous les réglages ampèremétriques directionnels s'appliquent aux trois phases mais sont indépendants pour chacun des quatre seuils. Les deux premiers seuils de la protection ampèremétrique I>1 et I>2 ont des temporisations sélectionnées entre le temps minimum inverse (IDMT) ou le temps constant (DT). Les troisièmes et quatrièmes seuils ampèremétriques peuvent être réglés comme suit :

**I>3** - Le troisième élément est fixé non-directionnel pour des déclenchements instantanés ou temporisés. Cet élément peut être activé en permanence, ou bien seulement pour la fonction Enclenchement sur défaut (SOTF) ou la fonction Réenclenchement sur défaut (TOR). Il est également utilisé pour détecter des défauts proches (aucune temporisation n'est appliquée dans la logique de déclenchement SOTF/TOR).

**I>4** - Le quatrième élément est réservé à la protection des extrémités ("Stub Bus") de départs de postes de type "1.5 disjoncteurs par départ" quand la protection de distance est inopérante du fait de l'absence de tension résultant de l'ouverture du sectionneur d'extrémité. À partir de la version D2.0, si l'entrée "Act. barre dériv" est égale à 0, la fonction I>4 reste activée et si elle est égale à 1, seule la fonction I>4 est active (ni I>1, ni I>2, ni I>3 ne le sont).

Tous les seuils déclenchent triphasé seulement. Ils peuvent être utilisés pour la protection de secours pendant une défaillance de TP.

Le tableau qui suit présente le menu de réglage des éléments ampèremétriques, avec les plages de réglage et les valeurs par défaut.

Remarque : À partir de la version C5.x, le pas de réglage pour I>1/2 TMS et la valeur maxi. pour Seuil I>1/2 ont été modifiés.

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
GROUPE 1 PROT.AMPEREMETR				
Protection I>1	Temps constant	Hors service, Temps constant, CEI Inv. normale, CEI Très inverse, CEI Extr. inv., UK Peu inverse, IEEE Modér. inv., IEEE Très inv., IEEE Extr. inv., US Inverse, US Inv. normale		
Direction I>1	Direct. Aval	Non-Directionnel, Direct. Aval, Direct. Amont		
I>1 FF	Non-directionnel	Bloc, Non-directionnel		
Seuil I>1	1.5 × In	0.08 × In	4.0 × In	0.01 × In
À partir de la version C5.x	1.50 × In	0.08 × In	10.00 × In	0.01 × In
Tempo. I>1	1 s	0 s	100 s	0.01 s
Tempo I>1 FF	0.2 s	0 s	100 s	0.01 s
I>1 TMS	1	0.025	1.2	0.025
À partir de la version C5.x	1	0.025	1.2	0.005
Temps ajusté I>1	7	0.5	15	0.1
Tempo de RAZ I>1	Temps constant	Temps constant ou Temps inverse		
tRESET I>1	0	0	100 s	0.01 s

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
Protection I>2	Temps constant	Hors service, Temps constant, CEI Inv. normale, CEI Très inverse, CEI Extr. inv., UK Peu inverse, IEEE Modér. inv., IEEE Très inv., IEEE Extr. inv., US Inverse, US Inv. normale		
Direction I>2	Non-directionnel	Non-Directionnel, Direct. Aval, Direct. Amont		
I>2 FF	Non-directionnel	Bloc, Non-directionnel		
Seuil I>2	2 × In	0.08 × In	4.0 × In	0.01 × In
À partir de la version C5.x	2.00 × In	0.08 × In	10.00 × In	0.01 × In
Tempo. I>2	2 s	0 s	100 s	0.01 s
Tempo I>2 FF	2 s	0 s	100 s	0.01 s
I>2 TMS	1	0.025	1.2	0.025
À partir de la version C5.x	1	0.025	1.2	0.00 5
Temp ajusté I>2	7	0.5	15	0.1
Tempo de RAZ I>2	Temps constant	Temps constant ou Temps inverse		
tRESET I>2	0	0 s	100 s	0.01 s
Etat I>3	Activé	Désactivé ou Activé		
Seuil I>3	3 × In	0.08 × In	32 × In	0.01 × In
Tempo. I>3	3 s	0 s	100 s	0.01 s
Etat I>4	Désactivé	Désactivé ou Activé		
Seuil I>4	4 × In	0.08 × In	32 × In	0.01 × In
Tempo. I>4	4 s	0 s	100 s	0.01 s

À partir de la version C5.x, I>4 peut être utilisé en tant que seuil normal de maximum de courant si aucune condition d'extrémité morte ("Stub Bus") n'est activée via l'entrée logique "Act. barre dériv".

Les caractéristiques à temps inverse mentionnées ci-dessus sont calculées d'après la formule :

$$t = T \times \left( \frac{K}{(I/I_s)^\alpha - 1} + L \right)$$

Avec :

- t = temps de fonctionnement
- K = constante
- I = courant mesuré
- I<sub>s</sub> = seuil de courant
- α = constante
- L = constante ANSI/IEEE (valant zéro pour les courbes CEI)
- T = réglage du multiplicateur de temps

Type de courbe	Standard	Constante K	Constante $\alpha$	Constante L
Inverse standard	CEI	0.14	0.02	0
Inverse accentué	CEI	13.5	1	0
Inverse extrême	CEI	80	2	0
Inverse longue durée	UK	120	1	0
Inverse modéré	IEEE	0.0515	0.02	0.0114
Inverse accentué	IEEE	19.61	2	0.491
Inverse extrême	IEEE	28.2	2	0.1217
Inverse	US	5.95	2	0.18
Inverse courte durée	US	0.02394	0.02	0.1694

On notera que les courbes IEEE et US sont configurées différemment des courbes CEI/UK concernant le réglage du temps. Un coefficient multiplicateur de temps (TMS) est utilisé pour régler le temps de fonctionnement des courbes CEI tandis qu'un réglage de Time Dial (TD) est employé pour les courbes IEEE/US. Les réglages de TMS et de TD agissent en tant que multiplicateurs sur la caractéristique de base, mais la gradation de TD est 10 fois celle de TMS, comme montré dans le menu précédent. Le menu est organisé de façon telle que si une courbe CEI/UK est sélectionnée, la cellule "Temps ajusté I>1" est masquée et vice versa pour le réglage TMS.

#### 2.14.1 Application du temporisateur de maintien

Les deux premiers seuils des protections ampèremétriques des équipements P441, P442 et P444 sont fournis avec un temps de maintien qui peut être soit réglé à zéro, soit à une valeur définie. (On notera que si une courbe IEEE est sélectionnée, la caractéristique de remise à zéro, peut être spécifiée, soit à temps défini soit à temps inverse avec la cellule "Tempo RAZ I>1", pour les autres choix, ce réglage est masqué à l'opérateur). Lorsque le temps de maintien est réglé à zéro, cela signifie qu'une temporisation qui aurait commencé sera immédiatement réinitialisée à zéro dès que la grandeur appliquée passe même brièvement sous 95% du seuil. Le réglage du temps de maintien à une valeur différente de zéro est fait pour retarder cette réinitialisation et permettre à l'équipement de s'intégrer dans une limite de temps spécifiée. Ceci peut être utile dans certaines applications, par exemple, cas de sélectivité avec des relais électromécaniques à maximum de courant en amont qui comportent des temporisations inhérentes de réinitialisation.

Lors de phénomènes intermittents, la gestion des courbes de temps pourra être utilisée afin de réduire le temps d'élimination du défaut. Un exemple de tel défaut peut être donné avec les câbles à isolation plastique dont l'énergie de défaut provoque successivement la fusion de l'isolant, l'extinction du défaut, le réamorçage et ce, jusqu'à l'établissement permanent du défaut. Quand le temps de réinitialisation de la protection à maximum de courant est instantané, l'équipement peut ne pas déclencher jusqu'à l'apparition du régime de défaut permanent. Grâce au dispositif de blocage par minuterie, l'équipement intégrera les impulsions du courant de défaut, écourtant ainsi le temps d'élimination des défauts.

On notera que la temporisation de maintien ne doit pas être utilisée dans le cas de réenclenchement rapide avec des réglages courts de temporisations de cycle.

L'accès au paramétrage du temps de maintien est réservé au premier et deuxième stade sous la désignation du menu **tRAZ I>1** et **tRAZ I>2**. Ces cellules sont occultées si le maintien a été sélectionné à temps inverse (courbes IEEE / US exclusivement).

### 2.14.2 Protection ampèremétrique directionnelle

Si le courant de défaut peut circuler dans les deux directions, il est nécessaire d'ajouter un critère directionnel pour assurer une sélectivité correcte dans tous les cas de défaut. L'exemple type nécessitant ce critère, est celui des lignes en parallèle et des postes en anneau. Les éléments I>1 et I>2 concernés par le critère directionnel ne nécessitent pas un réglage spécifique d'angle du fait que l'on utilise la technique de détection du sens de l'énergie du défaut comme pour la protection de distance (principe de superposition calculé par les algorithmes "delta").

### 2.14.3 Temporisation FF

Les transformateurs de tension alimentant l'équipement sont supervisés afin de détecter une éventuelle anomalie due par exemple à la fusion d'un fusible (FF). Cet incident aura pour effet d'affecter toutes les fonctions dépendant de la tension. La protection de distance ne sera pas en mesure de prendre une décision directionnelle aval ou amont, et sera donc verrouillée. Comme les éléments ampèremétriques I>1 et I>2 utilisent la même technique de mode directionnel que les zones de distance, toute zone directionnelle serait incapable de déclencher.

Afin de maintenir un minimum de protection pendant tout le temps où le système de tension est indisponible, l'équipement autorise les éléments I>1 et I>2 à commuter automatiquement comme protection de réserve non-directionnelle et avec une nouvelle temporisation provisoire 'I> Tempo FF' tant que l'anomalie perdure. Dès détection d'anomalie FF, ces deux éléments sont automatiquement forcés en mode non-directionnel avec leur nouvelle temporisation.

### 2.14.4 Guide de réglage

#### Protection ampèremétrique I>1 et I>2

Lors de l'utilisation des protections ampèremétriques des équipements P441, P442 et P444, les règles standards de coordination sont applicables. Pour plus d'information, voir le chapitre 9 du 'Guide d'Application des équipements de Protection Schneider Electric. En général, lors du réglage des éléments ampèremétriques, ces derniers doivent également être réglés pour distinguer le temps aval et la protection de distance amont. Les éléments I>1 et I>2 sont continuellement actifs. Cependant, le déclenchement est bloqué si la fonction de protection de distance démarre. Un exemple est donné à la figure 43.

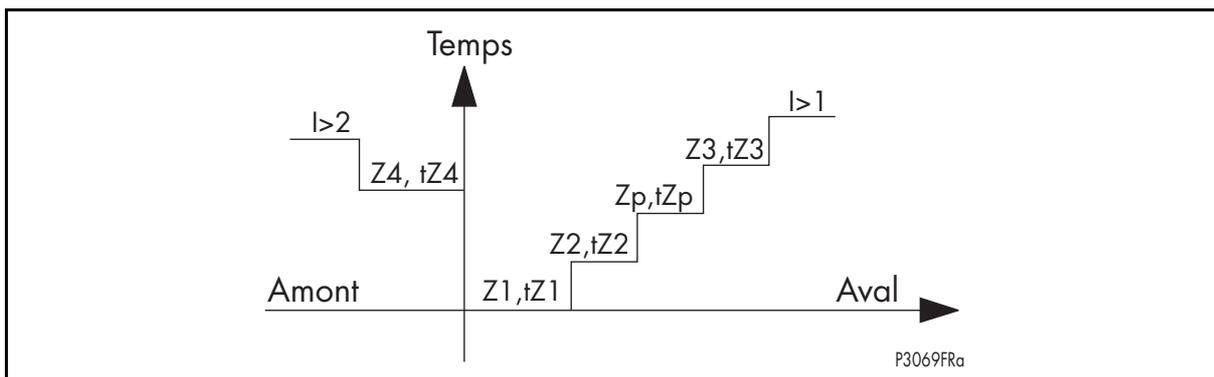


FIGURE 43 – EXEMPLE DE COURBE DE SELECTIVITE (A TEMPS INDEPENDANT)

#### Temporisations I>1 et I>2 FF

Les éléments I>1 et I>2 doivent pouvoir être réglés de façon à se rapprocher au mieux du résultat obtenu avec les éléments de distance en cas d'anomalie de TP. Ceci nécessite que les seuils I>1 et I>2 soient réglés pour correspondre approximativement aux portées des éléments de distance bien que le fonctionnement soit non-directionnel. Si une protection rapide est prioritaire en situation dégradée, alors une temporisation nulle ou égale à tZ2 pourrait être utilisée. S'il existe, en parallèle avec l'équipement, une protection basée sur le courant et prioritaire par rapport à cette protection de réserve, alors un réglage supérieur à DT doit être utilisé pour les zones de distance. Un exemple est donné à la figure 44.

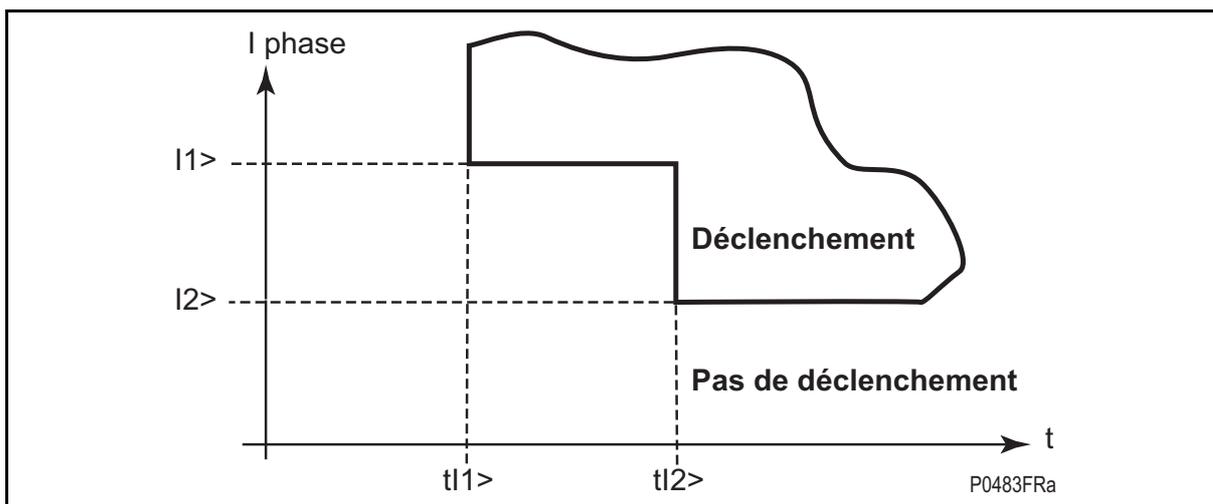


FIGURE 44 – LOGIQUE DE DECLENCHMENT DE LA PROTECTION AMPEREMETRIQUE DE PHASE

### Seuil haut de courant $I>3$ et enclenchement sur défaut

L'élément ampèremétrique  $I>3$  des équipements P441, P442 et P444 peut être activé comme protection à seuil haut ampèremétrique instantané juste pendant la fenêtre de temps de 500 ms du dispositif TOR/SOTF. En dehors de cette fenêtre, l'élément reste en service mais avec une temporisation déterminée **Tempo  $I>3$** . Cet élément déclencherait pour les défauts de courants élevés proches, par exemple en cas de brides de terre d'entretien laissés par mégarde en position à la mise sous tension de la ligne.

Le réglage du seuil  $I>3$  doit être supérieur au courant maximum de charge et supérieur à 35% du pic de courant magnétisant d'enclenchement des éventuels transformateurs du fait qu'il n'y a pas de verrouillage par l'harmonique de rang 2. Si le seuil de courant est suffisamment élevé pour que les défauts au-delà de la ligne surveillée ne soient pas détectés, alors la temporisation de  $I>3$  pourra être réglée à zéro. Il devra aussi être vérifié que la puissance de la source opposée ne sera jamais suffisante pour entraîner le fonctionnement de l'élément  $I>3$  lors de l'enclenchement sur défaut d'un autre ouvrage du poste local.

Si le seuil  $I>3$  est choisi relativement bas, la temporisation devra être coordonnée avec celle des protections éloignées. Ce principe est montré au tableau 9.

Réglage de courant $I>3$	Fonction Instantanée TOR/SOTF	Fonctionnement après la période TOR/SOTF	Temporisation requise
Surcharge et courant d'appel mais BAS	OUI – sensible.	Protection de secours temporisée.	Plus long que $tZ3$ à intégrer avec la protection de distance.
HAUT, $\geq 120\%$ du courant de défaut max. pour un défaut à l'autre extrémité de la ligne et du courant de défaut maxi. Inverse.	Oui – peut détecter les défauts de courants élevés proches.	Réglage élevé instantané pour détecter les défauts proches.	Tempo. $I>3 = 0$ . (cf. Note)

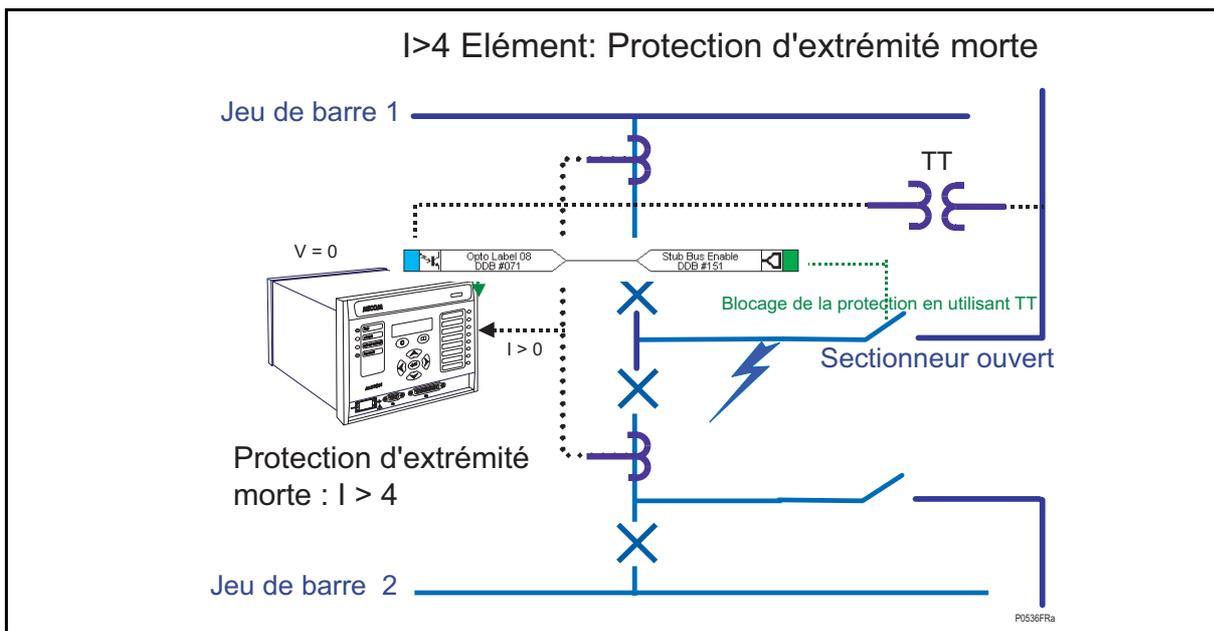
TABLEAU 9 – REGLAGES DE L'ELEMENT AMPEREMETRIQUE  $I>3$ 

#### Note :

Du fait que le déclenchement  $I>$  est triphasé, il est recommandé d'ajuster la temporisation de  $I>3 \geq tZ2$  si l'on effectue du déclenchement monophasé afin de permettre un fonctionnement correct du cycle de réenclenchement monophasé.

### Protection d'extrémité de départ pour postes à 1 disjoncteur et demi par départ ("stub bus") I>4

Lors d'une consignation de ligne provenant d'un poste de type "1 disjoncteur et demi par départ", l'emplacement des Transformateurs de Tension par rapport au sectionneur utilisé pour l'isolation fera que la protection de distance ne sera plus renseignée sur la tension du réseau rendant indisponible les éléments de protection utilisant la tension. Il s'ensuit que l'extrémité restante du départ coté poste ne pourra plus être protégée par la protection de distance. Le principe de la protection consistera à remplacer les protections indisponibles par le seuil  $I > 4$ . Cette commutation de protection sera commandée à partir de l'activation d'une entrée logique par l'information "Sectionneur Ouvert". Cette commande extérieure nécessite un contact auxiliaire 52b (fermé pour un sectionneur ouvert = entrée opto-polarisée dans le schéma PSL dédié).



Bien que cet élément n'ait pas besoin de distinguer le courant de charge, il est usuel d'appliquer un réglage de courant élevé. Ceci évite les manœuvres erronées sur des courants de défaut avec circulation pour lesquels la saturation mal adaptée des TC pourrait présenter un courant de fuite à l'équipement. L'élément  $I > 4$  serait normalement réglé en mode instantané,  $t > 4 = 0$  s.

#### 2.15 Protection à maximum de courant inverse (menu PROTECTION Ii)

Pour utiliser une protection à maximum de courant de phase, il est indispensable de régler son seuil à une valeur strictement supérieure au courant maximum de charge. Ceci a pour conséquence de limiter la sensibilité à certains défauts résistants ou alimentés par une faible puissance de court-circuit. Pour améliorer la sensibilité, la plupart des protections utilisent la grandeur résiduelle pour la détection des défauts à la terre. À l'exception du seul défaut triphasé, tous les autres produisent un déséquilibre qui pourra être caractérisé par la valeur de la composante inverse.

Toute condition de défaut non-équilibré produira un courant inverse d'une certaine valeur. Ainsi, un élément à maximum de courant inverse peut fonctionner pour des défauts phase-phase et phase-terre.

Le paragraphe suivant décrit l'application de la protection à maximum de courant inverse en même temps que la protection ampèremétrique standard phase et terre afin d'alléger quelques difficultés d'application moins communes.

- L'élément à courant inverse fournit une meilleure sensibilité pour les défaut biphasés résistants (là où l'utilisation d'une protection à maximum de courant de phase ne serait pas possible).

- Dans certains emplacements de réseau un élément à courant inverse pourra être plus apte à détecter un défaut à la terre qu'un élément à courant résiduel. Ainsi, par exemple, une protection à maximum de courant résiduel situé coté triangle d'un transformateur Étoile / Triangle ne détectera pas un défaut à la terre survenant coté étoile. Cependant, le courant inverse sera présent des deux côtés du transformateur pour toute condition de défaut, indépendamment de la configuration du transformateur. Par conséquent, un élément à courant inverse peut être utilisé pour assurer la protection de secours temporisée pour tout défaut asymétrique existant en aval.
- Dans le cas de machines rotatives protégées par des fusibles, la perte d'un fusible produit une grande quantité de courant inverse. Ceci représente une condition dangereuse pour la machine à cause des effets thermiques provoqués par le courant inverse et par conséquent un élément ampèremétrique inverse peut être utilisé pour assurer la protection de secours pour les protections dédiées au moteur.
- Dans certaines applications on limitera la fonction de détection de courant inverse à l'émission d'une alarme. Les exploitants peuvent alors étudier la cause du déséquilibre.

L'élément à maximum de courant inverse comprend un réglage de détection de courant 'Seuil Ii>', et son fonctionnement est temporisé par un compteur réglable 'Tempo Ii>'. L'utilisateur peut choisir la direction de fonctionnement de l'élément pour une protection directionnelle amont ou aval pour laquelle un angle caractéristique ("RCA") approprié peut être réglé. Alternativement, l'élément peut être réglé comme non-directionnel.

#### 2.15.1 Guide de réglage

Le menu de l'équipement pour l'élément à maximum de courant inverse (versions logicielles antérieures à C5.x) est montré ci-dessous :

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
GROUPE 1 PROTECTION Ii				
Etat Ii>	Activé	Désactivé, Activé		
Directionnel Ii>	Non-directionnel	Non-directionnel, Direct. aval, Direct. amont		
Ii> FF	Non-directionnel	Bloc, Non-directionnel		
Seuil Ii>	$0.2 \times I_n$	$0.08 \times I_n$	$4 \times I_n$	$0.01 \times I_n$
Tempo Ii>	10 s	0 s	100 s	0.01 s
Angle caract. Ii>	$-45^\circ$	$-95^\circ$	$+95^\circ$	$1^\circ$

À partir de la version C5.x, trois seuils de courant inverse supplémentaires sont mis en œuvre. Le deuxième seuil inclus des courbes à temps inverse. Les troisième et quatrième seuils peuvent être configurés en tant qu'éléments à temps constant ou instantanés.

Le menu de l'équipement pour l'élément à maximum de courant inverse est montré ci-dessous :

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
GROUPE 1 PROTECTION Ii				
Protection Ii>1	Temps constant	Hors service, Temps constant, CEI Inv. normale, CEI Très inverse, CEI Extr. inv., UK Peu inverse, IEEE Modér. inv., IEEE Très inv., IEEE Extr. inv., US Inverse, US Inv. normale		
Direction Ii>1	Non-directionnel	Non-directionnel, Direct. Aval, Direct. Amont		
Ii>1 FF	Bloc	Bloc, Non-directionnel		
Seuil Ii>1	$0.20 \times I_n$	$0.08 \times I_n$	$4.00 \times I_n$	$0.01 \times I_n$
Tempo Ii>1	10.00 s	0 s	100.0 s	0.01 s
Tempo Ii>1 FF	0.200 s	0 s	100.0 s	0.01 s
Ii>1 TMS	1.000	0.025	1.200	0.005
Tmp ajusté Ii>1	1.000	0.01	100.0	0.01
Temp de RAZ Ii>1	Temps constant	Temps constant, Temps inverse		
tRESET Ii>1	0 s	0 s	100.0 s	0.01 s
Protection Ii>2	Temps constant	Hors service, Temps constant, CEI Inv. normale, CEI Très inverse, CEI Extr. inv., UK Peu inverse, IEEE Modér. inv., IEEE Très inv., IEEE Extr. inv., US Inverse, US Inv. normale		
Direction Ii>2	Non-directionnel	Non-directionnel, Direct. Aval, Direct. Amont		
Ii>2 FF	Bloc	Bloc, Non-directionnel		
Seuil Ii>2	$0.20 \times I_n$	$0.08 \times I_n$	$4.00 \times I_n$	$0.01 \times I_n$
Tempo Ii>2	10.00 s	0 s	100.0 s	0.01 s
Tempo Ii>2 FF	0.200 s	0 s	100.0 s	0.01 s
Ii>2 TMS	1.000	0.025	1.200	0.005
Tmp ajusté Ii>2	1.000	0.01	100.0	0.01
Temp de RAZ Ii>2	Temps constant	Temps constant, Temps inverse		
tRESET Ii>2	0 s	0 s	100.0 s	0.01 s
Etat Ii>3	Désactivé	Désactivé, Activé		
Direction Ii>3	Non-directionnel	Non-directionnel, Direct. Aval, Direct. Amont		
Ii>3 FF	Bloc	Bloc, Non-directionnel		
Seuil Ii>3	$0.20 \times I_n$	$0.08 \times I_n$	$4.00 \times I_n$	$0.01 \times I_n$
Tempo Ii>3	10.00 s	0 s	100.0 s	0.01 s

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
Tempo Ii>3 FF	0.200 s	0 s	100.0 s	0.01 s
Etat Ii>4	Désactivé	Désactivé, Activé		
Direction Ii>4	Non-directionnel	Non-directionnel, Direct. Aval, Direct. Amont		
Ii>4 FF	Bloc	Bloc, Non-directionnel		
Seuil Ii>4	$0.20 \times I_n$	$0.08 \times I_n$	$4.00 \times I_n$	$0.01 \times I_n$
Tempo Ii>4	10.00 s	0 s	100.0 s	0.01 s
Tempo Ii>4 FF	0.200 s	0 s	100.0 s	0.01 s
Angle carac Ii>	-45°	-95°	95°	1°

### 2.15.2 Seuil du courant de séquence de phase négative, 'Seuil Ii>'

Le seuil de réglage doit être supérieur à celui résultant du déséquilibre maximum en charge normale. Ceci peut être réglé pratiquement lors de l'étape de la mise en service, en se servant de la fonction de mesure de l'équipement pour afficher le courant inverse et en le réglant à au moins 120% de cette valeur.

Lorsque l'élément à maximum de courant inverse doit fonctionner pour des défauts asymétriques spécifiques non-éliminés, un réglage précis du seuil doit être basé sur une analyse de défaut individuelle pour ce réseau particulier en raison des complexités impliquées. Cependant, pour assurer le fonctionnement de la protection, le réglage doit être d'environ 80% de la valeur la plus basse calculée du courant inverse à la condition de défaut éloigné spécifique.

On notera qu'en pratique on ne disposera pas de tous les éléments pour connaître la valeur du courant inverse obtenue dans les différentes localisations de défaut, ce qui impliquera parfois un ajustement à un seuil relativement bas et des temporisations qui devront être coordonnées avec celle des protections aval pour éviter tout risque de déclenchement intempestif. Cela est essentiel pour éviter les interruptions d'alimentation inutiles dues au fonctionnement intempestif de cet élément.

### 2.15.3 Réglage de la temporisation de protection de courant inverse 'Tempo Ii>'

Comme mentionné ci-dessus, le bon réglage de la temporisation de cette fonction est essentiel. Il est également important de noter que cet élément est utilisé principalement pour assurer la protection de secours d'autres équipements de protection ou pour fournir une alarme. Par conséquent, dans la pratique, il serait associé à une temporisation longue.

Il est important de s'assurer que la temporisation est réglée plus haut que le temps de fonctionnement de tout autre équipement de protection (au niveau minimum de défaut) sur le réseau qui peut répondre aux défauts déséquilibrés, tel que :

- Éléments à maximum de courant de phase
- Éléments contre les défauts à la terre
- Éléments contre les ruptures de conducteur
- Éléments à image thermique sensibles au courant inverse

#### 2.15.4 Directionnalisation de la protection à maximum de courant inverse

Lorsque le courant inverse peut circuler dans les deux directions tel que dans les structure en anneau ou à circuits parallèle, un contrôle directionnel de la protection doit être utilisé.

Le fonctionnement de la protection est basé sur la comparaison de l'angle entre  $I_i$  et  $V_i$ . L'angle caractéristique (Angle carac  $I_i$ ) est choisi pour être centré au mieux par rapport à la droite d'inversion. Ce réglage doit être ajusté à égalité de l'angle de phase du courant inverse et de celui de la tension inverse ( $-V_i$ ), afin d'être au centre de la caractéristique directionnelle.

L'angle formé entre  $I_i$  et  $V_i$  dans les circonstances d'un défaut dépend directement de l'argument du système d'impédances inverses  $Z_i$  du réseau. Cependant, les réglages typiques pour l'élément sont :

- Pour un réseau de transport cet angle doit être réglé à  $-60^\circ$ .
- Pour un réseau de distribution il doit être réglé à  $-45^\circ$ .

### 2.16 Détection de rupture de conducteur

Dans les réseaux électriques, la majorité des défauts surviennent entre une phase et la terre ou entre deux phases et la terre. Il s'agit de courts-circuits qui sont occasionnés par la foudre ou des sursensions générant des arcs électriques. D'autres courts-circuits peuvent avoir des origines diverses tels que des oiseaux sur les lignes aériennes ou des dommages mécaniques sur des câbles. De tels défauts entraînent une forte augmentation du courant, ce qui permet dans la majorité des cas une détection aisée du défaut.

D'autres types de déséquilibres peuvent être engendrés par l'ouverture d'un circuit ou par un défaut série. Il peut s'agir d'une rupture de conducteur (non-fermeture ou non-ouverture d'un pôle de sectionneur ou d'une rupture de fusible). Ces incidents ne créent pas d'augmentation de courant sur le réseau et ne peuvent donc pas être détectés par des protections à maximum de courant classiques. Néanmoins, ces incidents produisent un déséquilibre d'où résulte un niveau de courant inverse qui peut être détecté.

On fera appel à des protections à maximum de courant inverse pour détecter ce type d'incident. Toutefois, sur une ligne légèrement chargée, le courant inverse résultant d'un incident de ligne peut avoir une valeur max très proche ou inférieure au déséquilibre en régime permanent à pleine charge causé par des erreurs de TC, des déséquilibres de charge, etc. Une protection à courant inverse ne fonctionnera donc pas lorsque les courants de charges sont faibles.

L'équipement incorpore un élément mesurant le rapport entre le courant inverse et le courant direct ( $I_i/I_d$ ). Ce rapport sera bien moins affecté que la mesure du seul courant inverse, puisqu'il a l'avantage de rester approximativement constant en dépit des variations du courant de charge. De ce fait, un réglage plus sensible peut être réalisé.

#### 2.16.1 Guide de réglage

Le schéma équivalent d'un réseau avec une phase ouverte est indiqué figure 1. Il apparaît de ceci que lorsqu'une rupture de conducteur survient, le courant issu d'un système direct sera injecté dans un système d'impédances inverse et homopolaire à travers le point de rupture.

Dans le cas d'un seul point mis à la terre, il y aura peu de circulation de courant homopolaire et le rapport ( $I_i/I_d$ ) passant dans le circuit protégé sera approximativement égal à 100%. Dans le cas de multiples points de mise à la terre du réseau électrique, et en supposant une même valeur des impédances dans chaque système symétrique, le rapport ( $I_i/I_d$ ) descendra à 50%.

Il est possible de calculer le rapport (Ii/Id) qui peut être obtenu en faisant varier les valeurs des impédances dans les équations ci-dessous :

$$I_{dF} = \frac{E_g (Z_i + Z_0)}{Z_d Z_i + Z_d Z_0 + Z_i Z_0}$$

$$I_{iF} = \frac{-E_g Z_0}{Z_d Z_i + Z_d Z_0 + Z_i Z_0}$$

Avec :

- $E_g$  = Tension du réseau  
 $Z_0$  = impédance homopolaire  
 $Z_d$  = impédance directe  
 $Z_i$  = impédance inverse

D'où :

$$\frac{I_{iF}}{I_{dF}} = \frac{Z_0}{Z_0 + Z_2}$$

Il s'ensuit que pour un circuit ouvert en un point particulier du réseau, le rapport Ii/Id peut être déterminé par un rapport d'impédance homopolaire et inverse. On notera que ce rapport peut varier en fonction de l'emplacement de la rupture. De toute façon, on réglera l'équipement à la valeur la plus sensible possible. Dans la pratique, ce réglage minimum est fonction du maximum de composante inverse présente en fonctionnement normal du réseau. Il peut être déterminé sur la base d'une étude du réseau ou en utilisant la mesure disponible en face avant de l'équipement de protection pendant la phase de mise en service. Si cette dernière méthode est adoptée, il est important d'effectuer les mesures en conditions de pleine charge du réseau pour s'assurer de la prise en compte de toutes les charges monophasées.

On notera qu'un minimum de 8% de composante inverse sera nécessaire pour assurer le bon fonctionnement de l'équipement.

Du fait qu'un réglage très sensible aura été adopté, on devra s'attendre à un démarrage de l'élément à chaque fois qu'une dissymétrie survient dans le réseau (par exemple, pendant un cycle de réenclenchement monophasé). Une longue temporisation sera nécessaire pour assurer une coordination avec les autres équipements de protection. Une temporisation de 60 secondes pourra être admise comme valeur typique.

Le tableau ci-dessous présente le menu de la fonction de détection de rupture de conducteur, avec les plages de réglage et le paramétrage par défaut (réglage usine) :

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
GROUPE 1 RUPT. CONDUCTEUR				
Rupt. Conducteur	Activé	Activé, Désactivé		
Réglage Ii/Id	0.2	0.2	1	0.01
Tempo Ii/Id	60 s	0 s	100 s	1 s
Déclench. Ii/Id	Désactivé*	Activé, Désactivé		

\* Si désactivé, seule une alarme de rupture de conducteur est possible.

### 2.16.2 Exemple de réglage

Les données qui suivent sont extraites d'un rapport de mise en service de l'équipement :

$$I_{\text{pleine charge}} = 1\ 000\ \text{A}$$

$$I_i = 100\ \text{A}$$

D'où le rapport :

$$I_i/I_d = 100/1\ 000 = 0.1$$

Afin de tenir compte des tolérances et des variations de charge, un réglage de 200% peut être typique. Donc, régler  **$I_i/I_d = 0.2$**

Réglez la temporisation de  **$I_i/I_d$**  à 60 secondes pour laisser aux protections temporisées le temps d'éliminer les courts-circuits.

### 2.17 Protection directionnelle (DEF) / non directionnelle contre les défauts à la terre (menu PROT. DEF. TERRE)

La protection contre les défauts à la terre comporte les éléments suivants :

- Élément IN> - Comparaison directionnelle contre les défauts à la terre
- Élément IN>1 - Protection directionnelle ou non-directionnelle, temps constant (DT) ou inverse (IDMT).
- Élément IN>2 - Directionnel ou non directionnel, temporisation à temps constant ou inverse (à partir de la version D2.0).

À partir de la version C2.x, les éléments suivants sont disponibles :

- Élément IN>3 - Directionnel ou non directionnel, temporisation DT.
- Élément IN>4 - Directionnel ou non directionnel, temporisation DT.

L'élément IN> peut seulement être employé en tant que partie d'un schéma de téléaction et est largement décrit au paragraphe DEF des notes d'application qui suivent.

Les éléments de secours IN>1, IN>2, et, à partir de la version C2.x, IN>3 et IN>4 déclenchent toujours en mode triphasé, et comprennent une temporisation de maintien optionnelle selon les éléments de défaut de phase. (L'élément IN> peut être choisi pour déclencher monophasé et/ou triphasé).

Tous les éléments ampèremétrique contre les défauts à la terre fonctionnent à partir d'une quantité de courant résiduel dérivée par l'équipement de la somme des trois courants de phase.

Ces seuils de courant ne peuvent pas être activés si la protection wattmétrique homopolaire est active (à partir de la version C2.x) :

Fonction IN>1	Temps constant
Direction IN>1	Direct. Aval
IN>1 FF	Bloc
Seuil IN>1	200,0mA
Tempo IN>1	1,000 s
tRESET IN>1	0 s
Fonction IN>2	Temps constant
Direction IN>2	Non-directionnel
Seuil IN>2	300,0mA
Tempo IN>2	2,000 s
tRESET IN>2	0 s
Etat IN>3	Activé
Direction IN>3	Direct. Aval
IN>3FF	Bloc
Seuil IN>3	300,0mA
Tempo IN>3	2,000 s
Etat IN>4	Activé
Direction IN>4	Direct. Amont
IN>4FF	Bloc
Seuil IN>4	300,0mA
Tempo IN>4	2,000 s
GROUPE 1 DIRECTIONNEL IN>	
Règl.caract.IN	-45,00 deg
Polarisation	Homopolaire

Le tableau suivant représente le menu de la fonction de protection contre les défauts à la terre, avec les plages de réglage et le paramétrage par défaut (réglage usine) :

À partir de la version C2.x, deux éléments IN ont été ajoutés :

Etat IN>3	Activé
Direction IN>3	Direct. Aval
IN>3FF	Bloc
Seuil IN>3	300,0mA
Tempo IN>3	2,000 s
Etat IN>4	Activé
Direction IN>4	Direct. Amont
IN>4FF	Bloc
Seuil IN>4	300,0mA
Tempo IN>4	2,000 s

Nouvelles cellules de DDB :



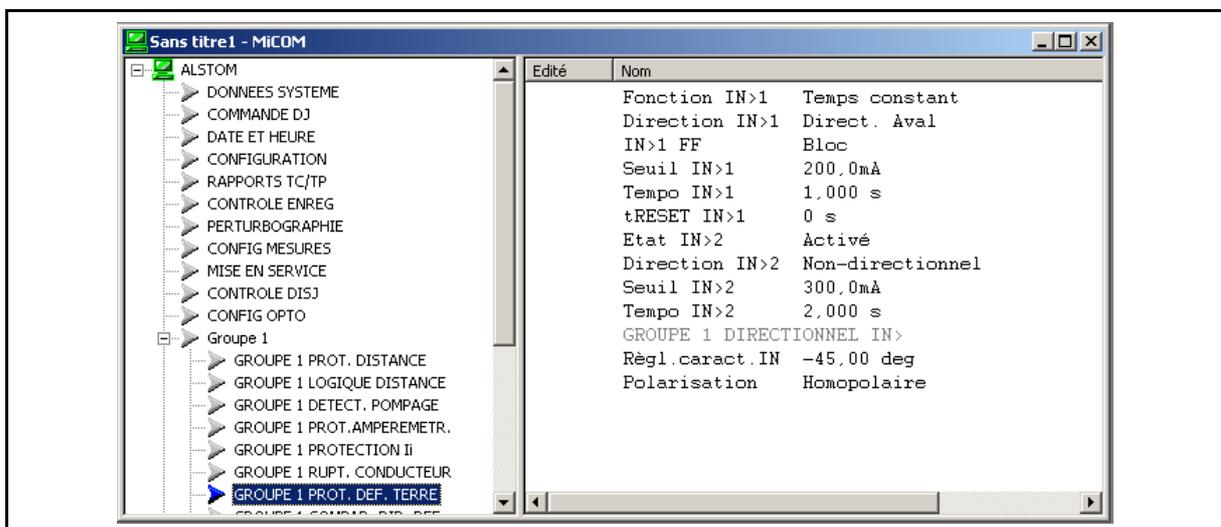
À partir de la version C5.x, le deuxième éléments de la protection contre les défauts à la terre peut être configuré à temps inverse. Le pas de réglage pour IN>1/2 TMS et la valeur maxi. pour Seuil IN>1/2 ont été modifiés.

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
GROUPE 1 PROT. DEF. TERRE				
Fonction IN>1	Temps constant	Hors service, Temps constant, CEI Inv. normale, CEI Très inverse, CEI Extr. inv., UK Peu inverse, IEEE Modér. inv., IEEE Très inv., IEEE Extr. inv., US Inverse, US Inv. normale		
Direction IN>1	Direct. Aval	Non-Directionnel, Direct. Aval, Direct. Amont		
IN>1 FF	Non-directionnel	Bloc, Non-directionnel		
Seuil IN>1	0.2 × In	0.08 × In	4.0 × In	0.01 × In
À partir de la version C5.x :	0.2 × In	0.08 × In	10.0 × In	0.01 × In
Tempo IN>1	1 s	0 s	200 s	0.01 s
Tempo IN>1 FF	0.2 s	0 s	200 s	0.01 s
IN>1 TMS	1	0.025	1.2	0.025
À partir de la version C5.x :	1	0.025	1.2	0.005
Tmp ajusté IN>1	7	0.5	15	0.1
Temp de RAZ IN>1	Temps constant	Temps constant, Temps inverse		
tRESET IN>1	0 s	0 s	100 s	0.01 s
Etat IN>2 (jusqu'à la version C5.x)	Activé	Désactivé, Activé		
Fonction IN>1 À partir de la version C5.x	Temps constant	Hors service, Temps constant, CEI Inv. normale, CEI Très inverse, CEI Extr. inv., UK Peu inverse, IEEE Modér. inv., IEEE Très inv., IEEE Extr. inv., US Inverse, US Inv. normale		
Direction IN>2	Non-directionnel	Non-Directionnel, Direct. Aval, Direct. Amont		
IN>2 FF	Non-directionnel	Bloc, Non-directionnel		
Seuil IN>2	0.3 × In	0.08 × In	32 × In	0.01 × In
À partir de la version C5.x	1	0.025	1.2	0.005
Tempo. IN>2	2 s	0 s	200 s	0.01 s
Tempo IN>2 FF	2 s	0 s	200 s	0.01 s
IN>2TMS À partir de la version C5.x	1	0.025	1.2	0.005

	MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
			Mini.	Maxi.	
À partir de la version C2.x	Etat IN>3	Activé	Désactivé, Activé		
	Direction IN>3	Non-directionnel	Non-Directionnel, Direct. Aval, Direct. Amont		
	IN>3 FF	Non-directionnel	Bloc, Non-directionnel		
	Seuil IN>3	$0.3 \times I_n$	$0.08 \times I_n$	$32 \times I_n$	$0.01 \times I_n$
	Tempo IN>3	2 s	0 s	200 s	0.01 s
	Tempo IN>3 FF	0.2 s	0 s	200 s	0.01 s
	Etat IN>4	Activé	Désactivé, Activé		
	Direction IN>4	Non-directionnel	Non-Directionnel, Direct. Aval, Direct. Amont		
	IN>4 FF	Non-directionnel	Bloc, Non-directionnel		
	Seuil IN>4	$0.3 \times I_n$	$0.08 \times I_n$	$32 \times I_n$	$0.01 \times I_n$
	Tempo IN>4	2 s	0 s	200 s	0.01 s
	Tempo IN>4 FF	0.2 s	0 s	200 s	0.01 s
	DIRECTIONNEL IN>				
	Régl.caract. IN	-45°	-95°	95°	1°
	Polarisation	Homopolaire	Homopolaire, Inverse		

Noter que les éléments sont réglés en terme de courant résiduel, égal à trois fois le courant homopolaire ( $I_{rés} = 3 I_0$ ). Les caractéristiques de temporisation IDMT disponibles pour l'élément IN>1, et les principes d'évaluation utilisés seront selon les éléments à maximum de courant de phase.

Afin de maintenir la fonction de protection lors d'une détection d'anomalie des circuits de tension (fusion-fusible...), l'équipement autorise les seuils IN>2 et IN>3 à fonctionner sur la temporisation de supervision FF. Dès détection d'anomalie FF, ces deux éléments sont automatiquement forcés en mode non-directionnel avec leur nouvelle temporisation.



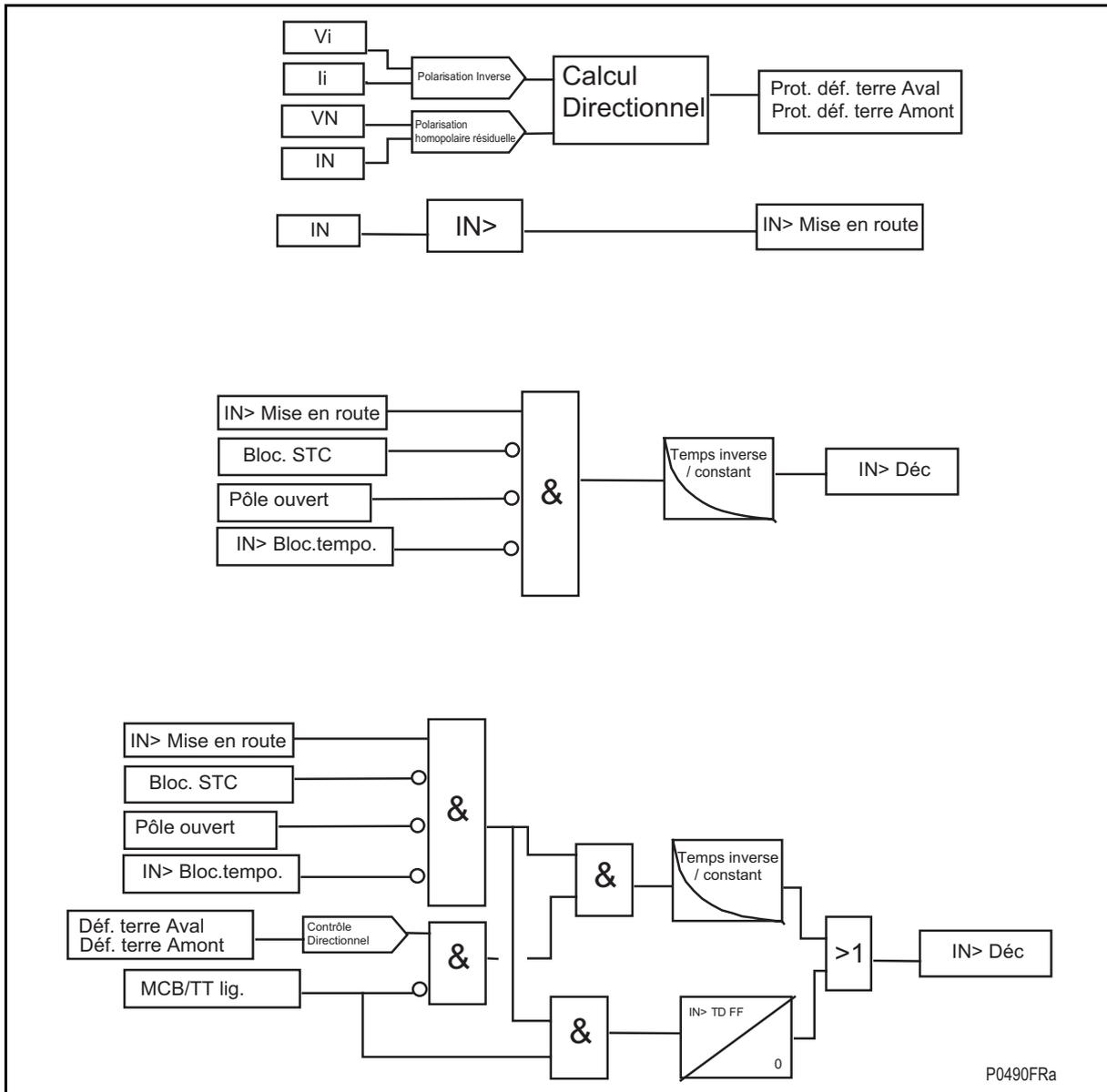


FIGURE 45 – LOGIQUE ET CALCUL DEF AUT TERRE SBEF

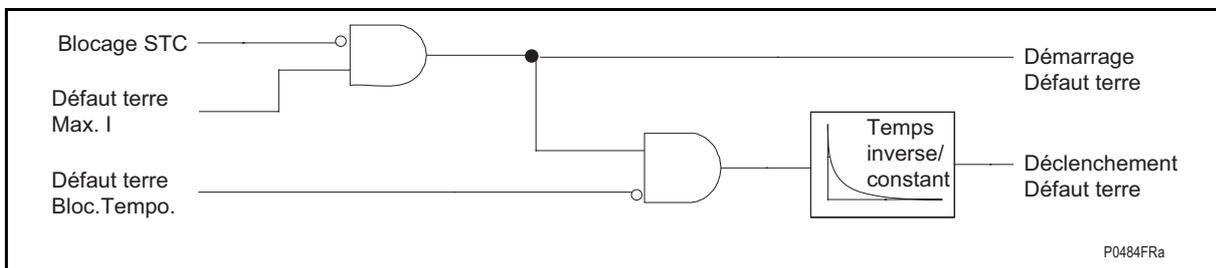


FIGURE 46 – LOGIQUE SANS DIRECTIONNEL

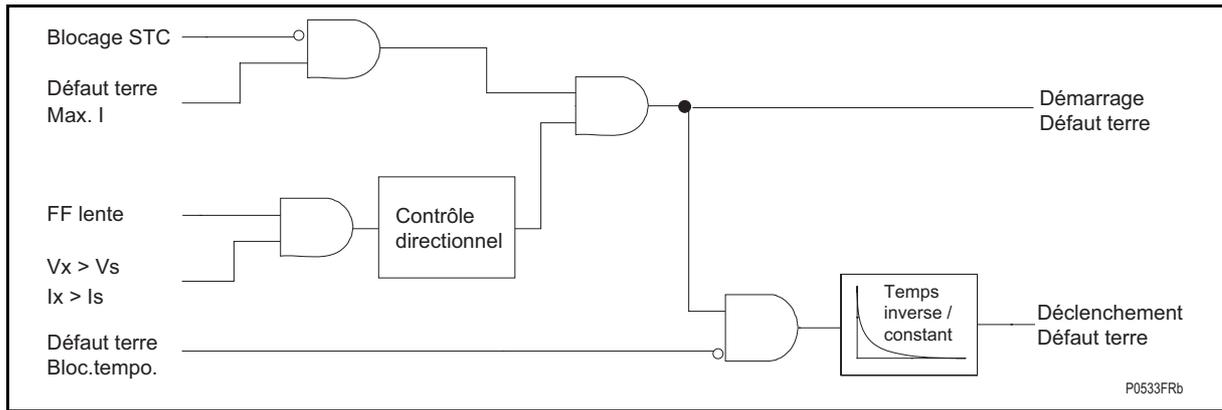


FIGURE 47 – LOGIQUE SANS DIRECTIONNEL

### 2.17.1 Protection directionnelle de terre (DEF)

Le type de polarisation qui sera sélectionné sera commun pour tous les éléments directionnels de terre incluant celui fonctionnant avec téléaction. Deux options sont proposées au menu :

- Polarisation en grandeurs homopolaires - L'équipement exécute une décision directionnelle en comparant l'angle de phase du courant résiduel par rapport à la tension résiduelle inversée :  

$$(-V_{rés} = -(V_a + V_b + V_c))$$
 dérivé par l'équipement.
- Polarisation en grandeurs inverses - L'équipement exécute une décision directionnelle en comparant l'angle de phase du courant inverse dérivée par rapport à la tension inverse dérivée.

Remarque : Bien que la décision directionnelle soit basée sur la relation de phase  $I_i$  par rapport à  $V_i$ , la grandeur de courant de fonctionnement pour des éléments DEF demeure le courant résiduel dérivé.

### 2.17.2 Application avec polarisation en grandeur homopolaire

C'est l'option conventionnelle qui s'applique lorsqu'il n'existe pas de couplage significatif entre lignes parallèles et lorsque le système de mise à la terre des neutres ne permet pas une amplitude élevée des courants de terre. Pendant que la tension résiduelle est produite lors des conditions de défaut à la terre, cette quantité est généralement utilisée pour polariser les éléments DEF. L'équipement calcule en interne cette grandeur à partir des 3 tensions de phases qui peuvent être fournies à partir d'un TP à 5 branches magnétiques ou de 3 TP indépendants. Ces types de conception de TP permettent le passage du flux résiduel exigé. De plus, le point de couplage en étoile du TP doit être relié à la terre. L'utilisation de TP à 3 branches serait incompatible avec cette application du fait de l'absence de chemin pour le flux magnétique résiduel.

Les réglages d'angles caractéristiques (RCA) requis pour le DEF varient selon l'application. Les réglages d'angles caractéristiques typiques sont :

- Mise à la terre résistive : l'angle caractéristique sera réglé à  $0^\circ$ . Ceci signifie que pour un défaut à la terre directionnel, le courant résiduel prévu est approximativement en phase avec la tension résiduelle inversée ( $-V_{rés}$ ).
- Câbles et mise à la terre directe du réseau : C'est l'impédance homopolaire du câble qui sera la plus significative pour un défaut sur le départ protégé. L'angle recommandé est de  $-45^\circ$ .
- Lignes aériennes et mises à la terre directe du réseau : L'angle caractéristique sera réglé à  $-60^\circ$ .

### 2.17.3 Application avec polarisation en grandeurs inverses

Dans certaines applications, l'utilisation de la polarisation DEF peut être impossible à réaliser ou problématique. Le premier cas peut être illustré par l'impossibilité de disposer d'un TP approprié (un seul TP à trois branches installé, par exemple). Pour le deuxième cas, prenons l'exemple d'une application de lignes parallèles HT/THT dans laquelle des problèmes de couplage mutuel homopolaire peuvent se présenter. Dans l'une ou l'autre de ces situations, le problème peut être résolu par l'utilisation de grandeurs inverse pour la polarisation. Cette méthode détermine la direction des défauts en comparant la tension inverse et le courant inverse. Toutefois, la grandeur mesurée pour le seuil de fonctionnement est toujours un courant résiduel.

Quand la polarisation inversée est utilisée, l'équipement requiert que l'Angle de Caractéristique soit réglé. Le paragraphe Notes d'application pour la protection à maximum de courant inverse décrit mieux comment l'angle est calculé. Il est typiquement réglé à  $-45^\circ$  ( $I_i$  en retard de phase  $(-V_i)$ ).

### 2.18 Schémas de téléaction de la protection directionnelle de terre (menu COMPAR. DIR. DEF)

Les équipements P441, P442 et P444 permettent l'utilisation de canaux séparés pour les schémas de téléactions de protection directionnelle de terre DEF et de protection de distance.

À partir de la version C1.0, un seuil configurable de courant résiduel permet d'obtenir une meilleure sensibilité en cas de défaut amont et donc une logique de verrouillage plus rapide. Le 'Facteur IN Amont' est configurable de 10% à 100% de IN>.

En outre, en cas de logique à canaux indépendants et de schéma à verrouillage, une temporisation de transmission indépendante  $T_p$  a été créée avec un pas de réglage court de : 2 ms.

Etat canal trans	Activé
Polarisation	Homopolaire
Seuil UN>	1,000 U
Seuil IN aval	100,0mA
Temporisation	0 s
Schéma logique	Verrouillage
Déclenchement	Triphasé
$T_p$	20,00ms
Facteur IN Amont	600,0e-3

Quand un canal séparé est utilisé pour la protection DEF, le schéma DEF est indépendamment sélectionnable. Quand un canal de téléaction commun est utilisé, la protection de distance et la protection DEF doivent **partager** un schéma commun. Dans ce cas-ci, un schéma à portée étendue à autorisation ou un schéma de distance à verrouillage doivent être utilisés. Les schémas de déclenchement avec téléaction peuvent exécuter un déclenchement monophasé.

À partir de la version C2.x, des améliorations ont été apportées à la fonction DEF.

Les nouveaux paramètres sont :	Schéma logique	Verrouillage
	Déclenchement	Triphasé
	$T_p$	20,00ms
	Facteur IN Amont	600,0e-3

L'équipement comprend des réglages de schémas de téléaction, tels que montrés au tableau suivant :

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
GROUPE 1 COMPAR. DIR. DEF				
État canal trans	Activé	Désactivé, Activé		
Polarisation	Homopolaire	Homopolaire, Inverse		
Seuil VN>	1 V	0.5 V	20 V	0.01 V
Seuil IN aval	$0.1 \times I_n$	$0.05 \times I_n$	$4 \times I_n$	$0.01 \times I_n$
Temporisation	0 s	0 s	10 s	0.1 s
Schéma logique	Partagé	Partagé (avec l'élément de distance), Verrouillage, Autorisation		
Déclenchement	Triphasé	Triphasé, Toute phase		
À partir de la version C2.x :				
Tp (si schéma à verrouillage et canal indépendant)	2 ms	0 ms	1 000 ms	2 ms
Facteur IN Amont	0.6	0	1	0.1

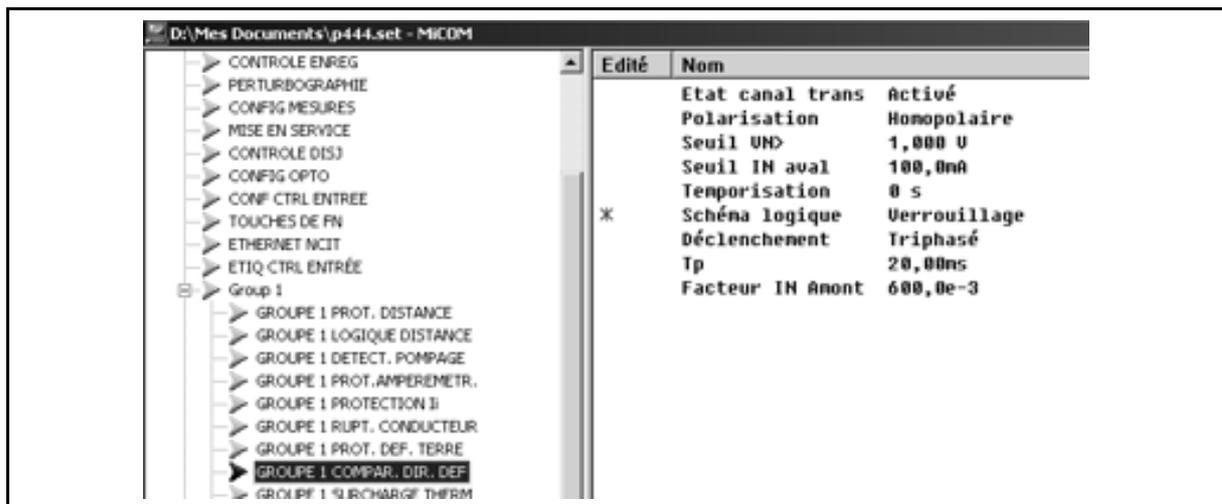


FIGURE 48 – REGLAGES MICOM S1

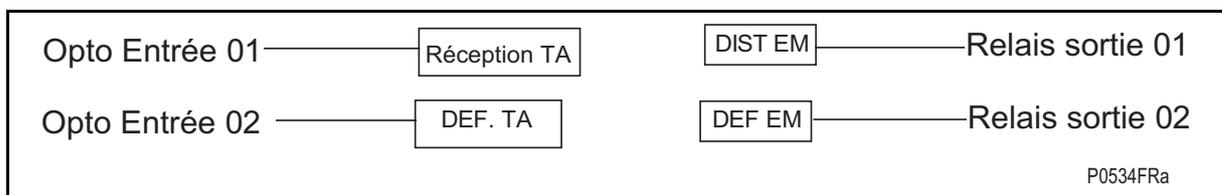


FIGURE 49 - PSL REQUIS POUR ACTIVER LA LOGIQUE DEF AVEC UN CANAL INDEPENDANT

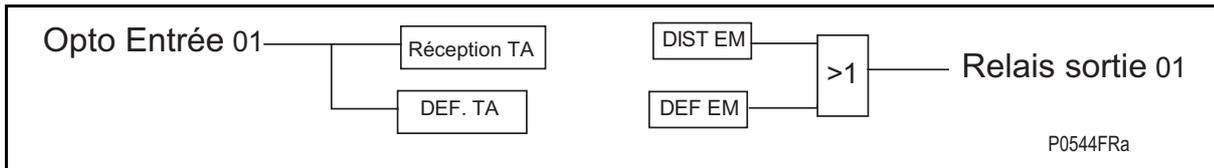


FIGURE 50 - PSL REQUIS POUR ACTIVER LA LOGIQUE DEF AVEC UN CANAL PARTAGE

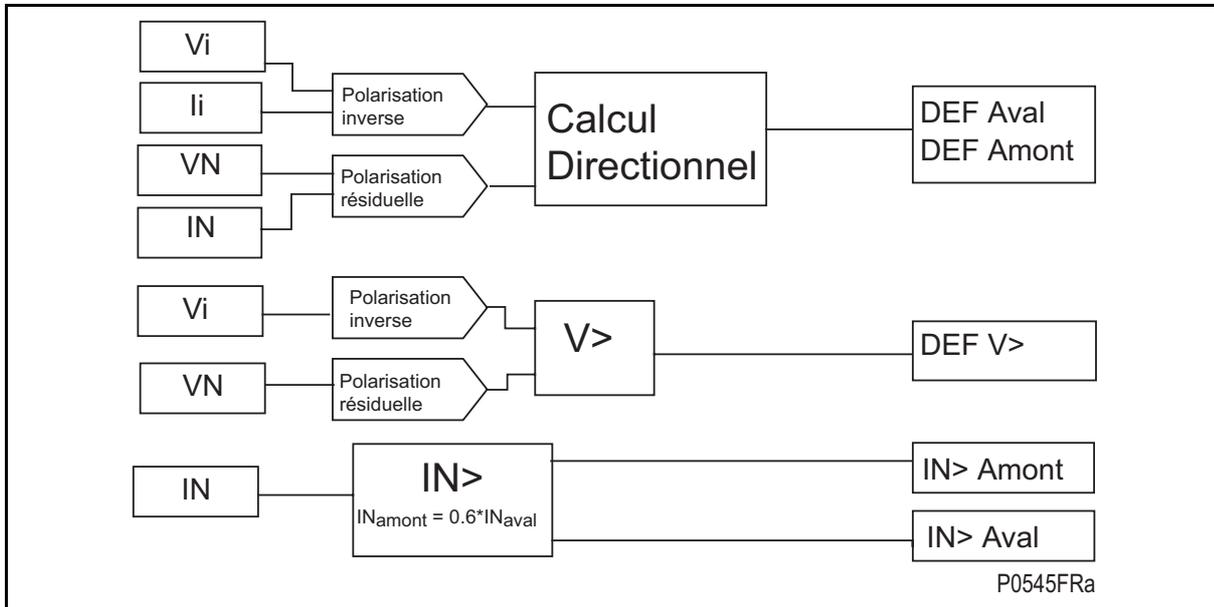


FIGURE 51 – CALCUL DEF

Remarque : La fonction DEF est verrouillée en cas de condition VTS (FF) ou CTS

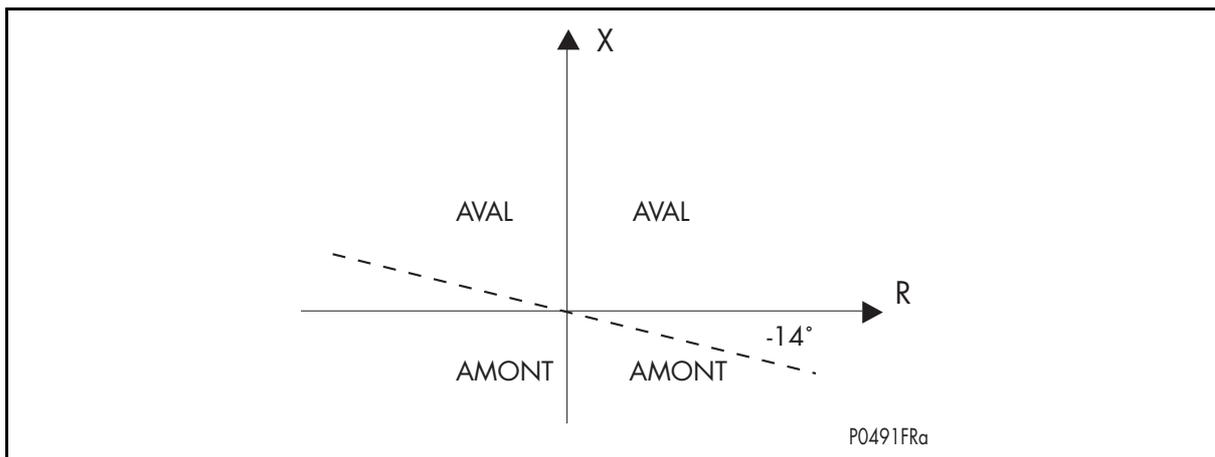
### 2.18.1 Polarisation de la décision directionnelle

L'avantage relatif de la polarisation en grandeur homopolaire ou inverse sont explicités dans les précédents paragraphes. On notera que le choix de la polarisation de la protection DEF avec téléaction est indépendant de celui effectué pour la protection de réserve des défauts terre.

L'équipement a un seuil  $V_{\geq}$  qui définit la tension résiduelle minimum pour laquelle la décision directionnelle est validée. Une tension résiduelle mesurée inférieure de ce réglage bloquerait la décision directionnelle et par conséquent il n'y aurait aucun déclenchement par le schéma de téléaction. Le seuil  $V_{\geq}$  est réglé plus haut que la tension résiduelle du réseau protégé pour éviter le fonctionnement lors d'un déséquilibre typique du réseau électrique et des erreurs des transformateurs de tension. Dans la pratique, l'erreur normale admise dans un système sain est de 1% en tension homopolaire (1% par TP de phase) soit donc 3% en grandeur résiduelle. Cela peut aboutir à une erreur totale égale à 5% de la tension phase-neutre, bien qu'un réglage entre 2% et 4% soit typique. Sur les réseaux à neutre très résistant ou à neutre isolé, les réglages peuvent atteindre respectivement 10% ou 30% de la tension phase-neutre.

Lorsque les grandeurs inverses sont utilisées le seuil  $V_{\geq}$  se transforme en détecteur de tension inverse  $V_{i>}$ .

L'angle caractéristique de la protection à comparaison directionnelle est fixé à  $-14^\circ$ , utilisable avec mise à la terre directe ou par résistance.



2.18.2 Schéma DEF à portée étendue et à autorisation

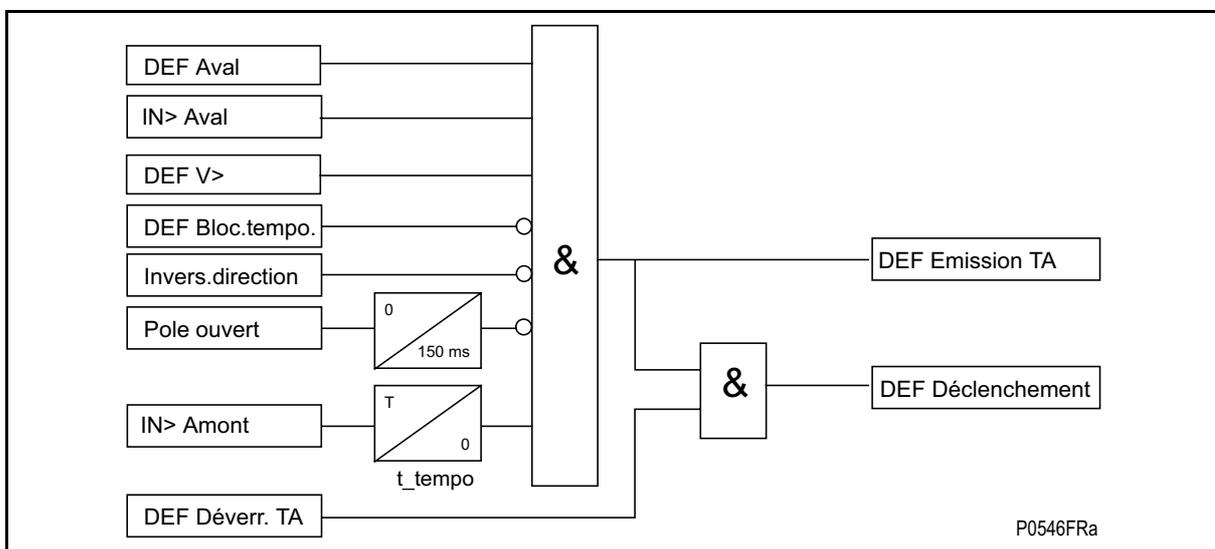


FIGURE 52 – CANAL INDEPENDANT – SCHEMA A AUTORISATION

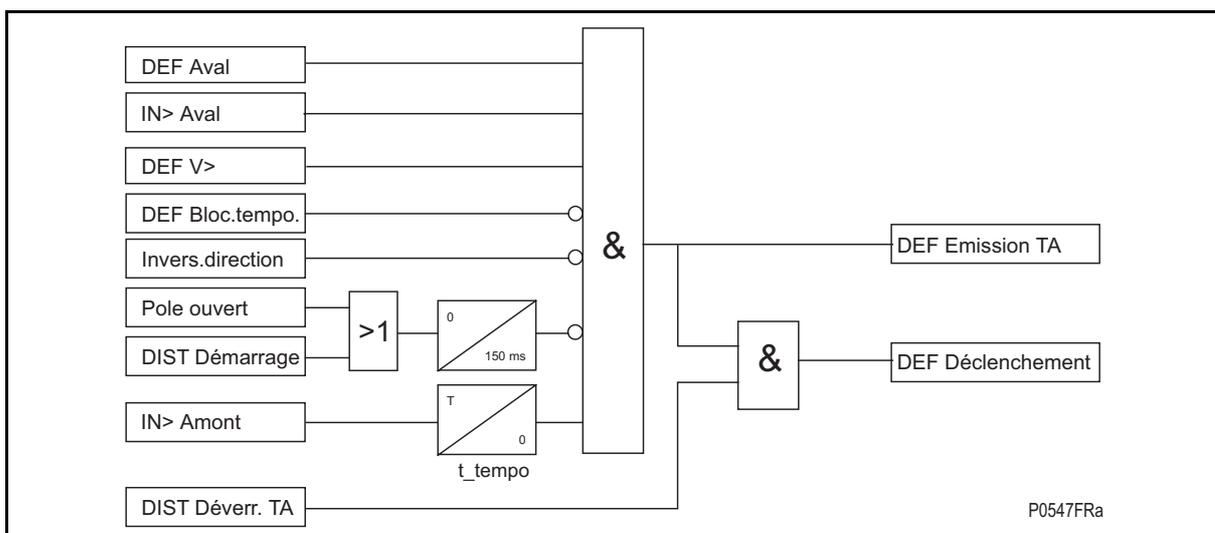


FIGURE 53 – CANAL PARTAGE – SCHEMA A AUTORISATION

Ce schéma est similaire à celui utilisé dans les équipements LFZP, LFZR, EPAC et PXLN de Schneider Electric. La figure 54 montre les portées des éléments et la figure 55 affiche le schéma logique simplifié. Le canal de téléaction est verrouillé par le fonctionnement de l'élément aval IN> DEF de l'équipement. Si la protection opposée a également détecté un défaut aval, elle fonctionnera à la réception de ce signal sans délai supplémentaire.

Logique d'émission : IN> Mise en route aval

Logique de déclenchement à autorisation : IN> Aval plus réception TAC.

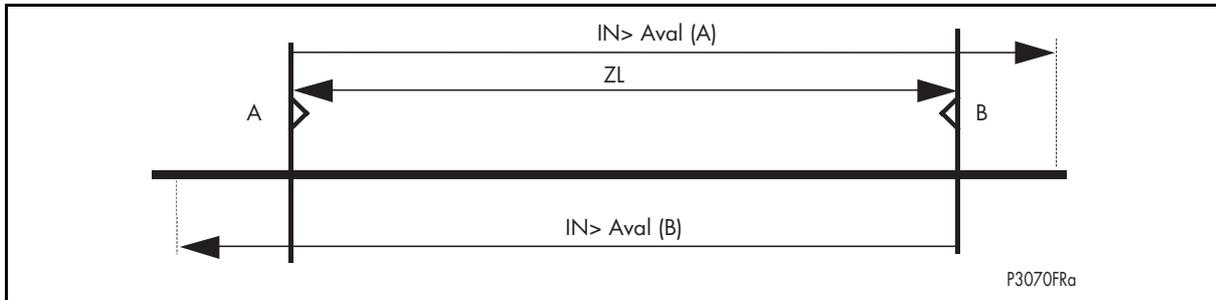


FIGURE 54 – SCHEMA DEF A AUTORISATION

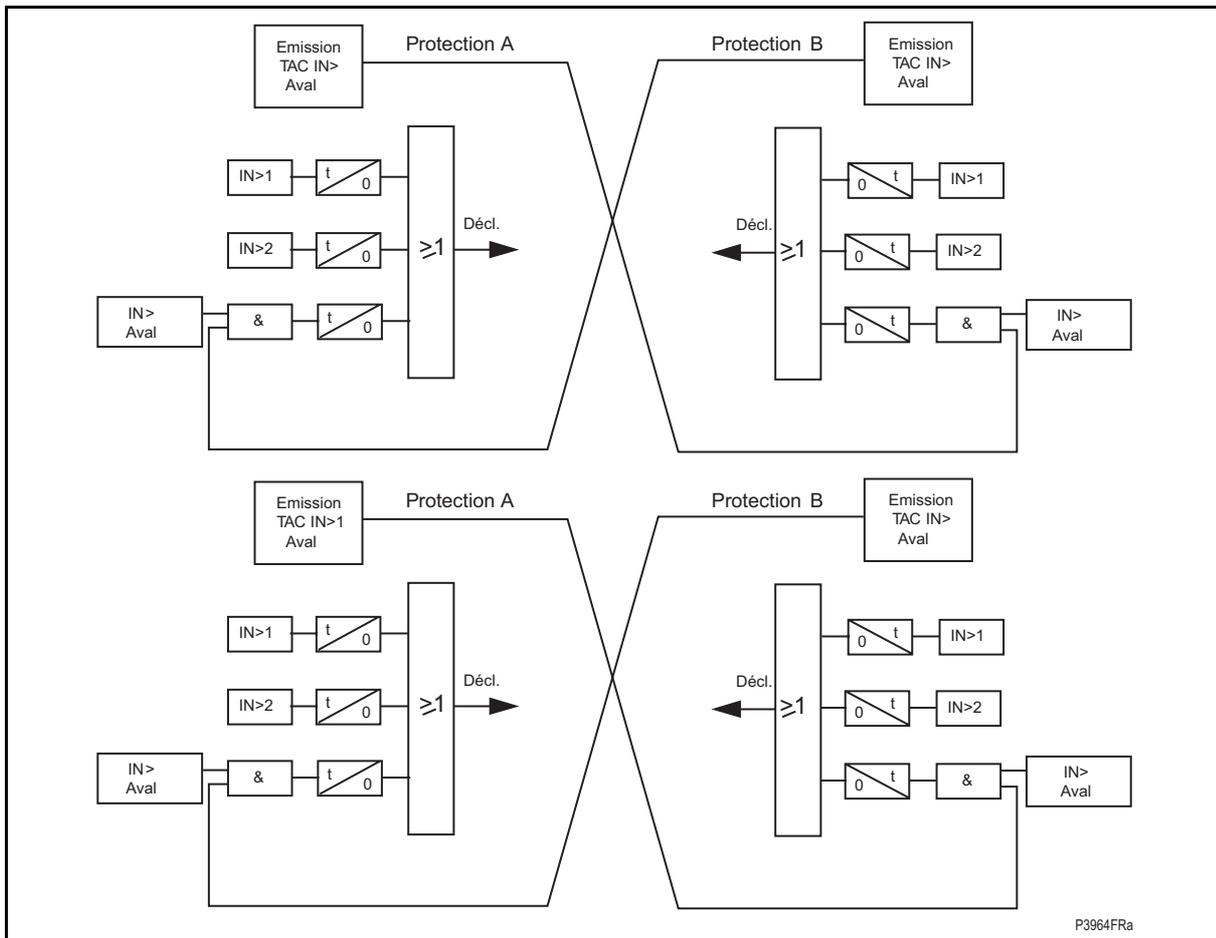


FIGURE 55 – LOGIQUE DU SCHEMA DEF A AUTORISATION

Le schéma comprend les mêmes caractéristiques/exigences que le schéma correspondant de distance et assure la protection sensible pour les défauts à la terre très résistants.

Là où "t" est montré dans le diagramme représente la temporisation associée à un élément, notant que la temporisation pour un schéma de téléaction à autorisation serait normalement réglée à zéro.

## 2.18.3 Schéma de téléaction DEF à verrouillage

Ce schéma est similaire à celui utilisé dans les équipements LFZP, LFZR, EPAC et PXLN de Schneider Electric. La figure 58 montre les portées des éléments et la figure 59 affiche le schéma logique simplifié. Le canal de téléaction est verrouillé par le fonctionnement de l'élément amont DEF de l'équipement. Si l'élément aval IN> de la protection opposée est activé, il fonctionnera à l'échéance de la temporisation si aucun ordre de verrouillage n'est reçu.

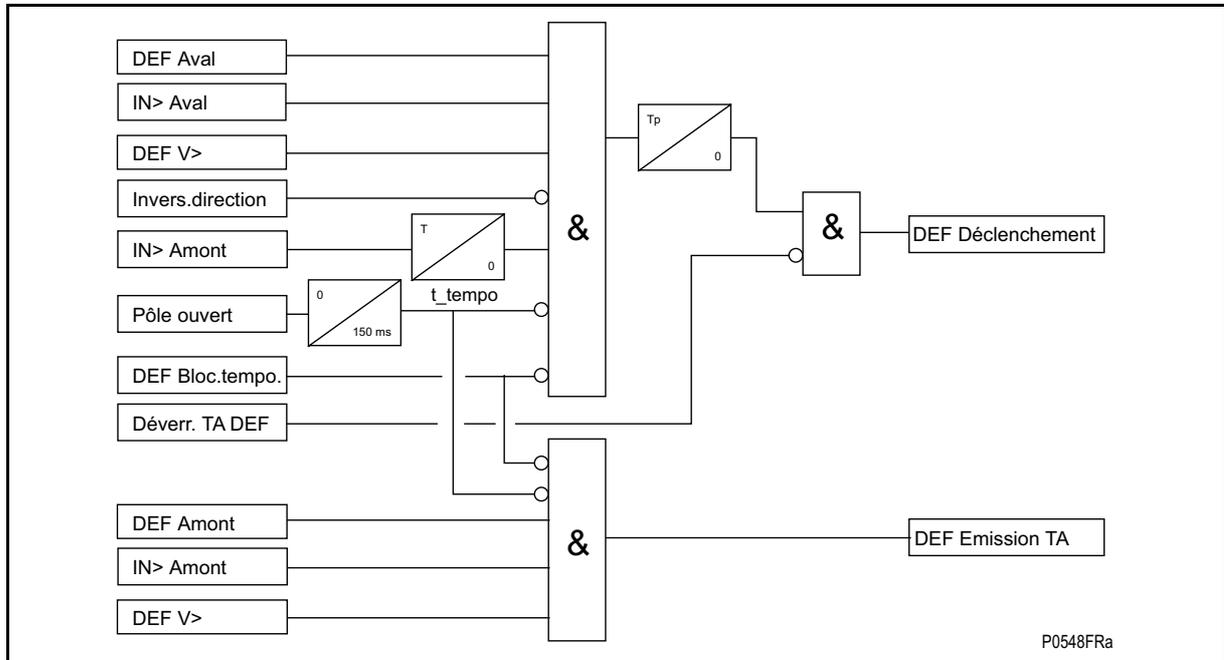


FIGURE 56 – CANAL INDEPENDANT – SCHEMA A VERROUILLAGE

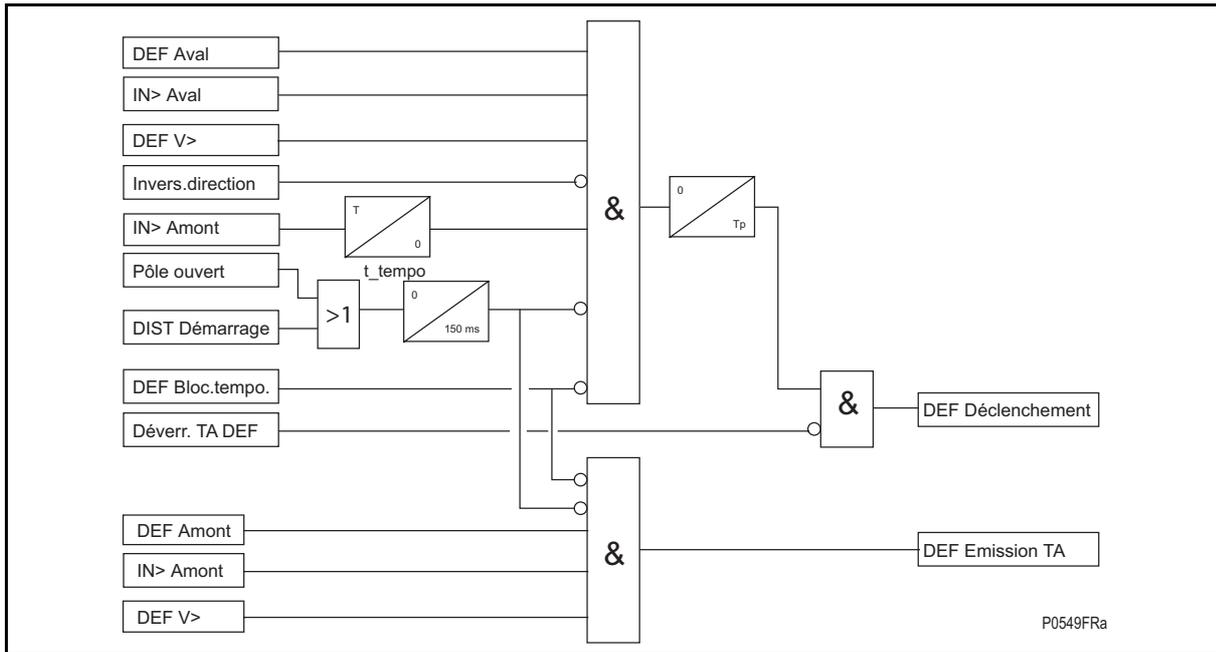


FIGURE 57 – CANAL PARTAGE – SCHEMA A VERROUILLAGE

Logique d'émission : DEF amont

Logique de déclenchement : IN> Aval + NON réception de téléaction avec une petite temporisation réglée.

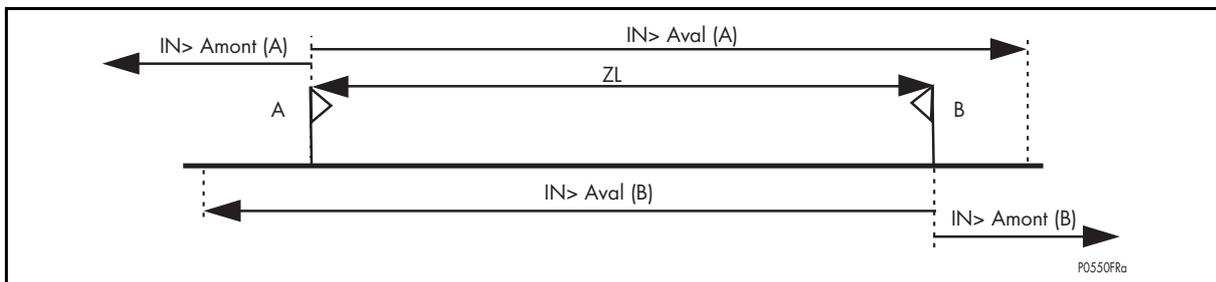


FIGURE 58 – SCHEMA DEF A VERROUILLAGE

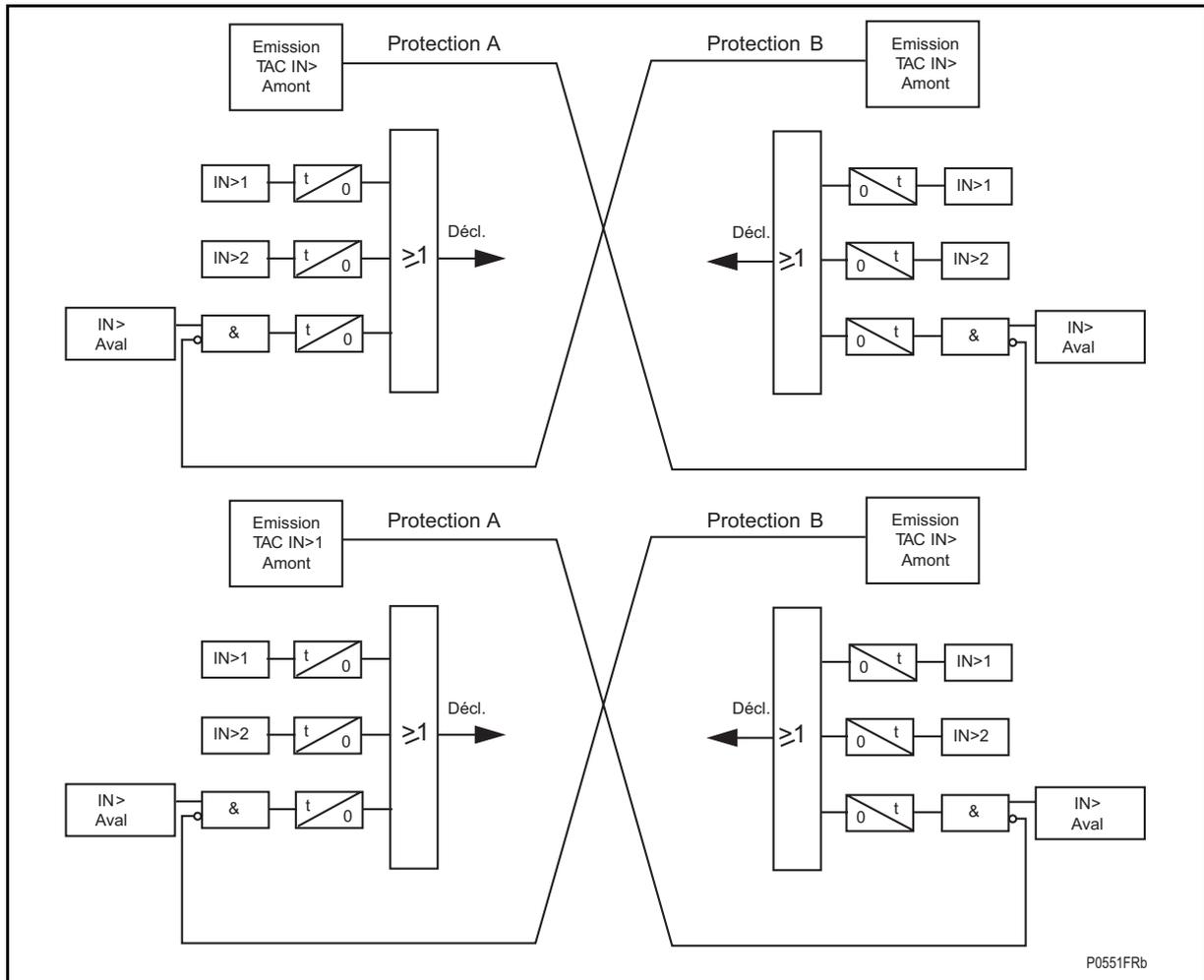


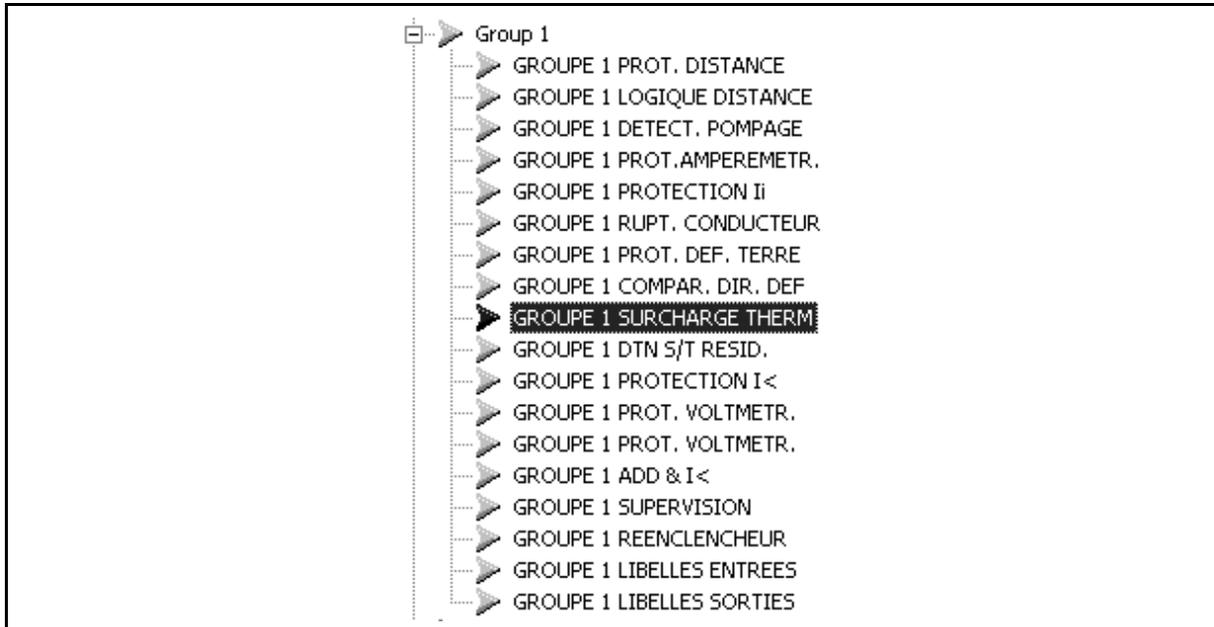
FIGURE 59 – LOGIQUE DU SCHEMA DEF A VERROUILLAGE

Le schéma comprend les mêmes caractéristiques/exigences que le schéma correspondant de distance et assure la protection sensible pour les défauts à la terre très résistants.

Là où "t" est montré dans le schéma, cela représente la temporisation associée à un élément. Pour donner à un signal de verrouillage le temps d'arriver, une temporisation courte sur le télédéclenchement doit être utilisée. Le réglage recommandé de la temporisation = le temps de fonctionnement maximum du canal de téléaction +14 ms.

## 2.19 Surcharge thermique (menu SURCHARGE THERM) – à partir de la version C2.x

À partir de la version C2.x, une fonction SURCHARGE THERMIQUE (à deux constantes de temps) a été créée en conformité avec les autres protections THT de la gamme MiCOM. Cette fonction offre des seuils d'alarme et de déclenchement (voir paragraphe 1.2.1).



### Nouvelles cellules de DDB :



La protection contre les surcharges thermiques peut être utilisée pour protéger le fonctionnement d'une installation électrique contre des températures dépassant les valeurs prescrites. Une surcharge prolongée provoque un échauffement excessif, ce qui peut se traduire par un vieillissement prématuré de l'isolation ou, dans des cas extrêmes, par une rupture de l'isolation.

L'équipement comporte une image thermique basée sur le courant, utilisant le courant de charge pour modéliser l'échauffement et le refroidissement de l'ouvrage protégé. La protection possède des seuils d'alarme et de déclenchement.

La chaleur à l'intérieur d'un ouvrage, tel qu'un câble ou un transformateur, est produite par les pertes résistives ( $I^2R \times t$ ). Ainsi, l'échauffement est directement proportionnel au carré de l'intensité du courant. La caractéristique thermique utilisée dans l'équipement de protection dépend donc du carré de l'intensité intégré dans le temps. L'équipement MiCOM utilise la valeur du plus grand courant de phase comme entrée dans le modèle thermique.

Le matériel est conçu pour fonctionner de manière continue à une température correspondant à la pleine charge, pour laquelle la chaleur générée est équilibrée avec la chaleur dissipée par rayonnement, etc. Les conditions de température excessive se produisent donc lorsque des courants supérieurs à la valeur nominale circulent pendant un certain temps. On peut observer que la montée en température que cette dernière suit des constantes de temps exponentielles et qu'une descente exponentielle analogue de la température se produit pendant la phase de refroidissement.

## 2.19.1 Caractéristique à une constante de temps

Cette caractéristique est le réglage type recommandé pour la protection des lignes et des câbles.

La caractéristique thermique est donnée par :

$$\exp(-t/\tau) = (I^2 - (k \cdot I_{FLC})^2) / (I^2 - I_P^2)$$

Avec :

t	=	Temps de déclenchement, après l'application du courant de surcharge, I ;
$\tau$	=	Constante de temps d'échauffement et de refroidissement de l'ouvrage protégé ;
I	=	Courant de phase le plus élevé ;
$I_{CPC}$	=	Valeur nominale de courant à pleine charge (réglage de l'équipement "Déclenchement thermique") ;
k	=	Constante 1.05, permettant un fonctionnement en continu jusqu'à $< 1.05 I_{CPC}$ ;
$I_P$	=	Courant permanent avant l'application de la surcharge.

Le temps de déclenchement varie en fonction du courant de charge avant l'application de la surcharge, c'est-à-dire si cette surcharge a été appliquée à partir d'un état "chaud" ou d'un état "froid".

2.19.2 Caractéristique à deux constantes de temps  
(normalement non utilisée pour les MiCOMho P443)

Cette caractéristique est utilisée pour protéger les transformateurs isolés à l'huile avec un refroidissement naturel à l'air (ex : type ONAN). Le modèle thermique est similaire à celui fonctionnant avec une seule constante de temps, hormis qu'il faut en régler deux. La courbe thermique est définie ainsi :

$$0.4 \exp(-t/t_1) + 0.6 \exp(-t/t_2) = (\tau^2 - (k \cdot \tau_{CPC})^2) / (I^2 - I_P^2)$$

Avec :

$\tau_1$	=	Constante de temps d'échauffement et de refroidissement des enroulements du transformateur ;
$\tau_2$	=	Constante de temps d'échauffement et de refroidissement de l'huile isolante.

Pour une surcharge marginale, la chaleur circule des enroulements au bac à huile de refroidissement. Ainsi, à courant faible, la courbe image est dominée par la constante de temps (longue) de l'huile. Ceci assure la protection contre une élévation générale de la température de l'huile.

Pour une surcharge forte, la chaleur s'accumule dans les enroulements du transformateur, avec peu de possibilité de dissipation dans l'huile d'isolation environnante. Ainsi, à courant élevé, la courbe image est dominée par la constante de temps courte des enroulements. Ceci assure la protection contre les points chauds se développant dans les enroulements du transformateur.

En général, la caractéristique à constante de temps double fournie dans l'équipement est destinée à protéger l'isolement des enroulements du vieillissement et à réduire la production de vapeur d'huile surchauffée. Il convient de remarquer toutefois que le modèle thermique ne compense pas les effets de variation de la température ambiante.

Le tableau suivant montre les réglages du menu de l'élément de protection thermique :

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
SURCHARGE THERM GROUPE 1				
Caractéristique	Simple	Désactivé, Simple, Double		
Déc. thermique	1 In	0.08 In	3.2 In	0.01 In
Alarme thermique	70%	50%	100%	1%
Constante tps 1	10 minutes	1 minutes	200 minutes	1 minutes
Constante tps 2	5 minutes	1 minutes	200 minutes	1 minutes

<b>Caractéristique</b>	<b>Simple</b>
<b>Déc. thermique</b>	<b>1,000 A</b>
<b>Alarme thermique</b>	<b>70,00%</b>
<b>Constante tps 1</b>	<b>10,00</b>

FIGURE 60 - PARAMETRES DU MENU DE LA PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES THERMIQUES

La protection thermique fournit en outre une indication de l'état thermique dans la colonne MESURES de l'équipement. L'état thermique peut être réinitialisé par une entrée logique (s'il est affecté à cette fonction à l'aide du programme de fonctionnement) ou par le menu de l'équipement, par exemple pour une remise à zéro après des essais par injection. La fonction de réinitialisation dans ce menu se trouve dans la colonne MESURES avec l'état thermique.

### 2.19.3 Guide de réglage

#### 2.19.3.1 Caractéristique à une constante de temps

La valeur du courant est calculée comme suit :

$$\text{Déclenchement thermique} = \text{Charge permanente admissible de l'ouvrage} / \text{Rapport TC.}$$

Les valeurs de temps types sont données dans le tableau suivant.

Le réglage de l'équipement 'Constante de temps 1' est en minutes.

	Constante de temps $\tau$ (minutes)	Limites
Réactances sans noyau	40	
Batteries de condensateurs	10	
Lignes aériennes	10	Section $\geq 100 \text{ mm}^2$ Cui ou $150 \text{ mm}^2$ Al
Câbles	60 - 90	Typique, à 66 kV et plus
Jeu de barres	60	

#### CONSTANTES DE TEMPS POUR UN OUVRAGE PROTEGE TYPIQUE

Une alarme peut intervenir lorsqu'un état thermique correspondant à un pourcentage du seuil de déclenchement est atteint. Un réglage typique peut être "Alarme thermique" = 70% de la capacité thermique.

## 2.19.3.2 Caractéristique à deux constantes de temps

La valeur du courant est calculée comme suit :

Déclenchement thermique = Charge permanente admissible par le transformateur / Rapport TC.

Constantes de temps typiques :

	$\tau 1$ (minutes)	$\tau 2$ (minutes)	Limites
Transformateurs isolés à l'huile	5	120	Valeur nominale 400 - 1 600 kVA

Une alarme peut intervenir lorsqu'un état thermique correspondant à un pourcentage du seuil de déclenchement est atteint. Un réglage type peut être "Alarme thermique" = 70% de la capacité thermique.

Il convient de remarquer que les constantes de temps thermiques données dans les tableaux précédents ne sont que des valeurs typiques. Contactez le constructeur du matériel pour des informations plus précises.

## 2.20 Protection contre les surtensions résiduelles (déplacement du point neutre) (menu DTN S/T RESID)

Version logicielle C5.x modèle 36, matériel J

Sur un réseau électrique triphasé sain, la somme des trois tensions (entre phase et terre) est normalement nulle, car elle représente la somme vectorielle de trois vecteurs équilibrés espacés de 120°. Toutefois, quand un défaut à la terre survient sur le circuit primaire, cet équilibre est rompu et une tension 'résiduelle' est générée.

Nota : Cette condition provoque une montée de la tension de neutre par rapport à la terre que l'on désigne couramment par "déplacement de tension de neutre" ou DTN.

Les figures suivantes illustrent les tensions résiduelles générées dans des conditions de défauts à la terre survenant respectivement sur un réseau électrique avec une mise à la terre solide et via une impédance.

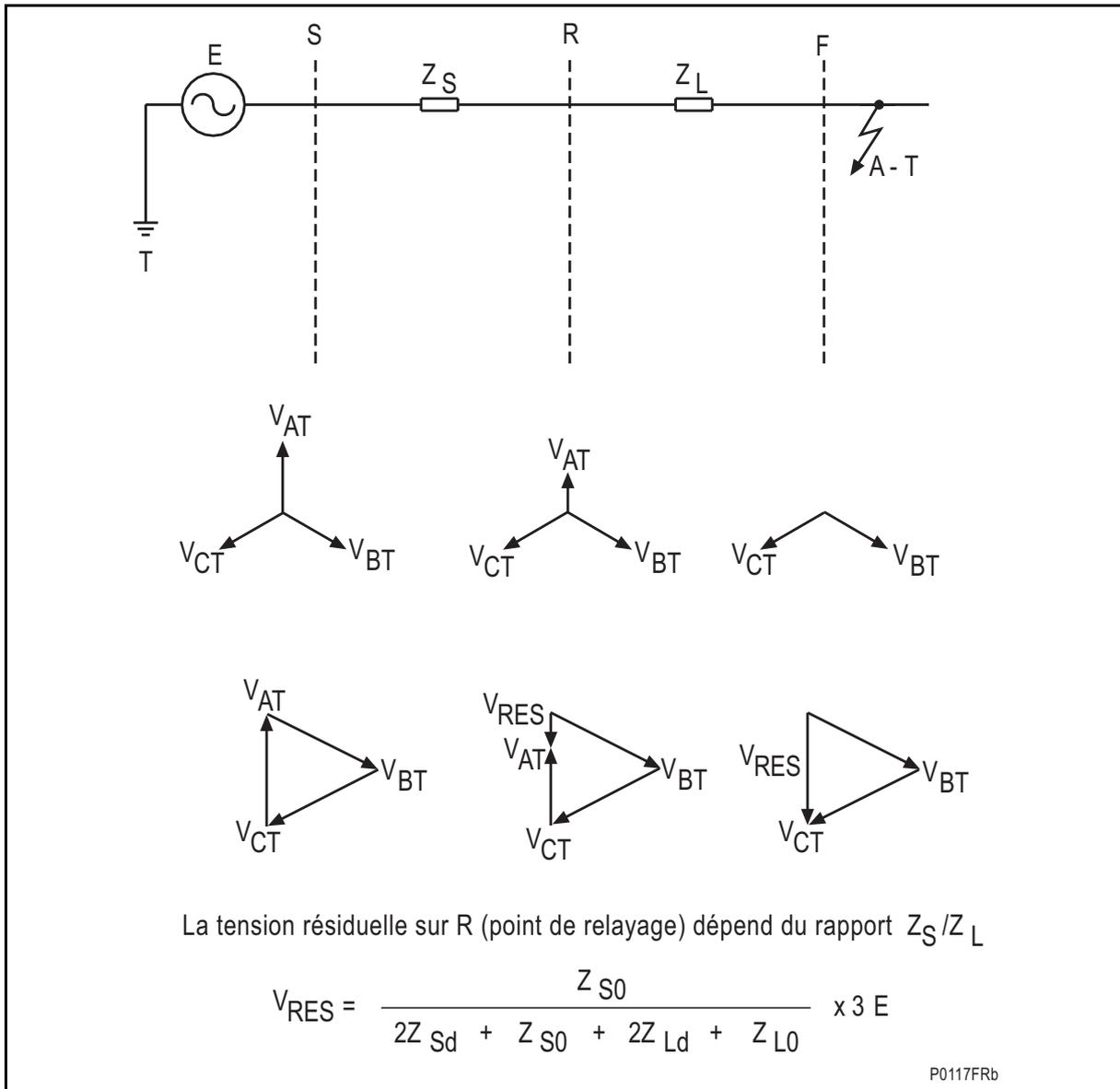


FIGURE 61 - TENSION RESIDUELLE, RESEAU A NEUTRE MIS A LA TERRE DIRECTEMENT

Comme l'indique la figure précédente, la tension résiduelle mesurée par un équipement pour un défaut à la terre sur un réseau avec un neutre directement lié à la terre ne dépend que du rapport de l'impédance source en amont de l'équipement sur l'impédance de ligne en aval de l'équipement, jusqu'au point de défaut. Pour un défaut éloigné, le rapport  $Z_S/Z_L$  est faible. En conséquence, la tension résiduelle est également faible. En fonction du réglage de l'équipement, un tel équipement ne fonctionne que pour des défauts jusqu'à une certaine distance le long du réseau. La valeur de la tension résiduelle générée dans une condition de défaut à la terre est donnée par la formule générale indiquée.

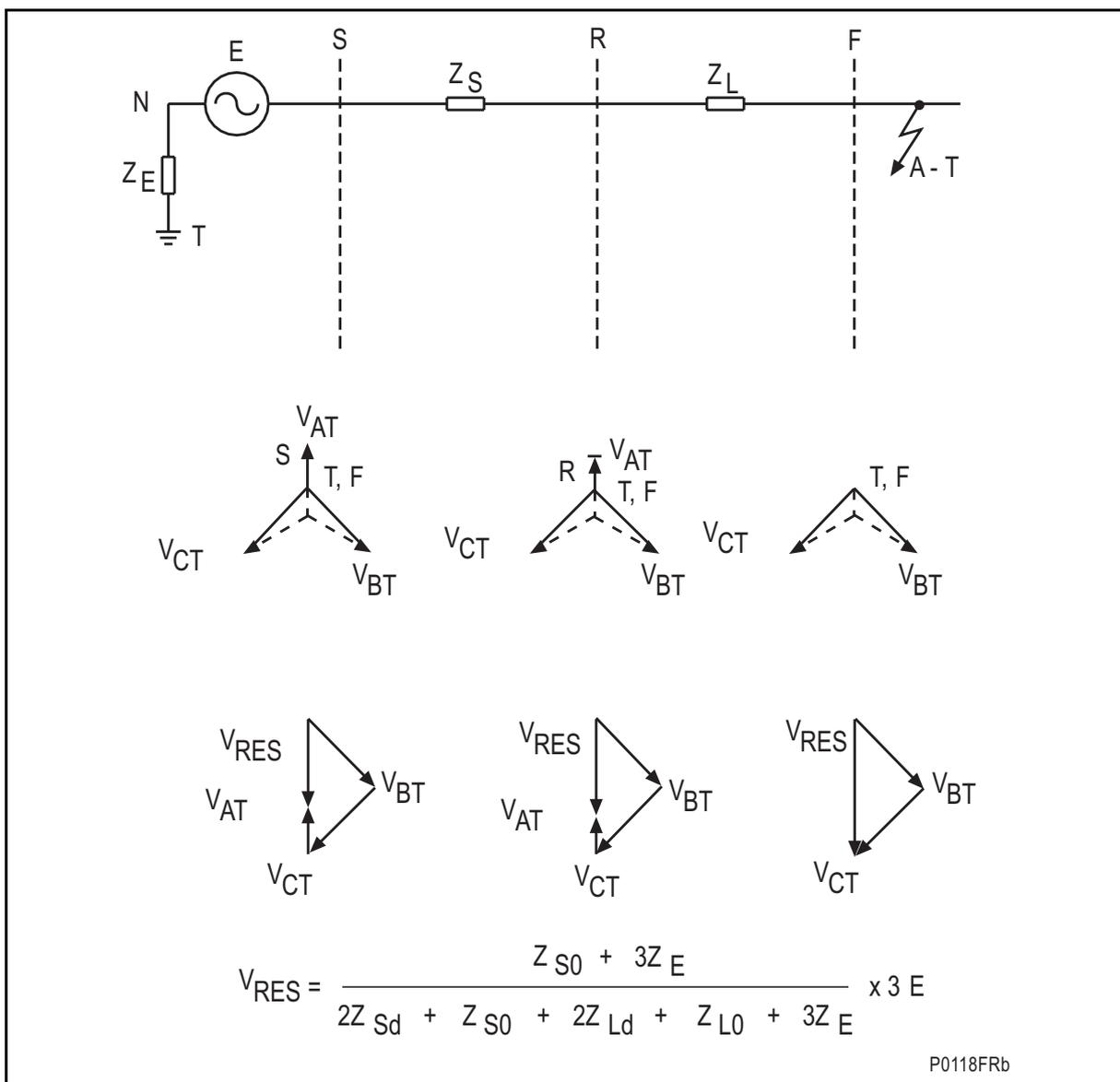


FIGURE 62 - TENSION RESIDUELLE, RESEAU A NEUTRE RESISTANT

La figure ci-dessus indique qu'un réseau mis à la terre avec une résistance génère toujours une tension résiduelle relativement importante, dans la mesure où l'impédance de source homopolaire inclut désormais l'impédance de mise à la terre. Il s'ensuit alors que la tension résiduelle générée par un défaut à la terre sur un réseau isolé correspond à la valeur la plus élevée possible (3 fois la tension phase-neutre). En effet, l'impédance de source homopolaire est infinie.

À partir des informations précédentes, il apparaît que la détection d'une condition de surtension résiduelle constitue une alternative pour détecter un défaut à la terre ne nécessitant aucune mesure de courant homopolaire. C'est un moyen de détection particulièrement intéressant dans un point de piquage où l'apport de courant provient d'un enroulement monté en triangle (le montage en triangle jouant le rôle de piège du courant homopolaire).

Il convient de remarquer que lorsque la protection de surtension résiduelle est appliquée, une telle tension est générée pour un défaut se produisant n'importe où dans cette partie du réseau. En conséquence, la protection DTN doit être coordonnée avec toute autre protection contre les défauts à la terre.

## 2.20.1 Guide de réglage

Le réglage de tension appliqué aux éléments de protection dépend de l'amplitude de la tension résiduelle prévue lors de l'apparition d'un défaut à la terre. Celle-ci dépend à son tour de la méthode employée pour la mise à la terre du réseau et peut être calculée en utilisant les formules données auparavant aux figures ci-dessus. Il faut également s'assurer que l'équipement est réglé au-dessus de tout niveau normal de tension résiduelle présente sur le réseau.

Nota : Les caractéristiques IDMT peuvent être sélectionnées sur le premier seuil de DTN et un réglage de temporisation est disponible sur le second seuil. Cela permet d'échelonner dans le temps les éléments situés à différents points du réseau.

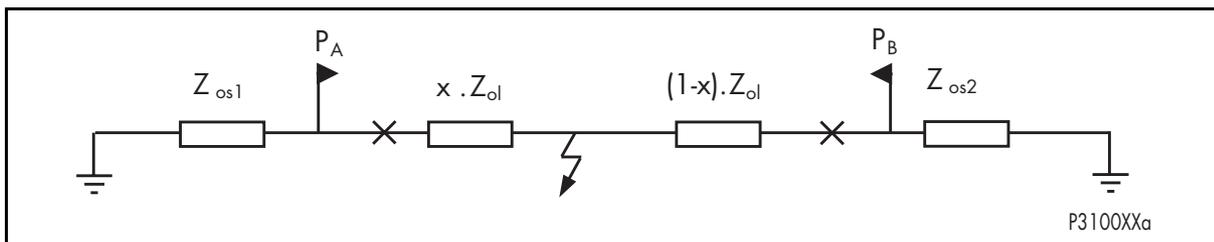
MENU	Paramétrage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
MAXI TENSION HOMOPOLAIRE GROUPE 1				
Fonction VN>1	Temps constant	Désactivé, Temps constant, IDMT		
Seuil VN>1	5 V	1 V	80 V	1 V
Tempo VN>1	5.00 s	0 s	100.0 s	0.01 s
VN>1 TMS	1.0	0.5	100.0	0.5
tRESET VN>1	0 s	0 s	100.0 s	0.5 s
Etat VN>2	Désactivé	Activé, Désactivé		
Seuil VN>2	10 V	1 V	80 V	1 V
Tempo VN>2	10.00 s	0 s	100.0 s	0.01 s

## 2.21 Protection à maximum de puissance résiduelle – Protection wattmétrique homopolaire (menu PUISS. HOMOP.) (à partir de la version B1.x)

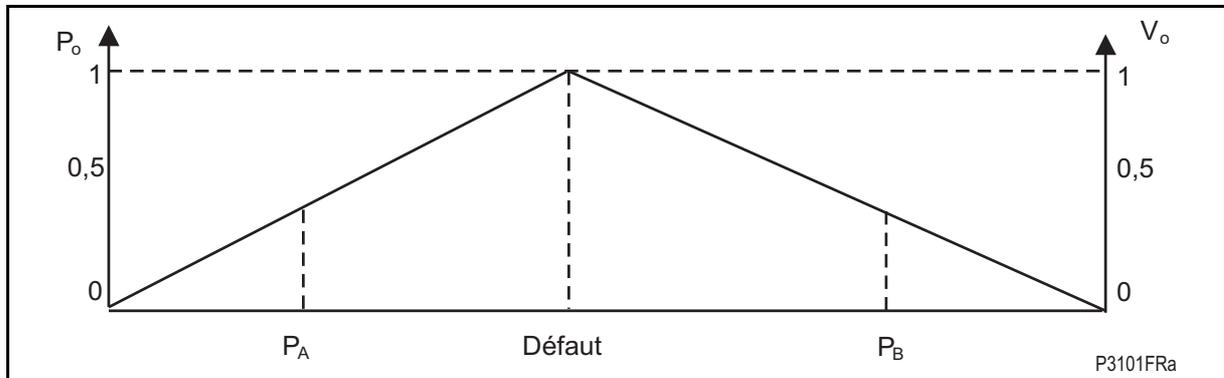
### 2.21.1 Description de la fonction

Cette fonction a pour but d'assurer une protection sélective et autonome du réseau électrique contre les défauts résistants entre phase et terre. En effet, les défauts très résistants tels qu'un feu de végétation ne peuvent pas être détectés par une protection de distance.

Lorsqu'un défaut entre une phase et la terre se produit, ce défaut peut être considéré comme un générateur de puissance homopolaire. La tension homopolaire est à sa valeur maximum au point du défaut. En conséquence, la puissance homopolaire est aussi à son maximum en ce même point. En supposant un courant homopolaire constant, la puissance homopolaire va décroître le long des lignes jusqu'à atteindre une valeur nulle aux points neutres de la source (voir ci-dessous).



Avec :  $Z_{os1}$  : Impédance homopolaire côté 1 de la source  
 $Z_{ol}$  : Impédance homopolaire sur la ligne  
 $Z_{os2}$  : Impédance homopolaire côté 2 de la source  
 $x$  : Distance PA/défaut



Afin d'assurer une protection contre les défauts aval, il est possible d'éliminer sélectivement les défauts en associant à la mesure de puissance une temporisation inversement proportionnelle à la puissance mesurée.



**Cette fonction de protection ne génère aucun ordre de déclenchement pour les défauts amont.**

En respectant les conventions de signe (l'énergie homopolaire circule depuis le défaut vers les sources) et en prenant un angle caractéristique moyen de  $75^\circ$  pour les impédances au niveau des sources homopolaires, on détermine la puissance mesurée par la formule suivante :

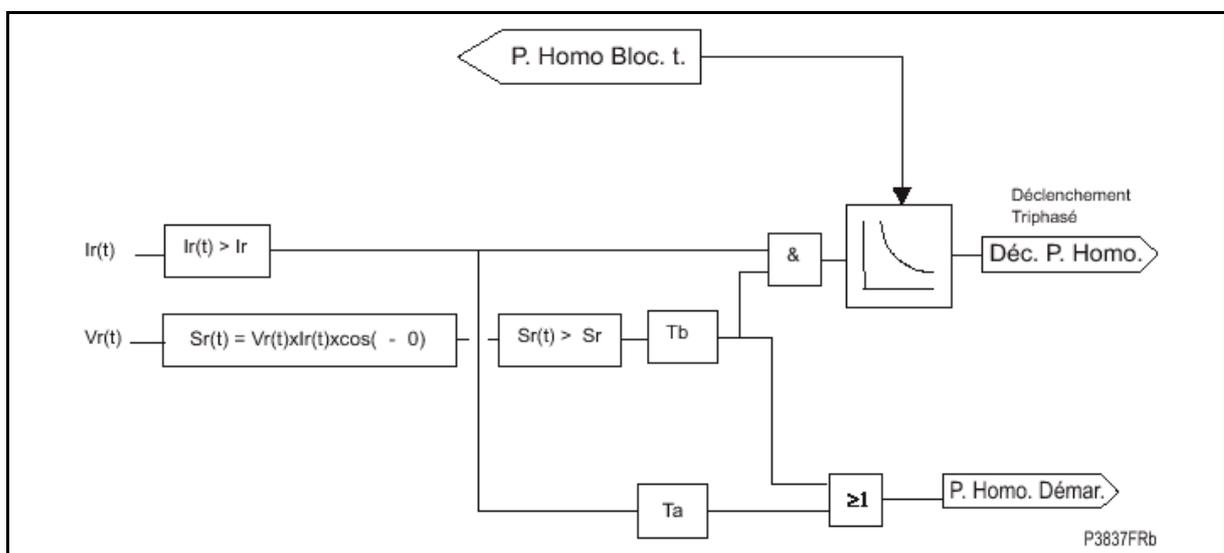
$$S_r = V_{r_{eff}} \times I_{r_{eff}} \times \cos(\varphi - \varphi_0)$$

Avec :  $\varphi$  : Déphasage entre  $V_r$  et  $I_r$

$\varphi_0$  :  $255^\circ$  ou  $-75^\circ$

$V_{r_{eff}}$ ,  $I_{r_{eff}}$  : Valeurs efficaces de la tension et du courant résiduels

Les valeurs  $V_r$  et  $I_r$  sont filtrées afin d'éliminer les effets des 3<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> harmoniques.



Un déclenchement triphasé est émis sur dépassement du seuil "Puissance résiduelle", après une "Tempo. de base" et une temporisation IDMT ajustée du coefficient "K".

La temporisation de base est réglée sur une valeur supérieure au temps du 2<sup>ème</sup> seuil de la protection de distance du départ de ligne concerné si le déclenchement triphasé est actif, ou sur une valeur supérieure au temps de cycle monophasé si des cycles de réenclenchement monophasé sont actifs.

La temporisation IDMT est déterminée par la formule suivante :

$$T(s) = K \times (S_{\text{réf}}/S_r)$$

Avec : K : Constante de temps réglable entre 0 et 2 s (coefficient de temporisation)

S<sub>ref</sub> : Puissance résiduelle de référence, soit :

10 VA pour In = 1 A

50 VA pour In = 5 A

S<sub>r</sub> : Puissance résiduelle générée par le défaut

Le tableau ci-après présente le menu de paramétrage pour la protection contre les maxima de courant résiduel/homopolaire et précise les plages de réglage ainsi que les réglages par défaut effectués en usine.

MENU	Paramétrage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
Groupe 1 PUISSANCE HOMOP.				
Etat Puis. Hom.	Activé	Activé / Désactivé		SANS OBJET
Coefficient K	0	0	2	0.2
Tempo. de base	1 s	0 s	10 s	0.01 s
Seuil I résiduel	0.1 × In	0.05 × In	1 × In	0.01 × In
Seuil Puis. Res.	510 mVA	300 mVA	6.0 VA	30.0 mVA

## 2.21.2 Réglages et cellules DDB pour la fonction Protection Wattmétrique Homopolaire (PWH)

The screenshot shows the configuration interface for the PWH function. On the left, a tree view shows the configuration structure under 'AREVA' > 'CONFIGURATION'. The 'Prot. déf. terre' dialog box is open, showing the current value 'Puissance Watt' and a dropdown menu with options 'Désactivé', 'Prot. déf. terre', and 'Puissance Watt'. Below the dialog, a table shows the configuration for 'GROUPE 1 PUISSANCE HOMOP.':

Edité	Nom	Valeur
	Etat Puis. Hom.	Activé
	Coefficient K	0 s
	Tempo. de base	1,000 s
	Seuil I résiduel	100,0mA
	Seuil Puis. Res.	500,0mVA

Cellule DDB ENTRÉE associée :



La cellule **P. Homo Bloc. t.** est affectée à une entrée logique dans un schéma logique (PSL) dédié. La fonction PWH est activée mais ne génère aucun ordre de déclenchement - la temporisation correspondante est bloquée

Cellule DDB SORTIE associée :



La cellule **P. Homo. Démar.** mise à 1 indique que la fonction PWH a démarré - et que les temporisations correspondantes se sont déclenchées et sont en cours (temporisation fixe en premier, puis temporisation IDMT)



La cellule **Déc. P. Homo.** mise à 1 indique que la fonction PWH a généré un ordre de déclenchement (après démarrage et au terme des temporisations associées).

## 2.22 Protection à minimum de courant (menu "Protection I<")

À partir de la version D3.0.

Ce menu comporte les fonctions de protection contre les minima de courant.

### 2.22.1 Protection à minimum de courant

La protection à minimum de courant incluse dans les équipements P441, P442 et P444 est constituée de deux seuils indépendants.

Le seuil 1 peut être sélectionné ou désactivé avec la cellule "Etat I<1". Le seuil 2 est activé/désactivé dans la cellule "État I<2". Les sous-menus correspondants sont visibles lorsque l'état est activé.

L'activation d'une protection est contrôlée à l'aide du menu à deux chiffres "Mode fonct. I<", selon le tableau suivant :

	1er chiffre	Dernier chiffre
Mode fonct. I< =	1	1
active :	Etat I<1	Etat I<2

Deux seuils sont inclus pour fournir des niveaux d'alarme et de déclenchement, le cas échéant. De plus, différents réglages de temps peuvent être nécessaires en fonction de la gravité de la chute de courant.

MENU	Paramétrage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
GROUPE 1 PROTECTION I<				
Mode fonct. I<	00	00	11	1
Etat I<1	Désactivé	Activé/Désactivé		
Seuil I<1 lorsque "Etat I<1" est activé	0.05	0.08*I1	4*I1	0.01*I1
Tempo. I<1 lorsque "Etat I<1" est activé	1	0	100	0.01
Etat I<2	Désactivé	Activé/Désactivé		
Seuil I<2 lorsque "Etat I<2" est activé	0.1	0.08*I1	4*I1	0.01*I1
Tempo. I<2 lorsque "Etat I<2" est activé	2	0	100	0.01

## 2.23 Protection voltmétrique (menu PROT. VOLTMÉTR.)

Ce menu de protection comporte des éléments à minimum de tension et à maximum de tension, activables individuellement lorsque la cellule d'état correspondante est sélectionnée.

L'activation d'une protection est contrôlée à l'aide du menu à huit chiffres "Mode V< & V>", selon le tableau suivant :

	1er chiffre						Dernier chiffre	
Mode V< & V>=	1	1	1	1	1	1	1	1
active :	Fonction V<1	Etat V<2	Etat V<3	Etat V<4	Fonction V>1	Etat V>2	Etat V>3	Etat V>4

### 2.23.1 Protection à minimum de tension

Des surtensions peuvent se produire sur un réseau électrique pour diverses raisons, parmi lesquelles :

- L'augmentation de la charge du réseau. En règle générale, des mesures correctives sont prises par le matériel de régulation de tension, et les régulateurs en charge, pour ramener la tension du système à sa valeur nominale. Si le matériel de régulation n'est pas en mesure de rétablir la tension normale du système, un équipement de minimum de tension doit alors déclencher à la suite d'une temporisation adéquate.
- Les défauts intervenant sur le système électrique réduisent la tension sur les phases concernées. La proportion de la réduction de tension dépend directement du type de défaut, de la méthode de mise à la terre du système et de sa localisation par rapport à l'emplacement de l'équipement. En conséquence, la coordination avec les autres équipements de protection liée à la tension et au courant est essentielle pour obtenir une sélectivité correcte.

Cette fonction sera bloquée avec la logique FF ou pourra être désactivée si un disjoncteur est ouvert.

Les deux fonctions de protection à minimum et maximum de tension se trouvent dans le menu PROT. VOLTMETR. Le tableau suivant montre la partie minimum de tension de ce menu et inclut les gammes de réglages et les réglages par défaut en usine.

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
GRUPE 1 PROT. VOLTMETR.				
Mode V< & V>	00000000	00000000	11111111	1
MIN. U				
Mode mesure V<	Phase-Neutre	Phase-Phase, Phase-neutre		
Fonction V<1	Temps constant	Désactivé, Temps constant, IDMT		
Seuil V<1 lorsque la "Fonction V<1" est activée	50 V	10 V	120 V	1 V
Tempo V<1 lorsque la "Fonction V<1" est activée	10 s	0 s	100 s	0.01 s
V<1 TMS lorsque la "Fonction V<1" est activée	1	0.5	100	0.5

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
Etat V<2	Désactivé	Désactivé, Activé		
Seuil V<2 lorsque "Etat V<2" est activé	38 V	10 V	120 V	1 V
Tempo V<2 lorsque "Etat V<2" est activé	5 s	0 s	100 s	0.01 s
Etat V<3 (à partir de D3.0)	Désactivé	Désactivé, Activé		
Seuil V<3 lorsque "Etat V<3" est activé	30 V	10 V	120 V	1 V
Tempo V<3 lorsque "Etat V<3" est activé	1 s	0 s	100 s	0.01 s
Etat V<4 (à partir de D3.0)	Désactivé	Désactivé, Activé		
Seuil V<4 lorsque "Etat V<4" est activé	25 V	10 V	120 V	1 V
Tempo V<4 lorsque "Etat V<4" est activé	1 s	0 s	100 s	0.01 s

Comme l'indique le menu, la protection à minimum de tension incluse dans les équipements P441, P442 et P444 comporte quatre seuils indépendants. Ils peuvent être configurés pour les mesures phase-phase ou phase-neutre dans la cellule Mode mesure V<.

Le seuil 1 peut être sélectionné comme IDMT, DT ou désactivé dans la cellule de fonction V<1. Les seuils 2, 3 et 4 sont à temps constant uniquement. Ils sont activés/désactivés dans les cellules Etat V<2, V<3 et V<4.

Deux seuils sont inclus pour fournir des niveaux d'alarme et de déclenchement, le cas échéant. Alternativement, différents réglages de temps peuvent être nécessaires en fonction de la gravité de la perte de tension.

La caractéristique IDMT disponible sur le premier seuil est définie par la formule suivante :

$$t = K / (1 - M)$$

Avec :

K = Coefficient multiplicateur de temps TMS (TMS V>1)

T = Durée nominale de fonctionnement en secondes

M = Tension mesurée / Tension réglée dans l'équipement (V<)

### 2.23.1.1 Guide de réglage

Dans la majorité des applications, le fonctionnement de la protection de minimum de tension n'est pas nécessaire dans des conditions de défaut de terre sur le réseau. Si tel est le cas, l'élément doit être sélectionné dans le menu pour fonctionner à partir d'une mesure de tension phase-phase, sachant que cette grandeur est moins sensible aux baisses de tension monophasée dues aux défauts de terre.

Le réglage de seuil de tension pour la protection à minimum de tension doit être établi sur une valeur inférieure aux minima de tension envisageables dans des conditions d'exploitation normales sur le réseau. Ce seuil dépend du réseau en question. En règle générale, les variations normales de tension sont de l'ordre de -10 % de la valeur nominale.

Des commentaires similaires s'appliquent au réglage de temps de cet élément, c'est-à-dire que la temporisation nécessaire dépend de la durée pendant laquelle le réseau supporte la baisse de tension.

## 2.23.2 Protection à maximum de tension

Des surtensions peuvent se produire sur un réseau électrique pour diverses raisons, parmi lesquelles :

- Dans des conditions de délestages de charge, l'amplitude de la tension d'alimentation augmente. Cette situation est normalement corrigée par des équipements de régulation de tension, tels que les régulateurs en charge. Cependant, si le matériel de régulation n'est pas en mesure de rétablir la tension du réseau dans les limites prescrites, le réseau se retrouve dans une situation de surtension. Afin de préserver la durée de vie de l'isolation du réseau, il sera probablement nécessaire de procéder au déclenchement. La protection de surtension est temporisée pour permettre l'action normale du régulateur.
- Pendant des conditions de défaut à la terre sur le réseau électrique, les tensions des phases saines risquent d'augmenter. Idéalement, le réseau doit être conçu pour supporter les surtensions pendant une durée spécifique.

Comme cela a été précédemment indiqué, les fonctions de protection à minimum de tension et à maximum de tension se trouvent dans le menu de l'équipement "Protection de tension". Le tableau suivant montre la partie surtension de ce menu incluant les plages de réglages disponibles et les réglages par défaut en usine.

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
GROUPE 1 PROT. VOLTMETR.				
Mode mesure V>	Phase-Neutre	Phase-Phase, Phase-neutre		
Fonction V>1	Temps constant	Désactivé, Temps constant, IDMT		
Seuil V>1 lorsque la "Fonction V>1" est activée	75 V	60 V	185 V	1 V
Tempo V>1 lorsque la "Fonction V>1" est activée	10 s	0 s	100 s	0.01 s
V>1 TMS lorsque la "Fonction V>1" est activée	1	05	100	0.5
Etat V>2	Activé	Désactivé, Activé		
Seuil V>2 lorsque "Etat V>2" est activé	90 V	60 V	185 V	1 V
Tempo V>2 lorsque "Etat V>2" est activé	0.5 s	0 s	100 s	0.01 s
Etat V>3 (à partir de D3.0)	Activé	Désactivé, Activé		
Seuil V>3 lorsque "Etat V>3" est activé	100 V	60 V	185 V	1V
Tempo V>3 lorsque "Etat V>3" est activé	1 s	0 s	100 s	0.01 s
Etat V>4 (à partir de D3.0)	Activé	Désactivé, Activé		
Seuil V>4 lorsque "Etat V>4" est activé	105 V	60 V	185 V	1 V
Tempo V>4 lorsque "Etat V>4" est activé	1 s	0 s	100 s	0.01 s

Comme on peut le déduire, les cellules de réglages pour la protection à maximum de tension sont identiques à celles décrites préalablement pour la protection à minimum de tension. La caractéristique IDMT disponible sur le premier seuil est définie par la formule suivante :

$$K / (M - 1)$$

Avec :

K = Coefficient TMS

T = Durée nominale de fonctionnement en secondes

M = Tension mesurée / Tension réglée dans l'équipement (V>)

### 2.23.2.1 Guide de réglage

L'inclusion des deux seuils et leurs caractéristiques fonctionnelles respectives permet un certain nombre d'applications :

- L'utilisation de la caractéristique IDMT permet d'appliquer une temporisation plus longue si la condition de surtension n'est que légère, mais se concrétise par un déclenchement rapide pour une surtension grave. Sachant que les réglages de tension aux deux seuils sont indépendants, le deuxième seuil peut alors être réglé au-dessous du premier pour fournir un niveau d'alarme temporisée, le cas échéant.
- Alternativement, et si préférable, il est possible de régler les deux seuils en temps constant et de les configurer pour fournir les niveaux d'alarme et de déclenchement nécessaires.
- Si un seul seuil de protection de surtension est nécessaire ou si l'élément ne doit servir que d'alarme, l'autre seuil peut être désactivé dans le menu de l'équipement.

Ce type de protection doit être coordonné avec toutes les autres protections à maximum de tension en d'autres points de réseau. Cette coordination peut être réalisée de la même manière que pour la graduation des équipements opérés par le courant.

## 2.24 Protection de fréquence (menu PROT. FREQUENCE)

À partir de la version D3.0.

La protection de fréquence comporte des éléments à minimum de fréquence et à maximum de fréquence, activables individuellement lorsque la cellule d'état correspondante est sélectionnée.

### 2.24.1 Protection à minimum de fréquence

Les variations de fréquence dans un réseau électrique constituent une indication de déséquilibre entre la production et la charge. Plus particulièrement, le minimum de fréquence indique que la charge nette dépasse la production disponible. Une telle condition peut survenir notamment lorsqu'un réseau interconnecté s'îlote, et que la charge maintenue connectée à un sous-réseau dépasse la capacité des alternateurs dans ce dernier. Les sites industriels dépendant des fournisseurs d'électricité pour alimenter une partie de leur charge sont confrontés à des conditions de minimum de fréquence en cas de coupure des lignes d'arrivées.

Une condition de minimum de fréquence à une tension nominale peut entraîner un flux excessif des alternateurs et des transformateurs, et certains types des charges industrielles ont des tolérances limitées sur la fréquence opérationnelle et les vitesses de fonctionnement comme les moteurs synchrones. Une condition de minimum de fréquence prolongée a des implications sur la stabilité du réseau, où toute nouvelle perturbation risque d'engendrer des détériorations des machines sensibles à la fréquence, voire entraîner une coupure totale, si cette condition de minimum de fréquence n'est pas corrigée très rapidement.

## 2.24.1.1 Guide de réglage

Afin de minimiser les effets du minimum de fréquence sur un réseau, un schéma de délestage à seuils multiples peut être utilisé avec des charges hiérarchisées et regroupées. Durant une condition de minimum de fréquence, les groupes de charge sont séquentiellement déconnectés en fonction du niveau du minimum de fréquence ; le groupe de charge de priorité supérieure est le dernier à être déconnecté.

L'efficacité de chaque seuil de délestage dépend de la part de l'insuffisance de puissance à laquelle il correspond. Si le seuil de délestage est trop petit par rapport à l'insuffisance de production présente, il n'existe alors aucune amélioration de fréquence. Cet aspect doit être pris en considération lorsque l'on constitue les groupes de charge.

Les temporisations doivent être suffisamment longues pour passer outre les baisses transitoires de fréquence, ainsi que pour offrir aux commandes de fréquence du réseau le temps de répondre. Ceci doit être mis en balance avec les exigences de survie du réseau car des temporisations excessives peuvent mettre sa stabilité en péril.

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
GRUPE 1 PROT. FRÉQUENCE				
MIN FREQUENCE				
Etat F<1	Désactivé	Activé/Désactivé		
Seuil F<1 lorsque "Etat F<1" est activé	49.5 Hz	45 Hz	65 Hz	0.01 Hz
Tempo F<1 lorsque "Etat F<1" est activé	4s	0 s	100 s	0.01 s
Etat F<2	Désactivé	Activé/Désactivé		
Seuil F<2 lorsque "Etat F<2" est activé	49 Hz	45 Hz	65 Hz	0.01 Hz
Tempo F<2 lorsque "Etat F<2" est activé	3s	0 s	100 s	0.01 s
Etat F<3	Désactivé	Activé/Désactivé		
Seuil F<3 lorsque "Etat F<3" est activé	48.5 Hz	45 Hz	65 Hz	0.01 Hz
Tempo F<3 lorsque "Etat F<3" est activé	2s	0 s	100 s	0.01 s
Etat F<4	Désactivé	Activé/Désactivé		
Seuil F<4 lorsque "Etat F<4" est activé	48 Hz	45 Hz	65 Hz	0.01 Hz
Tempo F<4 lorsque "Etat F<4" est activé	1 s	0 s	100 s	0.01 s

Les temporisations relativement longues sont destinées à laisser du temps aux commandes du réseau pour répondre. Ceci fonctionne bien dans une situation où la baisse de fréquence est lente. Lorsqu'une baisse de fréquence rapide est attendue, le schéma de délestage doit être complété par des éléments de protection de variation de fréquence.

### 2.24.2 Protection à maximum de fréquence

Un fonctionnement en maximum de fréquence de l'alternateur survient lorsque la puissance mécanique absorbée de la machine dépasse la puissance électrique utile. Cela peut notamment se produire lors d'une perte soudaine de charge due au déclenchement du départ ligne liant la centrale à une charge. Dans des telles conditions de survitesse, le régulateur doit répondre rapidement pour obtenir un équilibre entre la puissance absorbée et la puissance utile, et ainsi rétablir la fréquence normale. La protection à maximum de fréquence est nécessaire en tant que protection de secours pour réagir en cas de réponse lente de l'équipement de contrôle de fréquence.

#### 2.24.2.1 Guide de réglage

Suite à des défauts sur le réseau, ou à d'autres exigences d'exploitation, il est possible que plusieurs sous-réseaux soient formés, et chacun de ces sous-réseaux est susceptible de souffrir du déséquilibre entre la production et la charge. Les "îlots" où la production dépasse la charge existante sont soumis à des conditions de maximum de fréquence, le seuil de fréquence étant fonction du pourcentage de production excessive. Des conditions sévères de maximum de fréquence peuvent être inacceptables pour de nombreuses charges industrielles, dans la mesure où elles affectent les vitesses de fonctionnement des moteurs.

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
GROUPE 1 PROT. FRÉQUENCE				
MAX FREQUENCE				
Etat F>1	Désactivé	Activé/Désactivé		
Seuil F>1 lorsque "Etat F>1" est activé	50.5 Hz	45 Hz	65 Hz	0.01 Hz
Tempo F>1 lorsque "Etat F>1" est activé	2 s	0 s	100 s	0.01 s
Etat F>2	Désactivé	Activé/Désactivé		
Seuil F>2 lorsque "Etat F>2" est activé	51 Hz	45 Hz	65 Hz	0.01 Hz
Tempo F>2 lorsque "Etat F>2" est activé	1 s	0 s	100 s	0.01 s

Les temporisations relativement longues sont destinées à laisser du temps aux commandes du réseau pour répondre. Ceci fonctionne bien dans une situation où l'augmentation de fréquence est lente.

Lorsqu'une augmentation rapide de la fréquence est attendue, le schéma de protection décrit ci-dessus doit être complété par des éléments de protection de variation de fréquence.

### 2.25 Protection contre les défaillances de disjoncteur (ADD) (menu ADD & I<)

En présence d'un défaut, un ou plusieurs équipements de protection principaux se mettent à fonctionner et émettent un ordre de déclenchement sur le ou les disjoncteurs associés à l'ouvrage protégé. Le fonctionnement du disjoncteur est indispensable pour isoler le défaut, et empêcher des avaries ou un accroissement d'avarie au réseau électrique. Sur les réseaux électriques, l'élimination trop lente d'un défaut peut affecter la stabilité du réseau. En règle générale, une protection contre les défaillances de disjoncteur est donc installée pour s'assurer du fonctionnement du disjoncteur dans les délais attendus. Si le courant de défaut n'est pas interrompu à l'issue d'une temporisation définie, la protection contre les défaillances de disjoncteur (ADD) émet une information.

La protection ADD peut être utilisée pour déclencher les disjoncteurs encadrants afin d'isoler correctement le défaut. Le fonctionnement de la protection ADD peut également réinitialiser tous les contacts d'ordre de démarrage afin de garantir que tous les blocs liés à la protection amont ont été déconnectés.

2.25.1 Configurations de protection de défaillance disjoncteur

La sélection de phase doit être effectuée en créant un PSL dédié.

La protection contre les défaillances de disjoncteur incorpore deux temporisations, à savoir "Tempo défaut DJ1" et "Tempo défaut DJ2", aux fins de configuration des scénarios suivants :

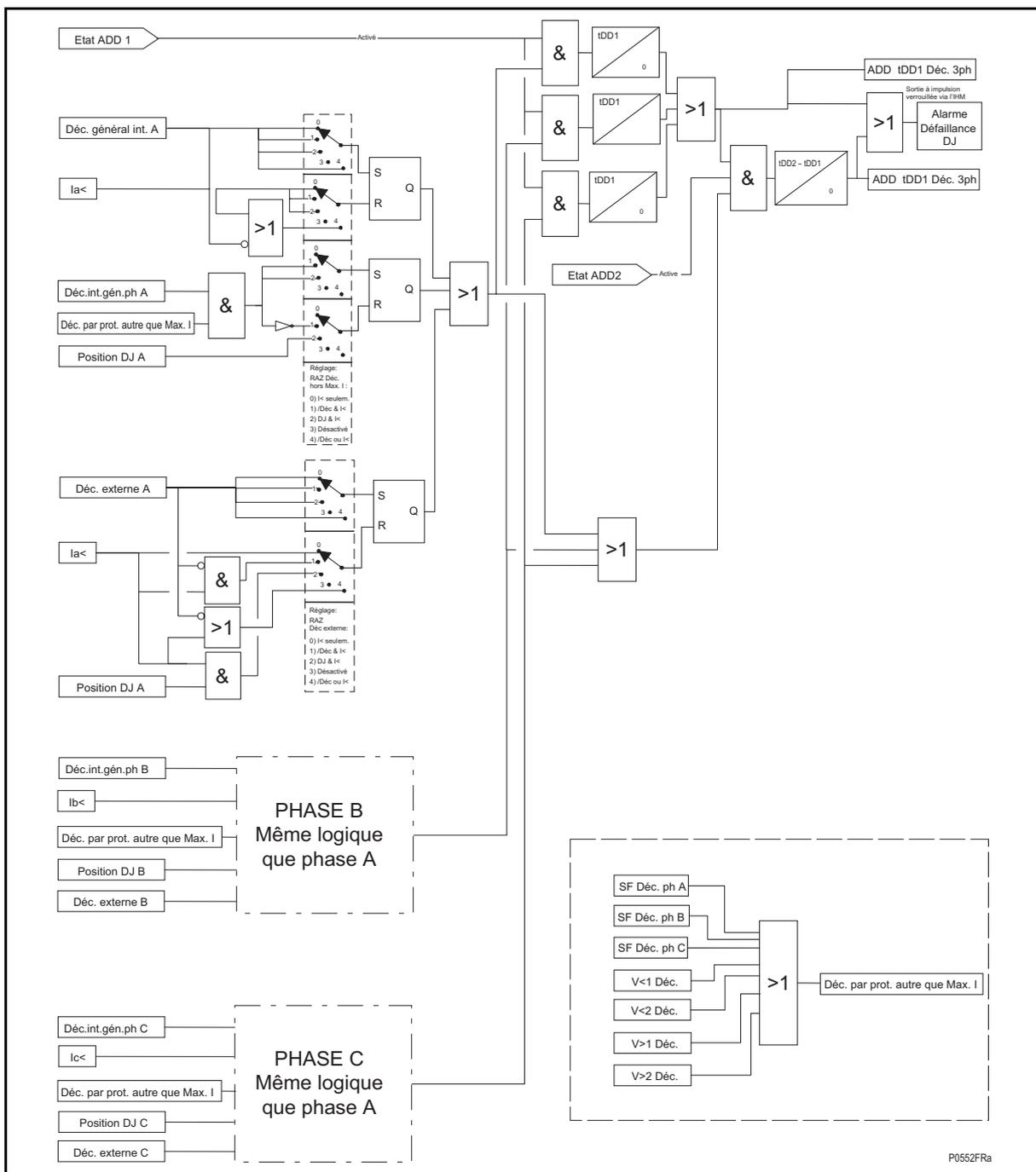


FIGURE 63 – LOGIQUE GENERALE DE DEFAILLANCE DE DISJONCTEUR

- La protection de ADD simple, où seule la "Tempo défaut DJ1" est activée. Pour tout déclenchement de protection, la "Tempo défaut DJ1" est lancée. Elle est normalement réinitialisée dès que le fonctionnement du disjoncteur a été constaté. Si l'ouverture du disjoncteur n'est pas constatée, la "Tempo défaut DJ1" va à son terme et ferme un contact de sortie affecté à la défaillance de disjoncteur (en utilisant la logique de configuration programmable). Ce contact sera généralement utilisé pour transmettre une information de déclenchement amont, déclenchant généralement toutes les entrées de courant raccordées au même jeu de barres.
- Une configuration de re-déclenchement, plus déclenchement temporisé de disjoncteurs amont. Ici, "Tempo défaut DJ1" est utilisé pour acheminer un ordre de déclenchement sur un deuxième circuit de déclenchement du même disjoncteur. Ce dispositif, qui exige une duplication des bobines de déclenchement des disjoncteurs, est appelé re-déclenchement. Si le re-déclenchement ne parvient pas à ouvrir le disjoncteur, un ordre de déclenchement de disjoncteurs amont peut être envoyé à l'issue d'une temporisation supplémentaire. Le déclenchement de disjoncteurs amont utilise "Tempo défaut DJ2" qui démarre également à l'instant du déclenchement initial de l'élément de protection.

Les éléments ADD "Tempo défaut DJ1" et "Tempo défaut DJ2" sont configurables pour faire provoquer les déclenchements par les éléments de protection contenus dans l'équipement ou via un déclenchement de protection extérieur. On réalise ceci en attribuant à l'une des entrées logiques de l'équipement la fonction "Déclenchement externe" en utilisant la logique de configuration programmable.

#### 2.25.2 Réinitialisation des mécanismes pour les temporisations de défaillance de disjoncteur

Des éléments à minimum de courant sont fréquemment utilisés dans les équipements de protection pour détecter l'ouverture des pôles du disjoncteur. Les applications sont les suivantes :

- Lorsque les contacts auxiliaires de disjoncteur sont défaillants ou ne sont pas fiables, pour indiquer le déclenchement du disjoncteur de manière sûre.
- Lorsqu'un disjoncteur a commencé à s'ouvrir puis s'est bloqué. Cela peut se traduire par un amorçage au niveau des contacts principaux et une résistance d'amorçage supplémentaire sur le circuit de défaut de courant. Pour le cas où la résistance d'amorçage limiterait notablement le courant, il y aurait risque de réinitialisation de l'élément de protection initiateur. Par suite, ceci peut ne pas être interprété comme une indication fiable de l'ouverture correcte du disjoncteur.

Pour toutes les fonctions de protection dépendant du courant, l'équipement utilise les éléments à minimum de courant ( $I_{<}$ ) pour s'assurer que les pôles de disjoncteur concernés ont déclenché et remis à zéro les temporisations de la défaillance de disjoncteur. Dans certaines circonstances toutefois, les éléments à minimum de courant ne constituent pas toujours une méthode fiable de détection. Par exemple :

- Lorsqu'une protection fonctionnant sans courant, comme la protection à minimum/maximum de tension ou la protection à minimum/maximum de fréquence, tire ses mesures d'un transformateur de tension de ligne. Dans ce cas,  $I_{<}$  constitue une méthode de remise à zéro fiable si un courant de charge circule en permanence dans le circuit protégé. Pour ce type d'application il pourra être préférable de constater la retombée de l'ordre issu de la protection elle-même. (dans ce cas, le réglage sera : RAZ prot. ou  $I_{<}$ ).
- Lorsqu'une protection fonctionnant sans courant, comme la protection à minimum/maximum de tension ou la protection à minimum/maximum de fréquence, tire ses mesures d'un transformateur de tension raccordé à un jeu de barres. Là encore, l'emploi de  $I_{<}$  serait basé sur une mise en charge normale du départ. De plus, le déclenchement du disjoncteur ne peut pas supprimer la condition initiale du jeu de barres et par suite la retombée de l'élément de protection risque de ne pas se produire. Dans de tels cas, la position des contacts auxiliaires du disjoncteur peut constituer la meilleure méthode de réinitialisation.

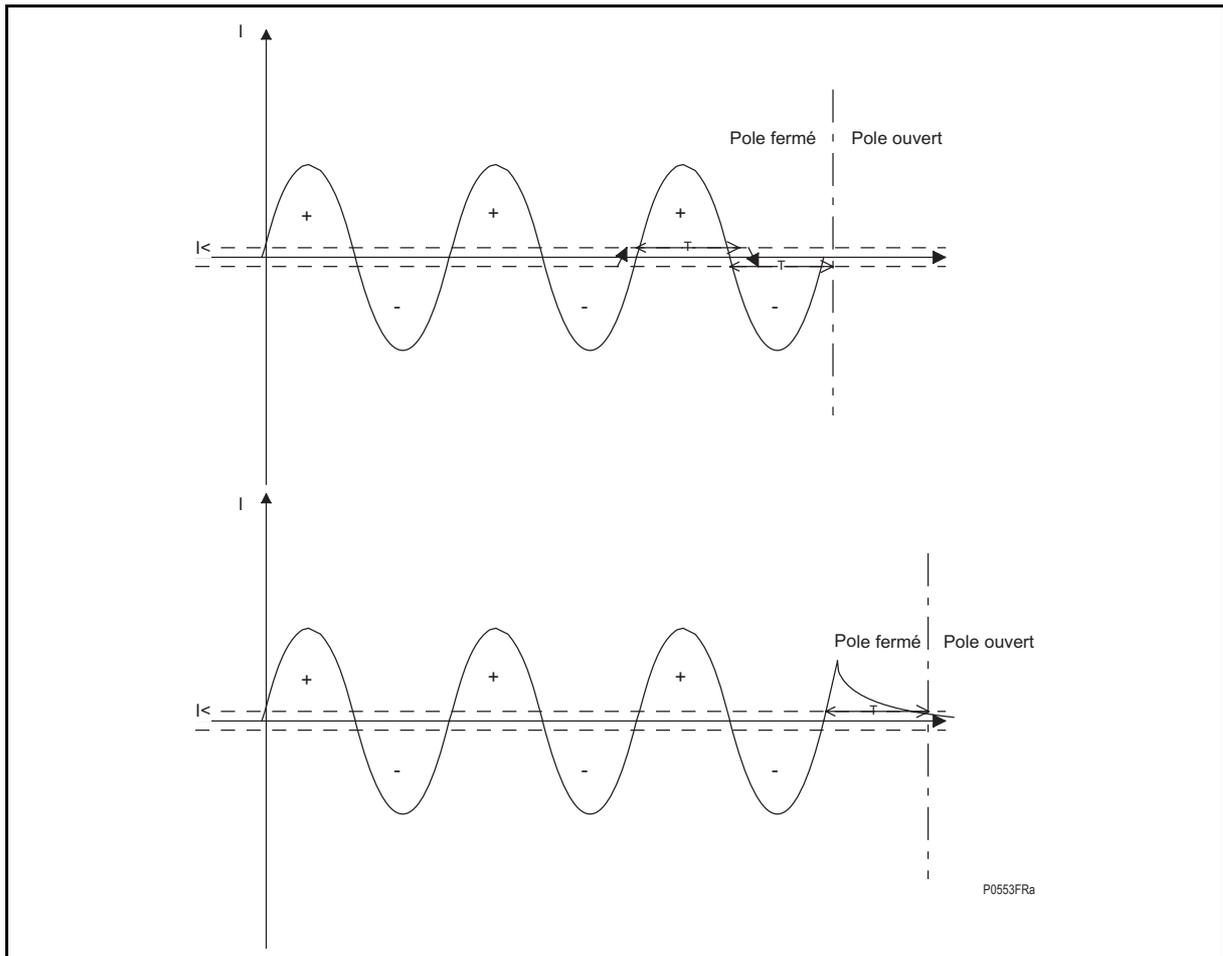


FIGURE 64 - ALGORITHME POUR LA DETECTION DE POLE OUVERT

**Description d'algorithme de détection de pôle ouvert :**

À chaque demi-période après le passage à zéro du courant, l'algorithme détecte si le courant est plus élevé que le seuil de  $I<$ . Si c'est le cas, la temporisation de détection est redémarrée. S'il est inférieur à la valeur réglée, rien ne se produit.

À la fin de la temporisation de détection, la décision d'ouverture de pôle est donnée par l'algorithme.

La valeur de la temporisation est donnée par :

$$(\text{Nombre d'échantillons}/2 + 2) * ((1/\text{Fréq})/\text{Nombre d'échantillons})$$

Avec :

$$T = 13.3 \text{ ms (50 Hz)} \quad T = 11.1 \text{ ms (60 Hz)}$$

Le courant utilisé est le courant non filtré (seulement le filtre passe-bas analogique)

**Exemple :**

Dans le premier exemple, la ligne de courant est interrompue par l'ouverture du disjoncteur.

La détection est confirmée 3 ms après l'ouverture de pôle.

Dans le deuxième exemple, un certain courant résiduel demeure à cause du TC et la détection est confirmée 12 / 15 ms après l'ouverture de pôle.

## 2.25.2.1 Entrées

	Type de donnée	Description
Etat ADD1	Configuration	Défaillance disjoncteur 1 activé
Etat ADD2	Configuration	Défaillance disjoncteur 2 activé
Tempo ADD1	Configuration	Temporisation défaillance disjoncteur 1
Tempo ADD2	Configuration	Temporisation défaillance disjoncteur 2
RAZ ADD1	Configuration	Type de RAZ (courant, état disj., verrouillage).
RAZ ADD2	Configuration	Type de RAZ (courant, état disj., verrouillage).
ADD I<	Configuration	Détection seuil pôle ouvert
Déc.général ph A	Logique interne	Déclenchement phase A par la fonction de protection interne ou externe
Déc.général ph B	Logique interne	Déclenchement phase B par la fonction de protection interne ou externe
Déc.général ph C	Logique interne	Déclenchement phase C par la fonction de protection interne ou externe
DJ 52a_A	Logique interne	Pôle A du disjoncteur ouvert
DJ 52a_B	Logique interne	Pôle B du disjoncteur ouvert
DJ 52a_C	Logique interne	Pôle C du disjoncteur ouvert
Ia<, Ib<, Ic<	Logique interne	Détection courant minimum pour pôle ouvert

## 2.25.2.2 Sorties

	Type de donnée	Description
ADD1_Déc_3p	Logique interne	Déclenchement triphasé défaillance Disj. par tDD1
ADD2_Déc_3p	Logique interne	Déclenchement triphasé défaillance Disj. par tDD2
Alarme défaut.DJ	Logique interne	Alarme défaillance disjoncteur

La réinitialisation de la défaillance de disjoncteur peut s'effectuer à partir d'une signalisation de disjoncteur ouvert (générée par la logique de mise hors tension des pôles de l'équipement) ou à partir d'une réinitialisation de la protection. Dans ces cas précis, la réinitialisation est autorisée à condition que les éléments à minimum de courant aient été également réinitialisés. Les options de remise à zéro sont résumées dans le tableau suivant.

Initialisation (Sélectionner dans le menu)	Principe de remise à zéro de temporisation de défaillance de disjoncteur
Protection fonctionnant avec le courant - (ex. : 50/51/46/21/87..)	Le mécanisme de réinitialisation est fixe. [Fonctionnement IA<] & [Fonctionnement IB<] & [Fonctionnement IC<] & [Fonctionnement IN<]
Protection non basée sur le courant (ex. 27/59/81/32L..)	Trois options sont disponibles. L'utilisateur peut choisir parmi les options suivantes : [Fonctionnement de tous les éléments I< et IN<] [Réinitialisation des éléments de protection] ET [Fonctionnement de tous les éléments I< et IN<] DJ ouvert (3 pôles) ET [Fonctionnement de tous les éléments I< et IN<]
Protection externe -	Trois options sont disponibles. L'utilisateur peut choisir parmi les options suivantes : [Fonctionnement de tous les éléments I< et IN<] [Réinitialisation du déclenchement externe] ET [Fonctionnement de tous les éléments I< et IN<] DJ ouvert (3 pôles) ET [Fonctionnement de tous les éléments I< et IN<]

Les sélections dans le menu de l'équipement sont regroupées comme suit :

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
ADD & I< Groupe 1				
DEFAILLANCE DJ				
Etat défaut DJ1	Activé	Activé, Désactivé		
Tempo défaut DJ1	0.2 s	0 s	10 s	0.01 s
Etat défaut DJ2	Désactivé	Activé, Désactivé		
Tempo défaut DJ2	0.4 s	0 s	10 s	0.01 s
ADD RAZ par I<	DJ ouvert & I<<	I< Seulement, DJ Ouvert & I<, RAZ Prot. & I<, RAZ Prot. ou I<, Désactivé		
ADD RAZ par ext.	DJ ouvert & I<<	I< Seulement, DJ Ouvert & I<, RAZ Prot. & I<, RAZ Prot. ou I<, Désactivé		
MIN I				
Seuil I<	$0.05 \times I_n$	$0.05 \times I_n$	$3.2 \times I_n$	$0.01 \times I_n$

Les réglages "RAZ. Dém. I>" et "RAZ. Dém. IN>" servent à supprimer les démarrages provenant respectivement des éléments à maximum de courant et contre les défauts à la terre suite à une temporisation de défaillance de disjoncteur. Le démarrage est supprimé lorsque la cellule est réglée sur Activé

## 2.25.3 Réglages typiques

## 2.25.3.1 Réglages de la temporisation de défaillance disjoncteur

Les réglages typiques de temporisation à utiliser sont les suivants :

Mécanisme de réinitialisation de défaillance de DJ	Temporisation tDD	Tempo. type pour DJ à 2½ cycles
Réinit. élément de lancement	Temps d'interruption DJ + temps de réinit. d'élément (maxi.) + erreur de tempo. tDD + marge de sécurité	50 + 50 + 10 + 50 = 160 ms
DJ ouvert	Temps d'ouverture/fermeture (maxi.) des contacts auxiliaires du DJ + erreur de tempo. tDD + marge de sécurité	50 + 10 + 50 = 110 ms
Éléments à minimum de courant	Temps d'interruption DJ + temps de fonctionnement (maxi.) élément à minimum de courant + marge de sécurité	50 + 25 + 50 = 125 ms

Il convient de remarquer que toutes les réinitialisations de défaillances de disjoncteurs impliquent le fonctionnement des éléments à minimum de courant. Pour la réinitialisation de l'élément de protection ou pour la réinitialisation de disjoncteur ouvert, le réglage de temps du minimum de courant doit être conservé s'il se présente comme étant le pire des cas.

Les exemples ci-dessus portent sur le déclenchement direct d'un disjoncteur à 2½ cycles. Il convient de remarquer qu'en cas d'utilisation de relais de déclenchement auxiliaires, une temporisation supplémentaire de 10 à 15 ms doit être ajoutée pour tenir compte du fonctionnement du relais de déclenchement.

## 2.25.3.2 Réglages de minimum de courant pour la défaillance de disjoncteur

Le réglage du seuil du minimum de courant de phase ( $I_{<}$ ) doit être inférieur au courant de charge pour garantir que le fonctionnement de  $I_{<}$  indique l'ouverture du pôle de disjoncteur. Un réglage typique pour une ligne aérienne ou un câble est de  $0.2 \times I_n$ , ce réglage pouvant être abaissé à 5% dans le cas de générateurs.

### 3. AUTRES CONSIDÉRATIONS DE PROTECTION - EXEMPLE DE RÉGLAGE

#### 3.1 Exemple de Réglage de Protection de Distance

##### 3.1.1 Objectif

Pour protéger une ligne double d'une longueur de 100 km entre les postes Green Valley et Blue River en utilisant la protection en mode portée étendue à autorisation (PEA Z2) et régler l'équipement au Poste Green Valley, tel qu'indiqué à la figure 65.

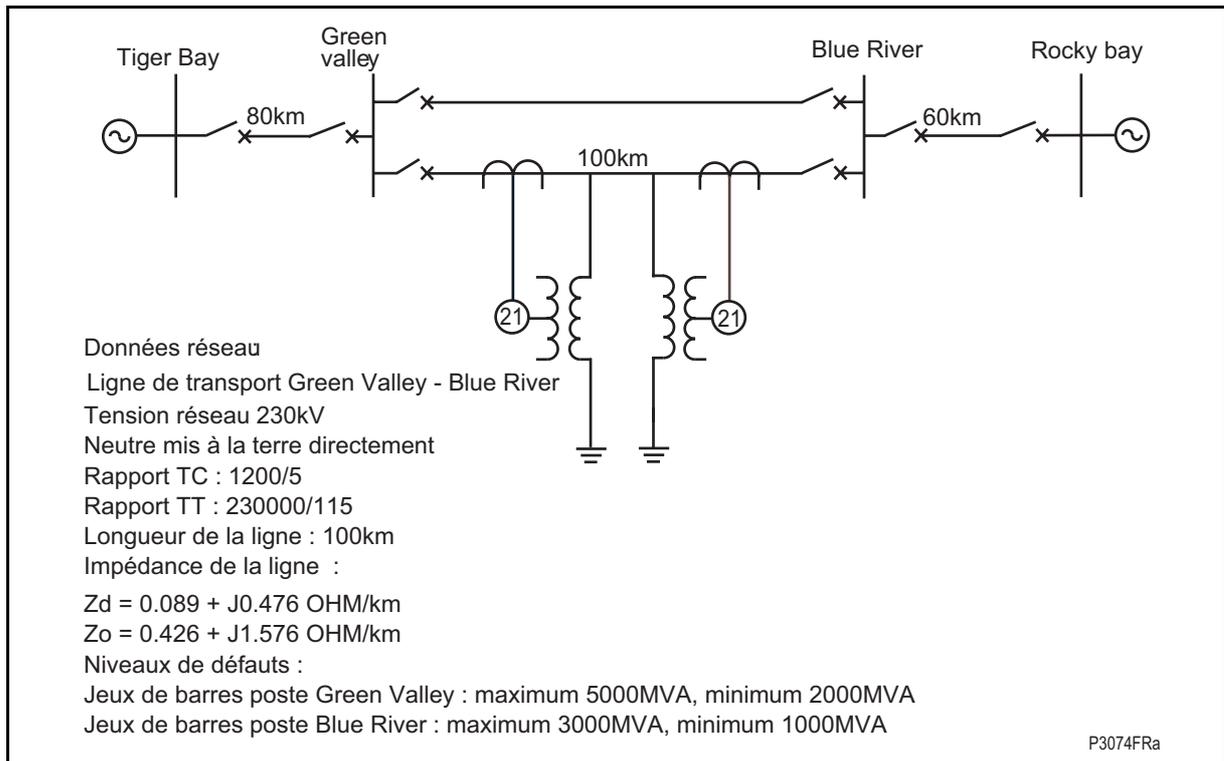


FIGURE 65 – RESEAU ASSUME POUR L'EXEMPLE DE TRAVAIL

##### 3.1.2 Données du réseau

Longueur de ligne : 100 Km

Impédances de ligne :  $Z_d = 0.089 + j0.476 = 0.484 / 79.4^\circ \text{ } \Omega/\text{km}$

$Z_o = 0.426 + j1.576 = 1.632 / 74.8^\circ \text{ } \Omega/\text{km}$

$Z_o/Z_d = 3.372 / -4.6^\circ$

Rapport TC : 1 200 / 5

Rapport TP : 230 000 / 115

##### 3.1.3 Réglages de l'équipement

Hypothèse : l'extension de zone 1 n'est pas utilisée et seulement trois zones aval sont requises. Les réglages de l'équipement peuvent être définis sous forme de valeurs primaires ou secondaires et les impédances peuvent être exprimées en grandeurs polaires (choix par menu). Les valeurs secondaires sont utilisées dans cet exemple.

## 3.1.4 Impédance Zd

Rapport impédance secondaire / impédance primaire = **Erreur !** = 0.12

Impédance de ligne secondaire = rapport TC/TP x impédance de ligne primaire.

$$\begin{aligned} \text{Impédance Zd} &= 100 \times 0.484 / \underline{79.4^\circ} \text{ (primaire)} \times 0.12 \\ &= 5.81 / \underline{79.4^\circ} \Omega \text{ secondaire.} \end{aligned}$$

Réglage de l'argument de la ligne de  $-90^\circ$  à  $+90^\circ$  par pas de 1. Il convient donc de sélectionner Argument ligne =  $80^\circ$  par commodité.

En conséquence, le réglage de l'impédance de ligne et l'angle : =  $5.81 / \underline{80^\circ} \Omega$  secondaire.

## 3.1.5 Réglages de portée de zone 1

La portée nécessaire de la Zone 1 doit être de 80 % de l'impédance de ligne entre les postes électriques de Green Valley et de Blue River.

$$\begin{aligned} \text{Portée Zone 1 requise} &= 0.8 \times 100 \times 0.484 \angle 79.4^\circ \times 0.12 \\ Z1 &= 4.64 / \underline{79.4^\circ} \Omega \text{ secondaire.} \\ Z2 &= 100 \times 0.484 / \underline{79.4^\circ} + 50\% \times 60 \times 0.484 / \underline{79.4^\circ} \end{aligned}$$

L'angle de la ligne =  $80^\circ$ .

Donc, la portée actuelle de la zone 1 est  $Z1 = 4.64 / \underline{80^\circ} \Omega$  secondaire.

## 3.1.6 Réglages de portée de zone 2

Impédance Zone 2 requise =

Impédance de ligne (entre Green Valley et Blue River) + 50% de l'impédance de ligne (entre Blue River et Rocky Bay)

$$\begin{aligned} Z2 &= (100+30) \times 0.484 \angle 79.4^\circ \times 0.12 \\ &= 7.56 / \underline{79.4^\circ} \Omega \text{ secondaire.} \end{aligned}$$

L'angle de la ligne =  $80^\circ$ .

Réglage de portée réelle Zone 2 =  $7.56 / \underline{80^\circ} \Omega$  secondaire

## 3.1.7 Réglages de portée de zone 3

Portée nécessaire de Zone 3 aval =

$$\begin{aligned} &(\text{Green Valley-Blue River} + \text{Blue River-Rocky Bay}) \times 1.2 \\ &= (100+60) \times 1.2 \times 0.484 / \underline{79.4^\circ} \times 0.12 \\ Z3 &= 11.15 / \underline{79.4^\circ} \text{ ohms secondaires} \end{aligned}$$

Réglage de portée réelle Zone 3 aval =  $11.16 / \underline{80^\circ}$  ohms secondaires

## 3.1.8 Réglages amont de zone 4 sans logique de source faible

Impédance portée Zone 4 amont requise = Typiquement 10% de la portée Zone 1

$$\begin{aligned} &= 0.1 \times 4.64 / \underline{79.4^\circ} \\ Z4 &= 0.464 / \underline{79.4^\circ} \end{aligned}$$

Réglage de portée réelle Zone 4 amont =  $0.46 / \underline{80^\circ}$  ohms secondaires

## 3.1.9 Réglage de zone 4 amont avec logique source faible

Là où la zone 4 est utilisée pour les décisions directionnelles amont dans les schémas à verrouillage ou à portée étendue et autorisation, cette zone 4 doit avoir une portée bien plus en amont de l'équipement que la zone 2 de la protection opposée. Ceci peut être accompli en réglant :  $Z_4 \geq ((\text{portée zone 2 de la protection opposée}) \times 120\%)$  moins l'impédance de la ligne protégée :

Portée zone 2 de la protection opposée =

Impédance de ligne (entre Blue River et Green Valley) + 50% de l'impédance de ligne (entre Green Valley et Tiger Bay)

$$= (100+40) \times 0.484 / \underline{79.4^\circ} \times 0.12$$

$$= 8.13 / \underline{79.4^\circ} \Omega \text{ secondaire.}$$

$$Z_4 \geq ((8.13 / \underline{79.4^\circ}) \times 120\%) - (5.81 / \underline{79.4^\circ})$$

$$= 3.95 / \underline{79.4^\circ}$$

Réglage minimum portée zone 4 amont =  $3.96 / \underline{80^\circ}$  ohms secondaires

## 3.1.10 Compensation résiduelle pour les éléments de défaut à la terre

Le facteur de compensation résiduelle peut être appliqué indépendamment sur certaines zones selon les besoins. Cette fonctionnalité est utile lorsque les caractéristiques d'impédance de ligne changent d'un tronçon à l'autre ou en présence de circuits hybrides. Dans cet exemple, les caractéristiques d'impédance de ligne ne changent pas, permettant ainsi d'appliquer un facteur de compensation kZ0 commun sur chaque zone. Ceci est réglé comme un rapport "Comp. rés. kZ0", et un angle "Argument de kZ0" :

$$kZ0 \text{ Res. Comp, } |kZ0| = (Z_0 - Z_d) / 3.Z_d \quad \text{c.-à-d. comme un rapport.}$$

$$\text{Argument de kZ0, } \angle kZ0 = \angle (Z_0 - Z_d) / 3.Z_d \quad \text{Réglage en degrés.}$$

$$Z_{L0} - Z_{Ld} = (0.426 + j1.576) - (0.089 + j0.476)$$

$$= 0.337 + j1.1$$

$$= 1.15 / \underline{72.9^\circ}$$

$$kZ0 = \frac{1.15 / \underline{72.9^\circ}}{3 \times 0.484 / \underline{79.4^\circ}} = 0.79 / \underline{-6.5^\circ}$$

Donc, sélectionner :

$$\text{Comp. rés. kZ0} = 0.79 \quad (\text{Réglé pour kZ1, kZ2, kZp, kZ4}).$$

$$\text{Argument de kZ0} = -6.5^\circ \quad (\text{Réglé pour kZ1, kZ2, kZp, kZ4}).$$

## 3.1.11 Calculs de portée résistive

Tous les éléments de distance doivent éviter les charges les plus élevées. En prenant les valeurs d'un TC de 5 A secondaire comme guide pour le courant de charge maximum, l'impédance minimum de charge présentée à l'équipement serait :

$$V_n \text{ (phase-neutre)} / I_n = (115 / \sqrt{3}) / 5 = 13.3 \Omega \text{ (secondaire)}$$

Typiquement, les zones de distance de défaut de phase éviteraient l'impédance de charge minimale par une marge de  $\geq 40\%$  si possible (sans oublier que la caractéristique d'oscillation de puissance entoure les zones de déclenchement), les zones de défaut à la terre utiliseront une marge de  $\geq 20\%$ . Cela permet d'obtenir des étendues résistives maximales de  $7.9 \Omega$ , et  $10.6 \Omega$ , respectivement.

Selon le tableau 2 (voir § 2.4.4), en prenant une couverture résistive primaire de  $14.5 \Omega$  pour les défaut entre phases et en supposant une couverture de défauts à la terre typique de  $40 \Omega$ , les portées secondaires minimales deviennent :

$$R_{Ph} (\text{min}) = 14.5 \times 0.12 = 1.74 \Omega (\text{secondaire})$$

$$R_G (\text{min}) = 40 \times 0.12 = 4.8 \Omega (\text{secondaire}).$$

Les portées résistives peuvent être sélectionnées parmi les valeurs calculées au tableau 10. L'élément de zone 2 satisfera  $R_{2Ph} \leq (R_{3Ph} \times 80\%)$ , et  $R_{2G} \leq (R_{3G} \times 80\%)$ .

	Minimum	Maximum	Zone 1	Zone 2	Zones 3 et 4
Phase ( $R_{Ph}$ ) $\Omega$	1.74	7.9	$R_{1Ph} = 3$	$R_{1Ph} = 4$	$R_{3Ph-4Ph} = 8$
Terre ( $R_G$ ) $\Omega$	4.8	10.6	$R_{1G} = 5$	$R_{1G} = 6$	$R_{3G-4G} = 10$

TABLE 10 – SELECTION DES PORTEES RESISTIVES

$$R_{3Ph}/2 = R_{4Ph}/2 \text{ doit être réglé à } \leq 80\% Z_{CHARGE \text{ MINI.}} - \Delta R.$$

### 3.1.12 Bande d'oscillation de puissance (pompage)

Typiquement, les réglages de bandes  $\Delta R$  et  $\Delta X$  sont tous les deux réglés entre 10 - 30% de  $R_{3Ph}$ . Ceci donne l'impédance secondaire entre 0.6 et 1.8  $\Omega$ . De convenance, il peut être réglé à 1.0  $\Omega$

La largeur de bande d'oscillation de puissance est calculée comme suit :

$$\Delta R = 1.3 \times \tan(\pi \times \Delta f \times \Delta t) \times R_{CHARGE}$$

En supposant que la charge correspond à des angles de  $60^\circ$  entre les sources et que la portée résistive est réglée afin que  $R_{lim} = R_{CHARGE}/2$ , on obtient :

$$\Delta R = 0.032 \times \Delta f \times R_{CHARGE}$$

Pour assurer que la fréquence d'oscillation de puissance de 5 Hz soit détectée, on obtient :

$$\Delta R = 0.16 \times R_{CHARGE}$$

Avec :

$\Delta R$  largeur de bande d'oscillation de puissance

$\Delta f$  ( $f_A - f_B$ )

$R_{lim}$  portée résistive de la caractéristique de mise en route ( $=R_{3Ph}-R_{4Ph}$ )

$Z$  impédance de réseau correspondant à la somme des impédances amont ( $Z_4$ ) et aval ( $Z_3$ )

$R_{CHARGE}$  résistance de charge

### 3.1.13 Garde d'inversion de courant

La temporisation de garde d'inversion de courant disponible dans les configurations PEA ne doit pas être nulle lorsque la portée des éléments de zone 2 dépasse 1.5 fois l'impédance de la ligne protégée. Dans cet exemple, la portée n'est que de 1.3 fois l'impédance de la ligne protégée. Par conséquent, la logique de garde d'inversion de courant ne doit pas forcément être utilisée et les réglages recommandés pour la configuration de la temporisation sont :

$$tInvCourantDéf = 0$$

$$Tp = 98 \text{ ms (typique).}$$

### 3.1.14 Protection ampèremétrique instantanée

Pour l'élimination ultra-rapide de certains courts-circuits, en parallèle avec la protection de distance, il est possible d'utiliser l'élément I>3 avec fonctionnement instantané. Il faut s'assurer que l'élément répond uniquement aux défauts sur la ligne protégée. Le pire scénario correspond à une seule des lignes parallèles en service.

Deux cas doivent être pris en compte. Dans le premier cas, un défaut se trouve au niveau du poste électrique Blue River et l'équipement détecte un courant de défaut à travers Green Valley. Dans le deuxième cas, un défaut se trouve au niveau du poste électrique de Green Valley et l'équipement détecte le courant de défaut à travers Blue River.

#### Cas N° 1 :

$$\begin{aligned} \text{Impédance source} &= 230^2 / 5\,000 = 10.58 \, \Omega \\ \text{Impédance } Z_d &= 48.4 \, \Omega \\ \text{Courant de défaut détecté} \\ \text{par l'équipement} &= (230\,000 / \sqrt{3}) / (10.58 + 48.4) \\ &= 2\,251 \text{ A} \end{aligned}$$

#### Cas N° 2 :

$$\begin{aligned} \text{Impédance source} &= 230^2 / 3\,000 = 17.63 \, \Omega \\ \text{Impédance } Z_d &= 48.4 \, \Omega \\ \text{Courant de défaut détecté} \\ \text{par l'équipement} &= (230\,000 / \sqrt{3}) / (17.63 + 48.4) \\ &= 2\,011 \text{ A} \end{aligned}$$

Le réglage de maximum de courant doit donc dépasser 2 251 A. Pour obtenir une marge de sécurité adéquate avec un réglage de  $\geq 120\%$ , le courant minimum calculé devra être, dans cet exemple, 2 800 A.

## 3.2 Protection des lignes en T (piquage)

L'application des protections de distance pour la protection des lignes à trois extrémités est relativement courante. Cependant, plusieurs problèmes se présentent en appliquant la protection à distance sur des lignes à trois extrémités.

### 3.2.1 Impédance apparente détectée par les éléments de distance

La Figure 66 présente une architecture type à trois lignes connectées. Pour un défaut au niveau des jeux de barres du poste B, l'impédance détectée par un équipement en A est égale à :

$$Z_a = Z_{at} + Z_{bt} + [ Z_{bt} \cdot (I_c / I_a) ]$$

L'équipement a sa zone de surveillance réduite pour les défauts situés au-delà du point de dérivation en cas d'apport de courant par l'extrémité C. Si cette extrémité est une source relativement puissante, la réduction de portée peut être considérable. Pour un élément de zone 2 réglé à 120% de la ligne protégée, cet effet peut se traduire par le non-fonctionnement de l'élément lors de défauts internes. Ceci affecte non seulement le déclenchement temporisé de la zone 2, mais également le fonctionnement des schémas de téléaction. Par conséquent, chaque fois qu'une entrée de courant est présente, les éléments de zone 2 des 3 extrémités A, B, C doivent être réglés avec une marge suffisante pour couvrir avec certitude toute la distance séparant un poste des autres avec condition d'injection maximum au point de dérivation. Les éléments de la zone 1 doivent être réglés pour dépasser l'impédance réelle à l'extrémité la plus proche en l'absence d'injection par la troisième extrémité. Ces deux exigences peuvent être rencontrées par l'utilisation des groupes de réglages alternatifs dans les équipements P441, P442 et P444.

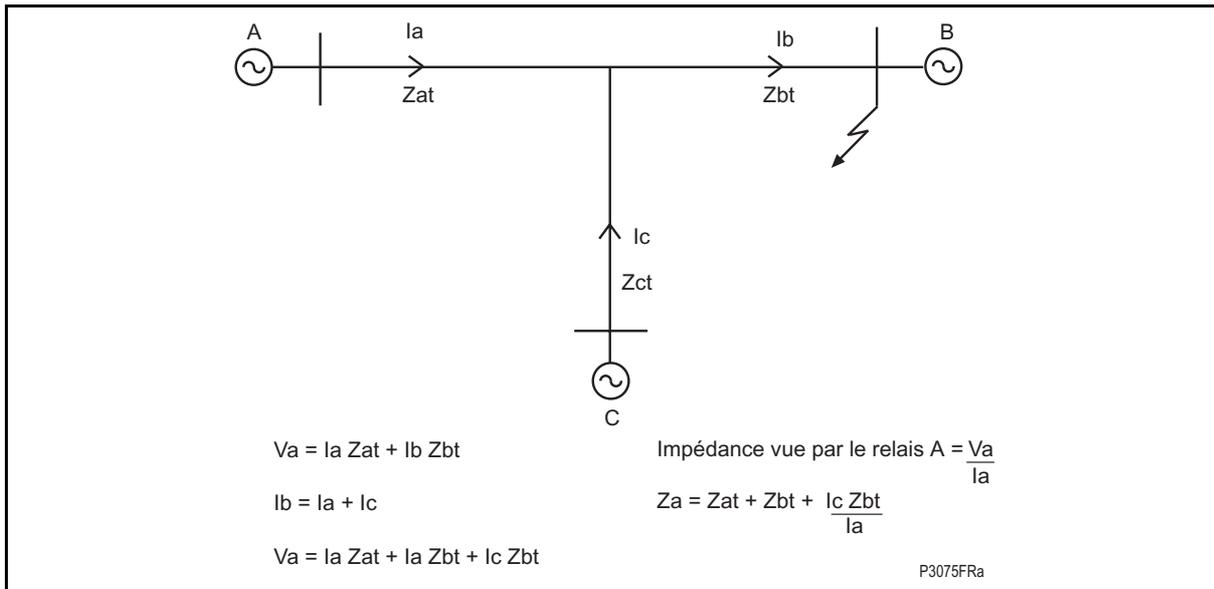


FIGURE 66 – APPLICATION A LIGNES EN T - IMPEDANCES APPARENTES VUES PAR L'EQUIPEMENT

### 3.2.2 Configurations de portée étendue à autorisation

Pour assurer le fonctionnement de défauts internes dans une configuration PEA, les protections aux trois extrémités doivent être capables de détecter un défaut partout à l'intérieur des lignes protégées. Ceci peut nécessiter des réglages très élevés de portée de zone 2 pour traiter les impédances apparentes détectées par les protections.

Un schéma PEA implique l'utilisation de deux canaux de téléaction. Un déclenchement à autorisation seulement peut être émis en cas de fonctionnement de la zone 2 et de la réception d'un signal des deux autres extrémités opposées sur le réseau. La fonction logique "ET" des deux signaux reçus peut être effectuée en logique câblée externe ou en utilisant la logique programmable interne (PSL). Bien qu'une configuration PEA puisse être appliquée sur un système à trois extrémités, son utilisation est peu intéressante.

### 3.2.3 Schémas à portée réduite et autorisation

Pour une configuration PRA, le canal de téléaction ne porte que sur les défauts internes. Un déclenchement conditionnel est toléré pour le fonctionnement de la zone 2 plus la réception d'un signal d'une seule des extrémités. Les exigences du canal de téléaction pour un schéma PRA sont moindres que dans un schéma PEA. Il est possible d'utiliser un canal de téléaction à courants porteurs (PLC) ou une architecture de signalisation triangulaire. En conséquence, l'utilisation d'un schéma PRA pour un départ de ligne à trois extrémités est plus intéressante que celle d'un schéma PEA.

Le canal est verrouillé à le fonctionnement des éléments de déclenchement de zone 1. Si au moins un élément de zone 1 peut détecter un défaut interne, le télédéclenchement surviendra aux deux autres extrémités, si l'exigence de réglage de portée étendue zone 2 est atteinte. Cependant, il existe deux cas pour lesquels ceci n'est pas possible :

La figure 67 (i) illustre le cas dans lequel une courte dérivation existe à proximité d'un poste. Dans ce cas, les éléments de zone 1 réglés à 80% de la plus courte longueur relative du départ de ligne ne se chevauchent pas. Ceci laisse un tronçon qui n'est couvert par aucun élément de zone 1. Tout défaut sur ce tronçon engendre un déclenchement temporisé de zone 2.

La figure 67 (ii) présente un exemple où l'extrémité 'C' n'a pas de source d'entrée. Les défauts près de cette extrémité ne provoquent pas le fonctionnement de la protection à l'extrémité 'C' et par conséquent le défaut est éliminé par les éléments temporisés de zone 2 des protections en 'A' et 'B'.

La figure 67 (iii) illustre une difficulté supplémentaire du schéma PRA. Dans cet exemple, le courant est déchargé de l'extrémité 'C' pour un défaut interne. L'équipement en 'C' verra le défaut comme amont et ne fonctionnera pas tant que le disjoncteur en 'B' ne se sera pas ouvert. Ce qui veut dire qu'un déclenchement séquentiel se produira.

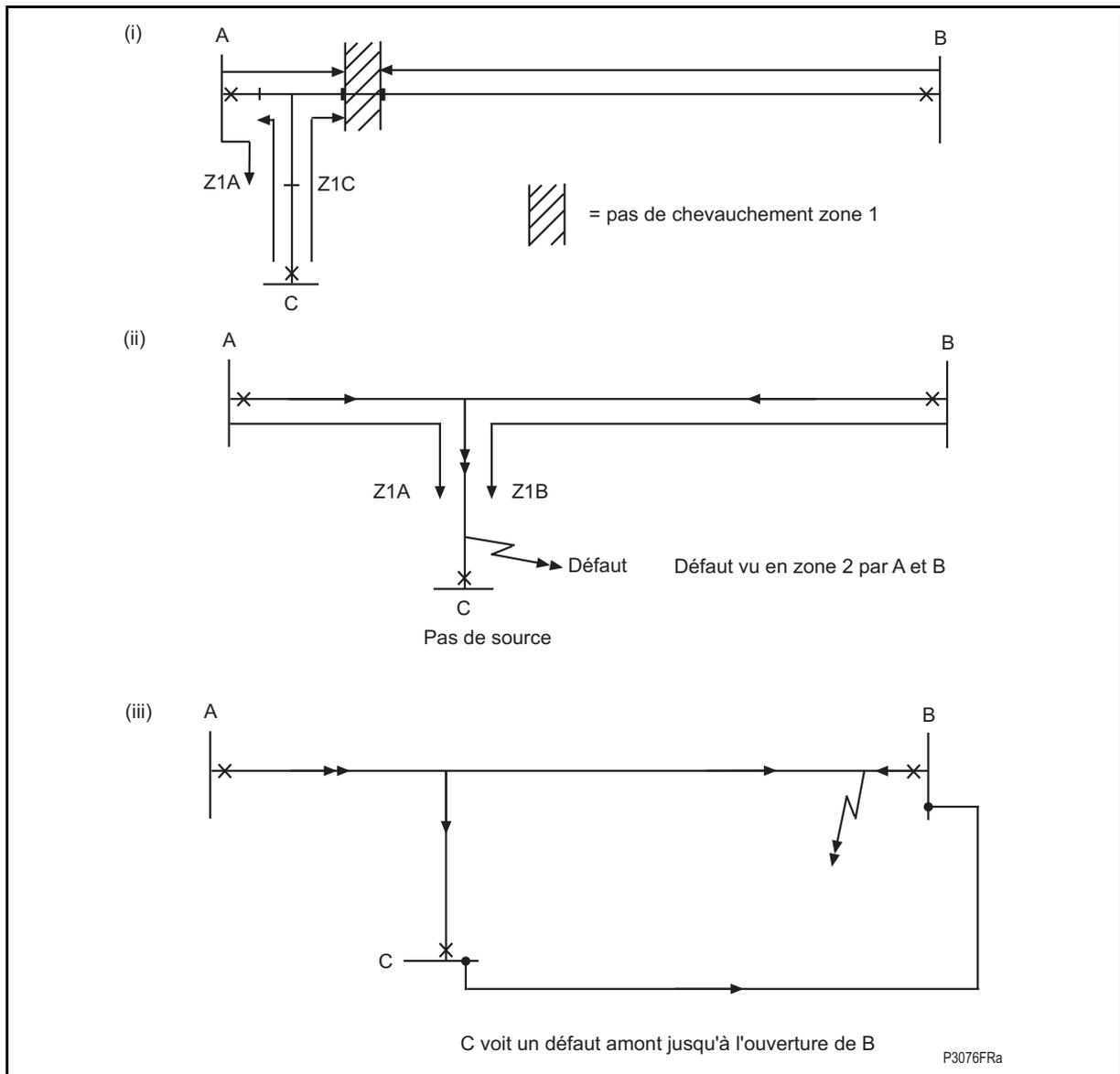


FIGURE 67 – APPLICATIONS D'ALIMENTATION EN T

### 3.2.4 Schémas à verrouillage

Les schémas à verrouillage sont adaptés à la protection lignes à piquage, dans la mesure où le fonctionnement peut être très rapide lorsqu'une ou deux branches sont en antenne passive. En outre, ces schémas présentent l'avantage de ne nécessiter qu'un seul canal de téléaction commun ou triangulaire. (Défaut déclaré interne au système si Défaut Z2 & NON réception téléaction)

L'inconvénient majeur des schémas à verrouillage est mis en évidence à la figure 67 (iii) dans laquelle le courant de défaut est déchargé d'une extrémité pour une condition de défaut interne. L'équipement en 'C' voit une condition de défaut amont. Ceci résulte en l'envoi du signal de verrouillage aux deux extrémités de ligne, empêchant le déclenchement jusqu'à la fin de la période de temporisation normale de la zone 2.

### 3.3 Groupes de réglages alternatifs

Les équipements P441, P442 et P444 peuvent mémoriser jusqu'à quatre groupes de réglages indépendants. Le groupe actif est sélectionné en mode local par l'intermédiaire du menu ou d'une entrée (opto-polarisée), ou à distance par l'intermédiaire du port de communication série. Il pourrait être souhaitable de reconfigurer l'équipement rapidement avec un nouveau groupe de réglages si des changements de configuration du réseau imposent de nouveaux réglages de protection. Des exemples typiques pour lesquels cette fonctionnalité peut être utilisée sont les suivants :

Jeu de barres principal avec un jeu de barres de transfert ;

Les installations à double jeu de barres, avec ou sans jeu de barres de transfert séparé, où le disjoncteur de transfert ou couplage de barres peut être utilisé pour prendre les fonctions de tout disjoncteur d'alimentation quand le disjoncteur d'alimentation et les transformateurs de courant sont dérivés.

Dans le cas d'une installation à double jeu de barres, il est habituel d'appeler jeu de barres 1 le jeu de barres principal et jeu de barres 2 le jeu de barres de réserve, et que tout sectionneur de circuit de dérivation devant être relié au jeu de barres 2 soit représenté comme indiqué à la figure 68. Cette configuration évite le besoin d'un commutateur d'inversion de polarité de courant qui serait requis si les deux jeux de barres devaient être utilisés pour des besoins de dérivations. La protection de réserve, associée au disjoncteur de transfert ou au couplage de barres, peut être programmé avec le réglage individuel requis pour chaque départ. Pour l'opération de dérivation, le groupe de réglage approprié peut être sélectionné tel que requis. Cette fonctionnalité est extrêmement utile dans le cas des postes sans surveillance où toute la commutation peut être commandée à distance.

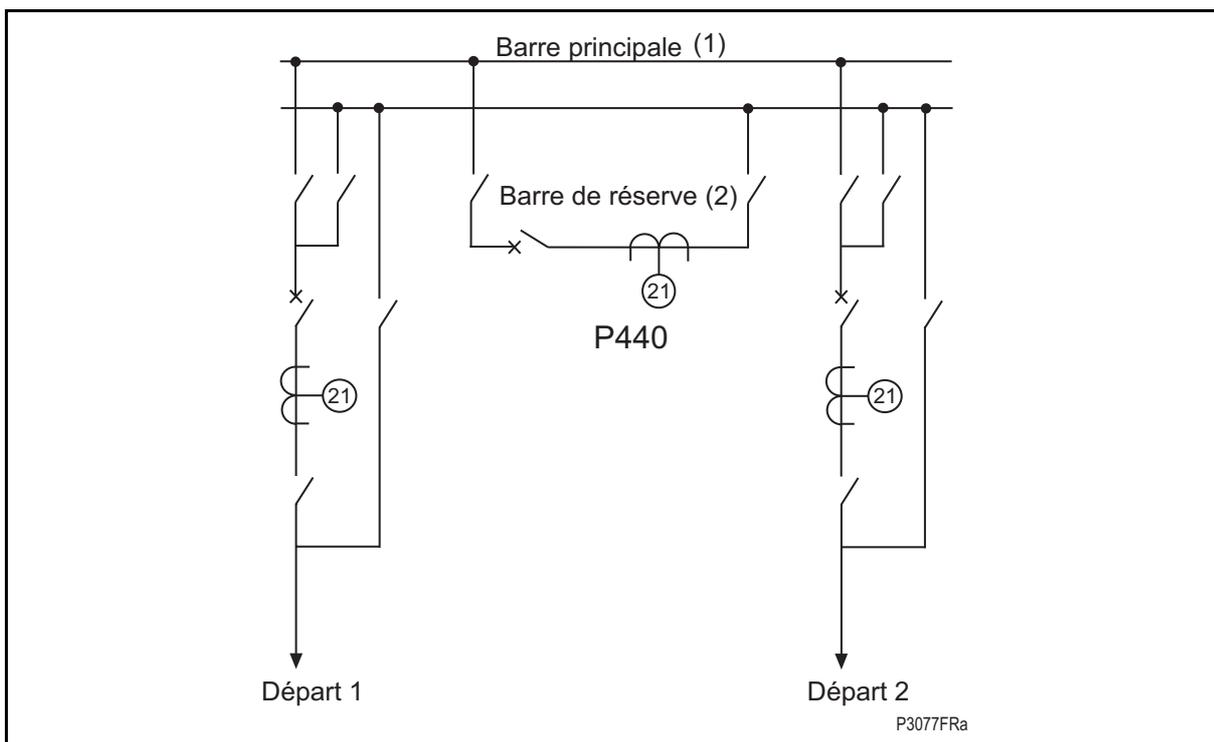
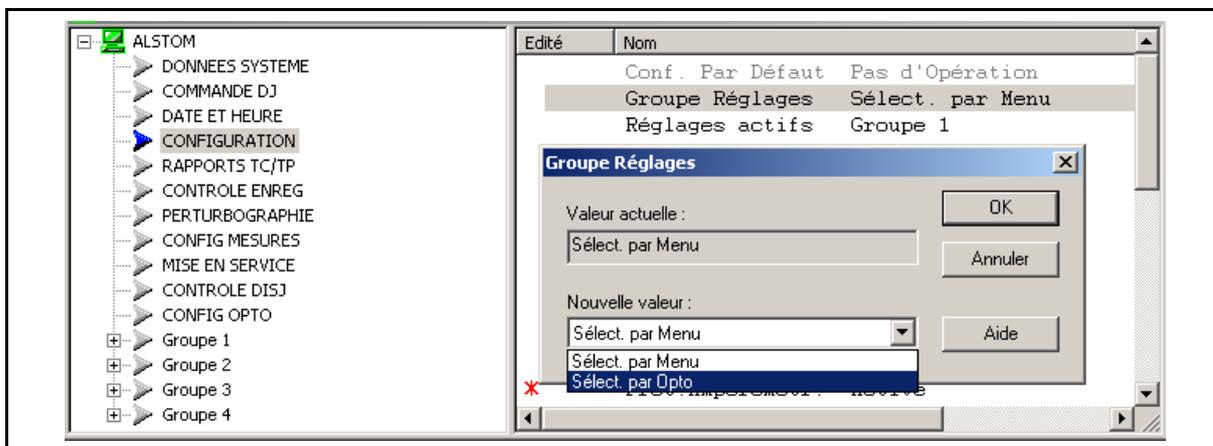


FIGURE 68 – INSTALLATION TYPIQUE DE DOUBLE JEU DE BARRES AVEC POSSIBILITES DE DERIVATION

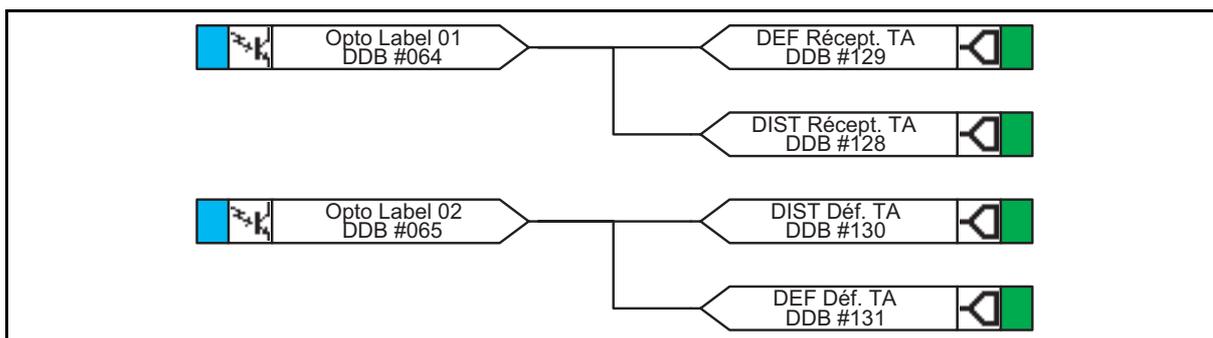
Une autre utilisation sert également à fournir des réglages alternatifs pour les lignes à piquage ou pour les lignes parallèles avec couplage mutuel. Des réglages alternatifs similaires peuvent être nécessaires pour répondre à différents critères de fonctionnement en cas de défaillance du canal de téléaction ou une configuration de réseau alternative (exemple : lignes étant commutés En ou Hors service).

### 3.3.1 Sélection des groupes de réglage

Les groupes de réglage peuvent être changés par une des deux méthodes sélectionnées via MiCOM S1 :



- La sélection automatique de groupe par des changements de l'état des deux entrées opto-isolées, dédiées au changement de groupe de réglage bit 0 (opto 1) et changement du groupe de réglage bit 1 (opto 2), tel que montré au tableau 11 ci-dessous. Le nouveau code binaire du groupe réglage doit être maintenu au moins 2 secondes avant qu'un changement de groupe ne soit implémenté, et de ce fait rejeter l'interférence induite. (Voir également la valeur d'hystérésis pour la logique niveau 0 et la logique niveau 1 au paragraphe 5.1 de ce chapitre). Quand cette sélection est choisie, les deux entrées opto-isolées affectées à **cette fonction seront les entrées opto 1 et 2 et ne doivent être reliées à aucun signal dans le PSL**. Une attention particulière doit être appliquée pour éviter de les utiliser pour d'autres fonctions (ex : dans le PSL par défaut, ils ont été utilisés pour d'autres fonctions : DIST/DEF Chan. Recv. pour opto 1 et DIST/DEF porteuse hors service).
- PSL par défaut : Pour activer le groupe de réglage via les entrées binaires, les entrées opto 1 et 2 doivent être retirées du PSL.  
(Si affectés dans le PSL, plutôt que Dist DEF Carrier Receive Logic Start, un changement de groupe de réglage se produira)



Noter que chaque groupe de réglage à son propre schéma PSL dédié, et ce dernier doit être configuré et indépendamment transmis à l'équipement.

- Ou en utilisant l'interface homme-machine de l'équipement / le port de communication à distance. Si l'utilisateur émet une commande de changement de groupe de réglage, l'équipement commutera sur ce groupe et ignorera tous les changements d'états subséquents des bits à 0 et à 1 des entrées logiques. L'utilisateur a donc la priorité par rapport à la sélection automatique de groupe de réglage.

État binaire du bit 1 de changement de groupe - Entrée TOR 2	État binaire du bit 0 de changement de groupe - Entrée TOR 1	Groupe de réglages activé
0	0	1
0	1	2
1	0	3
1	1	4

TABLEAU 11 – REGLAGES DES CHOIX DE GROUPE

RAPPEL : SI CHOISIS DANS LE MENU (CHANGEMENT GROUPES PAR OPTOS),  
LES OPTOS 1 ET 2 DOIVENT ÊTRE RETIRÉS DU SCHÉMA PSL (ILS  
SONT EXCLUSIVEMENT DESTINÉS AU CHOIX DE GROUPES)

## 4. APPLICATION DES FONCTIONS COMPLÉMENTAIRES DE CONTRÔLE

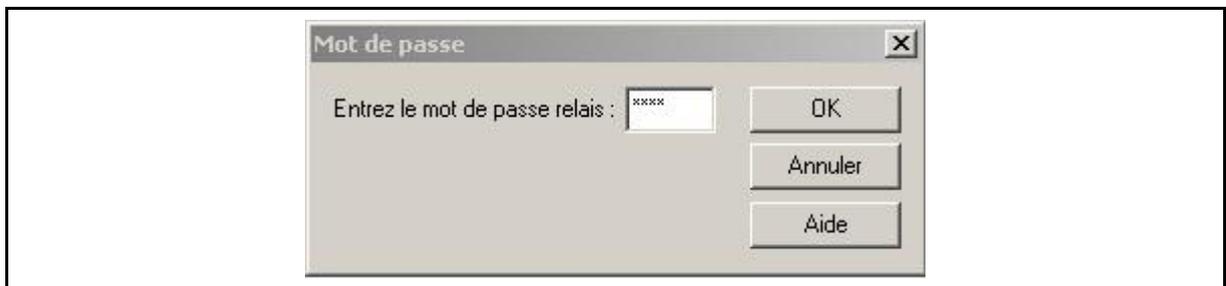
### 4.1 Consignateur d'états (menu VISU. ENREG.)

L'équipement enregistre et horodate jusqu'à 250 événements dans une mémoire non volatile (pile de secours derrière le volet en plastique en bas de la face avant de l'équipement). Ces enregistrements permettent à l'exploitant du réseau d'établir la séquence des événements survenus sur l'équipement, à la suite d'une condition particulière du réseau, par exemple. Lorsque l'espace disponible est entièrement occupé, l'événement le plus ancien est automatiquement écrasé par le nouveau (principe du premier entré, premier sorti).

L'horloge temps réel de l'équipement assure l'horodatage de chaque événement avec une résolution de 1 ms.

Les événements enregistrés peuvent être visualisés directement sur l'afficheur LCD de l'IHM en face avant, à distance via les ports de communication ou via MiCOM S1 avec un PC relié à l'équipement (événement extrait de l'équipement et téléchargé vers le PC) :

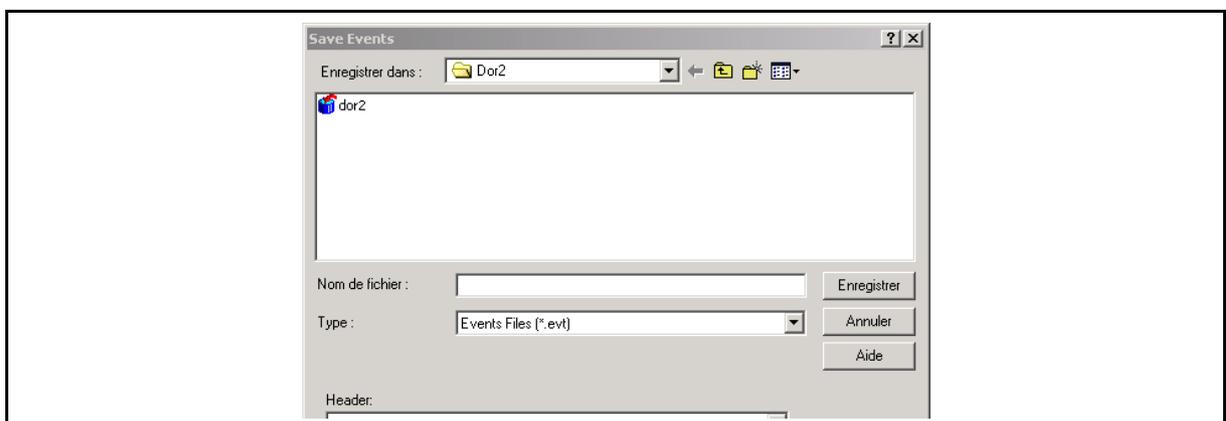
1. Établir la communication [ Périphérique \ Ouvrir la connexion \ Adresse (toujours 1) via le port série avant \ Mot de passe (AAAA) ]



2. Sélectionner les événements à extraire :



3. Les événements doivent être listés, identifiés (nom de fichier) et mémorisés



La visualisation des enregistrements d'événements en local sur l'écran à cristaux liquides est définie sous l'en-tête de colonne VISU. ENREG. du menu. Cette colonne permet de visualiser les enregistrements d'événements, de défauts et de maintenance. Elle est présentée ci-dessous.

<b>VISU. ENREG.</b>	
<b>Référence écran à cristaux liquides</b>	<b>Description</b>
Sélect. Evènement	Plage de réglage : 0 à 249. Cela permet de sélectionner l'enregistrement d'évènement nécessaire parmi les 250 enregistrements sauvegardés en mémoire. Une valeur de 0 correspond à l'évènement le plus récent et ainsi de suite.
Heure et Date	Horodatage de l'évènement par l'horloge interne en temps réel.
Texte Evènement	Description de l'évènement, 32 caractères maxi (se reporter aux sections suivantes).
Valeur Evènement	Indicateur binaire 32 bits ou nombre entier représentatif de l'évènement (voir les sections suivantes) Sélect.
Sélect. Défaut	Plage de réglage : 0 à 4. Cela permet de sélectionner l'enregistrement de défaut nécessaire parmi les 5 enregistrements sauvegardés en mémoire. La valeur 0 correspond au défaut le plus récent et ainsi de suite.
	Les cellules suivantes présentent tous les indicateurs de défaut, tous les lancements de protection, tous les déclenchements de protection, tous les emplacements de défaut, toutes les mesures, etc., associés au défaut, c'est-à-dire l'enregistrement de défaut complet.
Sélect. Rapport	Plage de réglage : 0 à 4. Cela permet de sélectionner le rapport de maintenance nécessaire parmi les 5 rapports sauvegardés en mémoire. Une valeur de 0 correspond au rapport le plus récent et ainsi de suite.
Texte Rapport	Description de l'évènement sur 32 caractères au maximum (se reporter aux paragraphes suivants)
Type Rapport	Ces cellules comportent des valeurs chiffrées représentant l'occurrence. Elles constituent un code d'erreur spécifique, à mentionner dans toute correspondance avec Schneider Electric à ce sujet.
Données Rapport	
Reset Indication	Oui ou Non. Cela sert à réinitialiser les voyants de déclenchement, si l'élément de protection correspondant a été réinitialisé.

Pour l'extraction à partir d'une source distance via les ports de communication, se reporter au chapitre P44x/FR CM (Mise en Service) qui donne une description détaillée de la procédure.

À noter que les types d'événements sont intégralement répertoriés, avec signification des valeurs associées, dans le chapitre P44x/FR GC (Annexe avec description des cellules dans les différents protocoles/DDB/Codes de maintenance).

### Types d'événements

Un événement peut être un changement d'état d'une entrée de commande ou d'une sortie de l'équipement, une condition d'alarme, un changement de réglage, etc. Les sections suivantes présentent les différents éléments constitutifs d'un événement.

Date	Time	Status
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:43.831	st PW Unlocked F
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:27.431	st Fault Recorded
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:24.742	st Check Synch. OK ON
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:24.533	st Any Pole Dead OFF
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:24.530	st All Pole Dead OFF
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:24.491	st Output Contacts1
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:24.468	st Output Contacts1
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:24.468	st 3P Trip OFF
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:24.468	st Any Trip C OFF
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:24.468	st Any Trip B OFF
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:24.468	st Any Trip A OFF
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:24.468	st Any Trip OFF
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:24.431	st All Pole Dead ON
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:24.430	st Any Pole Dead ON
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:24.427	st DIST Start A OFF
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:24.427	st DIST Fwd OFF
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:24.427	st Any Start OFF
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:24.425	st Check Synch. OK OFF
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:24.420	st DIST Trip C OFF
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:24.420	st DIST Trip B OFF
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:24.420	st DIST Trip A OFF
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:24.414	st IN>1 Start OFF
+ Wednesday 02 July 2003	10:59:24.414	st General Alarm OFF

FIGURE 69 - FICHER \ OUVRIER \ FICHER D'EVENEMENTS

#### 4.1.1 Changement d'état d'entrées logiques.

Si une ou plusieurs entrées logiques ont changé d'état depuis la dernière exécution de l'algorithme de protection, le nouvel état est enregistré en tant qu'événement. Lorsque cet événement est sélectionné pour être visualisé sur l'écran à cristaux liquides, trois cellules correspondantes s'affichent comme suit :

Heure et date de l'événement
"ENTREES OPTO"
"Valeur Evènement 0101010101010101"

La valeur de l'événement est un mot à 8 ou 16 bits indiquant l'état des entrées logiques. Dans ce mot, le bit le plus à droite correspond à l'entrée logique 1 et ainsi de suite. Les mêmes informations sont présentées si l'événement est visualisé sur un PC.

#### 4.1.2 Changement d'état d'un ou de plusieurs contacts de sortie

Si un ou plusieurs contacts de sortie d'équipement ont changé d'état depuis la dernière exécution de l'algorithme de protection, le nouvel état est enregistré en tant qu'événement. Lorsque cet événement est sélectionné pour être visualisé sur l'écran à cristaux liquides, trois cellules correspondantes s'affichent comme suit :

Heure et date de l'événement
"RELAIS SORTIES"
"Valeur Evènement 0101010101010101010"

La valeur de l'événement est un mot à 7, 14 ou 21 bits indiquant l'état des contacts de sortie. Dans ce mot, le bit le plus à droite correspond au contact de sortie 1 et ainsi de suite. Les mêmes informations sont présentées si l'événement est visualisé sur un PC.

#### 4.1.3 Conditions d'alarme de l'équipement.

Toute condition d'alarme générée par l'équipement est également enregistrée en tant qu'événement individuel. Le tableau suivant donne quelques exemples de conditions d'alarme, ainsi que la manière dont elles apparaissent dans la liste des événements.

Condition d'alarme	Événement résultant	
	Texte Evènement	Valeur Evènement
Défaut Batterie	Défaillance de batterie ON/OFF	Nombre : 0 à 31
Défaut de tension à usage externe	Déf. tens. usage ext. ON/OFF	Nombre : 0 à 31
Groupe de réglages par entrée log. invalide	Groupe de réglages invalide ON/OFF	Nombre : 0 à 31
Protection désactivée	Protection désactivée ON/OFF Nombre :	Nombre : 0 à 31
Fréquence hors limites	Fréquence hors limites ON/OFF	Nombre : 0 à 31
Alarme STP	Alarme de défaillance de TP ON/OFF	Nombre : 0 à 31
Protection déf.ouverture DJ	Défaillance de DJ ON/OFF	Nombre : 0 à 31

Le tableau précédent donne la description abrégée des diverses conditions d'alarme, ainsi qu'une valeur correspondante entre 0 et 31. Cette valeur est annexée à chaque événement d'alarme de la même manière que pour les événements d'entrée et de sortie, précédemment décrits. Elle est utilisée par les logiciels de restitution d'événement, comme MiCOM S1, pour identifier l'alarme. Elle est invisible lorsque l'événement est visualisé sur l'écran à cristaux liquides. ON ou OFF est affiché après la description pour indiquer si la condition particulière est active ou si elle a été réinitialisée.

#### 4.1.4 Démarrages et déclenchements des éléments de protection

Tout fonctionnement des éléments de protection (soit un démarrage, soit un déclenchement) est enregistré en tant qu'événement. Cet enregistrement est composé d'une chaîne de texte indiquant l'élément considéré et d'une valeur d'événement. Cette valeur est utilisée par les logiciels de restitution d'événement, comme MiCOM S1, plutôt que par l'exploitant. Elle est invisible lorsque l'événement est visualisé sur l'écran à cristaux liquides.

#### 4.1.5 Événements généraux

Certains événements rentrent sous l'en-tête "Événements généraux". Un exemple est indiqué ci-dessous.

Nature de l'événement	Texte affiché dans l'enregistrement d'événement	Valeur affichée
Mot de passe de niveau 1 modifié  À partir de l'interface utilisateur, du port avant ou du port arrière	MdP1 Modifié IHM, FAV ou COM	0

Une liste complète des "Evt Général" est donnée dans le chapitre P44x/FR GC.

#### 4.1.6 Enregistrement des défauts

Chaque fois qu'un enregistrement de défaut est effectué, un événement est également créé. L'événement indique simplement qu'un enregistrement de défaut a eu lieu, avec l'horodatage correspondant.

Remarque : l'enregistrement de défaut réel est visualisé dans la cellule "Sélect. Défaut" sous l'en-tête de colonne VISU. ENREG. La sélection peut être effectuée parmi 5 enregistrements au maximum. Ces enregistrements sont composés d'indicateurs de défauts, des emplacements des défauts, des mesures des défauts, etc. Il convient également de remarquer que l'horodatage de l'enregistrement de défaut est plus précis que l'horodatage de l'enregistrement d'événement correspondant, sachant que l'événement est enregistré quelque temps après la génération réelle de l'enregistrement de défaut.

#### 4.1.7 Rapports de maintenance

Les défaillances internes détectées par les dispositifs d'autocontrôle, comme une défaillance de l'équipement (watchdog) ou une anomalie de tension, sont enregistrées dans un rapport de maintenance. Le rapport de maintenance contient jusqu'à 5 enregistrements. Il est accessible dans la cellule "Sélect.Evt.Maint" au bas de la colonne VISU. ENREG.

Chaque entrée comporte une chaîne de texte explicatif, une cellule "Type" et une cellule "Données", présentées dans l'extrait du menu au début du présent paragraphe et de manière plus détaillée au chapitre P44x/FR GC.

Chaque fois qu'un rapport de maintenance est généré, un événement est également créé. L'événement indique simplement qu'un rapport a été généré, avec l'horodatage correspondant.

Les codes d'erreur sont au format hexadécimal et doivent être convertis au format décimal pour vérification par rapport au tableau au chapitre P44x/FR GC.

#### 4.1.8 Changements de réglages

Les changements de tout réglage de l'équipement sont enregistrés en tant qu'événements. Deux exemples sont présentés dans le tableau suivant :

Type de changement de réglage	Texte affiché dans l'enregistrement d'événement	Valeur affichée
Réglage commande/support	C&S Changé	0
Changement de groupe 1	Grpe 1 Changé	1

Remarque : Les réglages de commande/support sont des réglages de communication, de mesure, de rapport TC/TP, etc. qui ne sont pas dupliqués dans les quatre groupes de réglages. À tout changement d'un de ces réglages, un enregistrement d'événement est créé simultanément. Néanmoins, les changements de réglages de protection ou de perturbographie ne génèrent un événement que lorsque les réglages sont confirmés dans la "boîte à réglage".

#### 4.1.9 Réinitialisation des enregistrements d'événements/défauts

Les rapports d'événements, de défauts et de maintenance peuvent être supprimés dans la colonne CONTROLE ENREG.

## 4.1.10 Visualisation des enregistrements d'événements par l'intermédiaire du logiciel MiCOM S1

Lorsque les enregistrements d'événements sont extraits et visualisés sur un ordinateur, leur affichage est légèrement différent de celui sur l'écran à cristaux liquides. L'exemple ci-dessous présente comment différents événements apparaissent avec MiCOM S1 :

- Lundi 03 novembre 1998 15 :32 :49 GMT I>1 Début à 2147483881  
Schneider Electric : MiCOM  
N° modèle : P441  
Adresse : 001 Colonne : 00 Ligne : 23  
Type d'événement : Fonctionnement de la protection
- Lundi 03 novembre 1998 15 :32 :52 GMT Défaut enregistré 0  
Schneider Electric : MiCOM  
N° modèle : P441  
Adresse : 001 Colonne : 01 Ligne : 00  
Type d'événement : enregistrement de défaut
- Lundi 03 novembre 1998 15 :33 :11 GMT Entrées logiques 00000000  
Schneider Electric : MiCOM  
N° modèle : P441  
Adresse : 001 Colonne : 00 Ligne : 20  
Type d'événement : changement d'état d'entrée logique
- Lundi 03 novembre 1998 15 :34 :54 GMT Contacts de sortie 0010000  
Schneider Electric : MiCOM  
N° modèle : P441  
Adresse : 001 Colonne : 00 Ligne : 21  
Type d'événement : changement d'état de sortie équipement

Comme l'indique cet exemple, la première ligne donne la description et l'horodatage de l'événement. Les informations complémentaires affichées sous la première ligne peuvent être condensées grâce au symbole +/-.

Pour de plus amples informations sur les événements et leur signification spécifique, se reporter au chapitre P44x/FR GC.

```

+ Wednesday 02 July 2003 10:59:24.403 st Z1 OFF
+ Wednesday 02 July 2003 10:59:24.391 st General Alarm ON
- Wednesday 02 July 2003 10:59:24.388 st Output Contacts1
  70-132 Rev.9 : Dorinne 70kV
  Model Number: P441211B3A0070B
  Address: 001 Column: 00 Row: 21
  Event Type: Device output changed state
  Event Value      000001000001111
    ON   0  General TRIP D1
    ON   1  General TRIP D2
    ON   2  General Start
    ON   3  Start A
    OFF  4  Start B
    OFF  5  Start C
    OFF  6  Start N
    OFF  7  Not used
    ON   8  AR Start
    OFF  9  Not Used
    OFF 10  Not Used
    OFF 11  Not used
    OFF 12  Not Used
    OFF 13  CB Close
+ Wednesday 02 July 2003 10:59:24.388 st 3P Trip ON
+ Wednesday 02 July 2003 10:59:24.388 st Any Trip C ON
+ Wednesday 02 July 2003 10:59:24.388 st Any Trip B ON

```

## 4.2 Surveillance des conditions d'utilisation des disjoncteurs (menu CONDITION DJ)

L'entretien périodique des disjoncteurs est nécessaire pour garantir le bon fonctionnement du circuit et du mécanisme de déclenchement et pour s'assurer que la capacité de coupure n'a pas été compromise par les précédentes coupures de courant de défaut. En règle générale, l'entretien est effectué avec une périodicité fixe ou à l'issue d'un nombre fixe de coupures de courant. Ces méthodes de surveillance de l'état des disjoncteurs ne sont données qu'à titre indicatif.

Elles peuvent en effet conduire à un nombre excessif de visites. Les équipements enregistrent différentes statistiques sur les manœuvres de déclenchement de chaque disjoncteur, afin de permettre une évaluation précise de l'état des disjoncteurs. Ces fonctionnalités de contrôle sont abordées dans le chapitre ci-dessous.

### 4.2.1 Surveillance de l'état d'usure des disjoncteurs

Pour chaque manœuvre de déclenchement du disjoncteur, l'équipement enregistre les statistiques décrites dans le tableau ci-dessous du menu de l'équipement. Les cellules du menu présentées ne donnent que des valeurs de décompte. Dans ce cas, les valeurs mini./maxi. indiquent la plage des valeurs de décompte. Ces cellules ne sont pas réglables :

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
CONDITION DJ				
Opérations DJ {déclt tri}	0	0	10 000	1
Opérations DJ A {déclt mono et tri}	0	0	10 000	1
Opérations DJ B {déclt mono et tri}	0	0	10 000	1
Opérations DJ C {déclt mono et tri}	0	0	10 000	1
Total somme IA <sup>2</sup>	0	0	25 000 In <sup>^</sup>	1
Total somme IB <sup>2</sup>	0	0	25 000 In <sup>^</sup>	1
Total somme IC <sup>2</sup>	0	0	25 000 In <sup>^</sup>	1 In <sup>^</sup>
Temps fonct. DJ	0	0	0.5 s	0.001
RAZ Infos Disj	Non	Oui, Non		

Les compteurs ci-dessus peuvent être remis à zéro, notamment à la suite d'une opération de maintenance.

Le tableau suivant du menu de l'équipement décrit les options disponibles de surveillance de l'état des disjoncteurs. Il porte sur la configuration de la fonction de rupture de courant et sur les fonctions réglables pour déclencher une alarme ou un verrouillage de disjoncteur.

ALSTOM	Edité	Nom
▶ DONNEES SYSTEME		Rupture I <sup>^</sup> 2 2,000
▶ COMMANDE DJ		Entretien I <sup>^</sup> 2 Alarmes activées
▶ DATE ET HEURE		Entretien I <sup>^</sup> 2 1000 A
▶ CONFIGURATION		Verrouil. I <sup>^</sup> 2 Alarmes activées
▶ RAPPORTS TC/TP		Verrouil. I <sup>^</sup> 2 2000 A
▶ CONTROLE ENREG		No.op.DJ av.main Alarmes activées
▶ PERTURBOGRAPHIE		No.op.DJ av.main 10
▶ CONFIG MESURES		No. op. DJ verr Alarmes activées
▶ MISE EN SERVICE		No. op. DJ verr 20
▶ <b>CONTROLE DISJ</b>		Entretien tps DJ Alarmes activées
▶ CONFIG OPTO		Entretien tps DJ 100,0ms
⊕▶ Groupe 1		Verrouil. tps DJ Alarmes activées
⊕▶ Groupe 2		Verrouil. tps DJ 200,0ms
⊕▶ Groupe 3		Verr. fréq déf Alarmes activées
⊕▶ Groupe 4		Compt fréq déf 10
		Temps fréq déf 3600 s
		RAZ verrouillage Non
		RAZ verr. par Fermeture DJ

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
CONTROLE DISJ	Par Defaut	Mini.	Maxi.	Pas
Rupture I <sup>2</sup>	2	1	2	0.1
Entretien I <sup>2</sup>	Alarmes désactivées	Alarmes désactivées, Alarmes activées		
Entretien I <sup>2</sup>	1 000 In <sup>^</sup>	1 In <sup>^</sup>	25 000 In <sup>^</sup>	1 In <sup>^</sup>
Verrouil. I <sup>2</sup>	Alarmes désactivées	Alarmes désactivées, Alarmes activées		
Verrouil. I <sup>2</sup>	2000 In <sup>^</sup>	1 In <sup>^</sup>	25 000 In <sup>^</sup>	1 In <sup>^</sup>
No.op.DJ av.main	Alarmes désactivées	Alarmes désactivées, Alarmes activées		
No.op.DJ av.main	10	1	10 000	1
No. op. DJ verr	Alarmes désactivées	Alarmes désactivées, Alarmes activées		
No. op. DJ verr	20	1	10 000	1
Entretien tps DJ	Alarmes désactivées	Alarmes désactivées, Alarmes activées		
Entretien tps DJ	0.1 s	0.005 s	0.5 s	0.001 s
Verrouil. tps DJ	Alarmes désactivées	Alarmes désactivées, Alarmes activées		
Verrouil. tps DJ	0.2 s	0.005 s	0.5 s	0.001 s
Verr. fréq déf	Alarmes désactivées	Alarmes désactivées, Alarmes activées		
Compt fréq déf	10	0	9 999	1
Temps fréq déf	3 600 s	0	9 999 s	1 s

Les compteurs de surveillance de manœuvres des disjoncteurs sont actualisés chaque fois que l'équipement émet un ordre de déclenchement. Un compteur distinct est incrémenté par phase et la valeur la plus élevée est comparée à deux seuils réglables (valeur n) :

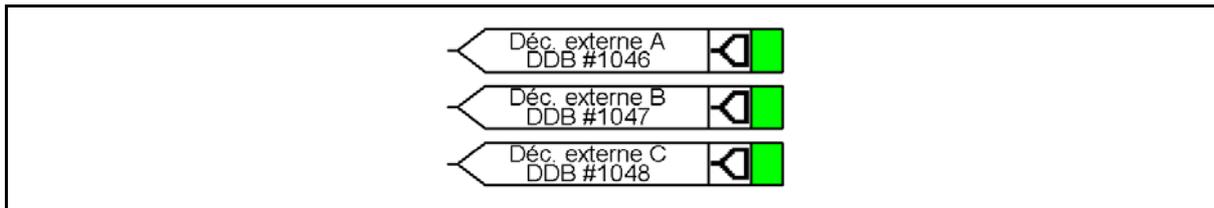
<b>Entretien tps DJ</b>	<b>Alarmes activées</b>
<b>Entretien tps DJ</b>	<b>100,0ms</b>
<b>Verrouil. tps DJ</b>	<b>Alarmes activées</b>
<b>Verrouil. tps DJ</b>	<b>200,0ms</b>

Une Alarme Maintenance ou une Alarme Verrouillage peut être générée.

Une Alarme Pré-Verrouillage est générée pour la valeur n-1.

Tous les compteurs peuvent être réinitialisés avec la commande "RAZ ttes valeurs" (via l'IHM)

Dans le cas de déclenchement par une commande extérieure, il est possible d'incrémenter ces compteurs. Pour cela, il faut affecter une des entrées logiques de l'équipement (dans le cadre de la logique de configuration programmable) pour permettre un déclenchement par ce dispositif externe. Le signal qui est routé vers l'entrée logique est appelé 'Déc. externe A' ou 'B' ou 'C'.



Il convient de remarquer qu'en mode d'essai de mise en service, les compteurs de surveillance d'utilisation des disjoncteurs ne sont pas actualisés.

#### 4.2.2 Guide de réglage

##### Réglage des seuils $\Sigma I^{\wedge}$

Lorsque des défauts se produisent fréquemment sur des lignes aériennes protégées par des disjoncteurs à huile, les changements d'huile représentent une grande partie des coûts d'entretien du disjoncteur. En règle générale, ces changements sont effectués à intervalles réguliers en fonction du nombre de déclenchements sur défaut. Cela peut néanmoins engendrer un entretien prématuré en présence de faibles courants de défaut et, de ce fait, la dégradation de la qualité de l'huile est plus lente que prévue. Le compteur  $\Sigma I^{\wedge}$  enregistre la somme des courants coupés afin d'évaluer plus précisément l'état d'usure du disjoncteur.

Pour les disjoncteurs à huile, la tenue diélectrique de l'huile décroît généralement en fonction de  $\Sigma I^2 t$ . "I" est le courant de défaut coupé et "t" est la durée de l'arc dans le réservoir (durée différente de la durée d'interruption). Sachant que le temps d'amorçage ne peut pas être déterminé avec précision, l'équipement est normalement réglé pour surveiller la somme des carrés d'intensité de rupture de courant, en paramétrant "Rupt.  $I^{\wedge}$ " = 2.

Pour les autres types de disjoncteurs, particulièrement ceux fonctionnant dans les réseaux HT, l'expérience pratique montre que la valeur "Rupt.  $I^{\wedge}$ " = 2 n'est pas forcément adéquate. Dans de telles applications, l'exposant sera inférieur, généralement 1.4 ou 1.5. Dans ce cas, une alarme peut indiquer par exemple la nécessité de tester la pression du gaz ou du vide de la chambre de coupure.

La plage de réglage de l'exposant est variable entre 1.0 et 2.0 par incréments de 0.1. Il est impératif que le programme d'entretien respecte entièrement toutes les instructions du constructeur des disjoncteurs.

#### 4.2.3 Réglage des seuils de nombres de déclenchements

Chaque manœuvre d'un disjoncteur engendre une certaine usure de ses composants. C'est pourquoi l'entretien périodique, tel que la lubrification des mécanismes, peut être fixé en fonction du nombre de manœuvres du disjoncteur. Le réglage adéquat du seuil de maintenance permet le déclenchement d'une alarme indiquant la nécessité de procéder à l'entretien préventif. Si l'entretien n'est pas effectué en conséquence, le réglage de l'équipement peut provoquer le verrouillage de la fonction de réenclenchement dès qu'un deuxième seuil de nombre de manœuvres est atteint. Cela interdit tout réenclenchement supplémentaire tant que le disjoncteur n'a pas fait l'objet d'un entretien conforme aux instructions de maintenance du constructeur.

Certains disjoncteurs, comme les disjoncteurs à huile, ne peuvent effectuer qu'un certain nombre de coupures de défaut avant de nécessiter des opérations d'entretien. Cela s'explique par le fait que chaque coupure de courant de défaut provoque la carbonisation de l'huile, en dégradant ainsi ses propriétés diélectriques. Le seuil d'alarme de maintenance (No.op.DJ av.main) peut être réglé pour indiquer qu'il faudra prélever un échantillon d'huile afin de tester ses propriétés diélectriques ou pour procéder à un entretien complet. De nouveau, le seuil de verrouillage "No. op. DJ verr" peut être réglé pour désactiver le réenclenchement lorsque d'autres interruptions des défauts répétées ne peuvent pas être garanties. Ceci minimise le risque d'inflammation de l'huile ou d'explosion.

#### 4.2.4 Réglage du temps limite de fonctionnement

Une augmentation du temps d'ouverture du disjoncteur peut servir d'indication de dégradation des mécanismes et du besoin imminent d'entretien. Les seuils d'alarme et de verrouillage correspondants (DJ Maint. Tps / DJ Verrouil. Tps) sont réglables entre 5 et 500 ms. Cette durée est définie en fonction des caractéristiques spécifiées du disjoncteur.

#### 4.2.5 Réglage des seuils de fréquence de manœuvres

Un disjoncteur peut être conçu pour couper les courants de défaut un nombre de fois défini avant que son entretien ne devienne nécessaire. Cependant une fréquence plus élevée de fonctionnement peut justifier des périodes plus courtes de maintenance. Pour surveiller ce paramètre, il est possible de compter le nombre de manoeuvres (Compt fréq déf) sur une durée définie (Temps fréq déf). Un seuil d'alarme et de verrouillage distinct peut être défini.

#### 4.2.6 Entrées / sorties pour la logique de surveillance disjoncteurs

##### 4.2.6.1 Entrées

RAZ verr. par

Permet de réinitialiser le verrouillage de la surveillance DJ (remise à zéro de tous les compteurs et de toutes les valeurs)

RAZ ttes valeurs

Permet de réinitialiser la surveillance DJ (remise à zéro de tous les compteurs et de toutes les valeurs)

##### 4.2.6.2 Sorties

Alarme maint. I<sup>^</sup>

Une alarme de maintenance est activée lorsque la rupture de courant maximale (1<sup>er</sup> niveau) calculée par la fonction de surveillance DJ est atteinte

Alarme verr. I<sup>^</sup>

Une alarme de verrouillage est activée lorsque la rupture de courant maximale (2<sup>ème</sup> niveau) calculée par la fonction de surveillance DJ est atteinte

Maint. opér. DJ

Une alarme est activée lorsque le nombre maximal de manœuvres DJ est atteint [commandée par un déclenchement en interne (toute fonction de protection) ou en externe (via une entrée logique)] (1<sup>er</sup> niveau : Maint. opér. DJ)

Verrouil.opér.DJ

Une alarme est activée lorsque le nombre maximal de manœuvres DJ est atteint [commandée par un déclenchement en interne ou en externe] (2<sup>ème</sup> niveau : Verrouil. opér. DJ)

Maint. Tps DJ

Une alarme est activée lorsque le temps de fonctionnement pour l'une quelconque des phases excède la valeur définie sous MiCOM S1 pour Entretien tps DJ (détection du pôle le plus lent, calculé par I< via la logique Défaillance DJ)

Verrouil. Tps DJ

Une alarme est activée lorsque le temps de fonctionnement pour l'une quelconque des phases excède la valeur définie sous MiCOM S1 pour Verrouil. tps DJ (détection du pôle le plus lent, calculé par I< via la logique Défaillance DJ)

#### Détection FF

Une alarme est activée pour la valeur (n-1) des compteurs Verrouillage Prot.principale ou Fréq déf.

#### Verrouillage FF

Une alarme est activée pour la valeur (n) des compteurs Verrouillage Prot.principale ou Fréq déf.

#### Alarme verr.

Une alarme est activée en présence de l'un des signaux suivants : Défaut DJ C, DJ C pas synchro., Déf. fermeture DJ C, Déf. ouverture DJ C, Verrouillage FF, Verrouil. Tps DJ et DJ Verrouil.opér.

### 4.3 Commande du disjoncteur (menu COMMANDE DJ)

L'équipement comporte les options de commande suivantes dans un schéma à un disjoncteur par départ :

- Déclenchement et enclenchement en local, par l'intermédiaire du menu de l'équipement ;
- Déclenchement et enclenchement en local, par l'intermédiaire des entrées logiques de l'équipement ;
- Déclenchement et enclenchement télécommandés, par l'intermédiaire des ports de communication de l'équipement.

Il est recommandé d'affecter des contacts de sortie de l'équipement distincts pour la télécommande du disjoncteur et pour le déclenchement de protection. Cela permet de sélectionner les sorties de commande avec un commutateur local ou distant. Lorsque cette fonction n'est pas requise, le ou les mêmes contacts de sortie peuvent être utilisés pour les ordres de déclenchement de la protection ou de télédéclenchement.

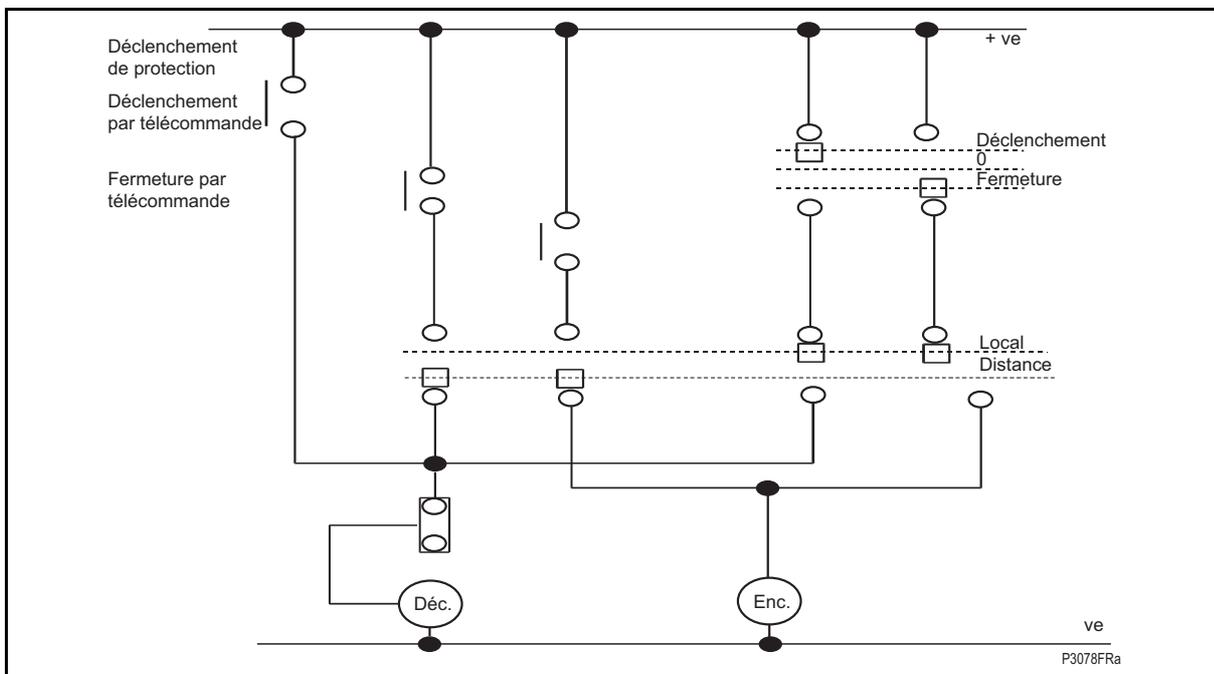
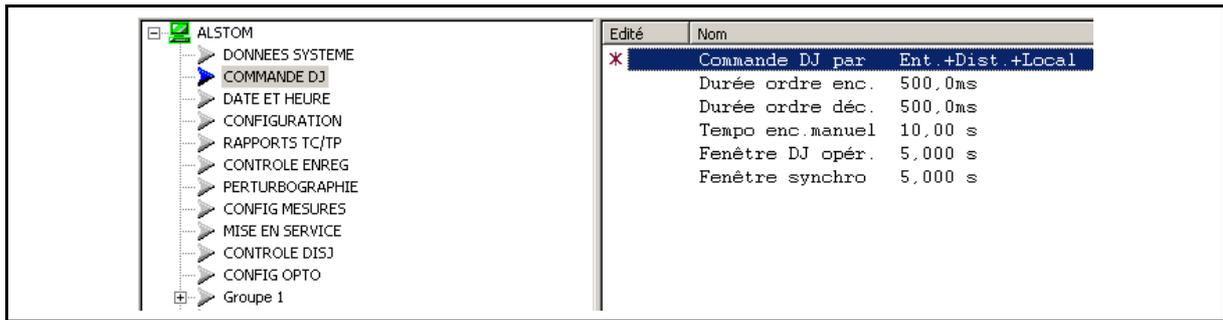


FIGURE 70 - TELECOMMANDE DU DISJONCTEUR

Le tableau suivant du menu de la protection présente les réglages disponibles et les commandes associées à la commande du disjoncteur. Certaines de ces cellules ne sont pas visibles sur tous les modèles d'équipement :



MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
COMMANDE DJ				
Commande DJ par	Désactivé	Désactivé, Local, Distant, Local + Distant, Entrée TOR, Entrée + Local, Entrée + Distant, Ent. + Dist. + Local		
Durée ordre enc.	0.5 s	0.1 s	10 s	0.01 s
Durée ordre déc.	0.5 s	0.1 s	5 s	0.01 s
Tempo enc.manuel	10 s	0.01 s	600 s	0.01 s
Fenêtre DJ opér.	5 s	0.01 s	9 999 s	0.01 s
Fenêtre synchro	5 s	0.01 s	9 999 s	0.01 s
ARS monophasé (ARS 1&3ph uniquement)	Désactivé	Désactivé, Activé {Voir notes sur le Réenclenchement pour plus de détails}		
ARS triphasé	Désactivé	Désactivé, Activé {Voir notes sur le Réenclenchement pour plus de détails}		

Si le réenclenchement est activé sous MiCOM S1 (2 lignes supplémentaires) :

<b>Commande DJ par</b>	<b>Ent.+Dist.+Local</b>
<b>Durée ordre enc.</b>	<b>500,0ms</b>
<b>Durée ordre déc.</b>	<b>500,0ms</b>
<b>Tempo enc.manuel</b>	<b>10,00 s</b>
<b>Fenêtre DJ opér.</b>	<b>5,000 s</b>
<b>Fenêtre synchro</b>	<b>5,000 s</b>
<b>ARS monophasé</b>	<b>Activé</b>
<b>ARS triphasé</b>	<b>Activé</b>

(\*) Pour P442 – P444 uniquement

**ATTENTION :** Activation nécessaire pour valider la fonction réenclenchement (si les entrées logiques Réenc.3P/Réenc.1P sont affectées dans le PSL, ces entrées ont une priorité supérieure aux réglages MiCOM S1). Les modes de réenclenchement monophasé et triphasé peuvent être activés dans le menu "Commande DJ", via MiCOM S1 ou à partir de l'IHM en face avant.

Toutefois, si les signaux DDB Réenc.3P/Réenc.1P ont été affectés dans le PSL, ces deux signaux ont une priorité supérieure et selon leur état, ils vont activer/désactiver la fonction de réenclenchement monophasé ou triphasé indépendamment des réglages effectués via MiCOM S1 ou à partir de l'afficheur LCD.

Remarque : Si Réenc.3P est désactivé, la Tempo 2e cycle n'intervient pas dans la logique Réenc.1P qui ne gère que les réenclenchements mono-phasés.

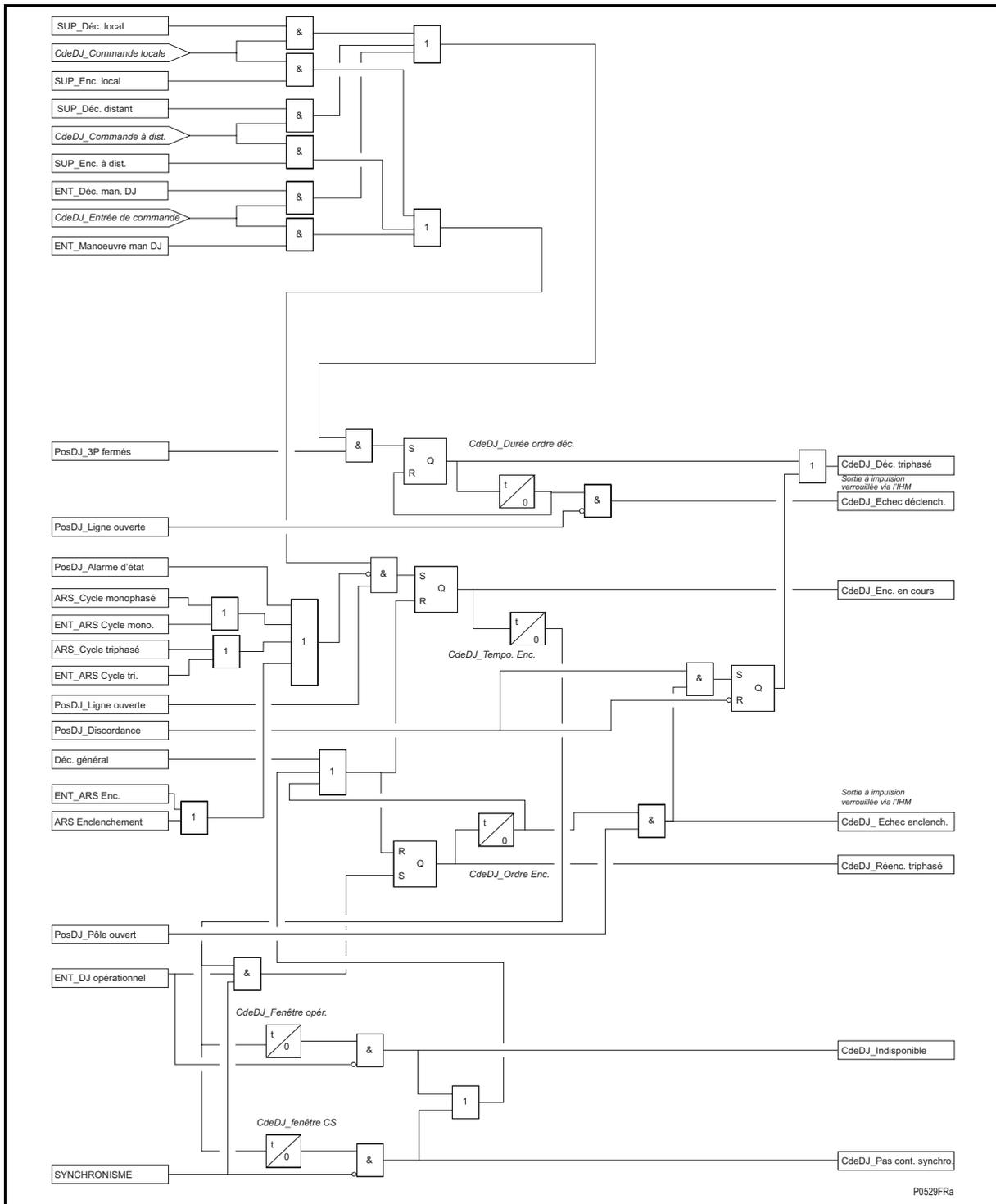


FIGURE 71 – LOGIQUE DE COMMANDE DU DISJONCTEUR

Un déclenchement manuel sera autorisé si le disjoncteur est initialement fermé. De même, un ordre d'enclenchement ne peut être émis que si le disjoncteur est initialement ouvert.

Il va donc être nécessaire d'utiliser les contacts des positions 52a et/ou 52b via le PSL. Si aucun contact auxiliaire DJ n'est disponible, la commande DJ (manuelle ou auto) ne sera pas possible. (Voir les différentes solutions indiquées au paragraphe 4.12.1, Logique POS.DJ)

Après l'émission d'un ordre d'enclenchement du DJ, le contact de sortie peut être réglé pour fonctionner à la suite d'une temporisation définie par l'utilisateur ("**Tempo enc.manuel**"). Cela doit laisser suffisamment de temps au personnel pour s'écarter du disjoncteur après un ordre d'enclenchement. Cette temporisation s'applique à tous les ordres d'enclenchement manuel du disjoncteur.

La longueur de l'impulsion de l'ordre de déclenchement ou d'enclenchement peut être réglée respectivement dans les cellules "**Durée ordre déc.**" et "**Durée ordre enc.**". Les réglages doivent être suffisamment longs pour s'assurer que le cycle de déclenchement ou d'enclenchement du disjoncteur est terminé avant la fin de l'impulsion.

Remarque : Les ordres d'enclenchement manuel pour chaque interface utilisateur sont indiqués dans la colonne DONNEES SYSTÈME du menu.

<b>Durée ordre enc.</b>	<b>500,0ms</b>
<b>Durée ordre déc.</b>	<b>500,0ms</b>
<b>Tempo enc.manuel</b>	<b>10,00 s</b>
<b>Fenêtre DJ opér.</b>	<b>5,000 s</b>

En cas de tentative d'enclenchement du disjoncteur, si un signal de déclenchement de protection est généré, l'ordre de déclenchement de protection est prioritaire sur l'ordre d'enclenchement.

Lorsque la fonction de contrôle de synchronisme est réglée, elle peut être activée pour surveiller les ordres d'enclenchement manuel du disjoncteur. Un signal de sortie d'enclenchement du disjoncteur n'est émis que si les critères de contrôle de synchronisme sont remplis. Une temporisation réglable par l'utilisateur est incluse ("**Fenêtre DJ opér.**") pour l'enclenchement manuel avec le contrôle de synchronisme. Si les critères de contrôle de synchronisme ne sont pas remplis pendant cette période, à la suite d'un ordre d'enclenchement, l'équipement se verrouille et émet une alarme.

En plus du contrôle de synchronisme, avant le réenclenchement manuel, une vérification DJ opérationnel peut être effectuée, si nécessaire. Pour cela, une entrée logique est affectée sur l'équipement afin d'indiquer si le disjoncteur est capable de se fermer (énergie suffisante, par exemple). Une temporisation réglable par l'utilisateur est incluse ("**Fenêtre synchro**") pour l'enclenchement manuel avec ce contrôle. Si le disjoncteur n'est pas opérationnel pendant cette période, à la suite d'un ordre d'enclenchement, l'équipement se verrouille et émet une alarme.

Lorsque le réenclencheur est utilisé, il peut être souhaitable de bloquer son fonctionnement pendant un enclenchement manuel. En général, la majorité des défauts survenant à la suite d'un enclenchement manuel sont des défauts permanents. Cela explique pourquoi le réenclenchement n'est pas souhaitable dans ce cas. L'entrée "Enc. manuel" sans Commande DJ OU l'entrée "FermetureEnCours" avec Commande DJ va mettre en œuvre la logique d'enclenchement sur défaut via laquelle le réenclenchement sera désactivé dès lors que l'enclenchement manuel du disjoncteur se prolonge au-delà de 500 ms (voir logique d'enclenchement sur défaut ("SOTF") au paragraphe 2.12.1, figure 36).

Si le disjoncteur ne réagit pas au signal de commande (entrées État DJ inchangées), une alarme "**Déf.ouver.man.DJ**" ou "**Déf.ferm.man.DJ**" est générée dès que l'impulsion correspondante n'est plus appliquée. Elles peuvent également être visualisées par l'intermédiaire des ports de communication série. Elles peuvent aussi être affectées au fonctionnement des contacts de sortie, par l'intermédiaire de la logique de configuration programmable (PSL).

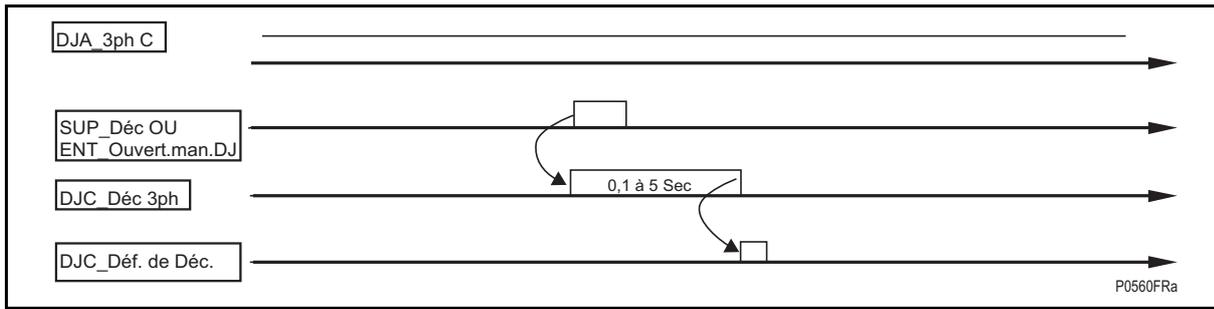


FIGURE 72 – ÉTAT DJ INCORRECT, LES 3 POLES RESTENT FERMES – UNE ALARME "DEF.OUVER.MAN.DJ" EST GENEREE

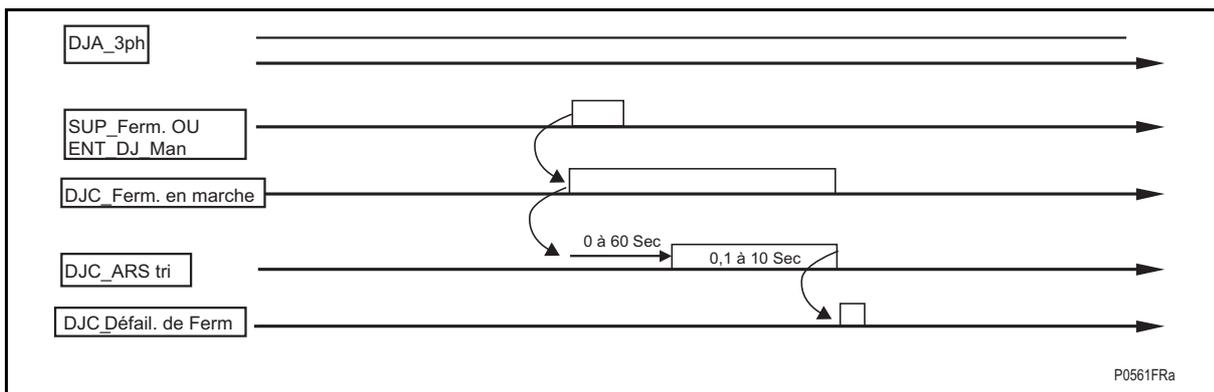


FIGURE 73 – ÉTAT DJ INCORRECT, LES 3 POLES RESTENT OUVERTS – UNE ALARME "DEF.FERM.MAN.DJ" EST GENEREE

Nota : la temporisation "Fenêtre DJ opér." et la temporisation "Fenêtre synchro" réglées dans cette section du menu ne s'appliquent qu'aux manoeuvres manuelles du disjoncteur. Ces réglages sont dupliqués dans le menu du réenclencheur pour des applications de réenclenchement.

Les cellules de réglage "RAZ verrouillage" et "RAZ verr. par" dans le menu s'appliquent aux verrouillages DJ associés à l'enclenchement manuel du disjoncteur, à la surveillance de l'état DJ (nombre de manoeuvres du disjoncteur, par exemple) et aux verrouillages du réenclenchement.

#### 4.4 Enregistreur de perturbographie (menu PERTURBOGRAPHIE)

La perturbographie dispose d'un espace de mémoire consacré spécialement à la sauvegarde des enregistrements. Le nombre d'enregistrements pouvant être sauvegardés en mémoire dépend de la durée d'enregistrement sélectionnée. En règle générale, les équipements peuvent sauvegarder un minimum de 20 enregistrements, d'une durée de 10.5 secondes chacun.

- Remarque :
1. L'enregistreur de perturbographie compressée utilisé pour Kbus/Modbus/DNP3 permet des sauvegardes avec cette taille typique (durée de 10.5 secondes)
  2. L'enregistreur de perturbographie non-compressée utilisé avec les communications CEI 60870-5-103 pourrait être limité à 2 ou 3 secondes.

L'enregistrement de la perturbographie se poursuit jusqu'à ce que toute la mémoire soit occupée. À ce stade, l'enregistrement le plus ancien est remplacé par le nouveau.

La perturbographie mémorise les données au rythme de 24 échantillons par période.

Chaque enregistrement de perturbographie comprend les données des 8 voies analogiques et des 32 voies logiques. Il convient de remarquer que les rapports TC et TP correspondant aux voies analogiques sont également enregistrés pour permettre la mise à l'échelle des valeurs primaires.

La colonne *PERTURBOGRAPHIE* du menu est présentée ci-dessous (versions antérieures à C5.x) :

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
PERTURBOGRAPHIE				
Durée	1.5 s	0.1 s	10.5 s	0.01 s
Position critère	33.3%	0	100%	0.1%
Mode démarrage	Simple	Simple ou Etendu		
Voie analog. 1	VA	VA, VB, VC, IA, IB, IC, IN		
Voie analog. 2	VB	VA, VB, VC, IA, IB, IC, IN		
Voie analog. 3	VC	VA, VB, VC, IA, IB, IC, IN		
Voie analog. 4	VN	VA, VB, VC, IA, IB, IC, IN		
Voie analog. 5	IA	VA, VB, VC, IA, IB, IC, IN		
Voie analog. 6	IB	VA, VB, VC, IA, IB, IC, IN		
Voie analog.	IC	VA, VB, VC, IA, IB, IC, IN		
Voie analog. 8	IN	VA, VB, VC, IA, IB, IC, IN		
<b>Avant la version C5.x</b>				
Entrée TOR 1 à 32	Relais 1 à 14/21 et entrées 1 à 8/16 N'importe quel relais ou entrée	Selon le modèle : N'importe quel contact de sortie ou N'importe quelle entrée logique ou Signaux logiques internes  N'importe lequel des 14 ou 21 contacts de sortie ou N'importe laquelle des 8 ou 16 entrées logiques ou Signaux logiques internes		
Critère entrée1 à Critère entrée32	Pas de démarrage sauf contacts de déclenchement DJ réglés en front montant (Dém. fr. montant)	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
<b>À partir de la version C5.x (nouveaux réglages par défaut)</b>				
Entrée TOR 1	Dém. Général	Selon le modèle : N'importe quel contact de sortie ou N'importe quelle entrée logique ou Signaux logiques internes		
Critère entrée 1	Dém. fr. montant	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 2	Déc. général	Idem Entrée TOR 1		

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
Critère entrée 2	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 3	DIST Déc. A	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 3	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 4	DIST Déc. B	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 4	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 5	DIST Déc. C	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 5	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 6	DIST Aval	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 6	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 7	DIST Amont	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 7	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 8	Z1	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 8	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 9	Z2	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 9	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 10	Z3	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 10	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 11	Z4	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 11	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 12	Pole ouvert	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 12	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 13	Ligne ouverte	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 13	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 14	Enc/D Activé	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 14	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 15	Enc./Réenc. Déc.	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 15	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 16	P. Stable OK	Idem Entrée TOR 1		

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
Critère entrée 16	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 17	Perte de sync	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 17	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 18	Perte de sync OK	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 18	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 19	Fermeture man.DJ	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 19	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 20	E ARS fermeture	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 20	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 21	DIST Récept. TA	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée21	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 22	miniDJ/STTDistce	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 22	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 23	miniDJ/STTsynchr	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 23	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 24	DEF Récept. TA	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 24	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 25	DEF Amont	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 25	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 26	DEF Aval	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 26	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 27	DEF Dém. ph A	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 27	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 28	DEF Dém. ph B	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 28	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 29	DEF Dém. ph C	Idem Entrée TOR 1		
Critère entrée 29	Sans déclt.	Sans déclt., Dém. fr. montant, Dém. fr.descend.		
Entrée TOR 30	Inutilisé			

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
Entrée TOR 31	Inutilisé			
Entrée TOR 32	Inutilisé			

Nota :

Les signaux analogiques et numériques disponibles sont différents en fonction des types et des modèles d'équipements. Pour déterminer les réglages, comme les réglages par défaut, il faut se reporter à la base de données Courier.

Les durées d'enregistrement avant et après défaut sont réglées par une combinaison des cellules "Durée" et "Position critère". La cellule "Durée" définit la durée totale d'enregistrement. La cellule "Position critère" définit le point de déclenchement sous forme d'un pourcentage de la durée. Par exemple, les réglages par défaut indiquent une durée d'enregistrement totale de 1.5 s, avec une position de déclenchement de 33 %, soit une durée d'enregistrement avant défaut de 0.5 s et une durée d'enregistrement après défaut de 1 s.

Lorsqu'un déclenchement supplémentaire se produit pendant l'enregistrement, l'enregistreur ignore le déclenchement si le "Mode démarrage" est réglé sur "Simple". Néanmoins, si le mode de déclenchement est réglé sur 'Etendu', la temporisation après déclenchement est remise à zéro pour augmenter la durée d'enregistrement.

Comme l'indique le menu, chaque canal analogique peut être sélectionné à partir des entrées analogiques disponibles sur l'équipement. Les canaux numériques peuvent être mappés sur une entrée logique ou sur un contact de sortie, en plus d'un certain nombre de signaux numériques internes à l'équipement, comme les démarrages de protection, les voyants, etc. La liste complète de ces signaux est disponible en visualisant les réglages disponibles dans le menu de l'équipement ou sur un fichier de réglages dans MiCOM S1. Tout canal numérique peut être sélectionné pour déclencher la perturbographie sur une transition basse-haute ou haute-basse, par l'intermédiaire de la cellule "Critère entrée". Les réglages de déclenchement par défaut correspondent au déclenchement de l'enregistreur par des contacts de sortie de déclenchement dédiés (le relais 3, par exemple).

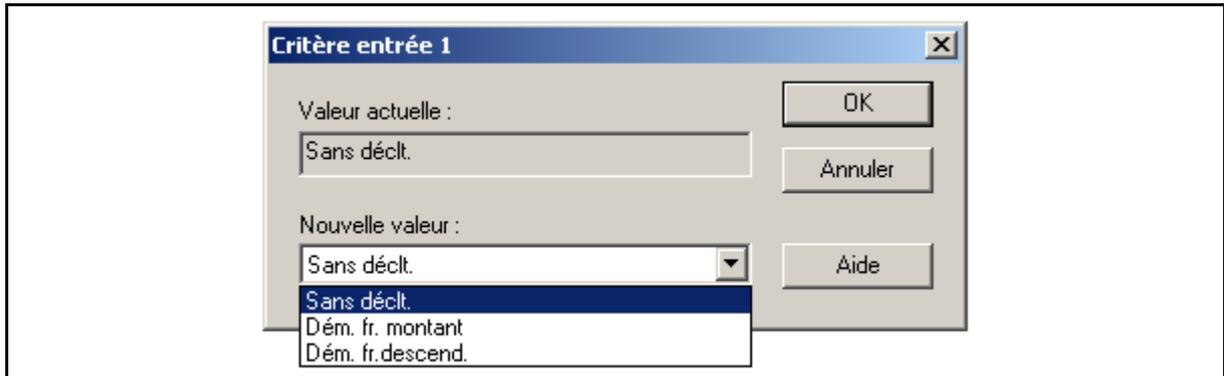
Durée 1,500 s  
 Position critère 33,30%  
 Mode démarrage Simple  
 Voie analog. 1 VA  
 Voie analog. 2 VB  
 Voie analog. 3 VC  
 Voie analog. 4 VN  
 Voie analog. 5 IA  
 Voie analog. 6 IB  
 Voie analog. 7 IC  
 Voie analog. 8 IN  
 Entrée TOR 1 Nom sortie 01

**Entrée TOR 1**

Valeur actuelle :

Nouvelle valeur :    
 Nom sortie 01  
 Nom sortie 02  
 Nom sortie 03  
 Nom sortie 04  
 Nom sortie 05

Choix de déclenchement :



(L'une au moins des conditions de déclenchement doit être présente pour que le fichier de perturbographie soit généré.)

Il n'est pas possible de visualiser les enregistrements de perturbographie localement sur l'écran à cristaux liquides. Ils doivent être extraits en utilisant des logiciels adéquats comme MiCOM S1. Cette procédure est décrite en détail à la section 6.



(Les Événements ou Perturbations ont pu être extraits)

Ce message s'affiche si la mémoire est vide (vérifier dans ce cas les conditions de déclenchement) :



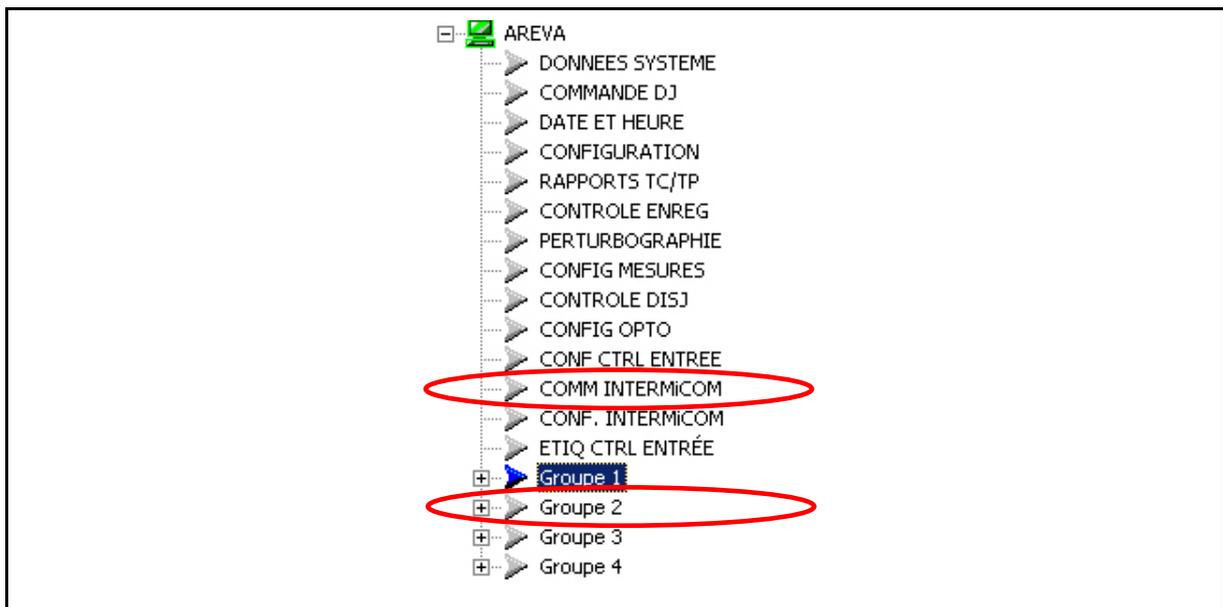
Après extraction, le fichier de perturbographie peut être affiché sur l'écran intégré à MiCOM S1 (voir la section Essais de mise en service – chapitre CT)



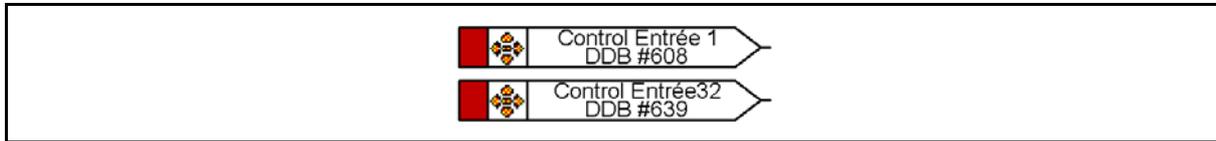
Cliquer sur "bas" pour la sélection :



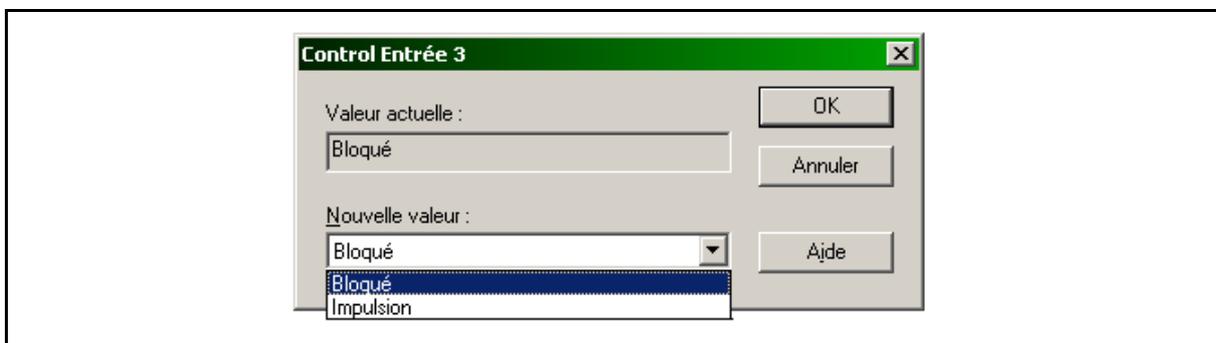
**4.5 HOTKEYS / Entrées de commande (menu CONF CTRL ENTREE)  
(à partir de la version C2.x)**



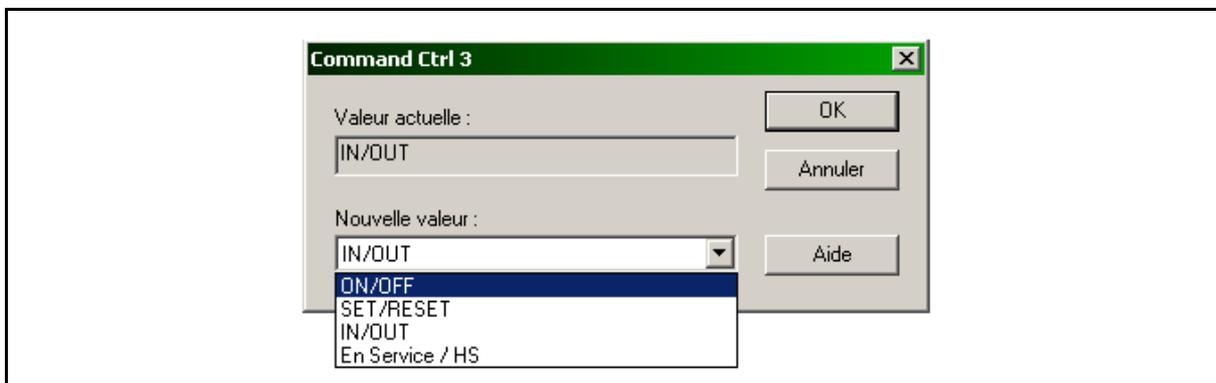
Les 2 touches 'Hotkeys' en face avant peuvent effectuer un ordre direct si un schéma logique dédié a été créé au préalable à l'aide d'une cellule "Control Entrée" de commande. Au total, 32 entrées de commande sont disponibles pour les MiCOM P440. Ces entrées peuvent être activées par les "Hotkeys" manuellement ou à distance par la communication CEI 103 (si cette option est intégrée au logiciel embarqué de l'équipement, via sa mémoire Flash - voir aussi le code Cortec) :



L'entrée de commande peut être liée à toute cellule de DDB telle que : voyant LED, relais de sortie, logique interne (ceci peut s'avérer utile durant les essais et la mise en service) – voir également le chapitre AP, paragraphe 9.9. La commande peut gérer diverses conditions, telles que :



En outre, le libellé servant à passer la commande peut être sélectionné parmi :



AREVA	Edité	Nom
AREVA		
DONNEES SYSTEME		
COMMANDE DJ		
DATE ET HEURE		
CONFIGURATION		
RAPPORTS TC/TP		
CONTROLE ENREG		
PERTURBOGRAPHIE		
CONFIG MESURES		
MISE EN SERVICE		
CONTROLE DISJ		
CONFIG OPTO		
<b>CONF CTRL ENTREE</b>		
TOUCHES DE FN		
ETHERNET NCIT		
ETIQ CTRL ENTREE		
Group 1		
Group 2		
Group 3		
Group 4		
		Hotkey EnService 11111111111111111111111111111111
		Control Entrée 1 Bloqué
		Command Ctrl 1 SET/RESET
		Control Entrée 2 Impulsion
		Command Ctrl 2 ON/OFF
		Control Entrée 3 Bloqué
		<b>Command Ctrl 3 IN/OUT</b>
		Control Entrée 4 Bloqué
		Command Ctrl 4 En Service / HS
		Control Entrée 5 Bloqué
		Command Ctrl 5 SET/RESET
		Control Entrée 6 Bloqué
		Command Ctrl 6 SET/RESET
		Control Entrée 7 Bloqué
		Command Ctrl 7 SET/RESET
		Control Entrée 8 Bloqué
		Command Ctrl 8 SET/RESET
		Control Entrée 9 Bloqué
		Command Ctrl 9 SET/RESET
		Control Entrée10 Bloqué
		Command Ctrl 10 SET/RESET
		Control Entrée11 Bloqué
		Command Ctrl 11 SET/RESET
		Control Entrée12 Bloqué
		Command Ctrl 12 SET/RESET
		Control Entrée13 Bloqué
		Command Ctrl 13 SET/RESET
		Control Entrée14 Bloqué

Les libellés des entrées de commande peuvent être édités par l'utilisateur (libellés personnalisables).

Control Entrée 1	Control Input 1
Control Entrée 2	Control Input 2
Control Entrée 3	Control Input 3
Control Entrée 4	Control Input 4
Control Entrée 5	Control Input 5
Control Entrée 6	Control Input 6
Control Entrée 7	Control Input 7
Control Entrée 8	Control Input 8
Control Entrée 9	Control Input 9
Control Entrée10	Control Input 10
Control Entrée11	Control Input 11
Control Entrée12	Control Input 12
Control Entrée13	Control Input 13
Control Entrée14	Control Input 14
Control Entrée15	Control Input 15
Control Entrée16	Control Input 16
Control Entrée17	Control Input 17
Control Entrée18	Control Input 18
Control Entrée19	Control Input 19
Control Entrée20	Control Input 20
Control Entrée21	Control Input 21
Control Entrée22	Control Input 22
Control Entrée23	Control Input 23
Control Entrée24	Control Input 24
Control Entrée25	Control Input 25
Control Entrée26	Control Input 26
Control Entrée27	Control Input 27
Control Entrée28	Control Input 28
Control Entrée29	Control Input 29
Control Entrée30	Control Input 30
Control Entrée31	Control Input 31
Control Entrée32	Control Input 32

Evt Alarmes	Activé
Evt Contacts	Activé
Evt Entrées Opto	Activé
Evt Général	Activé
Evt Enreg. Déf.	Activé
Evt Enreg.Maint.	Activé
Evt Protection	Activé
EffacerEnregDist	No
DDB 31 - 0	11111111111111111111111111111111
DDB 63 - 32	11111111111111111111111111111111
DDB 95 - 64	11111111111111111111111111111111
DDB 127 - 96	11111111111111111111111111111111
DDB 159 - 128	11111111111111111111111111111111
DDB 191 - 160	11111111111111111111111111111111
DDB 223 - 192	11111111111111111111111111111111
DDB 255 - 224	11111111111111111111111111111111
DDB 287 - 256	11111111111111111111111111111111
DDB 319 - 288	11111111111111111111111111111111
DDB 351 - 320	11111111111111111111111111111111
DDB 383 - 352	11111111111111111111111111111111
DDB 415 - 384	11111111111111111111111111111111
DDB 447 - 416	11111111111111111111111111111111
DDB 479 - 448	11111111111111111111111111111111
DDB 511 - 480	11111111111111111111111111111111
DDB 543 - 512	11111111111111111111111111111111
DDB 575 - 544	11111111111111111111111111111111
DDB 607 - 576	11111111111111111111111111111111
DDB 639 - 608	11111111111111111111111111111111
DDB 671 - 640	11111111111111111111111111111111
DDB 703 - 672	11111111111111111111111111111111
DDB 735 - 704	11111111111111111111111111111111
DDB 767 - 736	11111111111111111111111111111111
DDB 799 - 768	11111111111111111111111111111111
DDB 831 - 800	11111111111111111111111111111111
DDB 863 - 832	11111111111111111111111111111111
DDB 895 - 864	11111111111111111111111111111111
DDB 927 - 896	11111111111111111111111111111111
DDB 959 - 928	11111111111111111111111111111111

Les chiffres de ce tableau permettent de fournir un filtrage pour des cellules de DDB sélectionnées (passage de 1 à 0) de façon à ne pas transférer ces cellules spécifiques vers un poste distant connecté à la protection via le protocole CEI 103. Cette fonctionnalité permet de filtrer les données non pertinentes.

#### 4.6 Téléaction InterMiCOM (menus COMM INTERMiCOM et CONF. INTERMiCOM)

À partir de la version logicielle C2.x

InterMiCOM est un système de téléaction intégré aux équipements MiCOM Px40 sous la forme d'une fonctionnalité en option qui fournit une alternative économique aux équipements CPL séparés. InterMiCOM émet huit signaux entre les deux protections du schéma, chaque signal ayant un mode de fonctionnement paramétrable pour fournir une combinaison optimale de vitesse, sûreté et fiabilité en fonction de l'application. À sa réception, l'information peut être affectée, dans le schéma logique programmable (PSL), à n'importe quelle fonction spécifiée par l'application du client.

##### 4.6.1 Communications de protection

Pour assurer l'élimination rapide des défauts ainsi qu'une sélectivité correcte pour les défauts en tous points d'un réseau électrique HT, les protections à chaque extrémité doivent pouvoir communiquer. Deux types de signaux de protection peuvent être identifiés :

##### 4.6.1.1 Schémas de protection à sélectivité absolue

Dans ces schémas, la voie de communication est utilisée pour transporter entre les protections des données analogiques concernant le réseau électrique, typiquement l'amplitude et/ou la phase du courant. InterMiCOM ne gère pas ces schémas de protection à sélectivité absolue en raison de la disponibilité des protections différentielles et à comparaison de phases de la gamme MiCOM P54x.

##### 4.6.1.2 Schémas de téléaction

Dans ces schémas, la voie de communication est utilisée pour transporter de simples données 1/0 (à partir d'une protection locale) ce qui permet de fournir quelques informations complémentaires à une protection éloignée, lui permettant ainsi d'éliminer plus rapidement les défauts internes et/ou de prévenir le déclenchement sur des défauts externes. Ce type de communication de protection est décrit plus haut dans ce chapitre, et InterMiCOM offre un moyen idéal de configurer les schémas dans l'équipement P44x.

Dans chaque mode, la décision d'émettre un ordre est initiée par le fonctionnement de la protection locale et trois types génériques de signaux InterMiCOM sont disponibles :

**Télédéclenchement** En mode de télédéclenchement (direct ou à accélération), l'ordre n'est contrôlé à l'extrémité réceptrice par aucun équipement de protection, et cause simplement le déclenchement du disjoncteur. Dans la mesure où le signal reçu n'est pas corroboré par un autre équipement de protection, il est absolument indispensable qu'aucun parasite de la voie de communication ne soit perçu comme un signal valide. En d'autres termes, un canal de télédéclenchement doit être très sécurisé.

**Autorisation** Dans les schémas à autorisation, le déclenchement n'est permis que lorsque l'ordre coïncide avec un fonctionnement de la protection à l'extrémité réceptrice. Dans la mesure où ceci correspond à une seconde vérification indépendante avant le déclenchement, un canal de communication utilisé pour des schémas à autorisation n'a pas besoin d'être aussi sécurisé que les voies de télédéclenchement.

**Verrouillage** Dans les schémas à verrouillage, le déclenchement n'est permis que lorsque aucun signal n'est reçu mais que la protection a fonctionné. En d'autres termes, lorsqu'un ordre est transmis, l'équipement à l'extrémité réceptrice est verrouillé même si un fonctionnement de la protection se produit. Dans la mesure où le signal est utilisé pour empêcher le déclenchement, il est indispensable qu'il soit reçu dès que possible. Un canal de verrouillage doit donc être rapide et fiable.

Les critères des trois types de canaux sont illustrés à la figure 19.

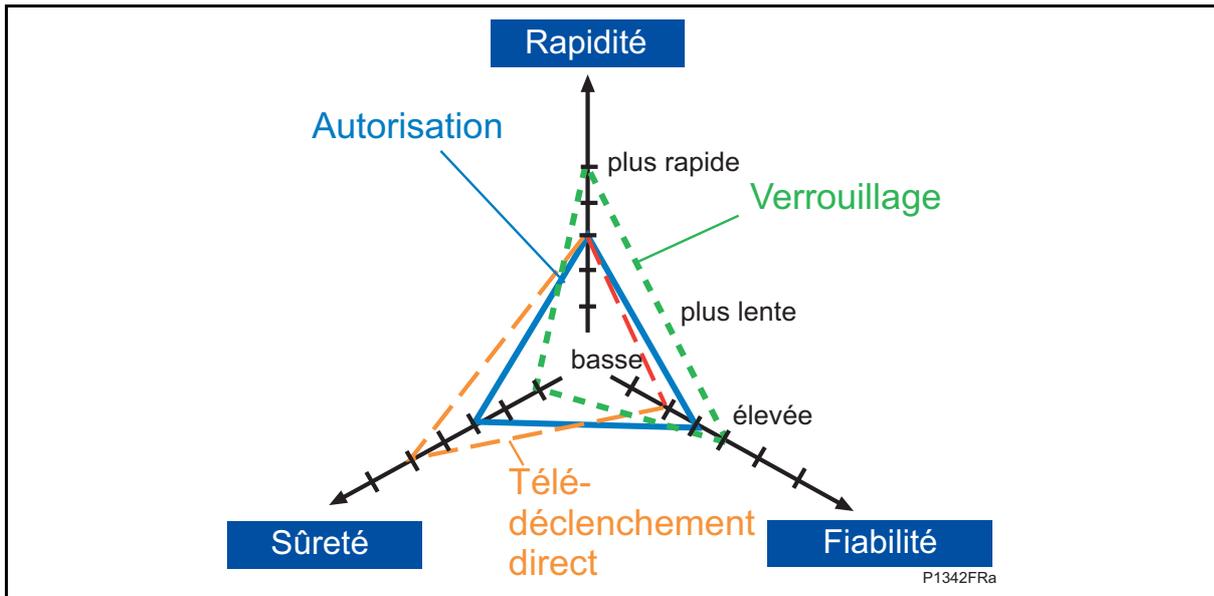


FIGURE 74 - COMPARAISON GRAPHIQUE DES MODES DE FONCTIONNEMENT

Ce schéma montre qu'un signal de verrouillage doit être rapide et fiable, qu'un signal de télédéclenchement doit être très sécurisé et qu'un signal d'autorisation est un compromis entre la vitesse, la sûreté et la fiabilité.

#### 4.6.1.3 Moyens de communication

InterMiCOM peut transférer jusqu'à 8 commandes sur un canal de communication. En raison des extensions récentes des réseaux de communication, la plupart des canaux de communication sont à présent numériques et utilisent des fibres optiques multiplexées. En conséquence, InterMiCOM fournit une sortie normalisée EIA(RS)232 utilisant des techniques de communication numériques. Ce signal numérique peut ensuite, à l'aide de dispositifs de conversion adéquats, être adapté à tout type de support de communication requis.

Alternativement, la sortie EIA(RS)232 peut être raccordée à une liaison par MODEM.

Que les systèmes utilisés soient numériques ou analogiques, toutes les spécifications des commandes de téléaction sont régies par la norme internationale CEI 60834-1:1999 et InterMiCOM est conforme aux exigences essentielles de cette norme. Cette norme régit les besoins de vitesse des commandes ainsi que la probabilité de réception de commandes intempestives (sûreté) et la probabilité de commandes perdues (fiabilité).

#### 4.6.1.4 Caractéristiques générales et mise en œuvre

InterMiCOM transmet 8 commandes sur un canal de communication simple. Le mode de fonctionnement de chaque commande est sélectionnable individuellement dans la cellule "Type Command IMx". Le mode "Bloquant" fournit la vitesse de transmission la plus élevée (disponibles pour les commandes 1 à 4), le mode de télédéclenchement "Direct" fournit la communication la plus sûre (disponibles pour les commandes 1 à 8) et le mode "Permis" (à autorisation) fournit la communication la plus fiable (disponible pour les commandes 5 à 8). Chaque commande peut également être désactivée de façon à n'avoir aucune influence sur la logique de l'équipement.

Dans la mesure où beaucoup d'applications impliquent l'émission de commandes sur un canal de communication multiplexé, il est nécessaire de veiller à ce que seules les données en provenance de la protection correcte soient utilisées. Les deux protections du schéma doivent être configurées avec une paire d'adresses uniques qui se correspondent mutuellement : cellules "Adresse Emetteur" et "Adresse Receveur". Par exemple, si à l'extrémité locale, on configure l'"Adresse Emetteur" sur ' 1 ', alors l'"Adresse Receveur" de la protection opposée doit également être ' 1 '. De même, si la protection opposée a son "Adresse Emetteur" configurée à ' 2 ', l'"Adresse Receveur" à l'extrémité locale doit également être ' 2 '. Les quatre adresses ne doivent être identiques dans un schéma donné si l'on veut éviter la possibilité de transmissions incorrectes.

Il faut s'assurer que la présence de parasites sur le canal de communication ne soit pas interprétée par la protection comme des messages valides. Pour cette raison, InterMiCOM utilise une combinaison de paires d'adresses uniques comme décrit ci-dessus et contrôle le format du signal de base. Il effectue en outre un contrôle de redondance cyclique (CRC) de 8 bits pour les commandes de télédéclenchement direct. Le CRC est calculé aux deux extrémités pour chaque message, puis comparé de façon à maximiser la sûreté des commandes de télédéclenchement direct.

La plupart du temps, les communications s'effectueront convenablement et la présence des divers algorithmes de contrôle dans la structure du message garantira que les signaux InterMiCOM sont traités correctement. Toutefois, il faut apporter une attention particulière aux périodes de pollution parasitaire extrême ou au cas improbable d'une défaillance totale de la communication et déterminer comment la protection devrait réagir.

Pendant les périodes de présence parasitaire extrême, il est possible que la synchronisation de la structure du message soit perdue et qu'il devienne impossible de décoder le message entier avec exactitude. Pendant cette période de présence parasitaire, la dernière commande valide peut être maintenue jusqu'à ce qu'un nouveau message valide soit reçu : pour ce faire, configurer la cellule "Mode Dégradé IMx" sur 'Bloqué'. Autrement, si la synchronisation est perdue pendant un certain temps, un état de repli connu peut être affecté à la commande : pour ce faire, configurer la cellule "Mode Dégradé IMx" sur 'Par Défaut'. Dans ce dernier cas, il sera nécessaire d'en configurer la durée dans la cellule "Mess TimeOut IMx" et la valeur par défaut dans la cellule "Valeur Déf". Dès qu'un message valide complet est vu par l'équipement, toutes les temporisations sont remises à zéro et les nouveaux états des commandes valides sont utilisés. Une alarme est émise si les parasites sur la voie deviennent excessifs.

En cas de perte totale de la communication, la protection utilisera la stratégie de repli (sécurité) décrite ci-dessus. La communication est considérée comme totalement perdue lorsque aucun message n'est reçu pendant quatre périodes du réseau électrique ou si le signal DCD est absent.

#### 4.6.1.5 Raccordements

Dans les équipements Px40, InterMiCOM est mis en œuvre par l'intermédiaire d'un connecteur femelle D à 9 broches (libellé SK5) situé à l'arrière, en bas de la seconde carte de communication. Sur l'équipement Px40, ce connecteur est câblé en mode ETTD (Équipement Terminal de Traitement de Données), comme indiqué ci-après :

Broche	Acronyme	Utilisation InterMiCOM
1	DCD	Le signal DCD (détecteur de la porteuse de données) n'est utilisé que pour la connexion à des modems. Dans le cas contraire, il doit être maintenu haut en le raccordant à la broche 4.
2	RxD	Réception de données
3	TxD	Émission de données
4	DTR	Le signal DTR (Terminal de données prêt) doit être matériellement maintenu à l'état haut en permanence car InterMiCOM requiert un canal de communication ouvert en permanence.
5	GND (terre)	Masse du signal
6	Inutilisé	-
7	Demande pour émettre (RTS)	Le signal RTS (Prêt à émettre) doit être matériellement maintenu à l'état haut en permanence car InterMiCOM requiert un canal de communication ouvert en permanence.
8	Inutilisé	-
9	Inutilisé	-

TABLEAU 12 : AFFECTATION DES BROCHES DU PORT INTERMICOM D9

Les raccordements de broches sont décrits ci-après, en fonction du type de connexion utilisé entre les deux protections (directe ou par modem).

4.6.1.6 Connexion directe

À cause du niveau de signal utilisé, le protocole EIA(RS)232 ne peut être utilisé que pour des distances de transmission courtes. La connexion décrite ci-dessous doit donc être inférieure à 15 mètres. Toutefois, il est possible d'augmenter cette distance en insérant des convertisseurs EIA(RS)232-fibre optique adaptés, tels que les CIL1203 de Schneider Electric. Selon le type de convertisseur et la fibre utilisés, il est facile d'obtenir une communication directe sur quelques kilomètres.

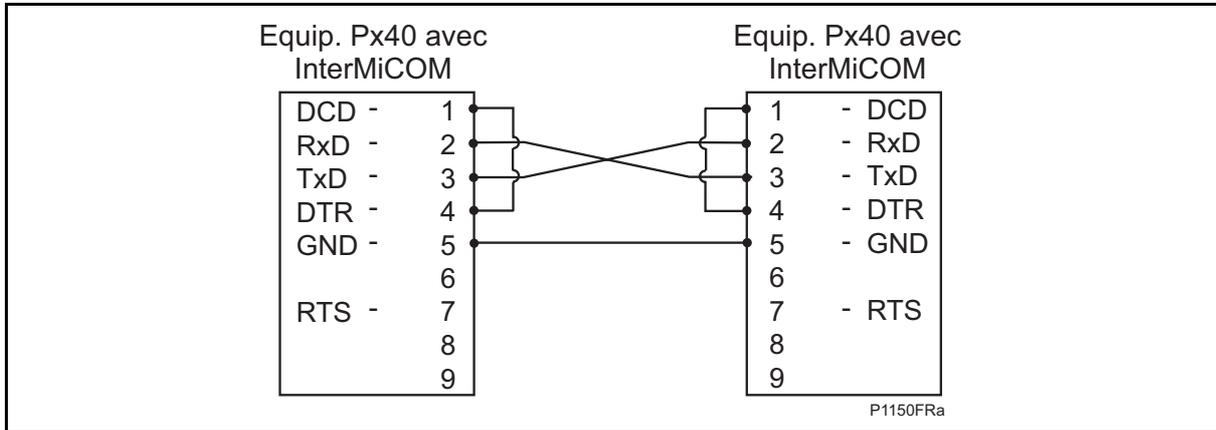


FIGURE 75 - CONNEXION DIRECTE AU POSTE ELECTRIQUE LOCAL

Ce type de connexion doit également être utilisé lors du raccordement à des multiplexeurs ne pouvant pas contrôler la ligne DCD.

4.6.1.7 Connexion par modems

Pour la communication longue distance, il est possible d'utiliser des modems. Dans ce cas, effectuer les raccordements suivants :

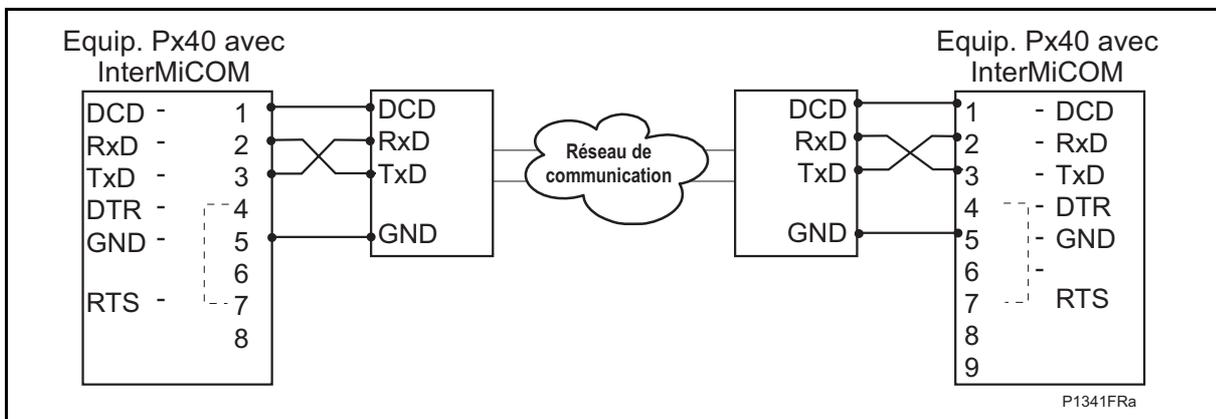


FIGURE 76 - TELEACTIONS INTERMiCOM VIA UNE LIAISON PAR MODEM

Ce type de connexion doit également être utilisé lors du raccordement à des multiplexeurs pouvant contrôler la ligne DCD.

Avec ce type de connexion, la distance maximale entre l'équipement Px40 et le modem est de 15 mètres. Il faut en outre sélectionner un débit de transmission adapté au circuit de communication utilisé.

## 4.6.2 Affectation fonctionnelle

Bien que des réglages soient effectués sur l'équipement pour configurer le mode de fonctionnement des signaux de téléaction, pour qu'InterMiCOM fonctionne correctement, il est également nécessaire d'affecter les signaux d'entrées/sorties InterMiCOM dans les schémas logiques programmables (PSL). Deux icônes sont disponibles dans l'Éditeur PSL de MiCOM S1 pour les signaux "Du Integral Tripping" et "Au Integral Tripping" qui peuvent être utilisés pour affecter les 8 commandes de téléaction. L'exemple montré à la figure 2 ci-dessous montre une entrée de commande "Control Entrée 1" connectée à un signal "Fin InterMiCOM 1" qui serait ensuite transmis à l'extrémité opposée. À l'extrémité opposée, le signal "Ent InterMiCOM 1" pourrait alors être affecté dans le schéma logique. Dans cet exemple, on peut voir que lorsque le signal de téléaction 1 est reçu de la protection opposée, la protection locale actionnerait un contact de sortie 01.

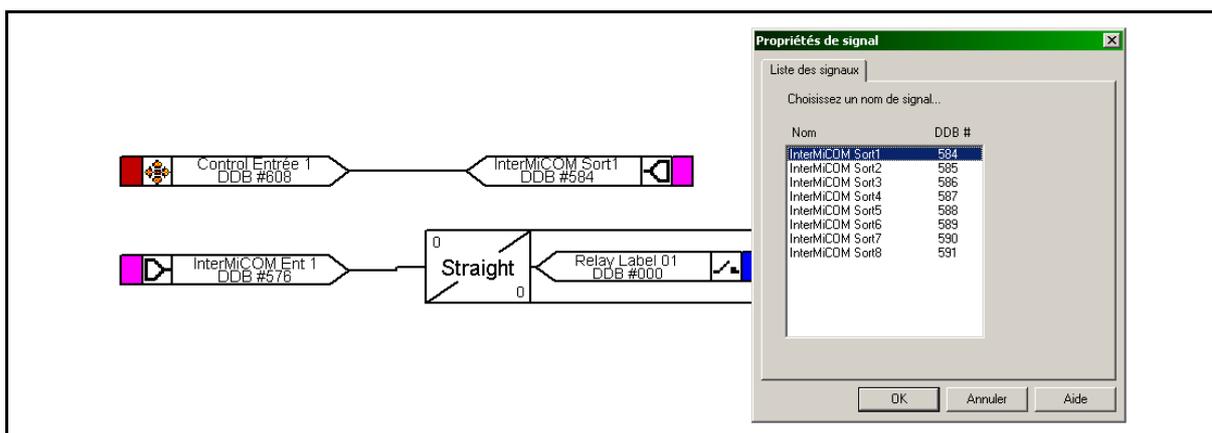


FIGURE 77 - EXEMPLE D'AFFECTATION DE SIGNAUX DANS LE SCHEMA LOGIQUE PROGRAMMABLE (PSL)

Noter que lorsqu'un signal InterMiCOM est émis depuis la protection locale, seule la protection à l'extrémité opposée réagira à la commande. La protection locale ne réagira qu'aux commandes InterMiCOM émises depuis l'extrémité opposée.

## 4.6.3 Réglages InterMiCOM

Les réglages nécessaires à la mise en œuvre d'InterMiCOM sont répartis dans deux colonnes du menu de l'équipement. La première colonne, intitulée COMM INTERMiCOM, contient toutes les informations servant à configurer le canal de communication ainsi que les statistiques du canal et les fonctions de diagnostic. La seconde colonne, intitulée CONF. INTERMiCOM, permet de sélectionner le format de chaque signal et son fonctionnement en mode de repli. Les tableaux qui suivent présentent les menus de l'équipement, avec les pages de réglage disponibles et les valeurs par défaut.

Libellé du menu	Réglage par défaut	Plage de réglage		Pas
		Mini.	Maxi.	
COMM INTERMiCOM				
Adresse Emetteur	1	1	10	1
Adresse Receveur	2	1	10	1
Vitesse	9 600	600 / 1 200 / 2 400 / 4 800 / 9 600 / 19 200		
Stat Connexion	Invisible	Invisible/Visible		
Diagnost Connex	Invisible	Invisible/Visible		
Mode Reponse	Désactivé	Désactivé / Interne / Externe		
Modèle de test	11111111	00000000	11111111	-

TABLEAU 13 : CONFIGURATION GÉNÉRIQUE DE LA COMMUNICATION INTERMiCOM

```

Etat Entree IM      00000000
Etat Sortie IM     00000000
Adresse Emetteur   1
Adresse Receveur   2
Vitesse            9600
Stat Connexion     Invisible
Compteur Dir Rx    8429507
Compteur Perm Rx   8429508
Compteur Bloc Rx   8429509
Compteur Data Rx   8429510
Compteur Err Rx    8429511
Messages Perdus    -1,995%
Temps Ecoule       4293713
Stat Re-init       Non
Diagnost Connex   Invisible
Etat Data CD       OK
Etat Sync Mess     OK
Etat Message       OK
Etat Connexion     OK
Etat Materiel IM   OK
Mode Reponse       Désactivé
Disposition Test   11111111
Etat Reponse       OK

```

Libellé du menu	Réglage par défaut	Plage de réglage		Pas
		Mini.	Maxi.	
CONF. INTERMiCOM				
Alarm Mess Niv 1	25%	0%	100%	1%
Type Command IM1	Verrouillage	Désactivé / Bloquant / Direct		
Mode Dégradé IM1	Par Defaut	Par Défaut / Bloqué		
Valeur Def. IM1	1	0	1	1
Mess TimeOut IM1	20 ms	10 ms	1 500 ms	10 ms
IM2 à IM4	<i>(idem cellules précédentes pour IM1)</i>			
Type Command IM5	Direct	Désactivé / Permis / Direct		
Mode Dégradé IM5	Par Defaut	Par Défaut / Bloqué		
Valeur Def. IM5	0	0	1	1
Mess TimeOut IM5	10 ms	10 ms	1 500 ms	10 ms
IM6 à IM8	<i>(idem cellules précédentes pour IM5)</i>			

TABLEAU 14 : CONFIGURATION DE LA REponse DE CHACUN DES 8 SIGNAUX INTERMICOM

```

Alarm Mess Niv 1 100,0%
Type Command IM1 Bloquant
Mode Degrade IM1 Par Defaut
Valeur Def. IM1 0
Mess TimeOut IM1 1,500 s
Type Command IM2 Bloquant
Mode Degrade IM2 Par Defaut
Valeur Def. IM2 0
Mess TimeOut IM2 1,500 s
Type Command IM3 Direct
Mode Degrade IM3 Par Defaut
Valeur Def. IM3 0
Mess TimeOut IM3 1,500 s
Type Command IM4 Direct
Mode Degrade IM4 Par Defaut
Valeur Def. IM4 0
Mess TimeOut IM4 1,500 s
Type Command IM5 Permis
Mode Degrade IM5 Par Defaut
Valeur Def. IM5 0
Mess TimeOut IM5 1,500 s
Type Command IM6 Permis
Mode Degrade IM6 Par Defaut
Valeur Def. IM6 0
Mess TimeOut IM6 1,500 s
Type Command IM7 Direct
Mode Degrade IM7 Par Defaut
Valeur Def. IM7 0
Mess TimeOut IM7 1,500 s
Type Command IM8 Direct
Mode Degrade IM8 Par Defaut
Valeur Def. IM8 1
Mess TimeOut IM8 1,500 s

```

#### 4.6.3.1 Guide de réglage

Les réglages requis pour la communication InterMiCOM dépendent largement du type de connexion, directe ou indirecte (modem/multiplexée), utilisé entre les extrémités du schéma.

Les connexions directes utiliseront une filerie métallique courte ou une fibre optique dédiée et pourront donc supporter la vitesse de transmission la plus élevée : 19 200 b/s. En raison de débit de transmission élevé, la différence de vitesse de fonctionnement entre les signaux de types direct, d'autorisation et de verrouillage est si faible que le schéma de téléaction le plus sécurisé (télédéclenchement direct) peut être sélectionné sans entraîner de perte de vitesse significative. Ensuite, dans la mesure où le télédéclenchement direct nécessite la vérification complète de la structure de trame du message ainsi que des contrôles CRC, il paraît prudent de configurer "Mode Dégradé IMx" sur "Par Défaut" avec une temporisation intentionnelle minimale, en réglant "Mess Timeout IMx" à 10 ms. En d'autres termes, chaque fois que deux messages consécutifs présenteront une structure invalide, la protection reprendra immédiatement la valeur par défaut jusqu'à ce qu'elle reçoive un nouveau message valide.

Pour les connexions indirectes, les réglages à effectuer dépendront plus de l'application et du support de communication. Comme pour les connexions directes, la solution de facilité serait de ne considérer que le débit de transmission le plus élevé, mais cela augmenterait probablement le coût du modem ou multiplexeur nécessaire.

En outre, les équipements fonctionnant à ces débits élevés peuvent souffrir d'"embouteillages" pendant les périodes d'interférences et, en cas d'interruptions de la communication, nécessiter de plus longues périodes de resynchronisation.

Ces deux facteurs réduiront la vitesse de communication effective. En conséquence, il est recommandé de régler le débit de transmission à 9 600b/s. Noter que la diminution du débit de transmission et rend les communications plus solides en réduisant le nombre d'interruptions, mais que les temps de transmission sont globalement augmentés.

Dans la mesure où l'on sélectionnera probablement un débit de transmission plus faible, le choix du mode de téléaction devient significatif. Toutefois, une fois le mode de téléaction choisi, il est nécessaire d'étudier ce qui devra se passer pendant les périodes de présence parasite pouvant entraîner la perte de la structure du message et de son contenu.

Si le mode 'Bloquant' est sélectionné, seule une petite partie du message total est réellement utilisée pour fournir le signal. Ceci signifie que même dans un environnement pollué, il y a de fortes chances de recevoir un message valide. Dans ce cas, il est recommandé de configurer "Mode Dégradé IMx" sur 'Par Défaut' avec une temporisation "Mess TimeOut IMx" assez longue.

Si le mode télédéclenchement 'Direct' est sélectionné, la totalité de la structure du message doit être valide et contrôlée pour fournir le signal. Ceci signifie que dans un environnement très pollué, il y a peu de chances de recevoir un message valide. Dans ce cas, il est recommandé de configurer "Mode Dégradé IMx" sur 'Par Défaut' avec une temporisation "Mess TimeOut IMx" minimale, c'est-à-dire qu'à chaque réception d'un message invalide, InterMiCOM utilisera la valeur par défaut paramétrée.

Si le mode 'Permis' (autorisation) est sélectionné, la probabilité de recevoir un message valide se situe entre les modes 'Bloquant' et 'Direct'. Dans ce cas, il est possible de configurer "Mode Dégradé IMx" sur 'Bloqué'. Le tableau ci-après montre les réglages recommandés de "Mess TimeOut IMx" en fonction des différents modes de téléaction et débits de transmission :

Vitesse	Réglage minimum recommandé de "Mess TimeOut IMx"		Réglage minimum	Réglage maximum
	Mode Télédéclenchement 'Direct'	Mode Verrouillage ('Bloquant')		
600	100	250	100	1 500
1 200	50	130	50	1 500
2 400	30	70	30	1 500
4 800	20	40	20	1 500
9 600	10	20	10	1 500
19 200	10	10	10	1 500

Tableau 15 : Réglages recommandés de la temporisation de synchronisation de trame

NOTA : Aucune recommandation de réglage n'est donnée pour le mode à autorisation ('Permis') dans la mesure où dans ce cas, le mode de fonctionnement 'Bloqué' sera probablement sélectionné. Toutefois, si 'Par Défaut' est sélectionné, la temporisation "Mess TimeOut IMx" doit être configurée à une valeur supérieure aux réglages minimum cités ci-dessus. Si la valeur de "Mess TimeOut IMx" est inférieure au réglage minimum indiqué ci-dessus, il y a un risque que la protection interprète comme un message corrompu un changement correct dans un message.

Il est recommandé de configurer l'alarme de défaillance de la communication à 25%.

#### 4.6.3.2 Statistiques et diagnostics InterMiCOM

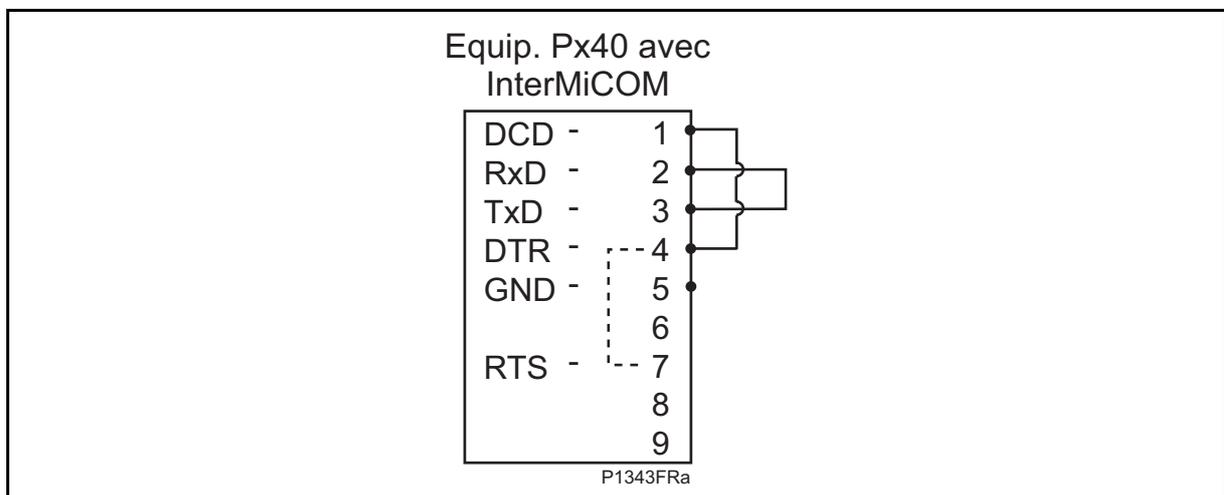
Il est possible de masquer les diagnostics et statistiques de voie en réglant les cellules "Stat Connexion" et/ou "Diagnost Connex" sur 'Invisible'. Toutes les statistiques de la voie sont remises à zéro à la mise sous tension de l'équipement ou par l'utilisateur en sélectionnant la cellule "Stat Re-init".

#### 4.6.4 Essais de la téléaction InterMiCOM

##### 4.6.4.1 Essai de rebouclage et diagnostics d'InterMiCOM

Un certain nombre de fonctionnalités sont intégrées à la fonction InterMiCOM pour assister l'utilisateur lors de la mise en service et l'aider à diagnostiquer tout problème pouvant survenir dans le canal de communication.

Les fonctionnalités d'essais de rebouclage, situées dans la colonne COMM. INTERMiCOM du menu de l'équipement, donnent à l'utilisateur la possibilité de contrôler le logiciel et le matériel utilisé par les téléactions InterMiCOM. En réglant "Mode Réponse" sur 'Interne', seul le logiciel interne de l'équipement est contrôlé, alors que le réglage 'Externe' permettra de contrôler à la fois le logiciel et le matériel utilisé par InterMiCOM. Dans ce dernier cas, il est nécessaire de raccorder ensemble les broches d'émission et de réception (broches 2 et 3) et de s'assurer que le signal DCD sera maintenu haut (raccorder les broches 1 et 4 ensemble). Lorsque l'équipement est en mode rebouclage, il utilise automatiquement des adresses génériques et inhibe les messages InterMiCOM vers les schémas logiques en forçant l'état des huit états de message InterMiCOM à zéro. Le mode rebouclage est indiqué en face avant de l'équipement par l'illumination du voyant Alarme et sur l'afficheur LCD par le message d'alarme "Réponse IM".



#### Raccordements pour le mode rebouclage externe

Lorsque l'équipement se trouve dans l'un des deux modes de rebouclage, un modèle de test peut être entré dans la cellule "Disposition Test". Celui-ci est ensuite transmis via le logiciel et/ou le matériel. Si toutes les connexions sont correctes et que le logiciel fonctionne correctement, la cellule "Etat Réponse" affichera 'OK'. Un essai infructueux serait indiqué par 'Echec' alors qu'une erreur matérielle sera indiquée par 'Indisponible'. Pendant que l'équipement est en mode rebouclage, la cellule "Etat Sortie IM" ne montrera que les réglages de "Disposition Test" alors que la cellule "Etat Entree IM" indiquera que toutes les entrées du schéma logique ont été forcées à zéro.

À l'issue des essais de rebouclage, s'assurer que la cellule "Mode Réponse" est réglée sur 'Désactivé' pour remettre le canal InterMiCOM en service. Lorsque le mode rebouclage est désactivé, la cellule "Etat Sortie IM" affiche les messages InterMiCOM émis par la protection locale et la cellule "Etat Entrée IM" affiche les messages InterMiCOM reçus (de la protection à l'extrémité opposée) et utilisés par le schéma logique PSL.

Lorsque les fonctions d'essai de rebouclage ont confirmé le bon fonctionnement de l'équipement, il reste à s'assurer que les communications entre les deux protections du schéma sont fiables. Pour faciliter cette vérification, la colonne COMM. INTERMiCOM contient une liste de statistiques et de diagnostics de voie – voir le paragraphe 10.2. Il est possible de masquer les diagnostics et statistiques de voie en réglant les cellules "Stat Connexion" et/ou "Diagnost Connex" sur 'Invisible'. Toutes les statistiques de la voie sont remises à zéro à la mise sous tension de l'équipement, ou par l'utilisateur en sélectionnant la cellule "Stat Re-init".

L'alarme de défaillance de la communication fournit une information supplémentaire sur la quantité de parasites sur la voie. Pendant une période fixe de 1.6 secondes, l'équipement calcule le pourcentage de messages invalides reçus par rapport au nombre total de messages qui auraient dû être reçu (fonction du réglage "Vitesse" de transmission). Si ce pourcentage tombe sous le seuil configuré dans la cellule "Alarm Mess Niv 1", une alarme 'Echec Message IM' est émise.

### Réglages

Les réglages disponibles dans la colonne COMM. INTERMiCOM du menu sont les suivants :

Libellé du menu	Réglage par défaut	Plage de réglage		Pas
		Mini.	Maxi.	
COMM INTERMiCOM				
Etat Sortie IM	00000000			
Etat Entree IM	00000000			
Adresse Emetteur	1	1	10	1
Adresse Receveur	2	1	10	1
Vitesse	9 600	600 / 1 200 / 2 400 / 4 800 / 9 600 / 19 200		
Stat Connexion	Invisible	Invisible/Visible		
Stat Re-init	Non	Non/Oui		
Diagnost Connex	Invisible	Invisible/Visible		
Mode Reponse	Désactivé	Désactivé / Interne / Externe		
Modèle de test	11111111	00000000	11111111	-

#### 4.6.4.2 Statistiques et diagnostics InterMiCOM

Lorsque les fonctions d'essai de reboilage ont confirmé le bon fonctionnement de l'équipement, il reste à s'assurer que les communications entre les deux protections du schéma sont fiables. Pour faciliter cette vérification, la colonne COMM. INTERMiCOM contient une liste de statistiques et de diagnostics de voie, expliqués ci-après :

Stat Connexion	
Compteur Dir Rx	Nombre de messages de télé déclenchement direct reçus avec structure de message correcte et contrôle CRC valide.
Compteur Perm Rx	Nombre de messages d'autorisation de déclenchement reçus avec structure de message correcte.
Compteur Bloc Rx	Nombre de messages de verrouillage reçus avec structure de message correcte.
Compteur Data Rx	Nombre de messages différents reçus.
Compteur Err Rx	Nombre de messages incomplets ou de structure incorrecte reçus.
Messages Perdus	Nombre de messages perdus pendant la période précédente réglée dans la cellule "Fenêtre d'alarme".
Temps Ecoule	Temps en secondes depuis la remise à zéro des statistiques de la voie InterMiCOM.
Diagnost Connex	

Stat Connexion		
Etat Data CD	Indique si la ligne DCD (broche 1) est sous tension.	OK = la ligne DCD est sous tension
		Échec = la ligne DCD est hors tension
		Absent = la carte InterMiCOM n'est pas installée
		Indisponible = présence d'une erreur matérielle
Etat Sync Mess	Indique si la structure et la synchronisation du message sont valides.	OK = structure et synchronisation du message valides
		Échec = la synchronisation est perdue
		Absent = la carte InterMiCOM n'est pas installée
		Indisponible = présence d'une erreur matérielle
Etat Message	Indique si le pourcentage de messages valides reçus est tombé sous le seuil configuré dans la cellule "Alarm Mess Niv 1" dans la période d'alarme.	OK = proportion de messages perdus acceptable
		Échec = proportion de messages perdus inacceptable
		Absent = la carte InterMiCOM n'est pas installée
		Indisponible = présence d'une erreur matérielle
Etat Connexion	Indique l'état du canal de communication InterMiCOM.	OK = voie saine
		Échec = défaillance de la voie
		Absent = la carte InterMiCOM n'est pas installée
		Indisponible = présence d'une erreur matérielle
Etat Materiel IM	Indique l'état du matériel utilisé par InterMiCOM.	OK = matériel utilisé par InterMiCOM sain
		Erreur Lecture = défaillance du matériel utilisé par InterMiCOM
		Erreur Écriture = défaillance du matériel utilisé par InterMiCOM
		Absent = la carte InterMiCOM n'est pas installée ou ne s'est pas initialisée

Il est possible de masquer les diagnostics et statistiques de voie en réglant les cellules "Stat Connexion" et/ou "Diagnost Connex" sur 'Invisible'. Toutes les statistiques de la voie sont remises à zéro à la mise sous tension de l'équipement, ou par l'utilisateur en sélectionnant la cellule "Stat Re-init".

## 4.7 Touches de fonction et LED tricolores programmables (menu TOUCHES DE FN)

### À partir de la version logicielle D1.x.

L'équipement comporte 10 touches de fonction associables via la logique programmable PSL à des schémas internes ou à des commandes d'exploitation telles que, par exemple, les manœuvres de disjoncteur, le réenclenchement, etc. Chaque touche de fonction est associée à un voyant LED tricolore programmable qui peut être configuré pour donner l'indication souhaitée à l'activation de la touche de fonction.

Ces touches de fonction peuvent servir à déclencher n'importe quelle fonction entrant dans la logique programmable PSL. Les commandes des touches de fonction se trouvent dans le menu TOUCHES DE FN. La cellule de menu "Etat Touches Fn" contient un mot de 10 bits qui représente les 10 commandes de touche de fonction ; leur état peut être lu sur ce mot de 10 bits. Dans l'éditeur des schémas logiques programmables, il existe 10 signaux d'entrée de contrôle-commande, DDB 676 à 685, pouvant être réglés à la valeur logique 1 ou à l'état activé pour exécuter les fonctions de contrôle-commande définies par l'utilisateur.

La colonne TOUCHES DE FN comporte des cellules "Touche Fnx mode" qui permettent à l'utilisateur de configurer les touches de fonction en mode 'Normal' ou 'A bascule'. Dans le mode 'A bascule', la sortie du signal DDB de la touche de fonction reste à l'état défini jusqu'à ce qu'une commande de réinitialisation soit émise en pressant de nouveau la touche de fonction. En mode 'Normal', le signal DDB de la touche de fonction reste activé tant que la touche de fonction est enfoncée puis se réinitialise automatiquement.

Une durée d'impulsion minimum peut être programmée pour une touche de fonction en ajoutant une temporisation d'impulsion minimum au signal de sortie DDB de la touche de fonction. La cellule "Touche de Fn x" est utilisée pour activer/ouvrir ou désactiver dans la logique programmable les signaux de la touche de fonction correspondante. Le réglage 'Fermé' est spécialement prévu pour bloquer une touche de fonction, évitant ainsi toute nouvelle activation de la touche lorsqu'elle est de nouveau enfoncée. Cela permet aux touches de fonction qui sont réglées en mode 'A bascule' et leurs signaux DDB actifs 'hauts', d'être verrouillés à l'état actif, empêchant ainsi tout nouvel enfoncement de désactiver la fonction associée. Le verrouillage d'une touche de fonction réglée en mode 'Normal' entraîne la désactivation permanente des signaux DDB associés. Cette sécurité empêche l'activation ou la désactivation d'une fonction critique de l'équipement par l'enfoncement accidentel d'une touche de fonction. La cellule "Etiquette TF x" permet de modifier le texte associé à chaque touche de fonction. Ce texte sera affiché lorsque l'accès à une touche de fonction se fait par le menu "Touche de Fn" ou il peut être affiché dans la logique programmable PSL.

L'état des touches de fonction est stocké dans la mémoire sauvegardée par pile. En cas de coupure de l'alimentation auxiliaire, l'état de toutes les touches de fonction est enregistré. Après le rétablissement de l'alimentation auxiliaire, l'état qu'avaient les touches de fonction avant la coupure, est rétabli. S'il n'y a pas de pile ou qu'elle est épuisée, les signaux DDB de touches de fonction sont mis à l'état logique 0 quand l'alimentation auxiliaire est rétablie. L'équipement ne reconnaît qu'une pression de touche de fonction à la fois et il est nécessaire d'appuyer sur la touche pendant au moins 200 ms environ pour que la pression sur la touche soit reconnue dans la logique programmable. Cette sécurité évite les doubles enfoncements accidentels.

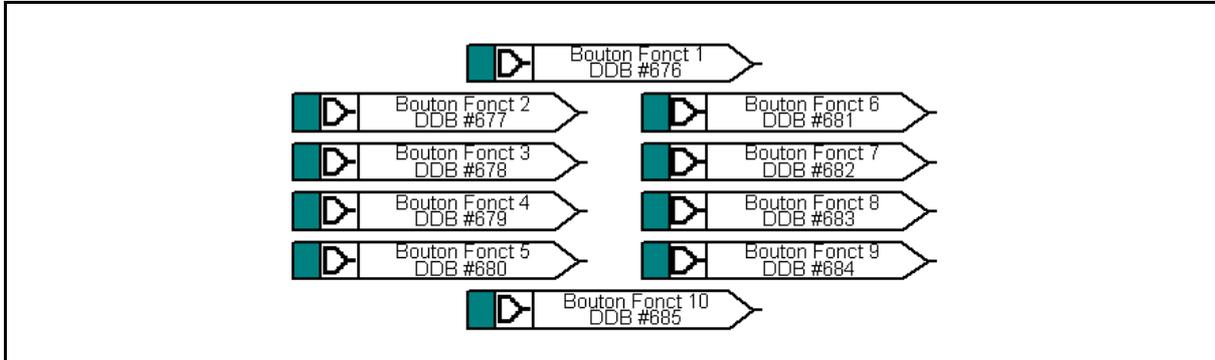
### 4.7.1 Guide de réglage

Le réglage 'Fermé' permet à la sortie d'une touche de fonction qui est réglée en mode à bascule d'être verrouillée dans son état actuel. En mode 'Bascule', un seul enfoncement de la touche bloquera la sortie de la touche de fonction à l'état 'haut' ou 'bas' dans la logique programmable. Cette fonction peut être utilisée pour activer / désactiver les fonctions de l'équipement. En mode 'Normal', la sortie de la touche de fonction restera 'haute' tant que la touche est enfoncée. La cellule "Etiquette TF x" permet de modifier le libellé de la touche de fonction et de l'adapter à l'application.

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
TOUCHES DE FN				
Touche de Fn 1	Ouvert	Désactivé, Fermé, Ouvert		
Touche Fn1 mode	Normal	Touche à Bascule, Normal		
Etiquette TF 1	Function Key 1			
Touche de Fn 2	Ouvert	Désactivé, Fermé, Ouvert		
Touche Fn2 mode	Normal	Bascule, Normal		
Etiquette TF 2	Function Key 2			
Touche de Fn 3	Ouvert	Désactivé, Fermé, Ouvert		
Touche Fn3 mode	Normal	Bascule, Normal		
Etiquette TF 3	Function Key 3			
Touche de Fn 4	Ouvert	Désactivé, Fermé, Ouvert		
Touche Fn4 mode	Normal	Bascule, Normal		
Etiquette TF 4	Function Key 4			
Touche de Fn 5	Ouvert	Désactivé, Fermé, Ouvert		
Touche Fn5 mode	Normal	Bascule, Normal		
Etiquette TF 5	Function Key 5			
Touche de Fn 6	Ouvert	Désactivé, Fermé, Ouvert		
Touche Fn6 mode	Normal	Bascule, Normal		
Etiquette TF 6	Function Key 6			
Touche de Fn 7	Ouvert	Désactivé, Fermé, Ouvert		
Touche Fn7 mode	Normal	Bascule, Normal		
Etiquette TF 7	Function Key 7			
Touche de Fn 8	Ouvert	Désactivé, Fermé, Ouvert		
Touche Fn8 mode	Normal	Bascule, Normal		
Etiquette TF 8	Function Key 8			
Touche de Fn 9	Ouvert	Désactivé, Fermé, Ouvert		
Touche Fn9 mode	Normal	Bascule, Normal		
Etiquette TF 9	Function Key 9			
Touche de Fn 10	Ouvert	Désactivé, Fermé, Ouvert		
Touche Fn10 mode	Normal	Bascule, Normal		
Etiquette TF 10	Function Key 10			

### Touche de Fn 1

L'activation de la touche de fonction pilotera le signal DDB associé et ce signal restera activé en fonction du réglage programmé, 'Bascule' ou 'Normal'. Le mode à bascule signifie que le signal DDB reste bloqué ou non à l'enfoncement de la touche et le mode normal signifie que le signal DDB ne sera activé que pendant l'enfoncement de la touche. Par exemple, la touche de fonction 1 doit être actionnée pour activer le signal DDB 676.

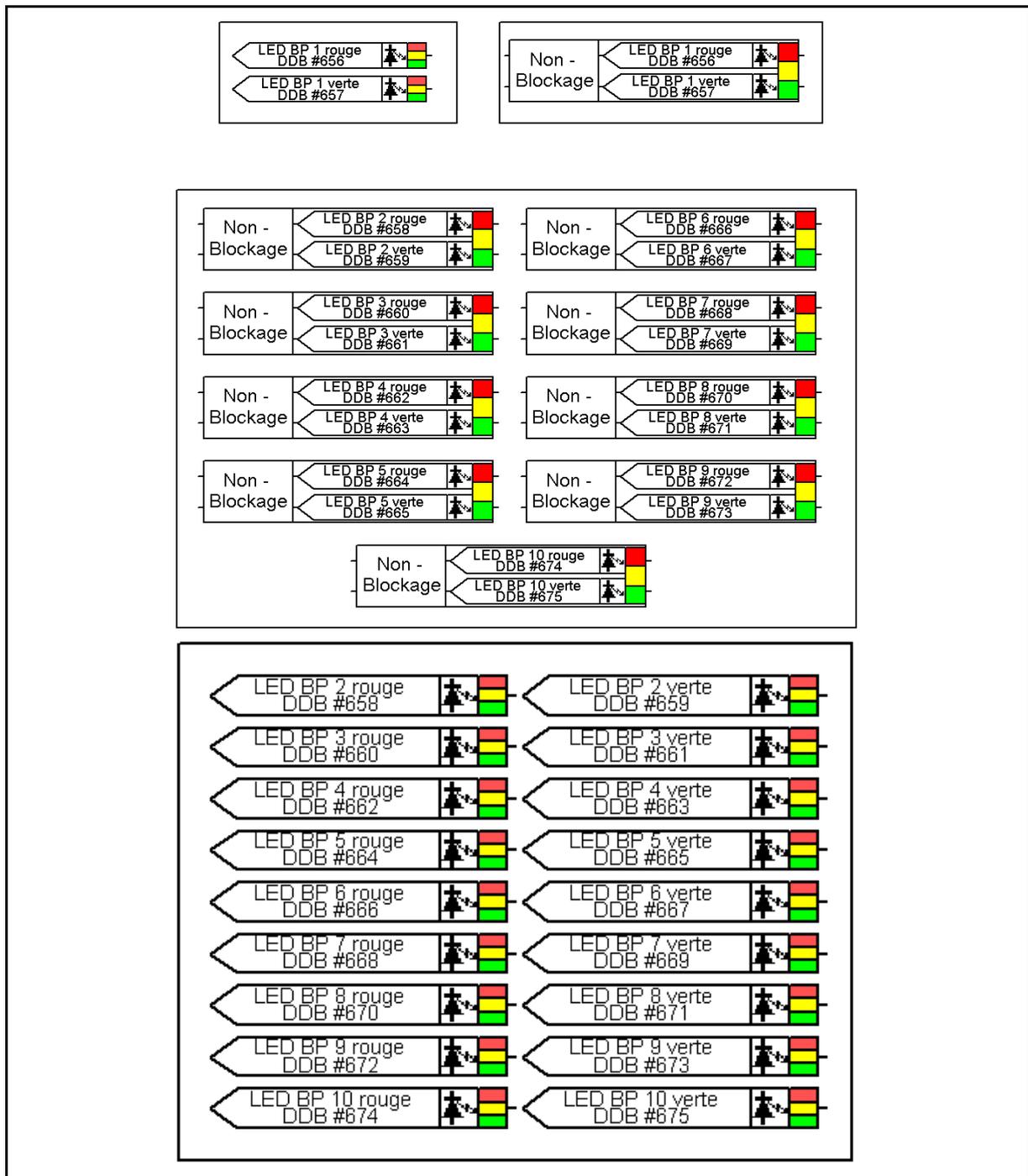


**LED BP 1 rouge**

Les 10 LED programmables tricolores associées à chaque touche de fonction servent à indiquer l'état de la fonction du bouton-poussoir associé. Chaque LED peut être programmée pour s'allumer en rouge, jaune ou vert selon les besoins. La LED verte est configurée en pilotant l'entrée DDB verte. La LED rouge est configurée en pilotant l'entrée DDB rouge. La LED jaune est configurée en pilotant simultanément les entrées DDB rouge et verte. Lorsque la LED est allumée, le signal DDB associé est activé. Par exemple, si la LED BP 1 rouge est allumée, c'est l'indication que le signal DDB 656 est considéré comme activé.

**LED BP 1 verte**

L'explication est identique à celle de la LED BP 1 rouge.

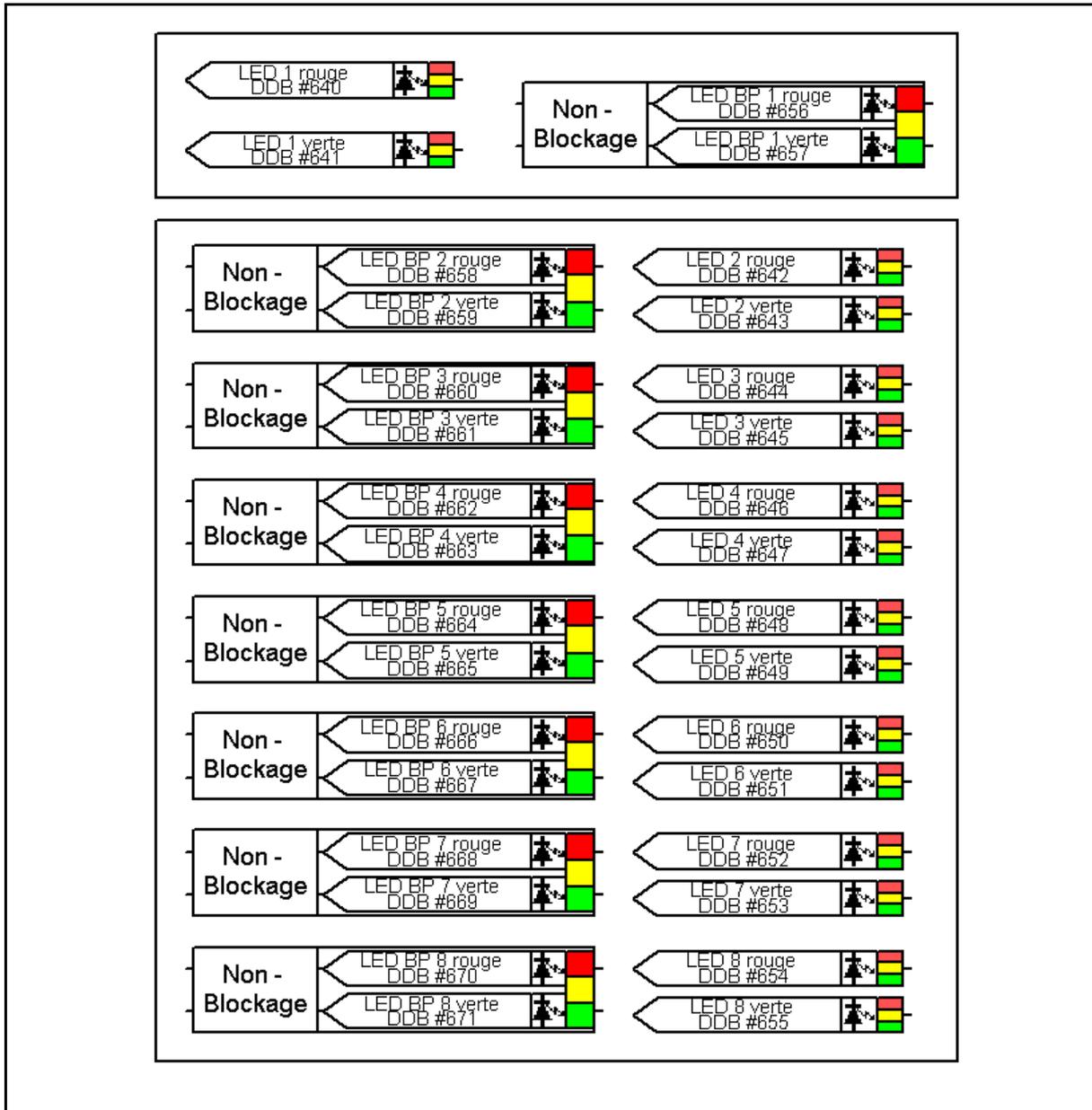


**LED 1 rouge**

Huit LED tricolores peuvent être programmées pour s'allumer en rouge, jaune ou vert selon les besoins. La LED verte est configurée en pilotant l'entrée DDB verte. La LED rouge est configurée en pilotant l'entrée DDB rouge. La LED jaune est configurée en pilotant simultanément les entrées DDB rouge et verte. Lorsque la LED est allumée, le signal DDB associé est activé. Par exemple, si la LED 1 rouge est allumée, c'est l'indication que le signal DDB 640 est considéré comme activé.

**LED 1 verte**

L'explication est identique à celle de la LED 1 rouge.



#### 4.8 Localisateur de défaut (menu PROT. DISTANCE)

L'équipement comporte un localisateur de défaut intégré, utilisant les informations des entrées de courant et de tension pour mesurer la distance entre l'équipement et le défaut. Les données échantillonnées sur les circuits d'entrée analogique sont sauvegardées dans une mémoire tampon cyclique, jusqu'à ce que les conditions de défaut soient détectées. Les données dans la mémoire tampon d'entrée sont conservées pour permettre le calcul de la distance du défaut. Lorsque ce calcul est terminé, les informations de localisation de défaut deviennent disponibles dans l'enregistrement de défaut sur l'équipement.

Une fois calculé, l'emplacement du défaut peut être trouvé dans l'enregistrement de défaut sous l'en-tête de colonne VISU. ENREG. dans les cellules **Localisation**. La distance du défaut peut être affichée en km, en milles, en impédance ou en pourcentage de la longueur de ligne. Le localisateur de défaut peut sauvegarder des données pour un maximum de cinq défauts. Cela garantit que le calcul de localisation de défaut sera effectué à tous les coups dans une séquence type de réenclenchements multiples, tout en conservant les données correspondant au moins au défaut précédent.

The screenshot shows a software interface with a window titled 'Feeder12' and a sub-window 'Events'. The event log contains the following entries:

```

+ Thursday 12 July 2001 09:55:33.157 GMT DIST Trip C OFF
+ Thursday 12 July 2001 09:55:33.157 GMT DIST Trip B OFF
+ Thursday 12 July 2001 09:55:33.157 GMT DIST Trip A OFF
+ Thursday 12 July 2001 09:55:33.157 GMT DIST Fwd OFF
+ Thursday 12 July 2001 09:55:33.157 GMT Any Start OFF
+ Thursday 12 July 2001 09:55:33.155 GMT Any Pole Dead ON
+ Thursday 12 July 2001 09:55:33.155 GMT TOC Start C OFF
+ Thursday 12 July 2001 09:55:33.281 GMT Fault Recorded
+ Thursday 12 July 2001 09:55:33.042 GMT Output Contacts
+ Thursday 12 July 2001 09:55:33.042 GMT 3P Trip ON
+ Thursday 12 July 2001 09:55:33.042 GMT Any Trip C ON

```

Below the event log, a detailed fault report is shown on a dark blue background with white text:

```

System Frequency 50.00 Hz
Fault Duration 705.0ms
Relay Trip Time 115.0ms
Fault Location 66.33km
IA 0 A
IB 0 A
IC 499.5mA
VAN 57.69 V
VBN 57.69 V
VCN 14.48 V
Fault Resistance 23.72 Ohm
Fault in Zone Zone 3

```

Below the fault report, the following event log entries are visible:

```

+ Thursday 12 July 2001 09:55:33.042 GMT Output Contacts
+ Thursday 12 July 2001 09:55:33.042 GMT 3P Trip ON
+ Thursday 12 July 2001 09:55:33.042 GMT Any Trip C ON

```

FIGURE 78 - INFORMATIONS DE LOCALISATION DU DEFAUT INCLUSES DANS UN EVENEMENT

Le tableau suivant représente le menu du localisateur de défaut de l'équipement, avec les plages de réglage et les réglages par défaut :

MENU	Paramétrage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
GROUPE 1 PROT. DISTANCE				
LIGNE				
Longueur ligne	1 000 km (625 miles)	0.3 km (0.2 mile)	1 000 km (625 miles)	0.015 km (0.005 mile)
Impédance $Z_d$	12/In $\Omega$	0.001/In $\Omega$	500/In $\Omega$	0.001/In $\Omega$
Argument ligne	70°	-90°	+90°	0.1°
LOCALISATEUR				
Comp. mutuel kZm	0	0	7	0.01
Argument de kZm	0°	0°	+360°	1°

#### 4.8.1 Couplage mutuel

Le couplage mutuel entre des lignes parallèles peut modifier l'impédance détectée par le localisateur de défaut. Le couplage se fait dans les 3 modes : homopolaire, directe et inverse. En pratique, les couplages direct et inverse sont insignifiants. L'effet du couplage mutuel homopolaire sur le localisateur de défaut peut être éliminé en utilisant une entrée de compensation de mutuelle. Pour cela, le courant résiduel sur la ligne parallèle doit être mesuré (voir annexe B). Il est extrêmement important que la polarité du raccordement de l'entrée du TC de compensation mutuelle soit correcte, ainsi qu'illustré.

#### 4.8.2 Guide de réglage

Le système de lignes entre Green Valley et Blue River est repris ici. Se reporter au paragraphe 3.1. La ligne considérée ici est Green Valley – Blue River.

**Longueur de ligne : 100 Km**

Rapport TC : 1 200 / 5

Rapport TP : 230 000 / 115

Impédances de ligne :  $Z_d = 0.089 + j0.476 = 0.484 / 79.4^\circ \Omega/\text{km}$   
 $Z_{M_0} = 0.107 + j0.571 = 0.581 / 79.4^\circ \Omega/\text{km}$  (Mutuel)

Rapport impédance secondaire / impédance primaire =  $\frac{1200 / 5}{230000 / 115} = 0.12$

Impédance  $Z_d$  =  $100 \times 0.484 / 79.4^\circ \times 0.12$   
=  $5.81 / 79.4^\circ \Omega$  secondaire.

Réglage de l'argument de la ligne de 0° à 360° par pas de 1°. Il convient donc de sélectionner Argument ligne = 80° par commodité.

En conséquence, le réglage de l'impédance de ligne et l'angle : = **5.81 / 80° Ω** (secondaire).

Il n'est pas nécessaire de régler de compensation résiduelle pour le localisateur de défaut, dans la mesure où l'équipement utilise automatiquement le coefficient  $kZ_0$  applicable à la zone de distance déclenchée.

Si une entrée de TC résiduel est disponible pour la ligne parallèle, la compensation mutuelle doit être réglée comme suit :

Comp. mutuel  $kZ_m$ ,  $|kZ_m| = Z_{M_0} / 3 \times Z_d$  c.à.d : comme un rapport.

Argument de  $kZ_m$ ,  $\angle kZ_m = \angle Z_{M_0} / 3 \times Z_d$  Réglage en degrés.

Le rapport TC pour la compensation mutuelle peut être différent du rapport TC de la ligne. Toutefois, pour cet exemple, nous supposons qu'ils sont identiques.

$$\begin{aligned} kZ_m &= Z_{M_0} / 3 \times Z_d = 0.581 / \underline{79.4^\circ} / (3 \times 0.484 / \underline{79.4^\circ}) \\ &= 0.40 / \underline{0^\circ} \end{aligned}$$

Il faut donc régler **Comp. mutuel  $kZ_m$**  = 0.40

**Argument de  $kZ_m$**  = 0°

#### 4.9 Supervision (menu "Supervision")

Le menu "Supervision" comporte 3 parties :

- la partie Surveillance des transformateurs de tension (Supervision TT), pour superviser les défaillances des entrées de tension c.a. analogiques,
- la partie Surveillance des transformateurs de courant (Supervision TC), pour superviser les défaillances des entrées de courant de phase c.a.,

##### 4.9.1 Surveillance des transformateurs de tension (STT) - TP princ. pour mesure minZ

##### 4.9.1.1 Description de la logique STT

La supervision des transformateurs de tension (STT) sert à détecter les anomalies dans les entrées de tension alternative de l'équipement. Ces anomalies peuvent provenir de défauts internes aux transformateurs de tension, de surcharges ou d'erreurs dans le câblage des équipements. Dans ces conditions, un ou plusieurs fusibles peuvent couper l'alimentation. Il s'ensuit une représentation incorrecte du réseau HT entraînant un déclenchement intempestif de l'élément de distance.

La logique STT de l'équipement est conçue pour détecter les défaillances de tension (par des seuils internes ou une entrée à opto-coupleur) et ajuster automatiquement la configuration des éléments de protection (l'élément de distance est bloqué mais peut être débloqué par  $I_d$ ,  $I_i$  ou  $I_o$  si un défaut apparaît pendant une condition STT) dont la stabilité serait autrement compromise (Distance, DEF, Source Faible, Max. de Courant directionnel, ainsi que tous les éléments directionnels utilisés par la logique interne).

Une sortie paramétrable d'alarme temporisée est également disponible (min. 1 s à max. 20 s).

La condition pour cette alarme est donnée par :

FFUS_Confirmée = (Fusion_Fusible Et Tempo FF) Ou ENT_FFUS_Ligne
---

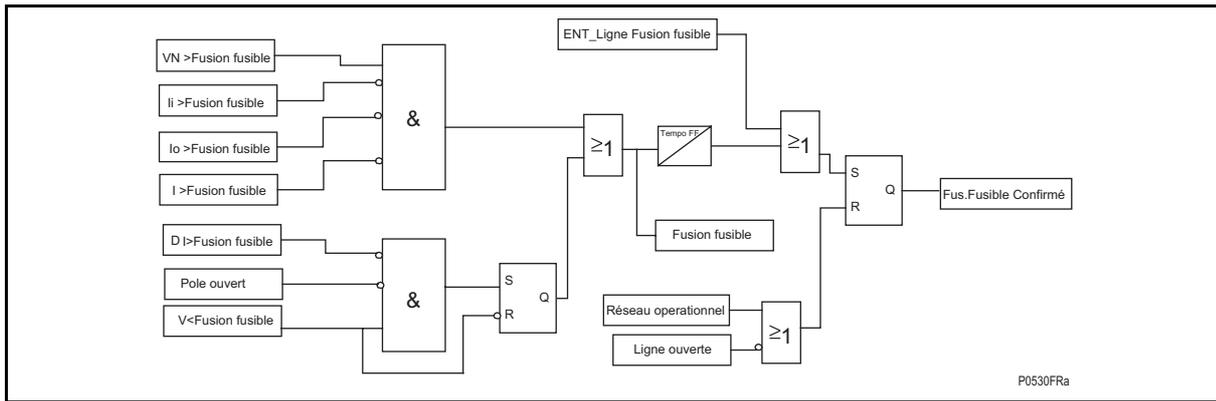


FIGURE 79 – LOGIQUE STT  
(VOIR AUSSI LA DESCRIPTION DE LA DDB A LA FIN DE CE PARAGRAPHE)

AREVA	Edité	Nom	
GROUPES		GROUPES	
DONNEES SYSTEME		GROUPE 1 SUPERVISION TT	
COMMANDE DJ		Tempo FF	5,000 s
DATE ET HEURE		Déverr. FF/Ii&Io	50,00mA
CONFIGURATION		FF triphasé	Activé
RAPPORTS TC/TP		Seuil 3P	30,00 U
CONTROLE ENREG		Delta I>	100,0mA
PERTURBOGRAPHIE		GROUPE 1 SUPERVISION TC	
CONFIG MESURES		Etat STC	Activé
MISE EN SERVICE		Verr. STC UN<	1,000 U
CONTROLE DISJ		Régl STC IN>	100,0mA
CONFIG OPTO		Tempo STC	5,000 s
CONF CTRL ENTREE		GROUPE 1 SUPERVISION TCT	
TOUCHES DE FN		Etat TCT	Activé
ETHERNET NCIT		TCT UN>	1,000 U
ETIQ CTRL ENTRÉE		Tempo TCT	100,0 s
Group 1			
GROUPE 1 PROT. DISTANCE			
GROUPE 1 LOGIQUE DISTANCE			
GROUPE 1 DETECT. POMPAGE			
GROUPE 1 PROT. AMPEREMETR.			
GROUPE 1 PROTECTION Ii			
GROUPE 1 RUPT. CONDUCTEUR			
GROUPE 1 COMPAR. DIR. DEF			
GROUPE 1 SURCHARGE THERM			
GROUPE 1 DTN S/T RESID.			
GROUPE 1 PUISSANCE HOMOP.			
GROUPE 1 PROTECTION I<			
GROUPE 1 PROT. VOLTMETR.			
GROUPE 1 PROT. VOLTMETR.			
GROUPE 1 ADD & I<			
GROUPE 1 SUPERVISION			
GROUPE 1 REENCLENCHEUR			
GROUPE 1 LIBELLES ENTrees			
GROUPE 1 LIBELLES SORTIES			

FIGURE 80 – SUPERVISION TT : RÉGLAGES FF SOUS MiCOM S1

- Temporisation FF** : La défaillance peut être signalée par une alarme réglable entre 1 et 20 s par pas de 1 s. Dans le cas d'une activation d'entrée logique par un signal ENT FFU externe (en provenance du contact du Mini DJ), cette alarme est instantanée. En l'absence de charge, la temporisation couvre la durée du cycle de réenclenchement rapide (Vo&Io en l'absence de charge), qui pourrait être détecté comme fusion-fusible sur 1 pôle de TP.

- **ENT\_FFUS Ligne** : Les informations externes générées par le Mini DJ sur l'entrée logique sont sécurisées et vont instantanément bloquer la fonction distance, ainsi que les fonctions utilisant les éléments directionnels.

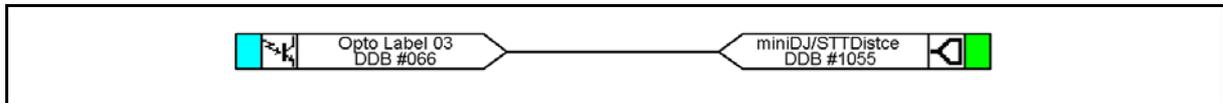


FIGURE 81 - EXTRAIT DE PSL PAR DEFAUT

Lorsqu'un disjoncteur miniature (Mini DJ) est utilisé pour protéger les circuits d'alimentation d'un transformateur de tension, des contacts auxiliaires Mini DJ sont utilisés pour indiquer une ouverture triphasée. Comme cela a été précédemment décrit, la logique STP peut fonctionner correctement sans cette entrée. Néanmoins, cette fonction permet la compatibilité avec les pratiques utilisées. Le blocage nécessaire est assuré par la mise sous tension d'une entrée logique affectée au "Mini DJ ouvert" sur l'équipement.

Les conditions de fusion-fusible sont confirmées instantanément si l'entrée logique "ENT\_FFus ligne" est activée et affectée dans le PSL, ou après expiration de la temporisation "Tempo FF" en cas de fusion-fusible sur 1, 2 ou 3 phases.

La fusion-fusible confirmée bloque définitivement toutes les fonctions de protection utilisant la mesure de tension (Distance, Source Faible, Max. de courant directionnel, etc.). L'élément max. de courant directionnel peut être bloqué ou paramétré de façon à devenir non directionnel avec une temporisation dédiée (Tempo FF sous MiCOM S1) -  $I>1$  ou  $IN>1$ .

Une fusion-fusible non confirmée sera la détection d'une fusion-fusible interne avant expiration de la temporisation. Dans ce cas, un défaut pourra être détecté via les critères  $Ii>$ ,  $Io>$ ,  $Id>$ ,  $\Delta I>$  et forcera les fonctions de déverrouillage (blocage non définitif :

Protection de distance

Protection DEF

Protection Source Faible

$I>$  Directionnel

$U>$ ,  $U<$

#### 4.9.1.2 Détection interne d'une condition de fusion-fusible

Cette détection suit la logique ci-après (logique fusion-fusible non confirmée)

**( $Vr$  ET  $I_o$  ET  $I_i$  ET  $I>$ ) OU (FF\_triphasé ET /Pôle\_ouvert ET  $V<$  ET  $\Delta I$ )**

- $Vr>_{FFUS}$  : La tension résiduelle excède un seuil fixe égal à 0.75  $V_n$
- $I_o>_{FFUS}$  : Le courant homopolaire excède un seuil réglable entre :  
0.01 et 1.00  $I_n$  par pas de 0.01
- $I_i>_{FFUS}$  : Le courant inverse excède un seuil réglable :  
comme pour le seuil  $I_o$ .
- $I>_{FFUS}$  : Le courant continu excède un seuil fixe égale à 2.5  $I_n$ .
- $V<_{FFUS}$  : Toutes les tensions sont inférieures à un seuil réglable entre 0.05 et 1  $U_n$  par pas de 0.1
- $\Delta I>_{FFUS}$  : Les variations du courant de ligne excèdent une valeur réglable entre 0.01 et 0.5  $I_n$  par pas de 0.01  $I_n$
- FF\_triphasé : Réglage MiCOM S1 permettant la détection de fusion fusible triphasée
- Pôle ouvert : Cycle en cours.

- Le critère  $I_0$  (seuil de courant homopolaire) permet de DÉBLOQUER la protection de distance en cas de défaut entre une phase et la terre (si la fusion-fusible n'est pas encore confirmée).
- Le critère  $I_i$  (seuil de courant inverse) permet de DÉBLOQUER la protection de distance en cas de défaut entre phases isolées (si la fusion du fusible n'est pas encore confirmée).
- Le critère  $(V < ET / \Delta I)$  permet de détecter la fusion-fusible triphasée (ni tension entre phases, ni variation de courant) (pas de logique spécifique pour la mise sous tension de la ligne).

#### 4.9.1.3 Réinitialisation de l'alarme Fusion-fusible

En cas de fusion-fusible confirmée, la condition contrôlant la réinitialisation procède de la logique suivante :

<b>Fusion_Fusible = 0</b> <b>Et</b> <b>ENT_FFUS_Ligne = 0</b> <b>Et</b> <b>/Ligne Ouverte Ou Réseau Sain</b>
--

- Ligne Ouverte : Pas de courant ET pas de tension OU DJ ouvert ((52a) si géré dans le PSL)

$$U_N \cdot \overline{V_0} \cdot \overline{I_0} \cdot \overline{CVMR} \text{ (convergence)} \cdot \overline{POMPAGE}$$

- Réseau sain :

Tension nominale de la ligne, ET

Pas de  $V_0$  ni de  $I_0$ , ET

Mise en route d'aucun élément, ET

Pas de pompage

On peut considérer 3 types principaux d'anomalies d'alimentation en tension : Ils sont définis ci-dessous :

1. Perte de la tension sur une ou deux phases
2. Perte de tension sur les trois phases avec du courant de charge
3. Absence de tension sur les trois phases à la mise sous tension de la ligne

#### 4.9.1.4 Perte de la tension sur une ou deux phases

L'élément FF de l'équipement fonctionne lorsqu'une tension résiduelle est détectée en l'absence de courant homopolaire, de courant inverse et de courant de défaut à la terre ( $\Sigma I_{ph}$ ). Il fonctionne donc en cas de perte de tension sur une ou deux phases. L'action de l'élément FF est neutralisée en présence d'un défaut sur le réseau, par la présence de courant homopolaire ou inverse. Le fonctionnement de l'élément FF est également bloqué (et l'élément de distance débloquent) lorsque n'importe quel courant de phase dépasse  $2.5 I_n$ .

Élément FF à composante homopolaire :

Les seuils utilisés par l'élément sont :

- Seuil de fonctionnement fixe :  $V_N \geq 0.75 \times V_n$  ;
- Seuil de blocage courant,  $I_0 = I_i = 0 \text{ à } 1 \times I_n$  ; réglable  
(valeur par défaut =  $0.05 I_n$ ),  
et  $I_{ph} = 2.5 \times I_n$ .

## 4.9.1.5 Perte de tension sur les trois phases dans des conditions de charge

En cas de perte de tension sur les trois phases de l'équipement, aucune tension inverse ne permet d'activer l'élément FF. Toutefois, dans de telles circonstances, il se produira un effondrement des tensions des trois phases. Néanmoins, si cette baisse est détectée sans être accompagnée d'une variation des courants (indicateurs d'un défaut), alors l'élément FF est activé. Dans la pratique, l'équipement détecte la présence de signaux de courant de transition, qui représentent les variations du courant appliqué à l'équipement. Ces signaux sont générés par comparaison entre la valeur actuelle du courant et la valeur d'une période précédente. Dans des conditions normales de charge, la valeur du courant de transition est égale à zéro. En cas de défaut, le signal de courant de transition ( $\Delta I$ ) est généré et interdit le fonctionnement de l'élément FF.

Les détecteurs de niveau de tension de phase sont réglables (valeur par défaut fixée à 30 V / plage de réglage : 10 V min. à 70 V max.).

La sensibilité des éléments de courant de transition est également réglable et la valeur par défaut est fixée à 0.1 In (plage de réglage : 0.01 In à 5 In).

<b>FF triphasé</b>	<b>Activé</b>
<b>Seuil 3P</b>	<b>30,00 V</b>
<b>Delta I &gt;</b>	<b>100,0mA</b>

## 4.9.1.6 Absence de tension sur les trois phases à la mise sous tension de la ligne

Si un TP est laissé déconnecté par inadvertance avant la mise sous tension de la ligne, il y aura anomalie de fonctionnement des éléments de protection dépendant de la tension. L'élément STP précédent détecte une anomalie sur un TP triphasé par l'absence de tension sur les trois phases sans changement de courant correspondant. Toutefois, à la mise sous tension de la ligne, l'intensité du courant doit changer (sous l'effet du courant de charge ou du courant capacitif de ligne, par exemple). Une méthode de détection de défaillance de TP triphasé est donc nécessaire lors de la mise sous tension de la ligne : dans ce cas, la logique d'enclenchement sur défaut est appliquée (SOTF).

## 4.9.1.7 Réglages du menu

Les réglages de Supervision des transformateurs de tension (STT) se trouvent sous l'en-tête de colonne SUPERVISION dans le menu de l'équipement. Les réglages appropriés sont présentés ci-dessous.

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
GRUPE 1 SUPERVISION				
SUPERVISION TT				
Tempo FF	5 s	1 s	20 s	1 s
Déverr. FF/Ii&Io	0.05 × In	0	1 × In	0.01 × In
FF triphasé	Désactivé	Activé Désactivé		
Seuil 3P	30 V	10 V	70 V	1 V
Delta I >	0.1 × In	0.01 × In	5 × In	0.01 × In

L'équipement répond comme suit au fonctionnement de l'élément de supervision FF :

- Indication d'Alarme défaut.TT (différée selon la temporisation définie) ;
- Blocage instantané des éléments de protection de distance (si une entrée logique est utilisée) et des autres fonctions utilisant la mesure de tension ;
- Suppression du caractère directionnel des éléments à maximum de courant avec de nouvelles temporisations "I> FF" (si sélectionné)

I>1 FF	Non-directionnel
Seuil I>1	1,500 A
Tempo. I>1	1,000 s
Tempo I>1 FF	200,0ms

Celui-ci est verrouillé à échéance d'une temporisation réglable par l'utilisateur "Tempo STP". Le signal étant maintenu, deux méthodes de réinitialisation sont alors disponibles. (Voir description de la Logique de Réinitialisation au paragraphe 4.9.1.3).

Si elle n'est pas bloquée, la temporisation associée peut également être modifiée (Tempo FF).

The screenshot shows a software configuration interface. On the left is a tree view under 'AREVA' with various system and protection settings. On the right is a table with columns 'Edité' and 'Nom'. The table lists protection settings for I>1, I>2, I>3, and I>4. A dialog box titled 'I>1 FF' is open, showing a dropdown menu with 'Bloc' selected.

Edité	Nom
	Protection I>1 Temps constant
*	Direction I>1 Direct. Aval
*	I>1 FF Non-directionnel
	Seuil I>1 1,500 A
	Tempo. I>1 1,000 s
	Tempo I>1 FF 200,0ms
	tRESET I>1 0 s
	Protection I>2 Temps constant
	Direction I>2 Non-directionnel
	Seuil I>2 2,000 A
	Tempo. I>2 2,000 s
	tRESET I>2 0 s
	Etat I>3 Activé
	Seuil I>3 3,000 A
	Tempo. I>3 3,000 s
	Etat I>4 Activé
	Seuil I>4 4,000 A
	Tempo. I>4 4,000 s

**I>1 FF** dialog box:

Valeur actuelle : Non-directionnel

Nouvelle valeur : **Bloc**

#### 4.9.1.8 Entrées/sorties utilisées dans la logique FF :

##### 4.9.1.8.1 Entrées

miniDJ/STTLig.

S'il est lié à une entrée logique dans le PSL et s'il est activé, le signal **DDB Automate/STT lig.** informe la P44x du mauvais fonctionnement du TP utilisé pour la mesure d'impédance de référence. ("Lig." signifie dans ce cas que la mesure de référence est le TP principal, même si le TP principal est côté barre et le TP de contrôle de synchronisme côté ligne.)

miniDJ/STTbar

S'il est lié à une entrée logique dans le PSL et s'il est activé, le signal **DDB Automate/STT bar.** informe la P44x du mauvais fonctionnement du TP utilisé pour le contrôle de synchronisme (voir logique de contrôle de synchronisme au paragraphe 4.9.3).

##### 4.9.1.8.2 Sorties

FF non confirmée

Paramétré "haut" lorsque la détection de fusion-fusible est faite par la logique interne.

Alarme défaut.TT

Paramétré "haut" lorsque l'entrée logique est activée (copie de Mini DJ) OU lorsqu'une fusion-fusible est confirmée à l'échéance de la temporisation Tempo FF.

Pole ouvert

S'il est affecté dans le PSL, le signal **DDB Pole ouvert** indiquera qu'un ou plusieurs pôles sont ouverts

Ligne ouverte

S'il est affecté dans le PSL, le signal **DDB Ligne ouverte** indiquera que tous les pôles sont "morts" (les 3 pôles sont ouverts).

#### 4.9.2 Supervision des transformateurs de courant (STC)

La fonction de supervision des transformateurs de courant est destinée à détecter les défaillances d'une ou plusieurs entrées de courant de phase sur l'équipement. La défaillance d'un TC de phase ou la présence d'un circuit ouvert dans le câblage d'interconnexion risque de provoquer le dysfonctionnement des éléments à commande de courant. De plus, l'ouverture de ces circuits entraîne l'apparition de tensions secondaires dangereuses aux bornes des TC.

##### 4.9.2.1 Fonction de supervision des TC

La fonction de supervision des transformateurs de courant repose sur la détection d'un courant homopolaire calculé en l'absence d'une tension homopolaire calculée ou mesurée correspondante qui devrait normalement l'accompagner.

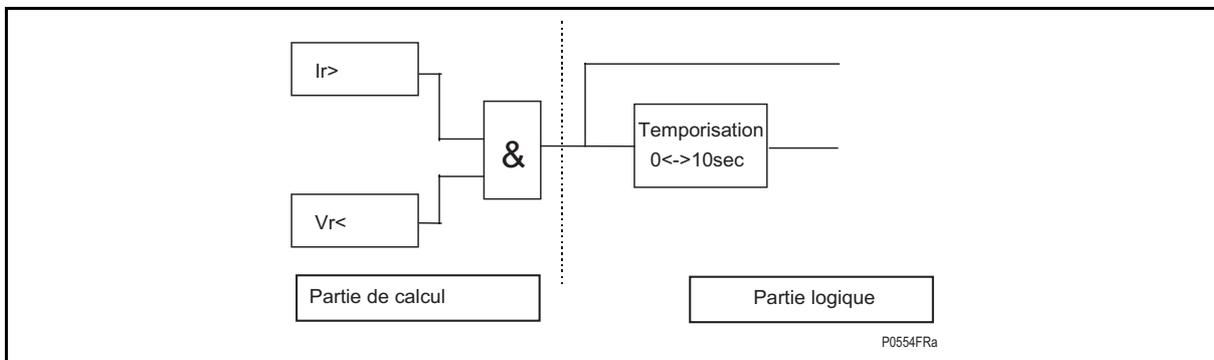
Le raccordement du transformateur de tension utilisé doit être en mesure de se référer aux tensions homopolaires entre les enroulements primaire et secondaire. Ainsi, cet élément ne doit être activé que lorsque le TP triphasé est du type à cinq colonnes, ou comporte trois unités monophasées avec point neutre étoile du primaire relié à la terre.

Le fonctionnement de l'élément générera une alarme temporisée visible sur l'afficheur LCD et dans le journal des événements (plus DDB 125 : '**Alarme défaut. TC**'), avec un blocage instantané pour verrouiller les éléments de protection. Les éléments de protection fonctionnant à partir de quantités dérivées (Rupture de Conducteur, Défaut à la Terre, Maximum de Courant Inverse) sont toujours bloqués pendant le fonctionnement de l'élément de supervision TC.

Le tableau suivant présente le menu de l'équipement pour l'élément de supervision de TC, avec les pages de réglages disponibles et les réglages par défaut en usine :

MENU	Paramétrage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
GROUPE 1 SUPERVISION				
SUPERVISION TC				
Etat STC	Désactivé	Activé/Désactivé		
Verr. STC VN<	1	0.5/2 V	22/88 V	0.5/2 V
Régl STC IN>	0.1	$0.08 \times I_n$	$4 \times I_n$	$0.01 \times I_n$
Tempo STC	5	0 s	10 s	1 s

#### 4.9.2.2 Réglage de l'élément de supervision de TC



Le réglage de la tension résiduelle, **Verr. STC VN<**, et le réglage de courant résiduel, **Régl STC IN>**, doivent être définis pour éviter tout fonctionnement intempestif en présence d'un réseau sain. Par exemple, **Verr. STC VN<** doit être réglé sur 120 % de la tension résiduelle en régime permanent. La cellule **Régl STC IN>** sera normalement fixé au-dessous du courant de charge minimum. En règle générale, l'alarme temporisée **Tempo STC** sera réglée à 5 secondes.

Lorsque la valeur de la tension résiduelle pendant un défaut de terre est imprévisible, l'élément doit être désactivé pour éviter le blocage de la protection dans des conditions de défaut.

##### 4.9.2.2.1 Entrées/sorties dans la logique STC

Alarme défaut.TC

La cellule DDB indique qu'une défaillance de TC est détectée à l'échéance de sa temporisation associée.

#### 4.9.3 Surveillance des transformateurs de tension capacitifs (TCT) (à partir de la version B1.x)

##### 4.9.3.1 Description de la fonction

La supervision TCT a pour but de détecter toute dégradation de l'un ou plusieurs des condensateurs des diviseurs de tension. Cette supervision est basée sur la détection permanente des tensions résiduelles.

Après une temporisation T réglable entre 0 et 300 s, un signal "Défaut TCT" est émis si les conditions suivantes sont remplies :

- La tension résiduelle reste supérieure au seuil de réglage pendant un temps supérieur à la temporisation

- Les trois tensions biphasées ont des valeurs supérieures à 0.4 Un

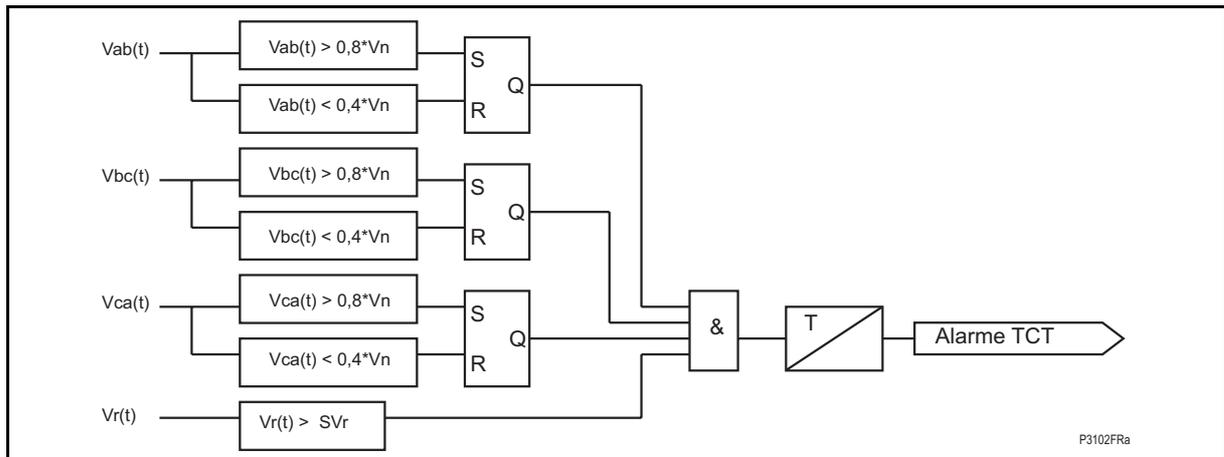


FIGURE 82 - SYNOPTIQUE DE LA SUPERVISION TCT

Le tableau ci-après présente le menu de paramétrage de la supervision TCT et précise les plages de réglage ainsi que les réglages par défaut effectués en usine.

MENU	Paramétrage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
<b>Groupe 1 SUPERVISION</b>				
Etat TCT	Activé	Activé / Désactivé		
TCT VN>	1 V	0.5 V	22 V	0.5 V
Tempo TCT	100 s	0 s	300 s	0.01 s

#### 4.9.3.2 Réglages et cellules DDB pour la fonction Supervision des transformateurs de tension capacitifs (TCT)

FIGURE 83 – POUR ACTIVER LA FONCTION

CVTS Status	Enabled
CVTS VN>	1.000 V
CVTS Time Delay	100.0 s

FIGURE 84 – REGLAGES

**Cellule DDB SORTIE associée :**

La cellule **ALARME TCT** mise à 1 indique que la tension résiduelle reste au-delà du seuil défini pendant un temps supérieur à la temporisation réglée sous MiCOM S1. Cette alarme est également incluse dans l'alarme générale.

**4.10 Contrôle de synchronisme (menu CONTRÔLE TENSION)**

L'option de contrôle de synchronisme sert à autoriser le réenclenchement du disjoncteur afin que cette opération ne se produise que lorsque les conditions de réseau sur le côté barres et côté ligne du disjoncteur ouvert sont acceptables. En cas d'enclenchement d'un disjoncteur pendant une perte de synchronisme, c'est-à-dire en présence d'une différence d'amplitude de tension ou de phase, le réseau est alors soumis à un "choc" engendrant un risque de perte de stabilité et d'éventuelles détériorations des machines connectées.

Le contrôle de synchronisme implique donc la surveillance de la tension des deux côtés d'un disjoncteur et, s'ils sont tous les deux sous tension, du synchronisme relatif entre les deux alimentations. Un tel contrôle s'impose pour le réenclenchement automatique ou manuel du disjoncteur. Les conditions acceptables par le réseau peuvent être différentes dans chaque cas. C'est pour cette raison que des réglages distincts du contrôle de synchronisme sont inclus dans l'équipement pour le réenclenchement automatique et manuel du disjoncteur. Pour un enclenchement manuel, le signal d'enclenchement du disjoncteur est appliqué dans la logique sous la forme d'une impulsion afin que l'opérateur ne puisse pas maintenir le signal d'enclenchement dans l'attente du retour au synchronisme du réseau. Il faut que le signal d'enclenchement soit relâché, puis réappliqué si l'enclenchement a échoué.

L'élément de contrôle de synchronisme fournit deux signaux de sortie entrant dans la logique d'enclenchement manuel et dans la logique de réenclenchement automatique. Ces signaux permettent le réenclenchement à condition que les critères de contrôle de synchronisme correspondants soient satisfaits.

À noter que si le contrôle de synchronisme est désactivé, le signal  est automatiquement considéré comme activé et devient invariant (état logique toujours forcé à 1).

Pour un réseau maillé, le déclenchement d'une ligne ne doit pas provoquer de variation significative de phase entre les tensions côté jeu de barres et ligne. Les interconnexions parallèles garantissent que les deux côtés restent synchronisés et que le réenclenchement s'effectue en toute sécurité. Néanmoins, en cas de perte d'interconnexion parallèle, les fréquences des deux parties du réseau commencent à glisser l'une par rapport à l'autre pendant l'isolement des réseaux. C'est pourquoi un contrôle de synchronisme barres / ligne avant le réenclenchement du disjoncteur permet de s'assurer que le déphasage, le glissement de fréquence et la différence de tension entre le jeu de barres et la ligne respectent des limites acceptables par ce réseau. Si ces limites ne sont pas respectées, l'enclenchement du disjoncteur peut être empêché.

Le menu CONTRÔLE TENSION contient tous les réglages de contrôle de synchronisme pour le réenclenchement automatique ("A/R") et manuel ("Man").

Ces réglages sont présentés dans le tableau ci-dessous avec leurs valeurs par défaut :

MENU	Paramétrage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
GROUPE 1 CONTROLE TENSION				
 Cont. réencl.	111	Bit 0 : Barre vive/Ligne morte, Bit 1 : Barre morte/Ligne vive, Bit 2 : Barre vive/Ligne vive.  Réglage Morte / Morte par PSL uniquement (à partir de la version A3.0, modèle 05)		
 Cont. ferm. man.	111	Bit 0 : Barre vive/Ligne morte, Bit 1 : Barre morte/Ligne vive, Bit 2 : Barre vive/Ligne vive.  Réglage Morte / Morte par PSL uniquement (à partir de la version A3.0, modèle 05)		
V< Ligne morte	13 V	5 V	30 V	1 V
V> Ligne vive	32 V	30 V	120 V	1 V
V< Barre morte	13 V	5 V	30 V	1 V
V> Barre vive	32 V	30 V	120 V	1 V
Tension diff.	6.5 V	0.5 V	40 V	0.1 V
Fréquence diff.	0.05 Hz	0.02 Hz	1 Hz	0.01 Hz
Diff Phase	20°	5°	90°	2.5°
Tempo BarreLigne	0.2 s	0.1 s	2s	0.1 s

**LÉGENDE :** "Diff" représente la différence entre les mesures sur le TP Ligne et le TP Barre.



- Pour activer la logique de contrôle de synchronisme, l'une au moins des conditions du schéma de contrôle de synchronisme doit être sélectionnée parmi les 3 bits.
- La condition de contrôle de synchronisme "enclenchement manuel" n'est prise en compte que si une logique d'enclenchement sur défaut a été activée dans MiCOM S1.
- Si la logique d'enclenchement sur défaut est désactivée dans MiCOM S1, un schéma logique dédié doit être créé avec barre morte/ligne vive (ou barre vive/ligne morte) – vive/vive n'est pas gérable dans ce cas.

À noter que la combinaison des réglages "Diff Phase" et "Tempo BarreLigne" peut être équivalente à une fréquence différentielle, comme illustré ci-après :

- "Diff Phase" réglée à +/-20°, "Tempo BarreLigne" réglée à 0 s.
- La "fenêtre" de différence de phase est donc de 40°, ce qui correspond aux 40/360<sup>èmes</sup> d'une période = 0.111 cycle et équivaut donc à une fréquence différentielle de :

$$0.111 / 0.2 = 0.55 \text{ Hz}$$

Il est donc essentiel que la temporisation choisie avant qu'une sortie "en synchronisme" puisse être obtenue ne soit pas trop longue, sinon les conditions de synchronisme apparaîtront plus restrictives que le réglage de la "Fréquence Diff" réel.

Les réglages Ligne Vive et Ligne Morte définissent les seuils en fonction desquels la logique de l'équipement déterminera si la ligne ou la barre est sous tension ou hors tension. Dans les conditions où la ligne ou la barre est hors tension, le contrôle de synchronisme ne peut pas s'appliquer et l'enclenchement du disjoncteur peut ou non être acceptable. À cet effet,

des options de réglages autorisent le réenclenchement manuel et automatique sous un grand nombre de conditions sous/hors tension. Les paragraphes suivants décrivent dans quelles conditions elles peuvent être utilisées.

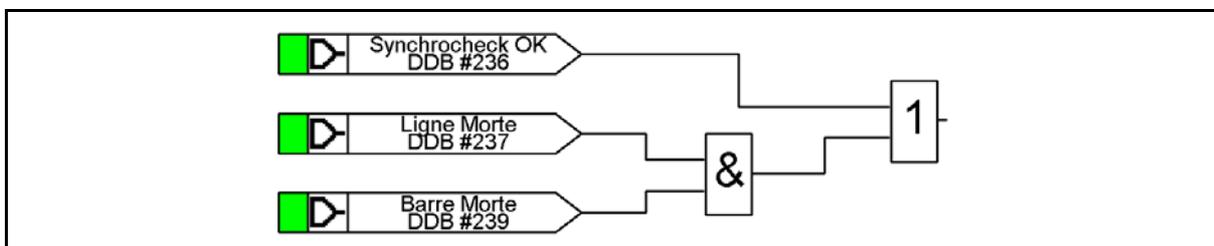
**ATTENTION : LA TENSION À RÉGLER SOUS MICOM S1 EST TOUJOURS CALCULÉE ENTRE UNE PHASE ET LA TERRE - MÊME SI LA RÉF. PHASE/PHASE A ÉTÉ SÉLECTIONNÉE.**



Si le seuil défini pour la ligne vive est trop élevé, l'équipement ne va jamais détecter un réseau opérationnel (dans la mesure où la tension de la ligne est toujours mesurée en dessous du seuil de tension). Sans la condition "ligne vive", la protection de distance ne va pas faire appel aux algorithmes delta, étant donné qu'aucun pré-défaut n'a été préalablement détecté.

#### 4.10.1 Barre Morte / Ligne Morte

Ce mode n'est pas intégré à la logique interne mais il peut être créé via un schéma logique (PSL) dédié :



(Ce réglage avec les cellules Ligne Morte/Barre Morte est disponible à partir de la version A3.0, modèle 05.)

Ce réglage peut également être utilisé pour permettre un enclenchement manuel avec conditions de test spécifiques sur le DJ.

#### 4.10.2 Barres Vives / Ligne Morte - Mode "renvoi"

Lorsqu'un départ radial d'une ligne est concerné, le déclenchement du seul disjoncteur à la source suffit à mettre l'ouvrage hors tension. Le réenclenchement est toujours permis dans des conditions de jeu de barres sous tension et de ligne hors tension. Cette programmation peut également servir pour la remise sous tension d'un départ de ligne en défaut dans un réseau interconnecté et isolé aux deux extrémités de la ligne. Le réenclenchement de la ligne morte aux barres sous tension permet la remise sous tension, d'abord sur l'une des extrémités, qui peut être suivie par le réenclenchement de la ligne sous tension aux barres sous tension, avec des tensions en synchronisme sur l'autre extrémité.

#### 4.10.3 Barres Mortes / Ligne Vive – Mode renvoi inversé

S'il y a un disjoncteur et un jeu de barres à l'extrémité opposée du départ de ligne cité ci-dessus, le disjoncteur distant peut être réenclenché pour une condition de jeu de barres hors tension/ligne sous tension.

#### 4.10.4 Réglages de contrôle de synchronisme

En fonction de l'architecture particulière du réseau, les TP triphasés principaux de l'équipement peuvent se trouver sur le jeu de barres ou sur la ligne. L'équipement doit donc être programmé avec l'emplacement réel des appareils. Cela s'effectue sous l'en-tête de colonne RAPPORTS TC/TP, dans la cellule "Loc.TT princip.". Cette cellule doit être programmée comme "Ligne" ou "Barre" pour permettre le fonctionnement correct de la logique précédemment décrite. (voir plus bas pour la description de la DDB.)

Il convient de noter que l'entrée de tension du contrôle de synchronisme peut être activée à partir d'une tension biphasée ou monophasée. La cellule "Ent.synchrocheck" dans la colonne RAPPORTS TC/TP présente les options A-N, B-N, C-N, A-B, B-C ou C-A qui doivent donc être réglées en fonction de l'agencement réel des TP.

Si la supervision STT interne de l'équipement fonctionne, l'élément de contrôle de synchronisme ne peut pas délivrer l'information "Réenclenchement autorisé". Cela évite les risques de réenclenchement dans des situations où les contrôles de tension seraient sélectionnés et où la défaillance d'un fusible de TP rendrait ces contrôles peu fiables.

Mesures de la différence d'amplitude et de la fréquence delta (glissement de fréquence à partir de la version A4.0, modèle 07). En cas de problème pour le calcul de la fréquence delta, la fréquence nominale du réseau est affichée par défaut : aucune tension de ligne, tension de barre ni tension associée au contrôle de synchronisme n'est affichée dans la colonne MESURES 1.

Les fonctionnalités individuelles de la logique de contrôle de tension peuvent être activées ou désactivées au moyen des liens de fonction **Config. ctrl sync**. La logique est activée lorsque le bit correspondant est réglé sur 1. La logique est désactivée en réglant le bit correspondant sur 0. Les réenclenchements manuel et automatique partagent les mêmes seuils de tension, de fréquence, d'angle et de temporisation. Seule la logique de ligne/barre sous tension/hors tension est susceptible de différer.

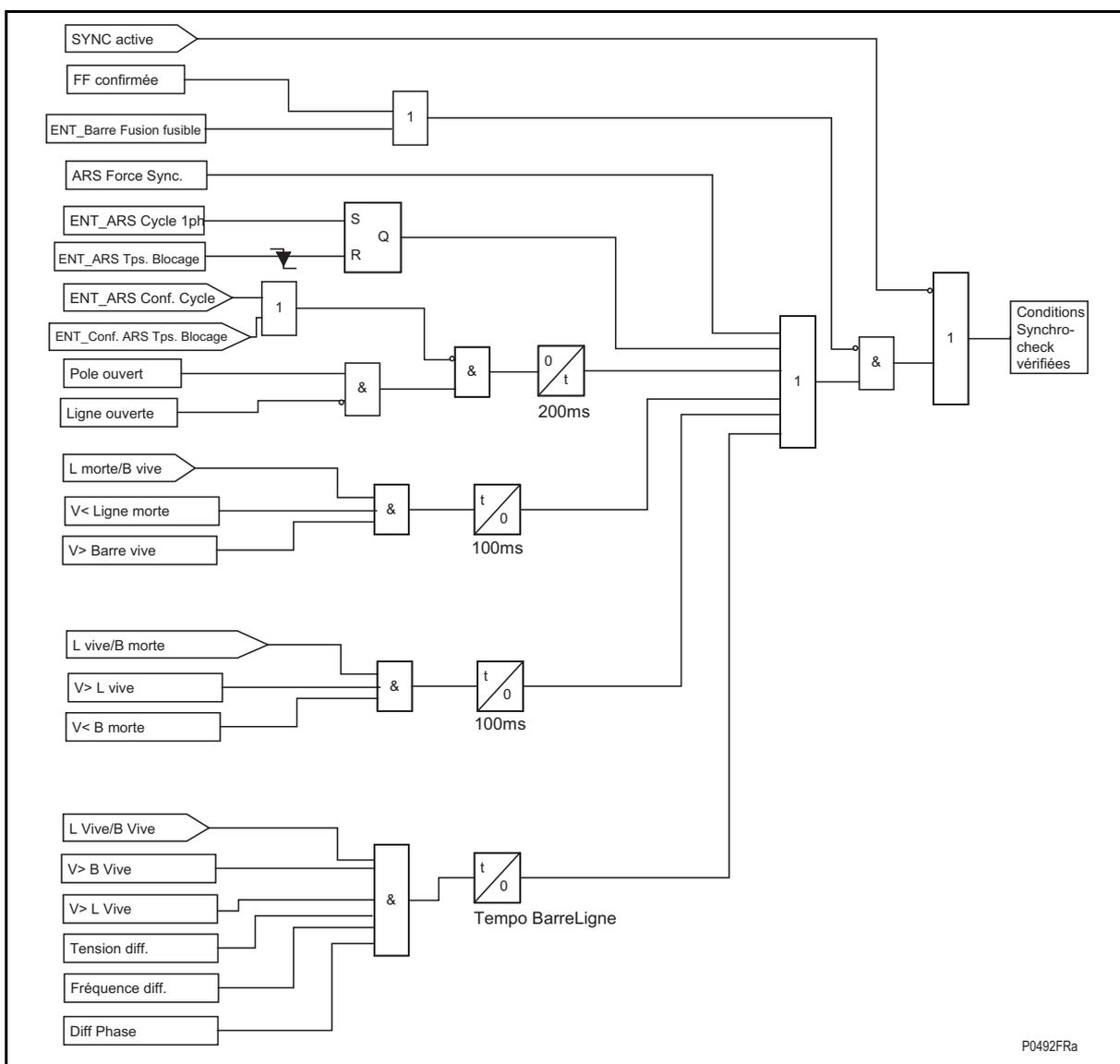


FIGURE 85 – LOGIQUE DE CONTROLE DE SYNCHRONISME - DESCRIPTION

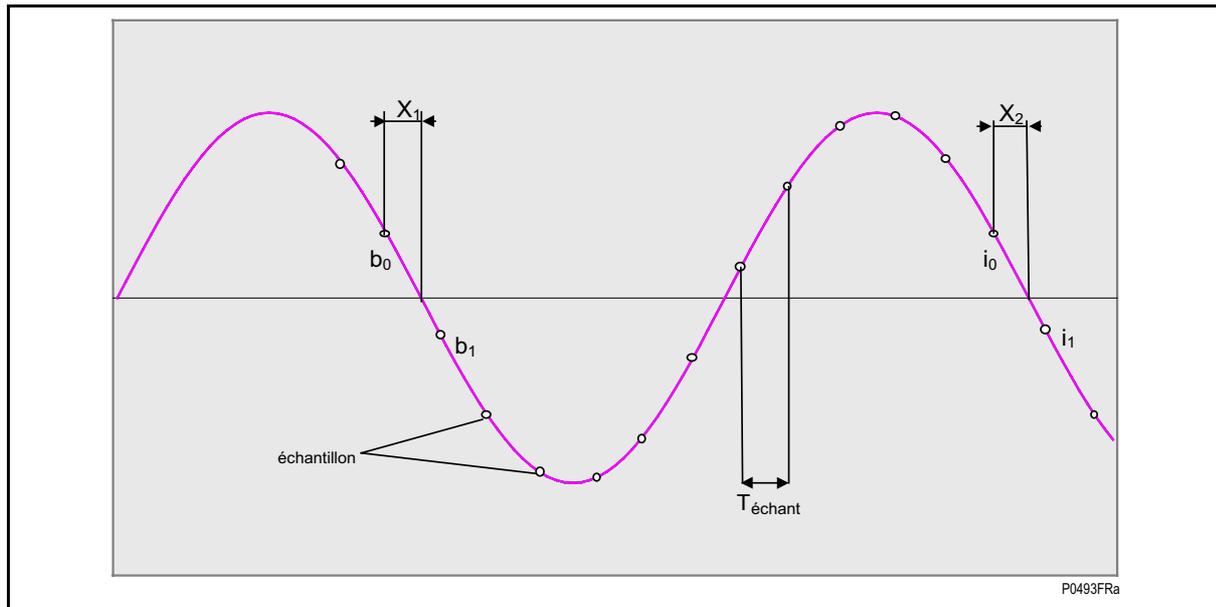


FIGURE 86 – CALCUL DE FREQUENCE

L'asservissement de fréquence est calculée par :  $\text{fréq} = 1 / ((X_2 - X_1 + \text{Nb}_{\text{échant}}) * T_{\text{échant}})$

Où  $X_1 = b_0 / (b_0 - b_1)$  et  $X_2 = I_0 / (I_0 - I_1)$ .

$T_{\text{échant}}$  représente la période d'échantillonnage.

$\text{Nb}_{\text{échant}}$  représente le nombre d'échantillons par période (entre  $b_1$  et  $i_1$  ( $b_1$  étant exclu))

Les fréquences Ligne & Barre sont calculées selon le même principe (décrit ci-après).

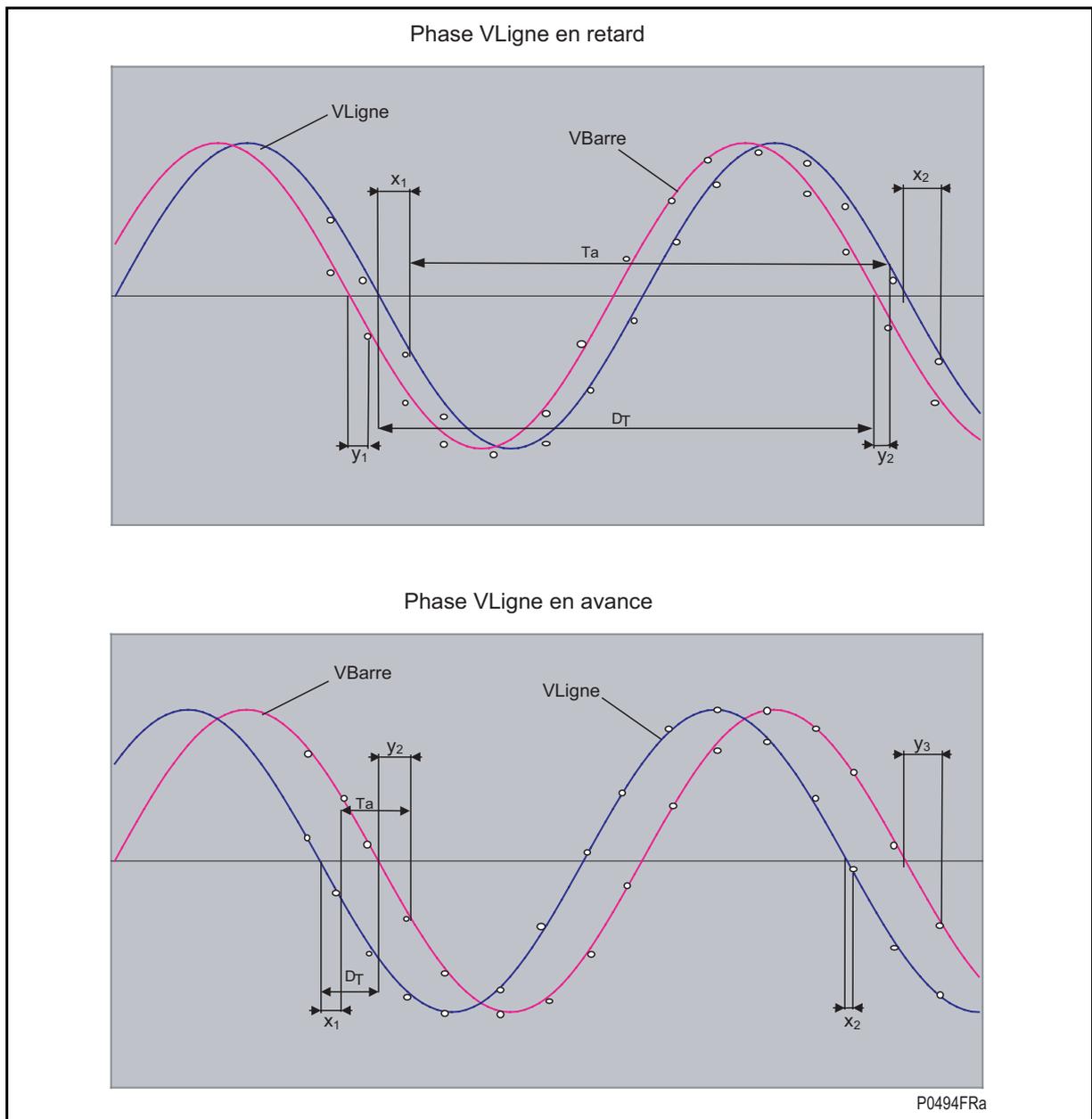


FIGURE 87 - CALCUL DU DEPHASAGE

$$\text{Déphasage} = (\Delta T / T) * 360$$

$$\Delta T = T_a + (x_1 - y_2)$$

Pour le calcul du déphasage, le signe de chacun des deux signaux doit être inversé.

Tous les angles seront compris entre 0° et 180°. Pour un déphasage de 245°, (360 – 245) = 115° sera affiché

## 4.10.5 Entrées/sorties logiques de la fonction de contrôle de synchronisme

## 4.10.5.1 Entrée DDB logique fournie par la logique de contrôle de synchronisme

Les cellules DDB ci-après

- miniDJ/STTBar,
- miniDJ/STTLig,

sont gérées dynamiquement à partir de la version C1.1 (selon que le TP principal est situé côté barre ou côté ligne, la référence du contrôle de synchronisme est affectée à l'autre TP, géré en tant que référence du contrôle de synchronisme).

## 4.10.5.2 Sorties DDB logiques fournies par la logique de contrôle de synchronisme

Synchrocheck OK

Paramétré "haut" lorsque les conditions de contrôle de synchronisme sont remplies

[Utilisé avec ARS fermeture dans le PSL approprié – porte "ET" : [(ARS fermeture) & (Synchrocheck OK)]

ARS Force Sync.

Simule le contrôle de synchronisme et force la sortie DDB logique "Synchrocheck OK" à 1 pendant un cycle de réenclenchement rapide monophasé ou triphasé. Sans contrôle de synchronisme (voir explication du réenclencheur aux figures 92 et 122)

Ligne Morte

Paramétré "haut" lorsque la condition Ligne Morte est remplie (tension inférieure au seuil Ligne Morte (réglable sous MiCOM S1)) – La tension mesurée est toujours calculée en tant que tension monophasée

Ligne Vive

Paramétré "haut" lorsque la condition Ligne Vive est remplie (tension supérieure au seuil Ligne Vive (réglable sous MiCOM S1)) – La tension mesurée est toujours calculée en tant que tension monophasée de référence

Barre Morte

Paramétré "haut" lorsque la condition Barre Morte est remplie (tension inférieure au seuil Barre Morte (réglable sous MiCOM S1)) - La tension mesurée est toujours calculée en tant que tension monophasée de référence

Barre Vive

Paramétré "haut" lorsque la condition Barre Vive est remplie (tension supérieure au seuil Barre Vive (réglable sous MiCOM S1)) – La tension mesurée est toujours calculée en tant que tension monophasée de référence

Pas synchrocheck

Paramétré "haut" lorsque les conditions pour le contrôle de synchronisme interne ne sont pas remplies

Synchro. ext. OK

S'il est affecté à une entrée logique dans le PSL et activé, le signal **DDB Synchro. ext. OK** indique que les conditions de contrôle de synchronisme sont remplies par un équipement externe – La cellule DDB doit ensuite être affectée à une logique interne de réenclenchement (voir aussi la description du réenclencheur au paragraphe 4.11.1).



ATTENTION : POUR QUE L'ORDRE DE RÉENCLÈCHEMENT SOIT TRIBUTAIRE DES CONDITIONS DE CONTRÔLE DE SYNCHRONISME, LE SCHÉMA PSL CI-DESSUS DOIT ÊTRE PARAMÉTRÉ.

(Différents schémas peuvent être créés avec réenclenchement interne & contrôle de synchronisme externe ou avec contrôle de synchronisme interne & réenclenchement externe)

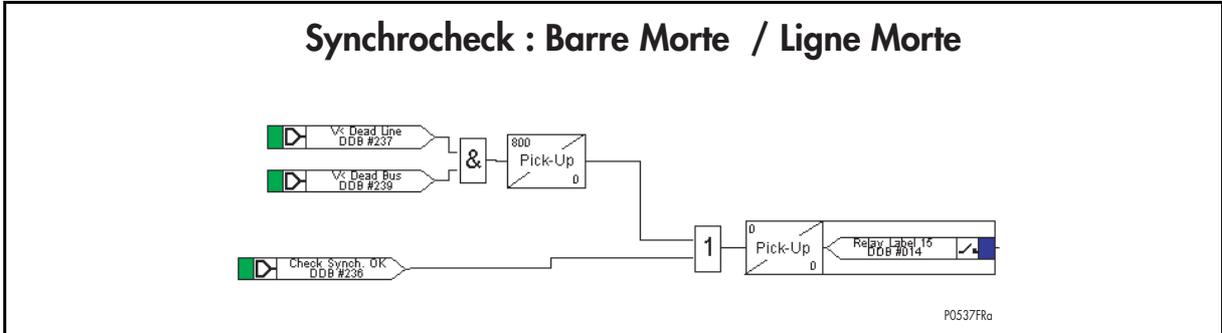


FIGURE 88 – LOGIQUE PSL POUR LE CONTROLE DE SYNCHRONISME

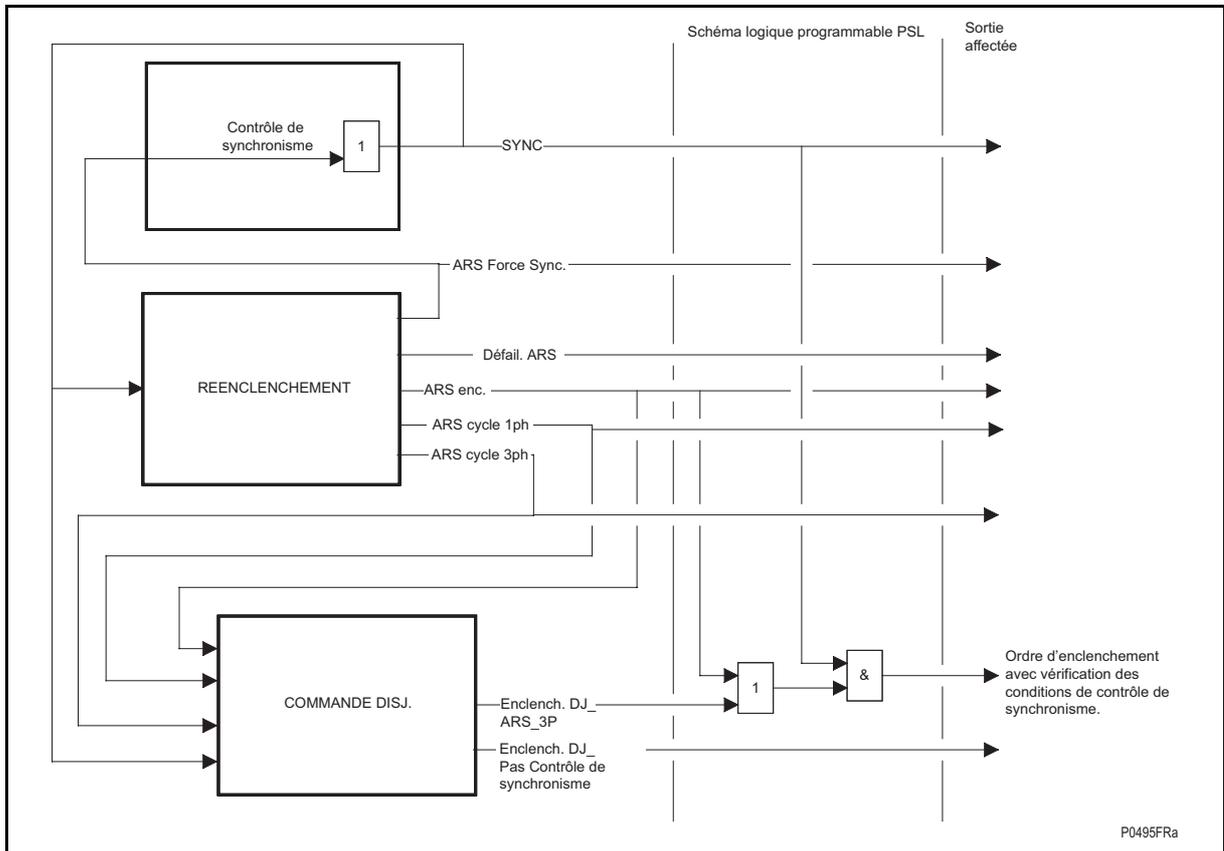


FIGURE 89 – LOGIQUE POUR LE CONTROLE DE SYNCHRONISME INTERNE ET LE REENCLÈCHEMENT INTERNE

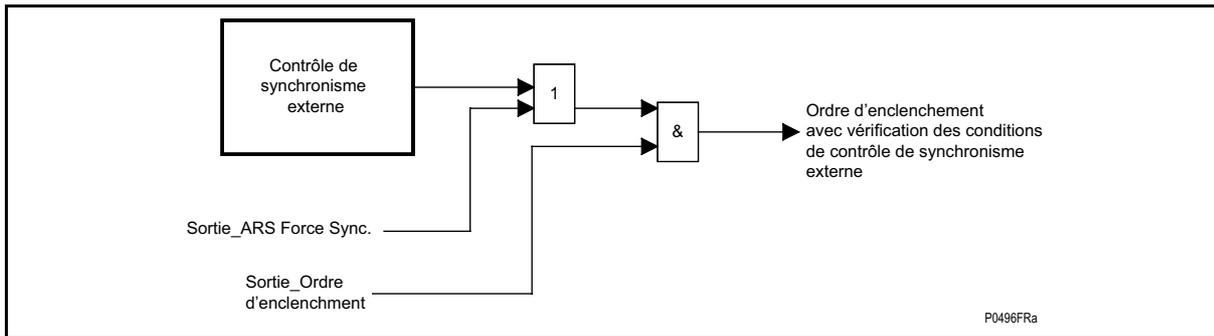


FIGURE 90 – LOGIQUE POUR LE CONTROLE DE SYNCHRONISME EXTERNE

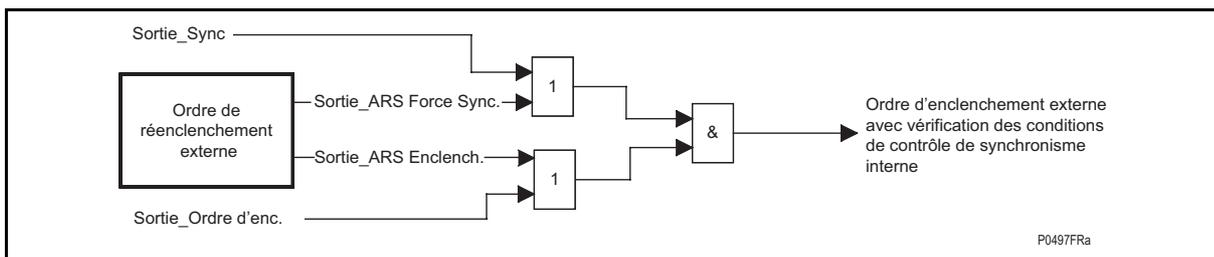


FIGURE 91 – LOGIQUE POUR LE REENCLANCHEMENT EXTERNE

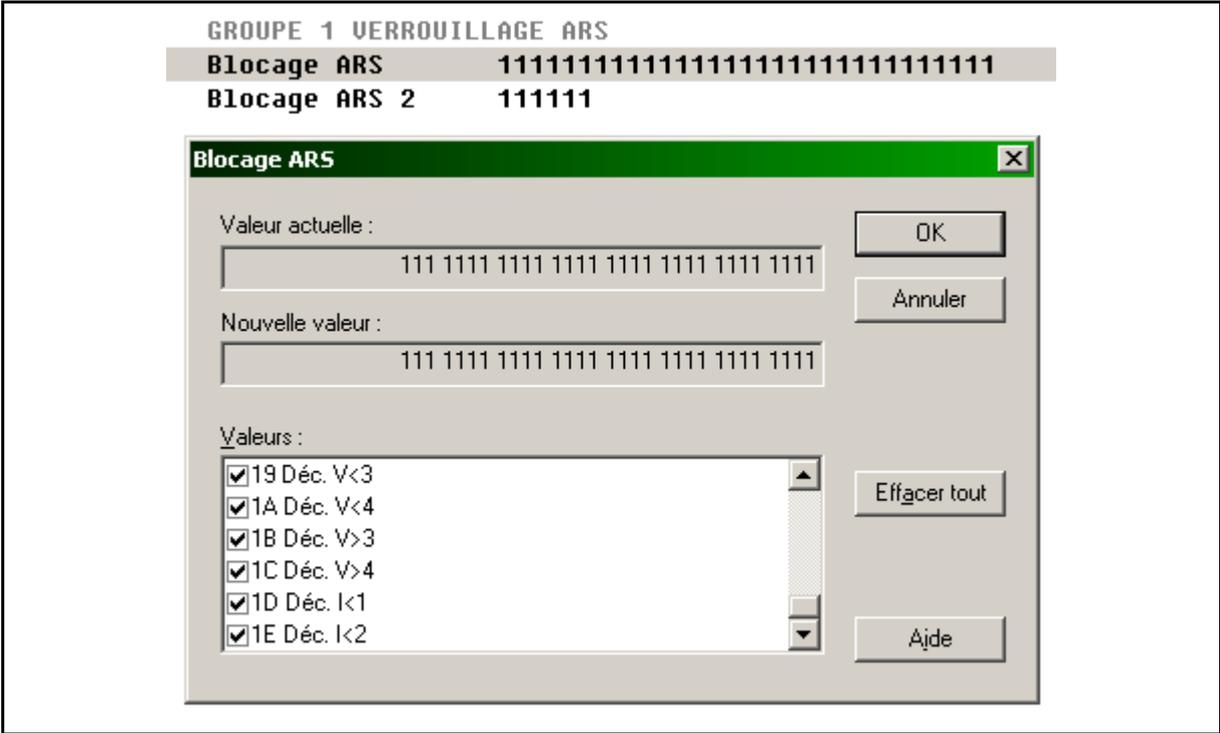
## 4.11 Réenclencheur (menu "réenclencheur")

### 4.11.1 Description fonctionnelle du réenclencheur

Le réenclencheur de l'équipement permet de sélectionner un mode de réenclenchement du disjoncteur de la ligne sur plusieurs cycles. Le schéma logique standard est configuré pour permettre la commande d'un seul disjoncteur. Le réenclenchement de deux disjoncteurs dans une configuration à 1½ disjoncteur ou en sommet de mailles n'est pas supportée par le schéma logique standard (l'utilisateur doit créer et tester son propre schéma logique PSL). Le réenclencheur peut être programmé pour effectuer de un à quatre cycles. Les temporisations pour tous les cycles (tentatives de réenclenchement) sont réglables indépendamment (sous MiCOM S1).

Lorsque l'équipement est configuré pour un déclenchement monophasé et triphasé, le réenclencheur peut procéder à un réenclenchement monophasé ultra-rapide pour un défaut entre une phase et la terre. Cette tentative de réenclenchement monophasé peut être suivie d'un maximum de trois cycles de réenclenchement lents, chacun comportant un déclenchement et un réenclenchement triphasés. Pour un déclenchement triphasé, quatre cycles de réenclenchement maximum sont disponibles dans la même configuration. Lorsque l'équipement n'est configuré que pour les déclenchements triphasés, jusqu'à quatre cycles de réenclenchement sont autorisés, tous nécessairement triphasés.

À partir de la version C2.X, les nouvelles fonctionnalités ont entraîné l'ajout de bits à la logique de verrouillage du réenclencheur.



MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
GROUPE 1 REENCLENCHEUR				
Mode réencl.				
Mode monophasé	1	1, 1/3, 1/3/3, 1/3/3/3		
Mode triphasé	3	3, 3/3, 3/3/3, 3/3/3/3		
Tempo 1er cyc. M (cycle rapide monophasé)	1 s	0.1 s	5 s	0.01 s
Tempo 1er cyc. T (cycle rapide triphasé)	1 s	0.1 s	60 s	0.01 s
Tempo 2e cycle (cycle lent)	60 s	1 s	3 600 s	1 s
Tempo 3e cycle (cycle lent)	180 s	1 s	3 600 s	1 s
Tempo 4e cycle (cycle lent)	180 s	1 s	3 600 s	1 s
Tempo de blocage	180 s	1 s	600 s	1 s
Tps Ordre Ferm.	0.1 s	0.1 s	10 s	0.1 s
Tps de Discrim.	5 s	0.1 s	5 s	0.01 s
Fenêtre Inhibit. (application DJ opérationnel)	5 s	1 s	3 600 s	1 s
Sync. 3ph cyc.1 (Contrôle de synchronisme avec cycle rapide)	Activé	Activé, Désactivé		
VERROUILLAGE ARS				

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
Blocage ARS (Bit = 1 signifie que le réenclencheur est verrouillé)  Avant la version C2.x	1111 1111  1111 1111	Bit 0 : A T2 Bit 1 : A T3 Bit 2 : A TZp Bit 3 : Déc. LoL Bit 4 : Déc. Ii> Bit 5 : Déc. I>1 Bit 6 : Déc. I>2 Bit 7 : Déc. V<1 Bit 8 : Déc. V<2 Bit 9 : Déc. V>1 Bit 10 : Déc. V>2 Bit 11 : Déc. IN>1 Bit 12 : Déc. IN>2 Bit 13 : Déc. DEF		
À partir de la version C2.x	1111 1111 1111 1111  111	Bit 0 : A T2 Bit 1 : A T3 Bit 2 : A TZp Bit 3 : Déc. LoL Bit 4 : Déc. Ii> Bit 5 : Déc. I>1 Bit 6 : Déc. I>2 Bit 7 : Déc. V<1 Bit 8 : Déc. V<2 Bit 9 : Déc. V>1 Bit 10 : Déc. V>2 Bit 11 : Déc. IN>1 Bit 12 : Déc. IN>2 Bit 13 : Déc. DEF Bit 14 : Déc. Puis. Watt. Bit 15 : Déc. IN>3 Bit 16 : Déc. IN>4 Bit 17 : Déc. PAP Bit 18 : Déc. Surc. Ther.		
À partir de la version D3.0	1111 1111 1111 1111 1111 1111 1111 111	Bit 0 : A T2 Bit 1 : A T3 Bit 2 : A TZp Bit 3 : Déc. LoL Bit 4 : Déc. I>1 Bit 5 : Déc. I>2 Bit 6 : Déc. V<1 Bit 7 : Déc. V<2 Bit 8 : Déc. V>1 Bit 9 : Déc. V>2 Bit 10 : Déc. IN>1 Bit 11 : Déc. IN>2 Bit 12 : Déc. DEF Bit 13 : Déc. Puis. Watt. Bit 14 : Déc. IN>3 Bit 15 : Déc. IN>4 Bit 16 : Déc. PAP Bit 17 : Déc. Surc. Ther. Bit 18 : Déc. Ii>1 Bit 19 : Déc. Ii>2 Bit 20 : Déc. Ii>3 Bit 21 : Déc. Ii>4 Bit 22 : Déc. VN>1		

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
		Bit 23 : Déc. VN>2 Bit 24 : A TZq Bit 25 : Déc. V<3 Bit 26 : Déc. V<4 Bit 27 : Déc. V>3 Bit 28 : Déc. V>4 Bit 29 : Déc. I<1 Bit 30 : Déc. I<2		
À partir de la version D3.0	111111	Bit 0 : Déc. F<1 Bit 1 : Déc. F<2 Bit 2 : Déc. F<3 Bit 3 : Déc. F<4 Bit 4 : Déc. F>1 Bit 5 : Déc. F>2		
Tps de Discrim.	5 s	0.1 s	5 s	0.01 s

Remarque : La logique ARS monophasé ou/et ARS triphasé doit être activée dans la commande du disjoncteur.

#### 4.11.2 Intérêt du réenclenchement

Une analyse des défauts dans les réseaux de lignes aériennes indique que 80 à 90 % des défauts sont de nature fugitive. La foudre en est la cause la plus courante. Le contact entre les conducteurs et les débris poussés par le vent représente d'autres causes de défauts. De tels défauts peuvent être éliminés par un déclenchement rapide d'un ou de plusieurs disjoncteurs permettant d'isoler le défaut, suivi d'un cycle de réenclenchement des disjoncteurs. Les défauts étant généralement auto-extincteurs et ne provoquant souvent pas de détérioration, la reprise de service peut s'effectuer le plus souvent sans perturbation sensible chez les consommateurs.

Les autres 10 à 20 % de défauts sont soit semi-permanents soit permanents. Un défaut semi-permanent peut notamment provenir de la chute d'une petite branche d'arbre sur une ligne. La cause du défaut ne peut alors pas être éliminée par un simple déclenchement rapide. Plusieurs tentatives de réenclenchement peuvent s'avérer nécessaires pour rétablir le service. Plusieurs tentatives de réenclenchement peuvent s'avérer nécessaires pour rétablir le service dans les zones forestières.

Les défauts permanents sont des ruptures de phase de conducteur, des défauts de transformateurs et des défauts de câbles. Ces défauts doivent être localisés et réparés pour pouvoir rétablir le service.

Dans la majorité des cas, si la ligne en défaut fait l'objet d'un déclenchement rapide et si l'arc de défaut a suffisamment de temps pour se désioniser, le réenclenchement des disjoncteurs permet le rétablissement de l'alimentation. Les avantages de cette situation sont évidents. Les principaux avantages issus de l'utilisation d'un automate de réenclenchement peuvent se résumer comme suit :

- Réduction des temps de coupures de courant subies par le consommateur,
- Élimination du défaut sans danger pour la stabilité du système, grâce à un cycle de déclenchement et de réenclenchement ultra-rapide.

Pour les départs de lignes portant en partie sur des lignes aériennes et en partie sur des câbles souterrains, toute décision d'installation de réenclencheur est influencée par les données connues sur la fréquence des défauts fugitifs. Lorsqu'une grande proportion des défauts sont permanents, les avantages du réenclenchement sont faibles, notamment parce qu'il est probable que le réenclenchement sur un câble défaillant risque d'aggraver les dommages.

Dans les réseaux de transport, les fournisseurs d'électricité traitent les défauts monophasés en n'ouvrant que le pôle correspondant du disjoncteur et en laissant les deux phases saines sous-tension. Il s'ensuit alors un réenclenchement monophasé rapide. Les avantages et inconvénients de ces cycles de déclenchement/réenclenchement monophasés sont les suivants :

- La puissance synchronisante circule sur les phases saines, en utilisant la ligne pour maintenir le synchronisme entre points distants au sein d'un réseau présentant un niveau d'interconnexion relativement faible.
- Toutefois, le courant capacitif induit par les phases saines peut augmenter le temps nécessaire pour désioniser les arcs de défaut.

#### 4.11.3 Mode opératoire de la logique de réenclenchement

Un cycle de réenclenchement est commandé en interne par le fonctionnement d'un élément de protection (peut être initié par un déclenchement interne ou externe), à condition que le disjoncteur soit fermé au moment du fonctionnement de cette protection. La temporisation de cycle correspondante est lancée (**temporisation de cycle 1, 2, 3 ou 4** ; des temporisations indépendantes sont fournies pour la première tentative de réenclenchement rapide monophasé (1P) ou triphasé (3P)). À l'échéance de la temporisation de cycle, un ordre d'enclenchement du disjoncteur de durée définie égale à l'impulsion d'enclenchement est émis si les conditions du système sont correctes (voir figure 92). Les conditions d'enclenchement à respecter sont les suivantes : la tension du réseau doit être conforme aux critères internes de contrôle de tension (paramétrés dans la section Contrôle Tension du menu de l'équipement et dans un PSL dédié qui doit être créé par l'utilisateur, voir section 4.9.1.8) et le ressort d'enclenchement du disjoncteur ou toute autre source d'énergie doit être complètement chargé, comme l'indique l'entrée DDB : '**DJ opérationnel**' (voir figures 94 et 98).

Lorsque le DJ se ferme, le temps de récupération (**Tempo de blocage**) est lancé (voir figure 92). Si le défaut est éliminé dans le précédent cycle, le disjoncteur reste fermé et le réenclencheur se réinitialise à l'issue du temps de blocage. Le réenclencheur est alors prêt à ré-effectuer les cycles depuis le début si un nouveau défaut survient. Si au contraire un défaut apparaît pendant le temps de blocage, l'équipement poursuit les cycles suivants éventuels de réenclenchement ou abandonne si le dernier cycle programmé avait déjà été accompli.

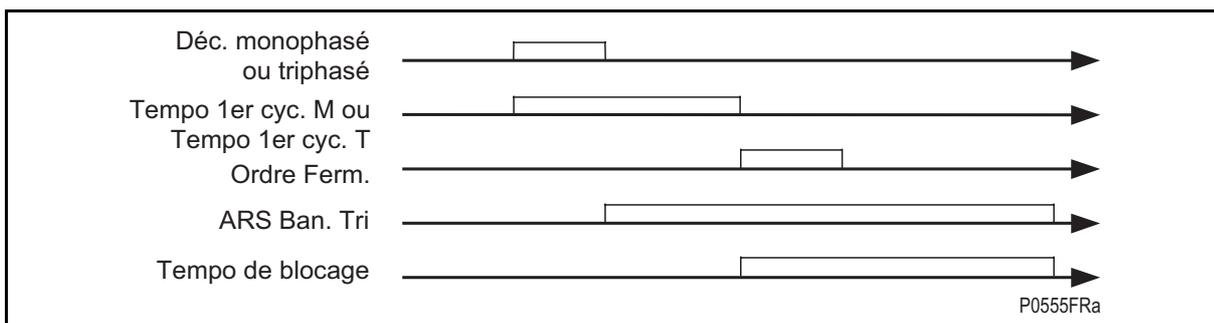


FIGURE 92 - CYCLE DE REENCLENCHEMENT – DESCRIPTION GENERALE

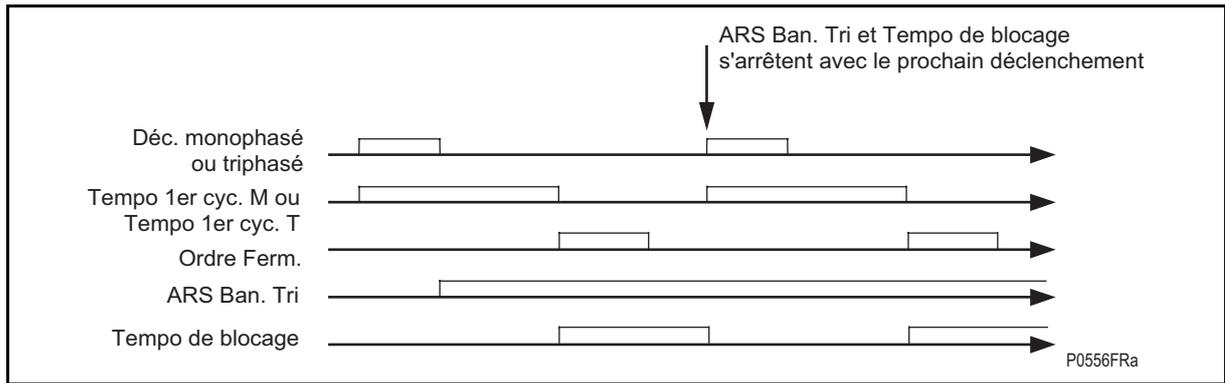


FIGURE 93 – CYCLES DE REENCLenchement SUCCESSIFS – DEUXIEME ORDRE DE DECLenchement AVANT FIN DU TEMPS DE BLOCAGE

(Le temps de blocage est réinitialisé au terme de la temporisation de blocage, définie dans Tempo blocage sous MiCOM S1, ou si un nouvel ordre de déclenchement monophasé ou triphasé est émis – voir figure 94).

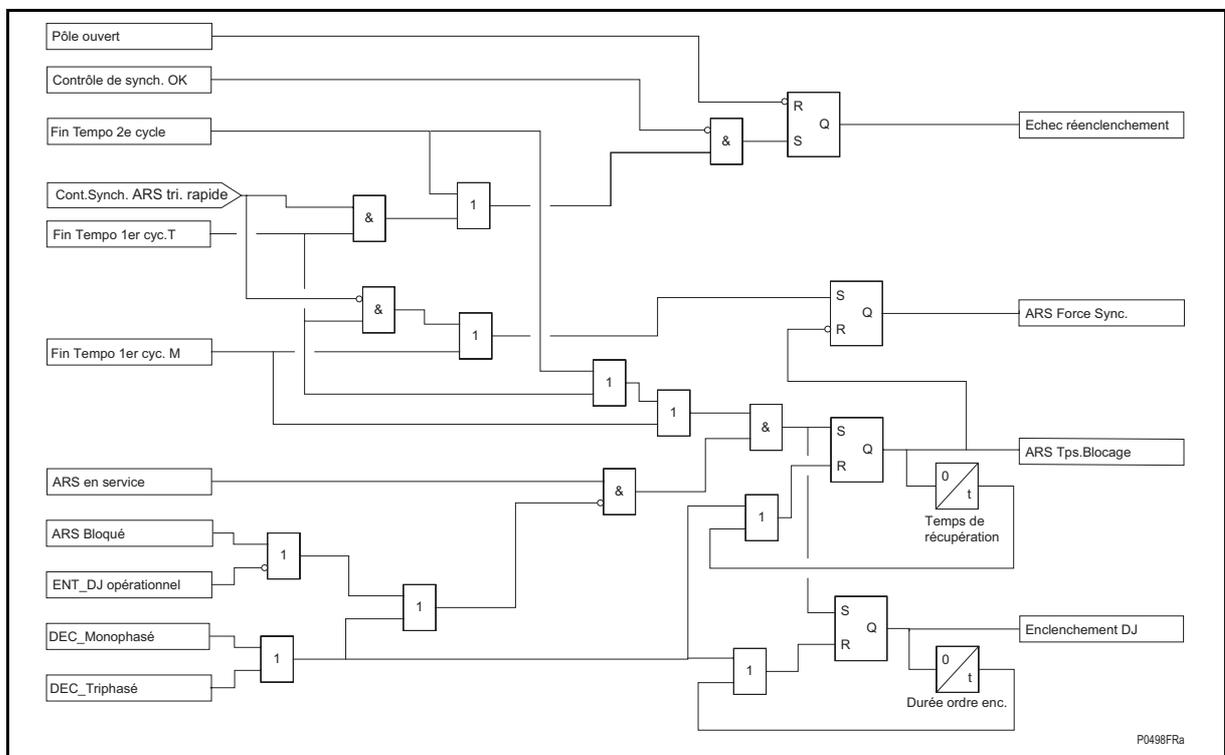
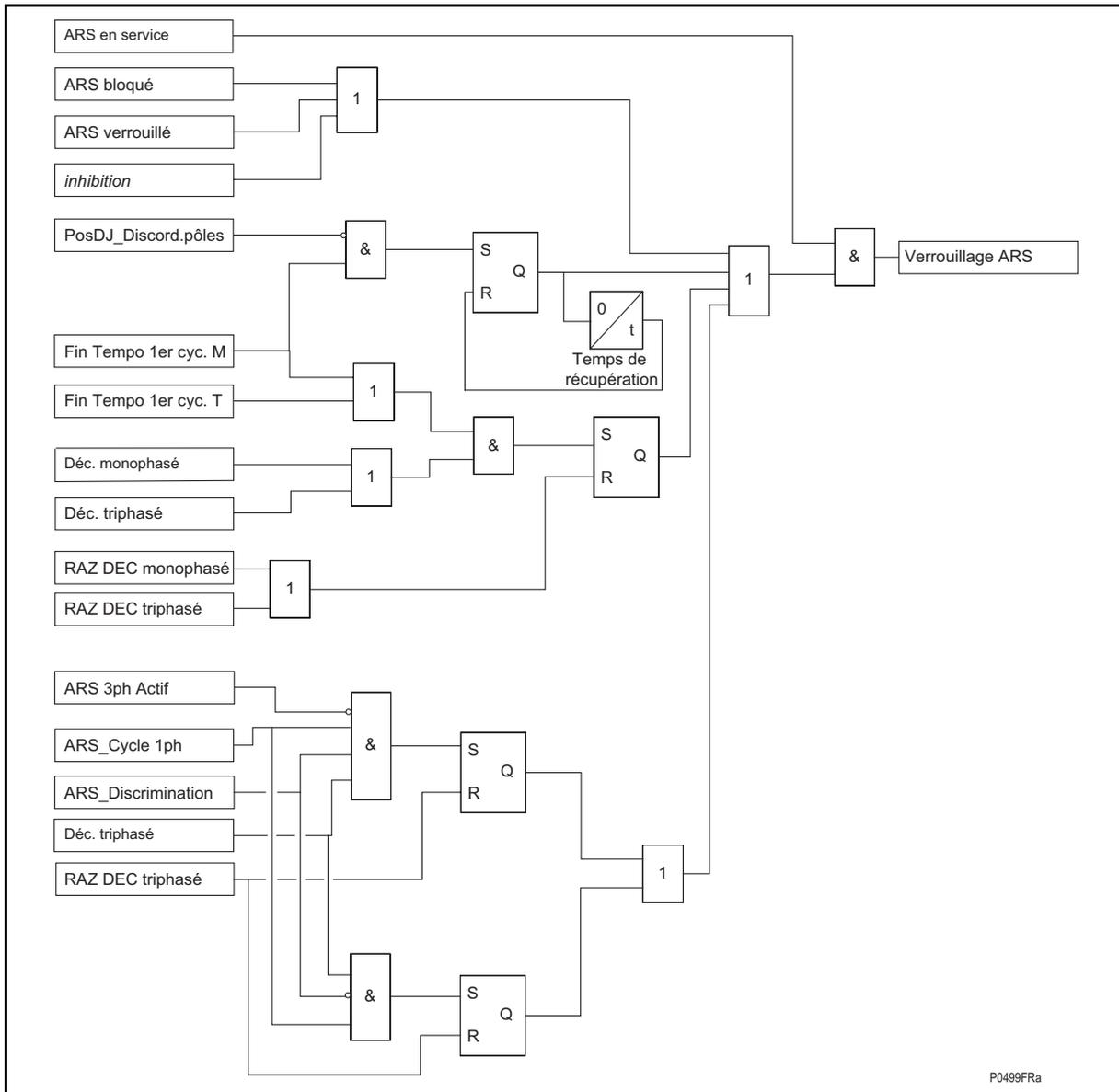


FIGURE 94 - LOGIQUE POUR TEMPS DE BLOCAGE / ARS FERMETURE / DEFAIL. ARS ET ARS FORCE\_SYNC (REINITIALISATION DEFAIL. ARS AVEC 3 POLES FERMES)



P0499FRa

FIGURE 95 – LOGIQUE INTERNE POUR ARS BLOQUE

Conditions d'activation de la logique ARS Bloqué : Bloc ARS (voir figure 96) ou Verr.dernier cycle ARS (voir figure 97) ou Inhibition (voir figure 98) ou pas de discordance de pôles détectée au terme de la Tempo 1er cycle (voir figure 99) ou ordre de déclenchement encore présent au terme de la Tempo de cycle ou émission Déc. 3P pendant un cycle monophasé après la temporisation de sélectivité ("Tps de discrim.") ou émission Déc. 3P pendant un cycle monophasé sans activation ARS 3P.

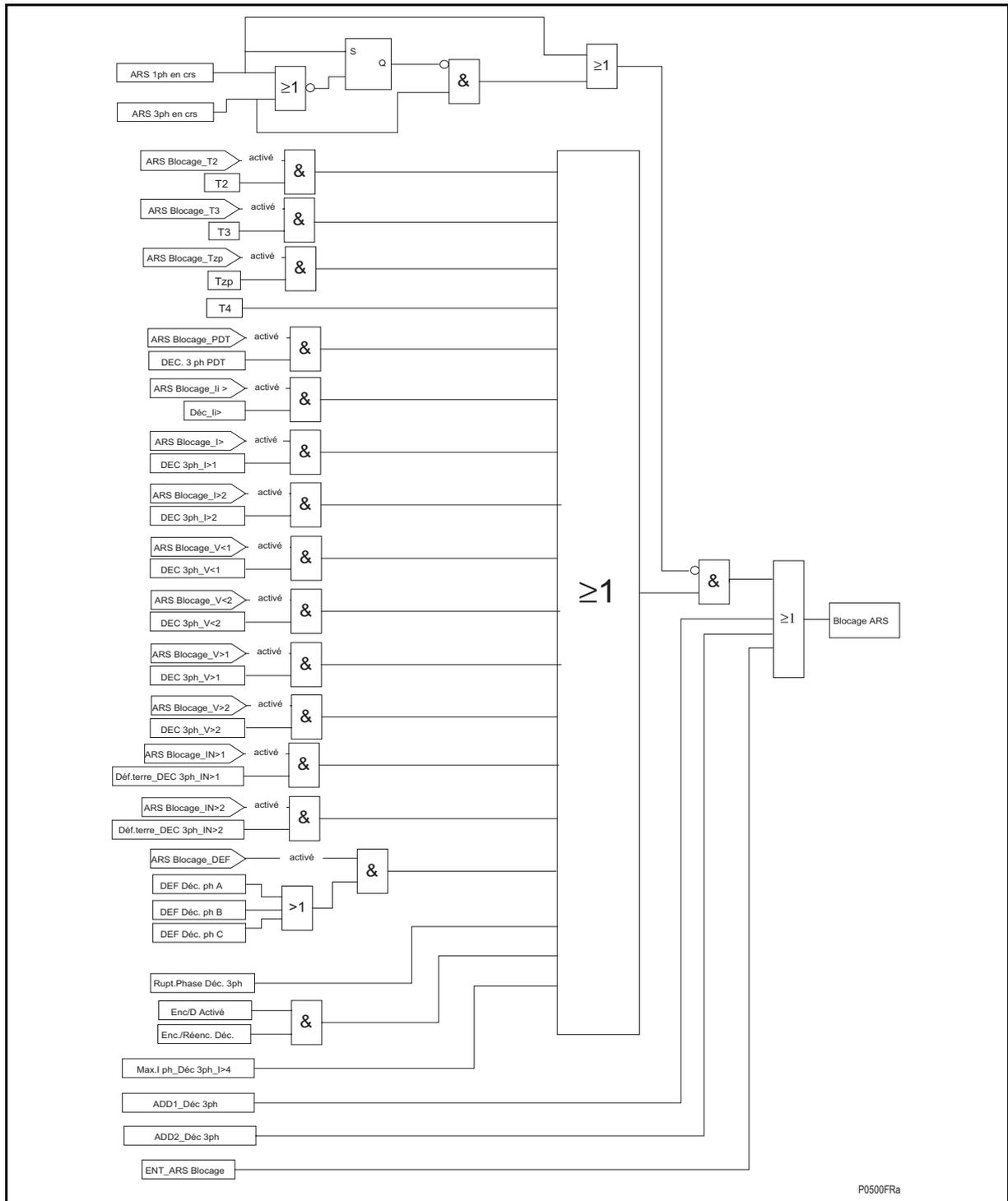


FIGURE 96 – LOGIQUE BLOC ARS



- Lorsque le signal ARS Bloqué (blocage réenclencheur) est activé, le réenclencheur ne lance aucun cycle de réenclenchement supplémentaire. Si le signal s'active au cours d'un cycle, le réenclenchement est bloqué.
- Il est possible de créer un schéma logique (PSL) dédié pour verrouiller le réenclencheur en cas de fusion-fusible confirmée.

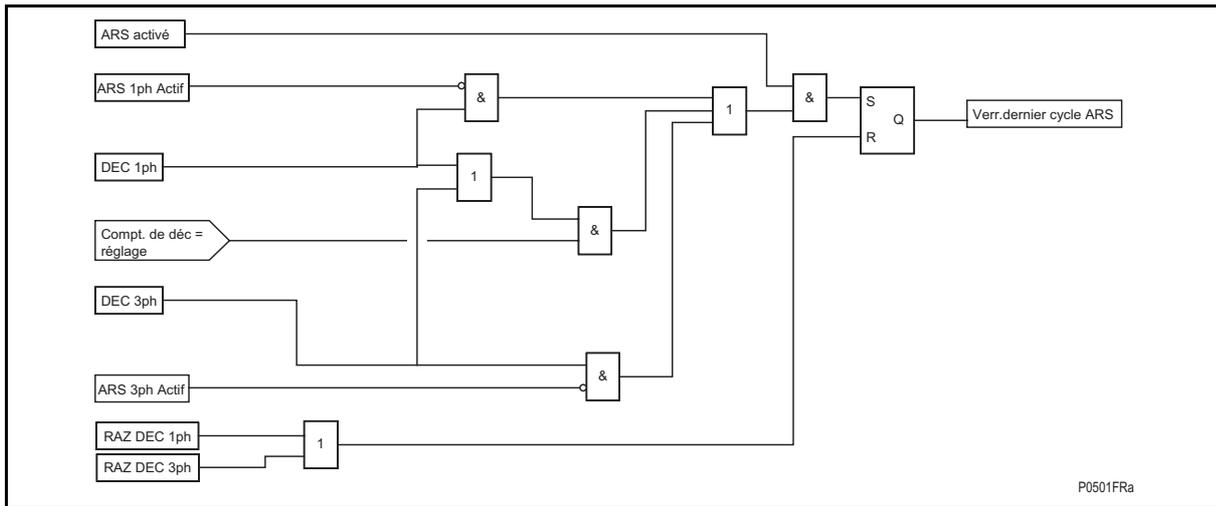


FIGURE 97 - ARS BLOQUE PAR NOMBRE DE CYCLES

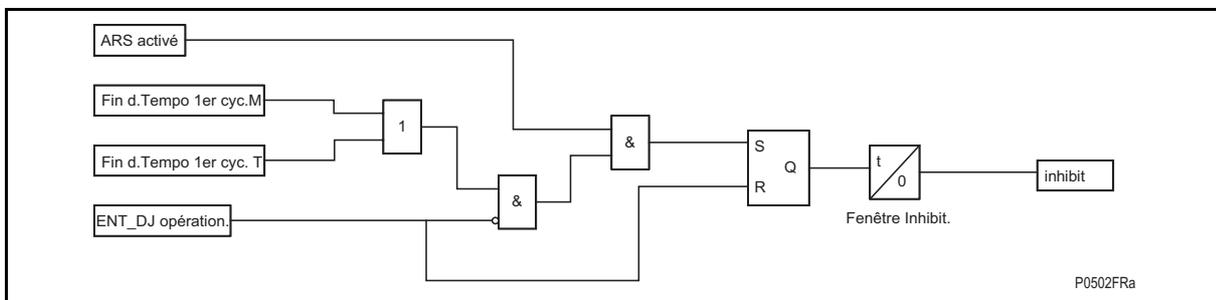


FIGURE 98 – LOGIQUE DE LA FENETRE D'INHIBITION

La temporisation d'inhibition est lancée au terme de la temporisation de cycle en l'absence de condition "DJ opérationnel"

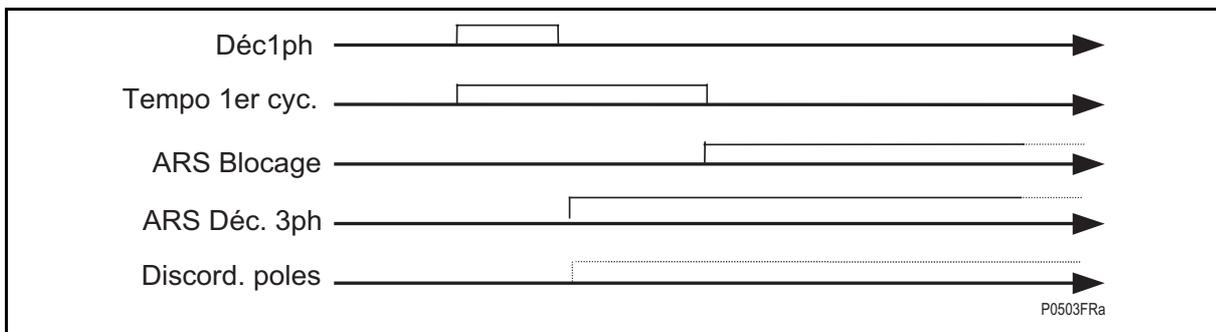


FIGURE 99 – DISCORDANCE DES POLES (POSDJ\_DISC)

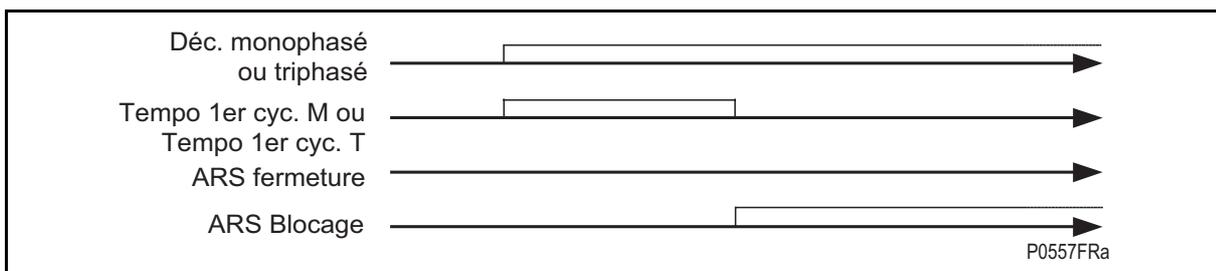


FIGURE 100 – LE MAINTIEN DU SIGNAL DE DECLENCHEMENT AU TERME DE LA TEMPO DE CYCLE VA FORCER LE SIGNAL ARS BLOQUE (ARS\_BLOCAGE)

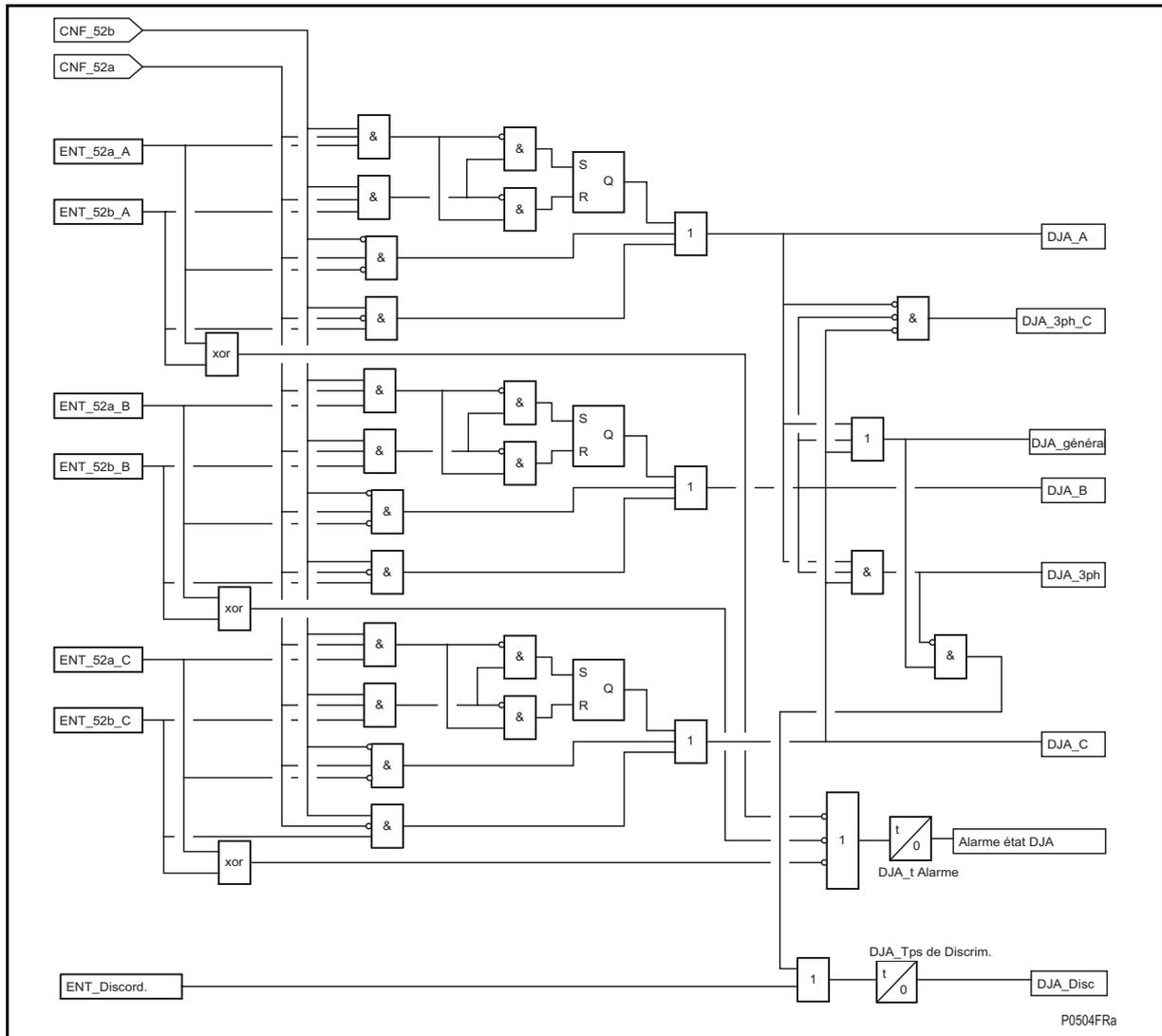


FIGURE 101 – SCHEMA LOGIQUE POS.DJ  
(LOGIQUE POSDJ\_DISC POUR ARS\_BLOCAGE)  
TEMPS DE DISCORDANCE POSDJ = 150 MS (VALEUR FIXE)

Logique d'ouverture des pôles :

- PosDJ\_A = Pôle A ouvert
- PosDJ\_3P = Tous les pôles ouverts
- PosDJ\_3P\_C = Tous les pôles fermés
- PosDJ\_Gén. = Au moins 1 pôle ouvert

Le nombre total de cycles de réenclenchement est indiqué dans le menu de l'afficheur "Condition DJ", paramètres : '**Total ARS mono**' & '**Total ARS tri**'. Des compteurs séparés sont à disposition pour les réenclenchements monophasés et triphasés (voir descriptif IHM, chapitre P44x/FR HI). Ces compteurs peuvent être réinitialisés avec la commande '**RAZ total ARS**' via l'IHM LCD en face avant.

## 4.11.4 Schéma pour les déclenchements triphasés

L'équipement permet jusqu'à quatre cycles de réenclenchement. Le schéma est sélectionné à partir du menu de l'équipement, comme illustré au tableau 16 :

GROUPE 1 Mode réencl.	
Mode monophasé	1/3
Mode triphasé	3/3

(Le premier cycle ARS rapide triphasé peut être géré par la logique de contrôle de synchronisme)

Sync. 3ph cyc.1	Activé
-----------------	--------

Mode de réenclenchement	Nombre de cycles triphasés
3	1
3 / 3	2
3 / 3 / 3	3
3 / 3 / 3 / 3	4

TABLEAU 16 – SCHEMA DE REENCLENCHEMENT POUR LES DECLENCHEMENTS TRIPHASES

## 4.11.5 Schéma pour les déclenchements monophasés

L'équipement permet jusqu'à quatre cycles de réenclenchement, c'est-à-dire un cycle de réenclenchement monophasé rapide plus un maximum de trois cycles de réenclenchement lents. Tous les cycles lents s'exécutent en triphasé. Le schéma est sélectionné à partir du menu de l'équipement, selon le principe suivant :

Schéma	Nombre de cycles de réenclenchement rapides monophasés	Nombre de cycles de réenclenchement lents triphasés
1	1	Aucun
1 / 3	1	1
1 / 3 / 3	1	2
1 / 3 / 3 / 3	1	3

TABLEAU 17 – SCHEMA DE REENCLENCHEMENT POUR LES DECLENCHEMENTS MONOPHASES

Si un défaut monophasé s'étend à d'autres phases en cours de temporisation de cycle monophasé, le réenclencheur va transiter vers le cycle triphasé approprié.

Lorsqu'un déclenchement monophasé est émis par l'équipement, un cycle de réenclenchement monophasé s'initialise. La Tempo 1er cycle et la Temporisation de sélectivité ("Tps de discrim.") (à partir de la version A3.0) sont lancées. Si la logique de réenclenchement détecte un déclenchement monophasé ou triphasé (interne ou externe) au cours de la temporisation de sélectivité ("Tps de discrim."), le cycle ARS rapide monophasé est désactivé et remplacé par le cycle ARS rapide triphasé si celui-ci est activé. Si aucun réenclenchement triphasé n'est activé sous MiCOM S1, l'équipement provoque le déclenchement triphasé et le réenclencheur est bloqué (voir figure 102)

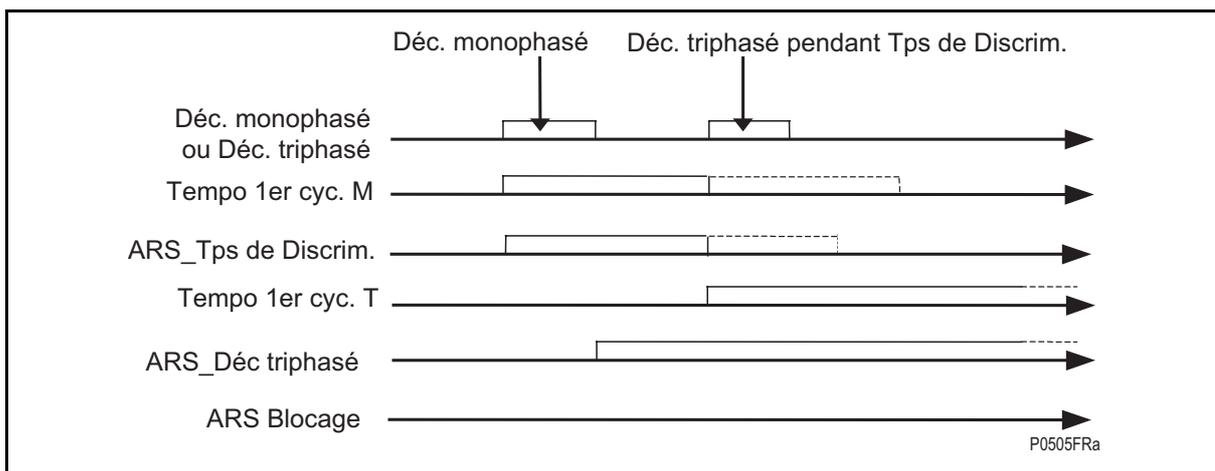


FIGURE 102 – DEFAUT AU COURS D'UN CYCLE DE REENCLANCHEMENT RAPIDE MONOPHASE PENDANT LA TEMPORISATION DE SELECTIVITE ("TPS DE DISCRIM.")

Si la logique de réenclenchement détecte un déclenchement triphasé (interne ou externe) à l'échéance de la temporisation de sélectivité ("Tps de discrim.") et pendant la temporisation de cycle monophasé, le cycle de réenclenchement monophasé est interrompu et l'équipement provoque le déclenchement triphasé et bloque le réenclencheur (voir figure 103)

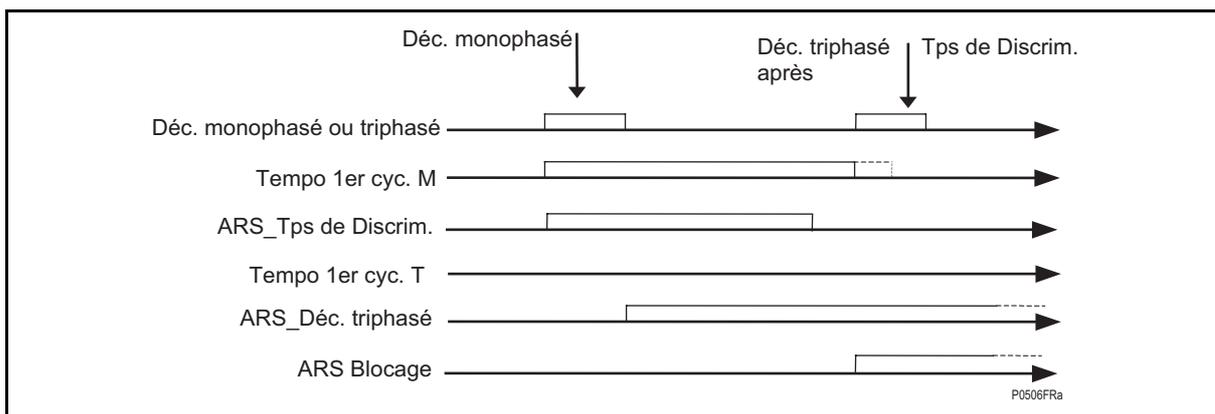


FIGURE 103 – DEFAUT AU COURS D'UN CYCLE DE REENCLANCHEMENT RAPIDE MONOPHASE AU TERME DE LA TEMPORISATION DE SELECTIVITE ("TPS DE DISCRIM.")

- Figure 102 - Figure 103 : Défaut évolutif en cours de cycle de réenclenchement monophasé -

#### 4.11.6 Entrées logiques utilisées par la logique de réenclenchement

Il est possible d'utiliser les contacts d'équipement externe (Protection externe ou Contrôle de Synchronisme externe ou Réenclencheur externe) afin de les intégrer dans la logique du réenclencheur via les entrées logiques. Ces fonctions peuvent être affectées à toute entrée logique de l'équipement via la logique de configuration programmable (S'assurer que les *entrées logiques 1 & 2 ne sont pas paramétrées pour un changement de groupe* - Sinon, ces entrées ne pourront pas être liées à des fonctions dans le PSL). Ces entrées peuvent être sélectionnées pour accepter un contact normalement ouvert ou normalement fermé, programmable par la configuration PSL.

ARS 1ph Actif

S'il est affecté à une entrée logique dans le PSL (par défaut, le PSL est inversé et lié à l'entrée logique 8 afin d'être actif en permanence) et s'il est activé, le signal DDB **ARS 1ph Actif** active la logique de réenclenchement monophasé (la priorité de cette entrée est supérieure aux réglages effectués via MiCOM S1 ou en face avant - en d'autres termes, la logique de réenclenchement monophasé peut être désactivée même si elle a été activée sous MiCOM S1 puisque l'entrée logique correspondante n'est pas activée). (pour être valide, l'entrée logique doit être activée pendant plus de 1.2 s).

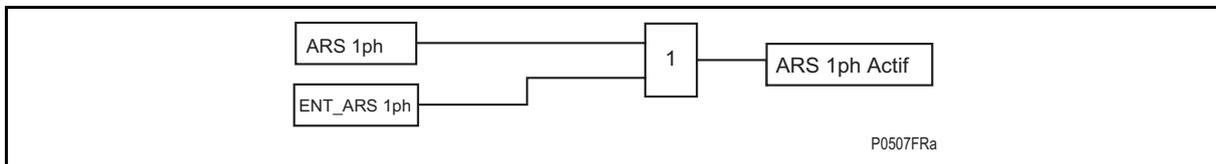


FIGURE 104

ARS 3ph Actif

S'il est affecté à une entrée logique dans le PSL (par défaut, le PSL est inversé et lié à l'entrée logique 8 afin d'être actif en permanence) et s'il est activé, le signal DDB **ARS 3ph Actif** active la logique de réenclenchement triphasé (la priorité de cette entrée est supérieure aux réglages effectués via MiCOM S1 ou en face avant - en d'autres termes, la logique de réenclenchement triphasé peut être désactivée même si elle a été activée sous MiCOM S1 puisque l'entrée logique correspondante n'est pas activée). (pour être valide, l'entrée logique doit être activée pendant plus de 1.2 s).

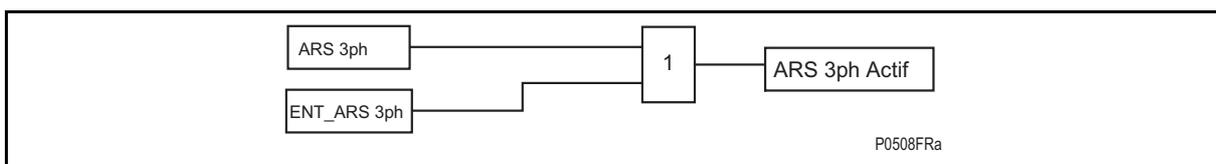


FIGURE 105



Remarque : Après téléchargement d'un nouveau PSL dans l'équipement (y compris les cellules "Réenc.3P" ou "Réenc.1P"), la configuration des réglages doit être à nouveau téléchargée (depuis le PC vers l'équipement) afin d'actualiser les données dans la RAM et l'EEPROM (sinon, des incohérences risquent d'apparaître dans l'état logique 'ARS actif').

ARS interne

S'il est affecté à une entrée logique dans le PSL et s'il est activé, le signal DDB **ARS interne** active la logique de réenclenchement interne. Cette entrée peut être liée à une condition externe telle que le contact Défaut Équipement (Watchdog) de la Protection principale 1 – le réenclenchement interne de Princ.2 (P44x) est ainsi activé en cas de défaillance interne de la protection principale 1.

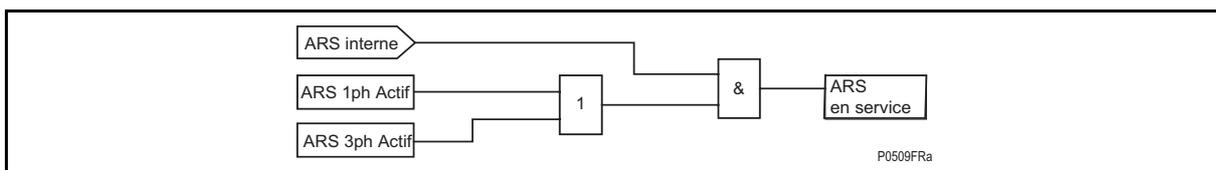


FIGURE 106 – CONDITIONS D'ACTIVATION DU REENCLANCHEMENT

ARS 1ph en cours

S'il est affecté à une entrée logique dans le PSL et s'il est activé, le signal DDB **ARS 1ph en cours** bloque la protection DEF interne puisqu'un cycle de réenclenchement monophasé externe est en cours.

**ARS 3ph en cours**

S'il est affecté à une entrée logique dans le PSL et s'il est activé, le signal DDB **ARS 1ph en cours** bloque la protection DEF interne puisqu'un cycle de réenclenchement monophasé externe est en cours. Cette information peut être utilisée en cas d'évolution du défaut.

**ARS fermeture**

S'il est affecté à une entrée logique dans le PSL et s'il est activé, le signal DDB **ARS fermeture** peut être rattaché à une condition de contrôle de synchronisme interne pour contrôler l'ordre externe d'enclenchement du DJ.

**ARS Tps. Blocage**

S'il est affecté à une entrée logique dans le PSL et s'il est activé, le signal DDB **ARS Tps. Blocage** informe la protection qu'un temps de blocage est en cours et active la logique interne de réenclenchement sur défaut. (Cette logique d'information complémentaire, utilisée par un PSL dédié, pourrait également être utilisée dans Z1x.)

**ARS Blocage**

Blocage du réenclenchement (via une entrée logique ou au niveau du PSL) – voir figure 96.

L'entrée DDB **ARS Blocage** bloque le réenclenchement et verrouille le réenclencheur si un cycle est en cours. S'il s'agit d'un cycle monophasé, un déclenchement triphasé et un verrouillage sont commandés. Cette entrée peut donc être utilisée si l'on veut neutraliser le réenclencheur. Les départs "transformateur" illustrent parfaitement ce cas : le réenclenchement peut être commandé à partir de la protection des départs mais il est neutralisé dès que l'ordre de déclenchement provient de la protection de transformateur. De façon comparable, il conviendra de bloquer le réenclenchement en cas d'alarme étanchéité ou basse pression du gaz d'un disjoncteur – et l'entrée ARS Blocage pourra être utilisée pour appliquer cette logique de blocage.

**Synchro. ext. OK**

Utilisation d'un dispositif de contrôle de synchronisme externe (via une entrée logique) – Un PSL dédié doit être créé.

Si une entrée logique est affectée dans le PSL (DDB **Synchro ext OK**), la commande de réenclenchement est vérifiée par un dispositif de contrôle de synchronisme externe. L'entrée est activée dès que les conditions pour ce contrôle sont remplies.

**DJ opérationnel**

(via entrée logique)

La majorité des disjoncteurs ne sont capables de fournir qu'un seul cycle ouverture-fermeture-ouverture (O-F-O). Il est nécessaire de restituer une énergie suffisante au disjoncteur pour que celui-ci puisse être réenclenché. L'entrée DDB **DJ opérationnel** sert à s'assurer de la présence d'une quantité d'énergie suffisante pour enclencher et déclencher le disjoncteur avant d'ordonner sa fermeture. Au terme de la temporisation de cycle, si l'équipement ne détecte pas une énergie suffisante dans un délai correspondant à la **Fenêtre Inhibit**, le DJ se verrouille et reste ouvert (activation **ARS Blocage** – voir figure 106). Si l'énergie du DJ lui permet de redevenir opérationnel dans la fenêtre de temps, le réenclenchement se produit. Ce contrôle peut être désactivé en ne lui affectant aucune entrée logique. Dans ce cas, la cellule DDB "DJ opérationnel" est considérée comme invariante dans la logique de l'équipement. Autrement dit, le signal est toujours "haut" sur l'équipement (lorsque la logique nécessite un niveau haut), et il est à 0 si le niveau doit être bas. Il s'agit là d'un état invariant pour le progiciel (le même principe s'applique à toutes les entrées logiques optionnelles – si elles ne sont pas liées dans le PSL, ces cellules sont gérées en tant que données invariantes par la logique interne).

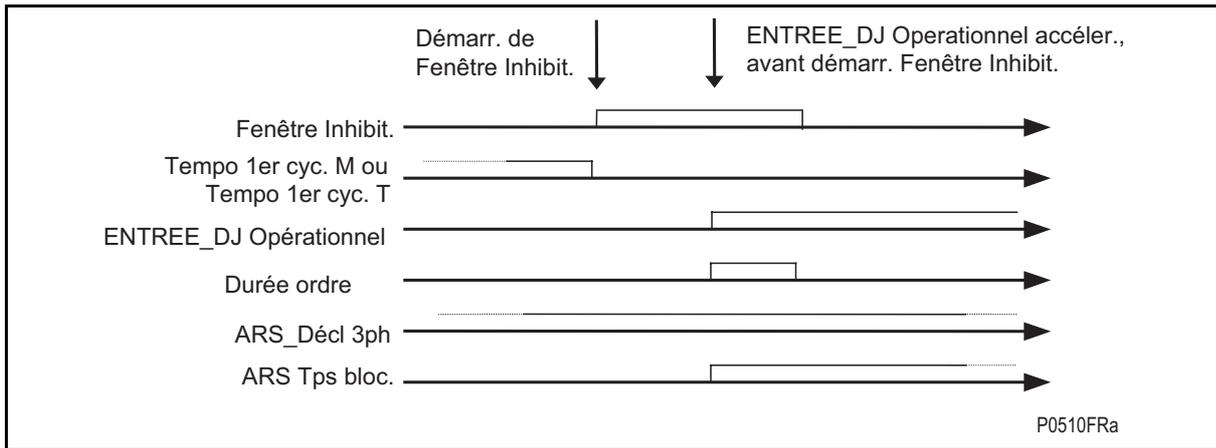


FIGURE 107 – PRESENCE DU SIGNAL DJ OPERATIONNEL AVANT LA FERMETURE DE LA FENETRE D'INHIBITION

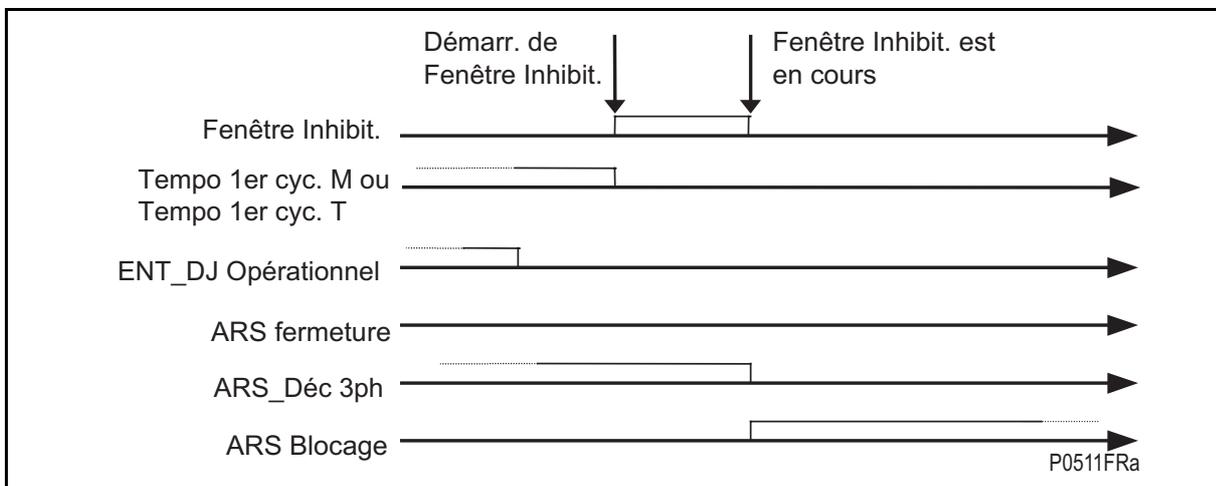


FIGURE 108 – SIGNAL DJ OPERATIONNEL NON ACTIVE A LA FERMETURE DE LA FENETRE D'INHIBITION (ACTIVATION ARS BLOCAGE)

La logique DJ opérationnel est utilisée comme logique négative (présence d'un inverseur dans le schéma – voir figure 98, logique de la fenêtre d'inhibition), mais la DDB la considère comme positive [1 = entrée logique activée dans les limites de la fenêtre d'inhibition (réglage MiCOM S1) = impulsion de réenclenchement]

ARS Ban. Tri

S'il est affecté à une entrée logique dans le PSL et s'il est activé, le signal DDB **ARS Ban. Tri** force la protection monophasée interne à un déclenchement triphasé. (ordre externe depuis Prot.principale 1 vers Prot.principale 2 (P44x)) – le déclenchement suivant sera triphasé (figures 108 et 109).

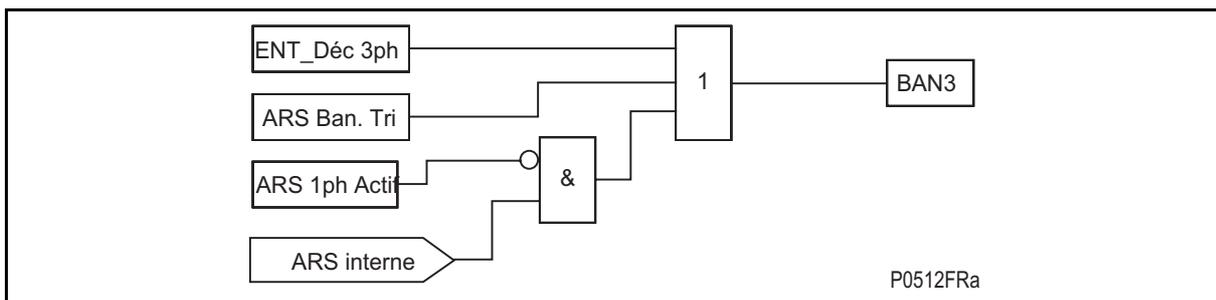


FIGURE 109 – LOGIQUE DE DECLENCHEMENT TRIPHASE

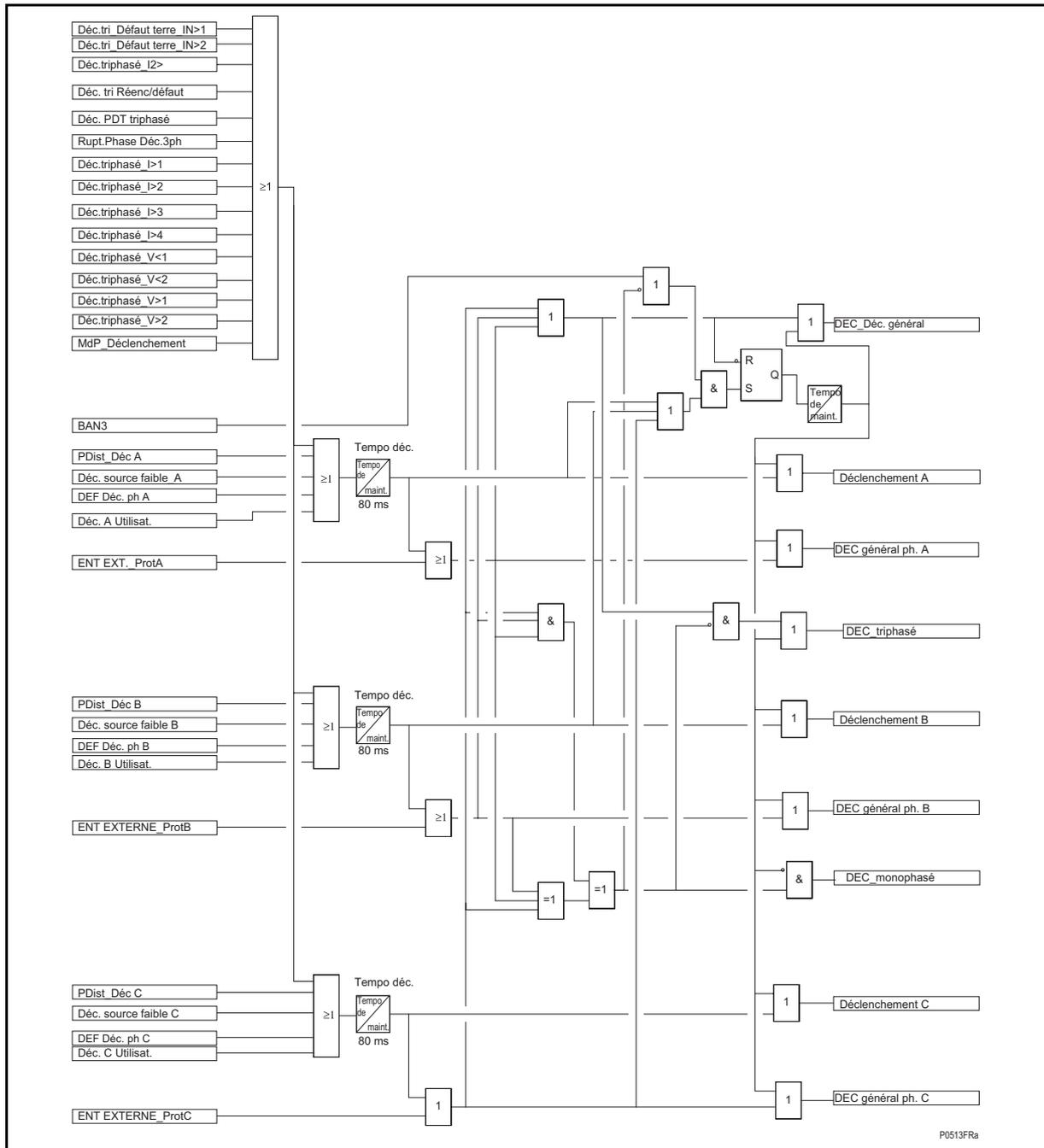


FIGURE 110 – LOGIQUE DE DECLENCHEMENT GENERAL

### Fermeture man.DJ

(via entrée logique, commande locale ou à distance)

La fermeture manuelle externe du disjoncteur force le réenclencheur à appliquer une logique de verrouillage, sous réserve de sélection dans le menu (voir logique d'enclenchement sur défaut, figure 36).

- 05 Encl/Déf. Tt Zon
- 06 Encl/Déf V< & l>
- 07 Encl/Déf Z1 act.
- 08 Encl/Déf Z2 act.
- 09 Encl/Déf Z3 act.
- 0A Encl/Déf Z1+am.
- 0B Encl/Déf Z2+am.
- 0C Encl/Déf. TAC
- 0D Encl/Déf. désac.

Tout défaut détecté dans les 500 ms suivant l'enclenchement manuel donne lieu à un déclenchement triphasé instantané, sans réenclenchement (voir logique de verrouillage ARS, figure 96)

Lorsque le signal ARS Bloqué (ARS Blocage) est activé, le réenclencheur ne lance aucun cycle de réenclenchement supplémentaire. Si le signal s'active au cours d'un cycle, le réenclenchement est bloqué.

On évite ainsi toute sollicitation excessive du disjoncteur, dans la mesure où les enclenchements sur défaut risquent d'accélérer le vieillissement du disjoncteur et du réseau.

Ouverture man.DJ

S'il est affecté à une entrée logique dans le PSL et s'il est activé, le signal **DDB Ouverture man. DJ** informe la protection qu'un ordre de déclenchement DJ externe est émis par la fonction de commande DJ (si elle est activée).

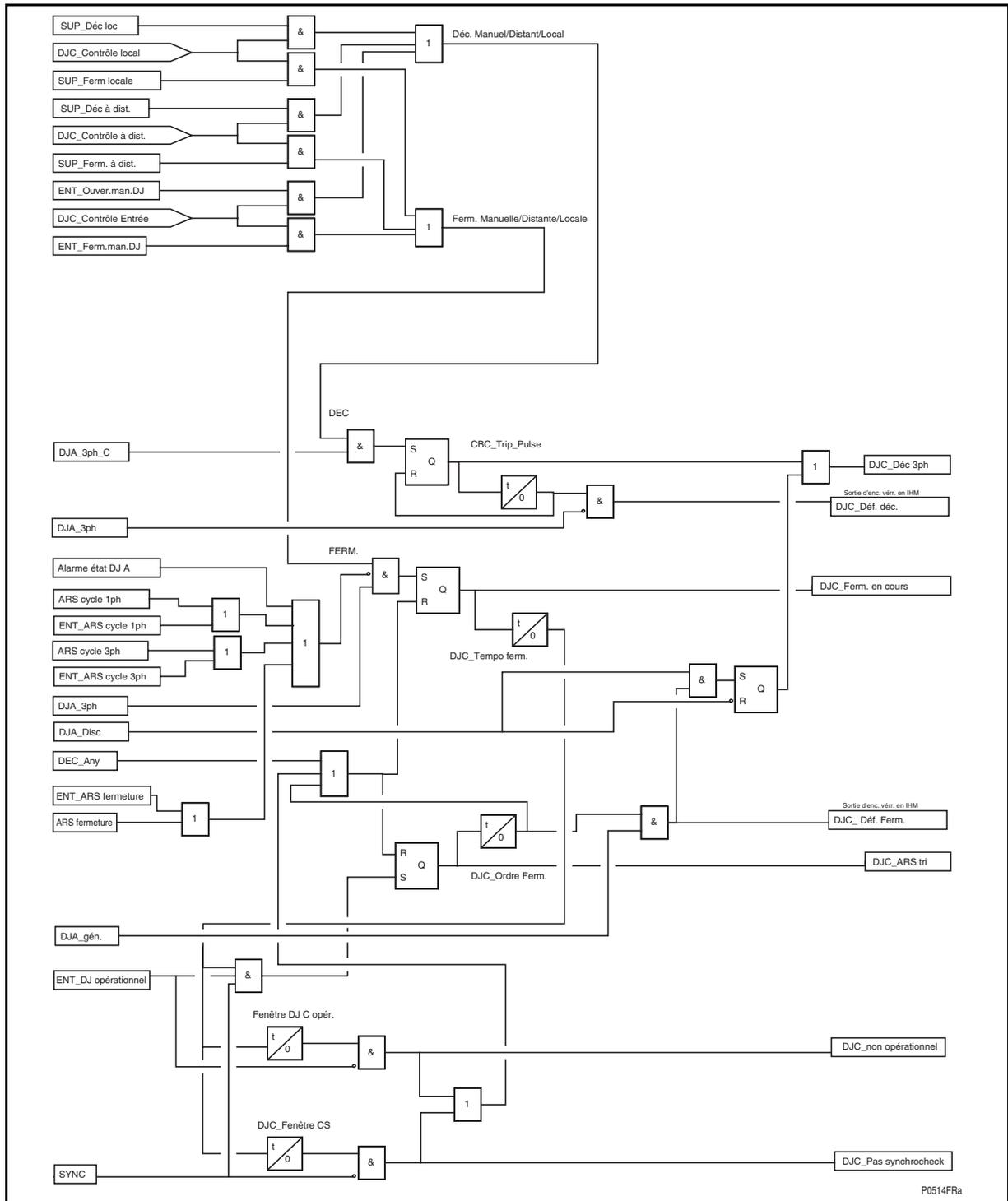


FIGURE 111 – LOGIQUE DE COMMANDE DU DISJONCTEUR

### Discord. poles

S'il est affecté à une entrée logique dans le PSL et s'il est activé, le signal **DDB Discord. pôles** informe la protection d'un état de discordance des pôles. L'un des pôles est ouvert et les deux autres sont fermés. Ce signal doit se trouver au niveau logique "haut" avant expiration de la temporisation 1<sup>er</sup> cycle (voir figure 99) – il peut également être généré en interne (voir figures 101 et 125, logique Pos.DJ).

Déc. externe A
Déc. externe B
Déc. externe C

À partir de dispositifs de protection externes (via entrées logiques) (voir figure 110, logique générale pour le déclenchement).

Des entrées logiques sont affectées aux signaux **Déc. externe A**, **Déc. externe B** et **Déc. externe C** (ordre de déclenchement externe émis par Prot.principale 2 afin d'activer la protection de secours pour le réenclenchement interne).

Le déclenchement externe est intégré à l'entrée DDB Déc. général. Comme pour un déclenchement interne, mais aucune temporisation de maintien ne lui est associée (voir figure 110, logique de déclenchement).

#### 4.11.7 Sorties logiques générées par la logique de réenclenchement

Les signaux DDB suivants peuvent être affectés à un contact d'un équipement de la protection par la fonction de logique programmable ou être affectés à un bit de surveillance des Essais de mise en service afin de fournir des informations sur les étapes de fonctionnement du réenclencheur. Ils sont décrits et identifiés ci-après par leur libellé DDB.

Verr.der.ARS
--------------

Indique qu'un réenclenchement a échoué (déclenchement définitif suivant le dernier cycle de réenclenchement). L'équipement est contraint de se verrouiller et la fonction de réenclenchement est désactivée jusqu'à réinitialisation de la condition de verrouillage. Une alarme "**Verr.der.ARS**" est alors activée (parallèlement à **ARS Bloqué.**) – (voir figures 95 et 97)

Défail. ARS
-------------

Si les conditions de contrôle de synchronisme ne sont pas remplies avant réenclenchement et dans la fenêtre de temps, l'alarme "**Défail. ARS**" est activée. (voir figure 94)

ARS Fermeture
---------------

Active l'impulsion de réenclenchement du disjoncteur. Cette sortie dirige un signal vers la **Temporisation de Réenclenchement**, laquelle maintient la fermeture du contact de réenclenchement associé pendant suffisamment de temps pour que le mécanisme DJ fonctionne de façon fiable. Ce signal DDB peut également être utile pour contrôler le déroulement du cycle de réenclenchement lors de la mise en service de l'équipement. Si trois disjoncteurs monophasés sont utilisés, le contact ARS fermeture va devoir activer les circuits de fermeture des pôles pour chacun des trois disjoncteurs (ou éventuellement affecter trois contacts d'enclenchement du disjoncteur) (voir figure 94)

ARS 1ph en cours
------------------

Un cycle de réenclenchement monophasé est en cours. Cette sortie reste activée depuis le déclenchement de protection initial jusqu'à la fermeture effective du disjoncteur ou jusqu'au verrouillage de la fonction ARS, indiquant ainsi qu'un dépassement de la temporisation de cycle est en cours. Ce signal peut être utile lors de la mise en service de l'équipement afin de contrôler le déroulement du cycle de réenclenchement.

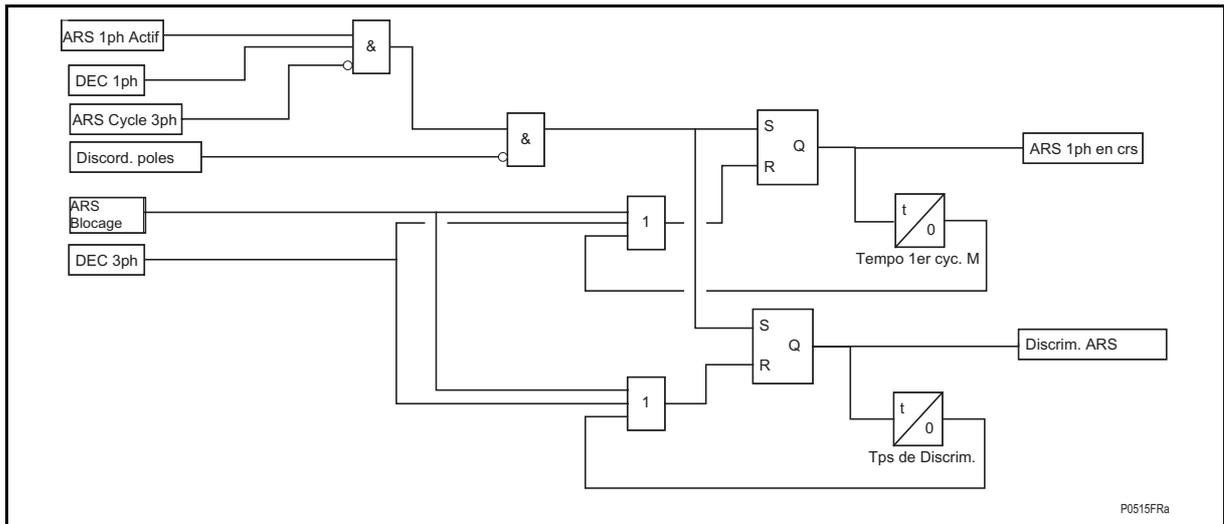


FIGURE 112 – LOGIQUE DE REENCLANCHEMENT MONOPHASE EN COURS

## ARS 3ph en cours

Un cycle de réenclenchement triphasé est en cours. Cette sortie reste activée depuis le déclenchement de protection initial jusqu'à la fermeture effective du disjoncteur ou jusqu'au verrouillage de la fonction ARS, indiquant ainsi qu'un dépassement de la temporisation de cycle est en cours. Ce signal peut être utile lors de la mise en service de l'équipement afin de contrôler le déroulement du cycle de réenclenchement.

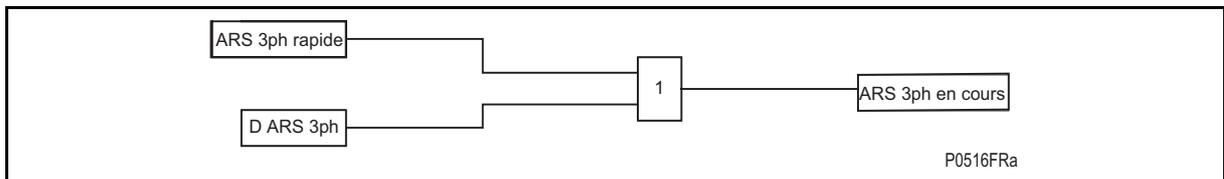
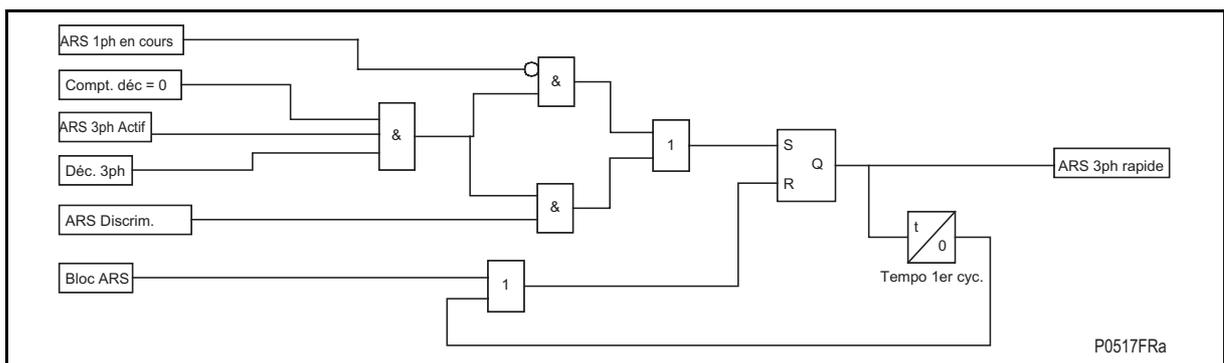


FIGURE 113 – SORTIE REENCLANCHEMENT TRIPHASE EN COURS

FIGURE 114 - REENCLANCHEMENT TRIPHASE RAPIDE  
(CYCLE DE REENCLANCHEMENT TRIPHASE RAPIDE)

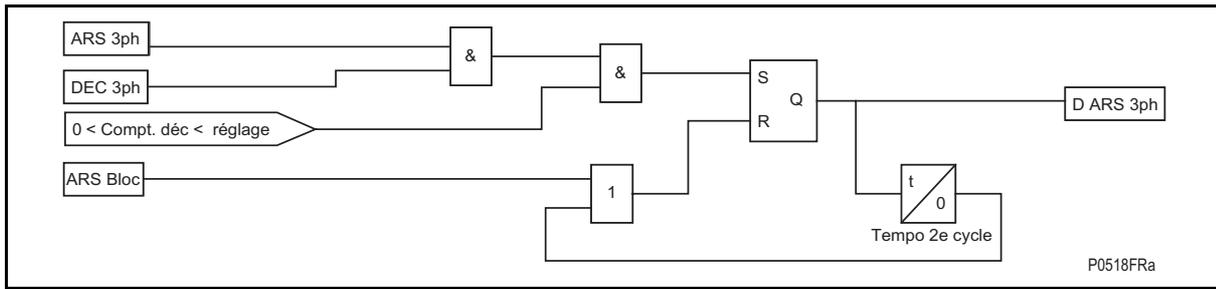


FIGURE 115 - REENCLANCHEMENT TRIPHASE LENT  
(CYCLE DE REENCLANCHEMENT TRIPHASE LENT)

ARS cycle 1

Le signal **DDB ARS cycle 1** indique que le réenclencheur est en cours de dépassement de sa première temporisation de cycle, qu'il s'agisse d'un cycle monophasé ou triphasé rapide.

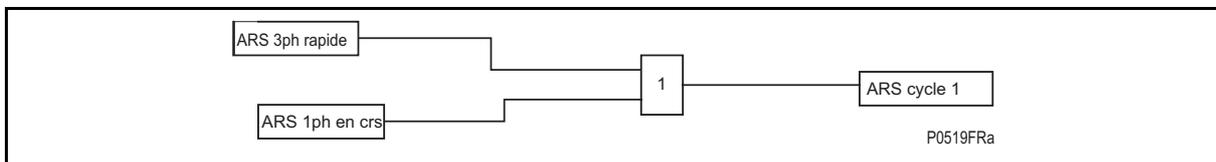


FIGURE 116 - SORTIE REENCLANCHEMENT RAPIDE  
(POUR LA TEMPORISATION 1<sup>ER</sup> CYCLE)

ARS cycles 234

Le signal **DDB ARS cycles 234** indique que le réenclencheur est en cours de dépassement de la temporisation de réenclenchement lent pour les cycles 2, 3 ou 4. Dans les cas où certains éléments de protection ne doivent pas commander le réenclenchement pour les cycles ARS lents, le fonctionnement de l'élément de protection est associé aux sorties ARS cycles 234 de façon à obtenir une opération logique ET dans la Logique de Configuration Programmable, ce qui permet de considérer comme activée l'entrée **DDB ARS Blocage**, forçant le verrouillage.

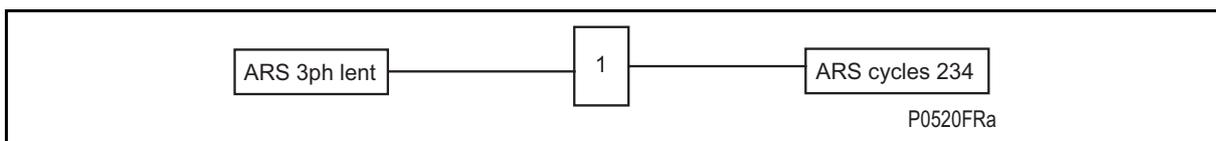


FIGURE 117 - SORTIE REENCLANCHEMENT LENT  
(POUR LA TEMPORISATION 2EME, 3EME ET 4EME CYCLE)

ARS Ban. Tri

Ce signal logique interne permet de conditionner tout ordre de déclenchement de protection vers le(s) disjoncteur(s). Si le déclenchement monophasé est activé, une logique fixe convertit les déclenchements monophasés sur défauts de réenclenchement en déclenchements triphasés.

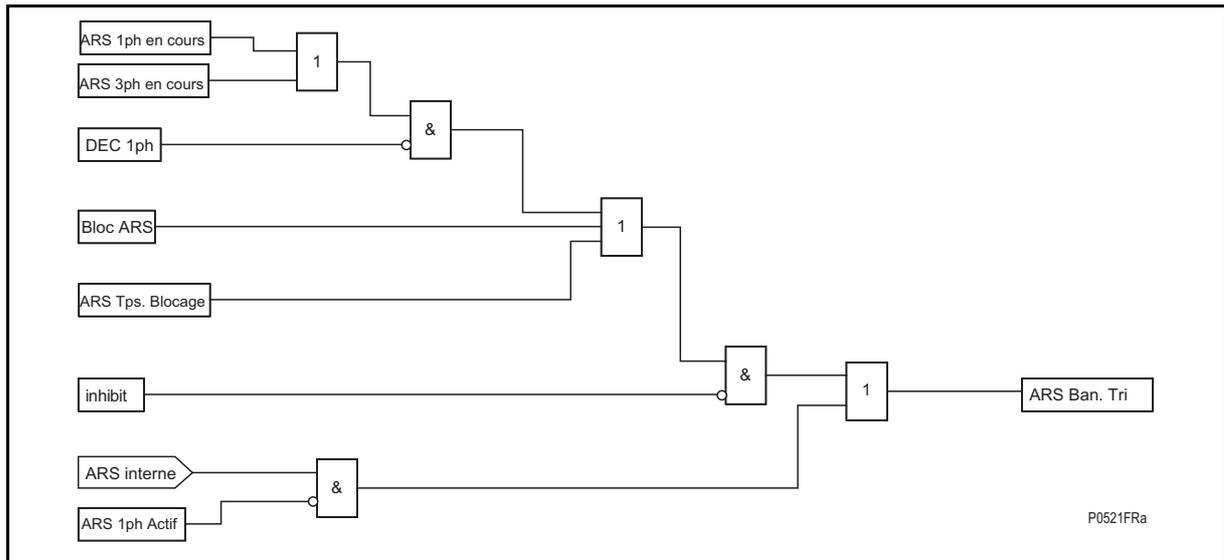


FIGURE 118 - LOGIQUE DE REENCLENCHMENT POUR LES DECISIONS DE DECLENCHEMENT TRIPHASE

#### ARS Tps. Blocage

Indique que le temps de récupération après un cycle de réencenchement donné est en cours de dépassement. La sortie **DDB ARS Tps. Blocage** s'activera en simultanément avec la réinitialisation de toute sortie Cycle. Cette sortie ARS Tps. Blocage peut être utilisée pour bloquer une protection avec paramétrage "bas" sur réencenchement instantané lorsque qu'il n'y a pas de sélectivité avec une protection aval. Cette technique est volontiers utilisée lorsque les dispositifs aval sont des fusibles et qu'un système de sauvegarde des fusibles est mis en œuvre. On évite ainsi la fusion de ces fusibles en cas de défauts fugitifs. (voir figure 94).

#### ARS Discrim.

Activation par l'ordre de déclenchement.

Lorsqu'un déclenchement monophasé est émis par l'équipement, un cycle de réencenchement monophasé s'initialise. La temporisation du 1er cycle et la Temporisation de sélectivité ("Tps de discrim.") (à partir de la version A3.0) sont lancées. Si la logique de réencenchement détecte un déclenchement monophasé ou triphasé (interne ou externe) au cours de la temporisation de sélectivité ("Tps de discrim."), le cycle ARS monophasé rapide est désactivé et remplacé par le cycle ARS triphasé rapide si celui-ci est activé. Si aucun réencenchement triphasé n'est activé sous MiCOM S1, l'équipement provoque le déclenchement triphasé et le réencencheur est bloqué (voir figure 102)

Si la logique de réencenchement détecte un déclenchement triphasé (interne ou externe) à l'échéance de la temporisation de sélectivité ("Tps de discrim.") et pendant la temporisation de cycle monophasé, le cycle de réencenchement monophasé est interrompu et l'équipement provoque le déclenchement triphasé et bloque le réencencheur (voir figures 103 et 112).

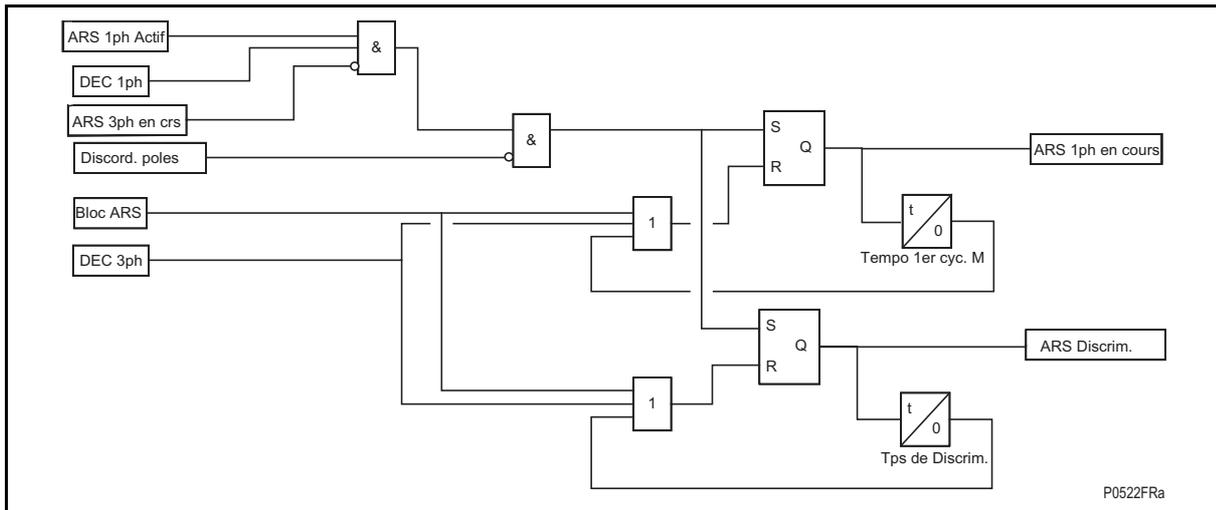


FIGURE 119 – LOGIQUE DE SELECTIVITE DU REENCLenchEMENT

Voir aussi figures 102 et 103

La temporisation de sélectivité ("Tps de discrim.") permet de faire une distinction entre un défaut évolutif et un autre défaut du réseau, ou un fonctionnement prolongé du disjoncteur.

Si une évolution se produit pendant le tempo de discrimination, le premier cycle ARS monophasé rapide est arrêté et supprimé par un cycle ARS triphasé rapide.

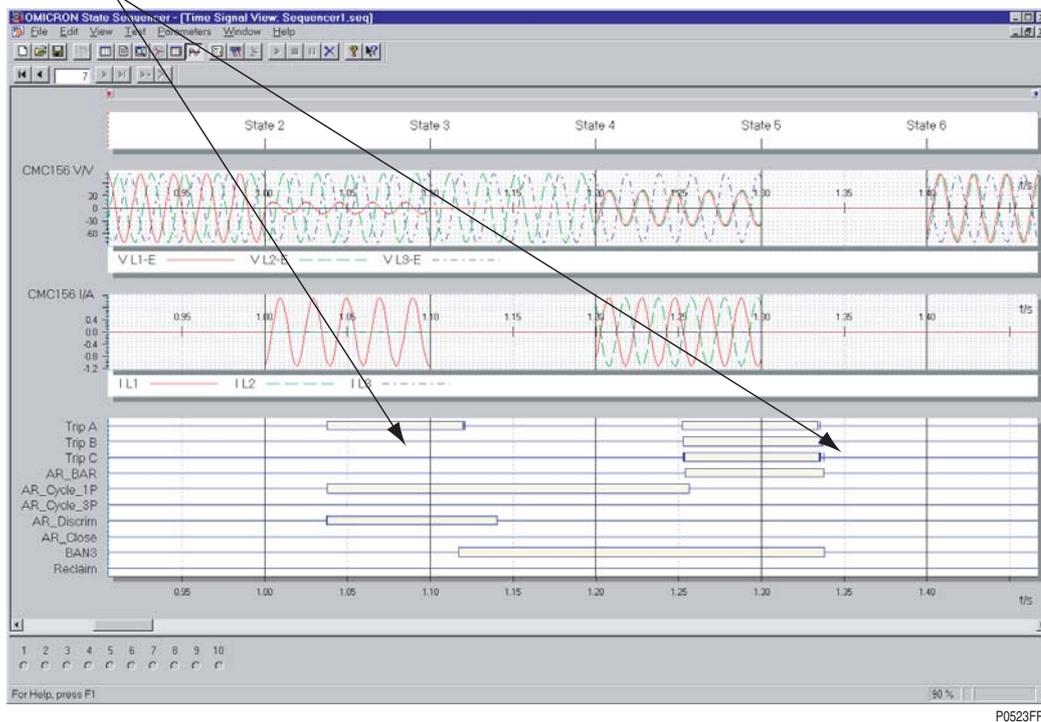


FIGURE 120 – TEMPO DE CYCLE MONOPHASE=500 MS / TEMPORISATION DE SELECTIVITE ("TPS DE DISCRIM.") =100 MS

Si le défaut évolutif se produit après la temporisation de sélectivité ("Tps de discrim."), ce défaut est considéré comme nouveau. Le cycle monophasé est bloqué et le DJ est maintenu ouvert ; aucun cycle de réenclenchement triphasé n'est lancé (déclenchement définitif – les 3 pôles sont maintenus ouverts) – voir figure 121.

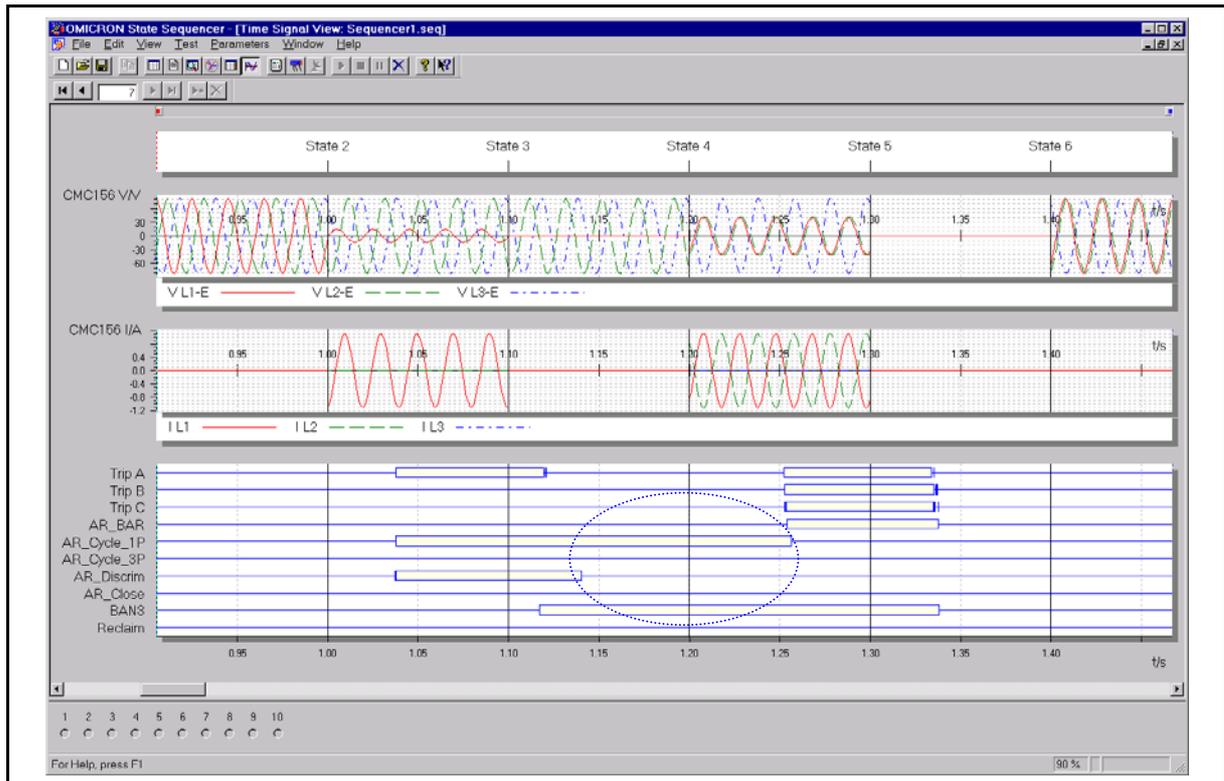


FIGURE 121

Pour que la logique de temporisation de sélectivité ("Tps de discrim.") (logique fixe) soit inhibée, la valeur doit être égale à la temporisation de cycle monophasé (Tempo 1er cycle M).

ARS en service

Indique que la fonction de réenclenchement est active. (voir figure 106)

ARS 1ph Actif

Le réenclenchement monophasé est activé. (voir figure 104)

ARS 3ph Actif

Le réenclenchement triphasé est activé. (voir figure 105)

ARS Bloqué

Si la protection fonctionne pendant le temps de récupération, après la dernière tentative de réenclenchement, l'équipement se verrouille et la fonction de réenclenchement est désactivée jusqu'à réinitialisation de la condition de verrouillage. Une alarme **ARS Bloqué** est alors activée. Ensuite, l'entrée **DDD ARS Blocage** bloque le réenclenchement et provoque un verrouillage même si un cycle de réenclenchement est en cours. Un verrouillage se produit également si l'énergie du DJ est faible et que celui-ci ne parvient pas à se fermer. Une fois verrouillé, le réenclencheur ne fonctionne plus jusqu'à réception d'une commande RAZ Verrouillage ou Enc. Manuel DJ (selon la méthode RAZ Verrouillage sélectionnée dans le menu **CONTRÔLE DISJ**).

Remarque : le verrouillage peut aussi être provoqué par les fonctions de surveillance de l'état du disjoncteur : compteur de maintenance, fréquence de défauts excessive, rupture de conducteur, échec de déclenchement ou d'enclenchement de disjoncteur, enclenchement manuel sans contrôle de synchronisme et disjoncteur hors service. (voir figures 95 et 96)

ARS Force Sync.

Force le niveau logique "haut" pour les conditions de contrôle de synchronisme – utilisé pour ARS 1ph Actif ou ARS 3ph Actif avec SYNC ARS3 rapide (activation par MiCOM S1). Le signal est réinitialisé par ARS Tps. Blocage

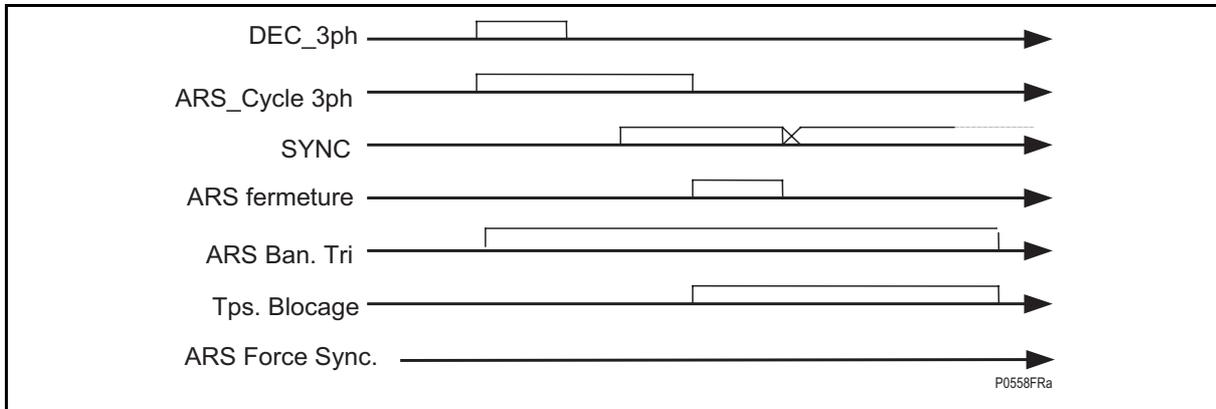


FIGURE 122 – ACTIVATION DU SIGNAL DE CONTROLE DE SYNCHRONISME AU TERME DE LA TEMPORISATION DE CYCLE (CYCLE DE REENCLenchEMENT)

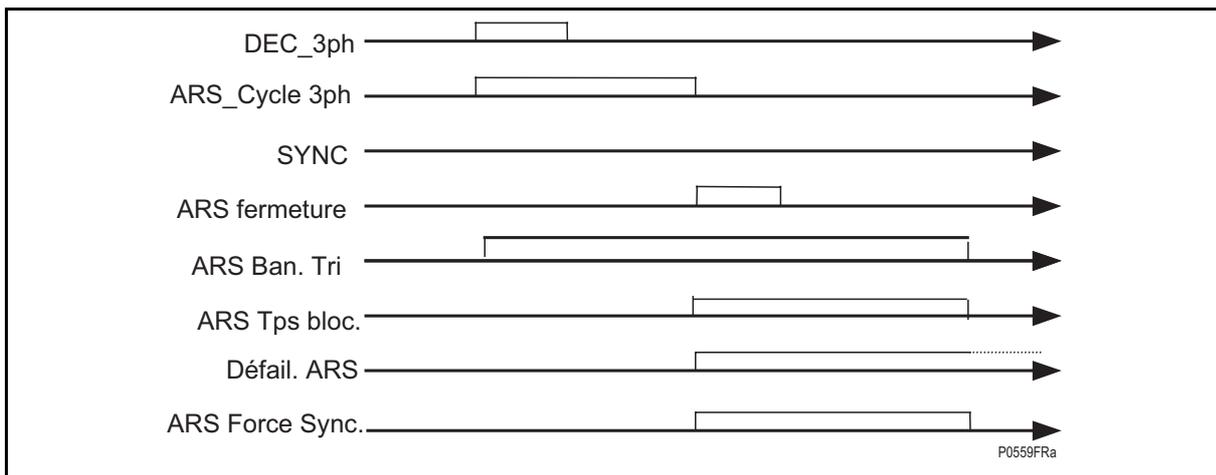


FIGURE 123 – FORçAGE DU SIGNAL DE CONTROLE DE SYNCHRONISME AU TERME DE LA TEMPORISATION DE CYCLE (VOIR FIGURE 94)

Synchro. ext. OK

S'il est lié à une entrée logique dans un schéma logique (PSL) dédié et s'il est activé, le signal **DDB Synchro ext. OK** indique que les conditions de synchronisme externe sont remplies – Ce signal peut être ultérieurement lié à une logique de réenclenchement interne (voir également la description du réenclenchement à la figure 92).

Synchrocheck OK

(Voir la description de la logique de contrôle de synchronisme – paragraphe 4.10.5.2)

Ligne Morte

(Voir la description de la logique de contrôle de synchronisme – paragraphe 4.10.5.2)

Ligne Vive

(Voir la description de la logique de contrôle de synchronisme – paragraphe 4.10.5.2)

Barre Morte

(Voir la description de la logique de contrôle de synchronisme – paragraphe 4.10.5.2)

Barre Vive

(Voir la description de la logique de contrôle de synchronisme – paragraphe 4.10.5.2)

Ctr.fer.en cours

Enclenchement manuel en cours via la commande DJ (temporisation d'enclenchement manuel différé en cours)

Contrôle déclt

Déclenchement du disjoncteur contrôlé par la commande DJ interne

Contrôle ferm.

Fermeture du disjoncteur contrôlée par la commande DJ interne

#### 4.11.8 Guide de réglage

Si le réenclenchement n'est pas spécifié, la fonction peut être désactivée dans le menu de **Configuration** de l'équipement. La désactivation du réenclencheur n'interdit pas l'utilisation de l'élément interne de contrôle de synchronisme pour surveiller l'enclenchement manuel du disjoncteur. Si la fonction de réenclenchement est activée, il faut appliquer les consignes de réglage ci-dessous.

#### 4.11.9 Choix des éléments de protection entraînant une mise en route du réenclencheur

Dans la plupart des applications, certains types de défauts imposent un réenclenchement mais d'autres non. La logique est partiellement fixée pour que le réenclenchement soit toujours bloqué pour les cas d'enclenchement sur défaut, pour les défauts dits "stub-bus" (sur extrémité de bus dans les architectures 1.5 DJ / départ), en cas de rupture de conducteur ou de déclenchement en zone 4. Le réenclenchement est également bloqué lorsque les fonctions de surveillance de l'équipement détectent une défaillance de disjoncteur ou une anomalie transformateur de tension. Tous les autres déclenchements de protection peuvent lancer le réenclenchement, à moins que les bits de blocage ne soient spécifiés. Le réglage du bit correspondant sur 1 bloque le lancement du réenclenchement (en forçant un verrouillage triphasé). Le réglage des bits sur 0 permet au cycle défini de réenclenchement de se poursuivre.

Lorsque le réenclenchement n'est pas nécessaire pour les défauts polyphasés, les signaux DDB **Défaut biphasé** et **Défaut triphasé** peuvent être routés par le PSL dans une combinaison logique OU sur l'entrée DDB : **ARS blocage**. Lorsque le blocage ne s'impose que pour un défaut triphasé, le signal DDB **Défaut triphasé** est routé sur ARS blocage seul. Les défauts triphasés sont plus susceptibles de persister. Pour cette raison, les exploitants de réseaux ne souhaitent pas lancer de réenclenchement dans de telles conditions.

#### 4.11.10 Nombre de cycles

Il n'existe pas de règle générale pour la spécification du nombre de réenclenchements. Pour déterminer le nombre de cycles nécessaires, les facteurs suivants doivent être pris en compte.

Une remarque importante est l'aptitude du disjoncteur à effectuer plusieurs cycles de déclenchement/enclenchement se succédant rapidement et leurs répercussions sur la périodicité des opérations de maintenance.

Le fait que 80 à 90 % des défauts soient fugitifs souligne l'avantage des schémas à un seul cycle. Si les statistiques sur le réseau montrent qu'un pourcentage modéré de défauts sont semi-permanents, des cycles lents supplémentaires peuvent être utilisés à condition que la stabilité du réseau n'en soit pas menacée. Il convient de remarquer que les cycles lents sont toujours triphasés.

#### 4.11.11 Réglage du temps de cycle

Pour maintenir la stabilité sur un réseau comportant au moins deux sources de puissance, il peut être nécessaire d'effectuer un cycle de réenclenchement rapide. Le but étant de minimiser la durée des perturbations du réseau grâce à une protection rapide, < 50 ms, comme une protection de distance ou une protection différentielle de départ de ligne, avec des disjoncteurs rapides, < 100 ms. Pour assurer la stabilité entre deux sources, la temporisation de cycle d'un réseau doit être en général inférieure à 300 ms. En ne considérant que le disjoncteur, ce temps minimum correspond au temps de réinitialisation du mécanisme de déclenchement plus le temps de fermeture du disjoncteur.

Les réglages de temps de cycle minimum de l'équipement sont principalement régis par deux facteurs :

- La durée de désionisation du chemin de défaut ;
- Les caractéristiques du disjoncteur.

Il est également essentiel de s'assurer de la réinitialisation complète de la protection pendant la temporisation de cycle, afin de maintenir une sélectivité chronométrique correcte après le réenclenchement sur défaut. Pour un cycle rapide, le retour au repos instantané de la protection s'impose.

Pour les réseaux fortement interconnectés, il est peu probable que le déclenchement d'une seule ligne entraîne une perte de synchronisme. Il peut être intéressant d'adopter des temps de cycles plus longs pour tenir compte de l'amortissement des oscillations de puissance provoquées par le défaut.

#### 4.11.12 Temps de désionisation

La durée de désionisation d'un arc de défaut dépend de la tension du circuit, de l'espacement des conducteurs, du courant et de la durée du défaut, de la vitesse du vent et du couplage capacitif avec les conducteurs adjacents. La tension du circuit étant généralement l'élément le plus important, des durées minimales de désionisation peuvent être indiquées, comme dans le tableau ci-dessous.

Remarque : Pour un cycle monophasé rapide, le courant capacitif produit par les phases saines peut augmenter le temps pris pour désioniser les arcs de défaut.

Tension de ligne (kV)	Durée minimale de mise hors tension (s)
66	0.1
110	0.15
132	0.17
220	0.28
275	0.3
400	0.5

TABLEAU 18 - TEMPS MINIMAL POUR LA DESIONISATION DES ARCS DE DEFAUT  
(DECLENCHEMENT TRIPHASE)

Exemple de calcul d'une temporisation minimum de cycle

Les caractéristiques retenues pour les disjoncteurs et réseaux sont les suivantes :

- Temps de fonctionnement du disjoncteur (Commande bobine de déclenchement → Interruption d'arc) : 50 ms (a) ;
- Intervalle entre un ordre de déclenchement et le réarmement du mécanisme de déclenchement (Commande bobine de déclenchement → Réinitialisation du mécanisme de déclenchement) : 200 ms (b) ;
- Temps de retour de la protection : < 80 ms (c) ;
- Temps de fermeture DJ (Ordre d'enclenchement → Fermeture des contacts) : 85 ms (d).

Temps de désionisation pour une ligne de 200 kV :

- 280 ms (e) pour un déclenchement triphasé (560 ms pour un déclenchement monophasé).

Le réglage de la temporisation minimum de cycle est la plus grande des valeurs ci-dessous :

$$(a) + (c) = 50 + 80 = \underline{130 \text{ ms}}, \text{ pour la réinitialisation de la protection ;}$$

$$(a) + (e) - (d) = 50 + 280 - 85 = \underline{245 \text{ ms}}, \text{ pour permettre la désionisation (triphasé) ;}$$

$$= 50 + 560 - 85 = \underline{525 \text{ ms}}, \text{ pour permettre la désionisation (monophasé).}$$

Dans la pratique, quelques cycles seraient ajoutés pour la prise en compte des tolérances ; on pourrait ainsi définir un temps  $\geq 300 \text{ ms}$  pour **ARS triphasé - Tempo 1er cycle** et  $\geq 600 \text{ ms}$  pour **ARS monophasé - Tempo 1er cycle**. La temporisation de cycle globale du réseau est déterminée en additionnant (d) aux réglages choisis, puis en soustrayant (a). (Cela donne ici 335 ms et 635 ms respectivement).

## 4.11.13 Réglage du temps de récupération

Un certain nombre de facteurs influent sur le choix du temps de récupération, tels que :

- La fréquence de défauts et l'expérience passée – Des temps de récupération courts peuvent être nécessaires lorsque la fréquence des orages est élevée afin d'éviter un verrouillage inutile pour des défauts fugitifs.
- Le temps de charge du ressort – Pour obtenir un réenclenchement rapide, le temps de récupération peut être supérieur au temps de charge du ressort. Un temps de récupération d'au minimum 5 s peut être nécessaire pour laisser au disjoncteur le temps de se rétablir après un déclenchement suivi d'un enclenchement avant qu'il ne puisse exécuter un nouveau cycle de déclenchement-enclenchement-déclenchement. Ce temps dépendra de la charge (nominale) de travail du disjoncteur. Pour un réenclenchement temporisé, ce réglage n'est pas nécessaire puisque la temporisation de cycle peut être prolongée par une temporisation "**Fenêtre Inhibit.**" pour un contrôle supplémentaire de disponibilité du disjoncteur si ce dernier ne dispose pas d'une énergie suffisante.
- La maintenance du disjoncteur – Un fonctionnement excessif résultant de temps de récupération courts peut se traduire par des périodes de maintenance plus fréquentes.
- Le temps de récupération est toujours réglé au-dessus de la temporisation de distance tZ2.

## 4.12 Surveillance de position des disjoncteurs

Un opérateur travaillant à distance doit disposer d'informations fiables sur l'état du poste du disjoncteur. Sans indication sur l'état du disjoncteur (ouvert/fermé), l'exploitant n'est pas suffisamment informé pour décider des manœuvres à effectuer. L'équipement incorpore donc la supervision des disjoncteurs, pour connaître la position de chaque disjoncteur et pour transmettre une alarme si celle-ci n'est pas déterminée.

### 4.12.1 Fonctions de surveillance de la position du disjoncteur

Les équipements MiCOM peuvent être réglés pour contrôler les contacts auxiliaires travail (normalement ouverts) (52a) et repos (normalement fermés) (52b) du disjoncteur. Dans des conditions normales, ces contacts sont dans des états opposés. Si ces deux contacts sont détectés ouverts, ceci signifie une des situations suivantes :

- Anomalie de contacts auxiliaires / de câblage ;
- Anomalie du disjoncteur.
- Disjoncteur isolé du réseau.

Si les deux contacts sont détectés fermés, une seule des deux conditions suivantes s'applique :

- Anomalie de contacts auxiliaires / de câblage ;
- Anomalie du disjoncteur.

En présence d'une des conditions ci-dessus, une alarme se déclenche à l'issue d'une temporisation de 5 secondes. Un contact de sortie travail / repos peut être affecté à cette fonction, dans le cadre de la logique de configuration programmable (PSL). La temporisation est réglée afin d'éviter l'émission d'un ordre intempestif dans des conditions normales de commutation.

Dans la logique programmable, le paramètre POS.DJ peut être utilisé ou non, selon les quatre options ci-après :

Aucun

52A (1 ou 3 entrées logiques pour une logique monophasée)

52B (1 ou 3 entrées logiques)

52A et 52B (2 ou 6 entrées logiques)

Schéma 1 : Une entrée logique utilisée pour 52a (disjoncteur triphasé)

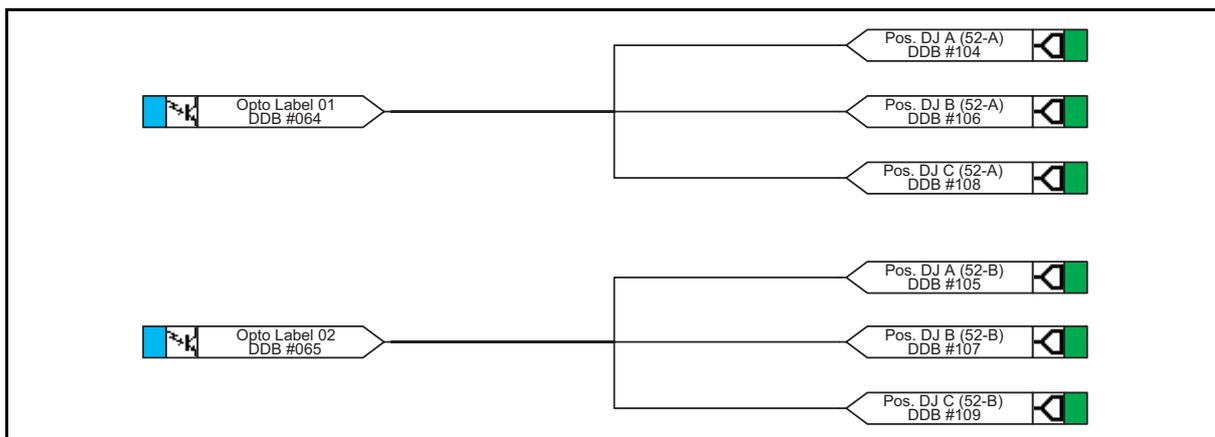


Schéma 2 : Une entrée logique utilisée pour 52b (disjoncteur triphasé)

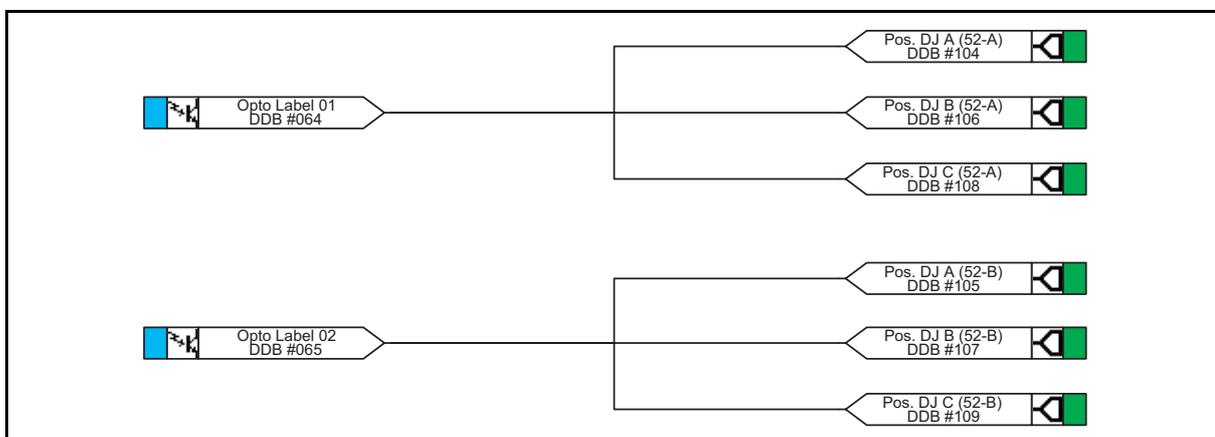


Schéma 3 : Deux entrées logiques utilisées pour 52a & 52b (disjoncteur triphasé)

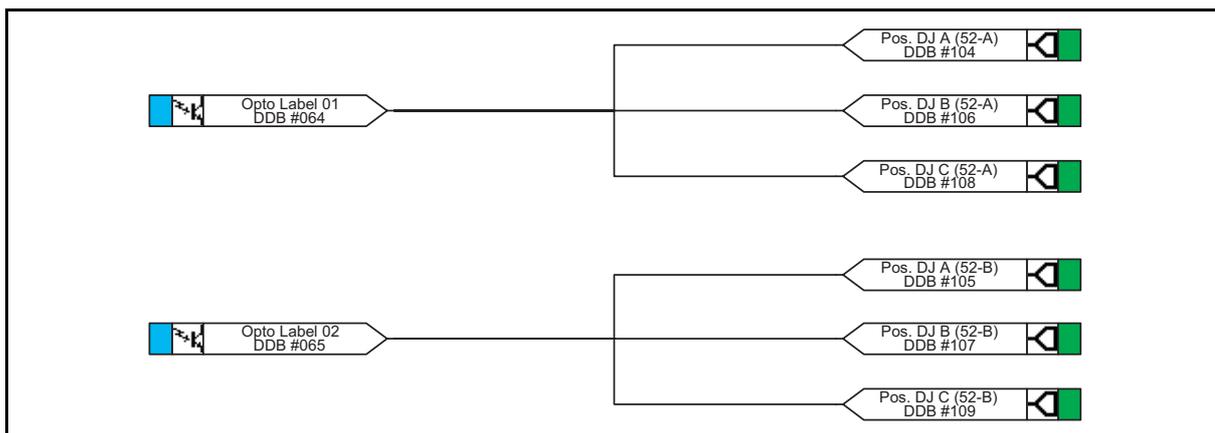


Schéma 4 : Trois entrées logiques utilisées pour 52a (disjoncteur monophasé)

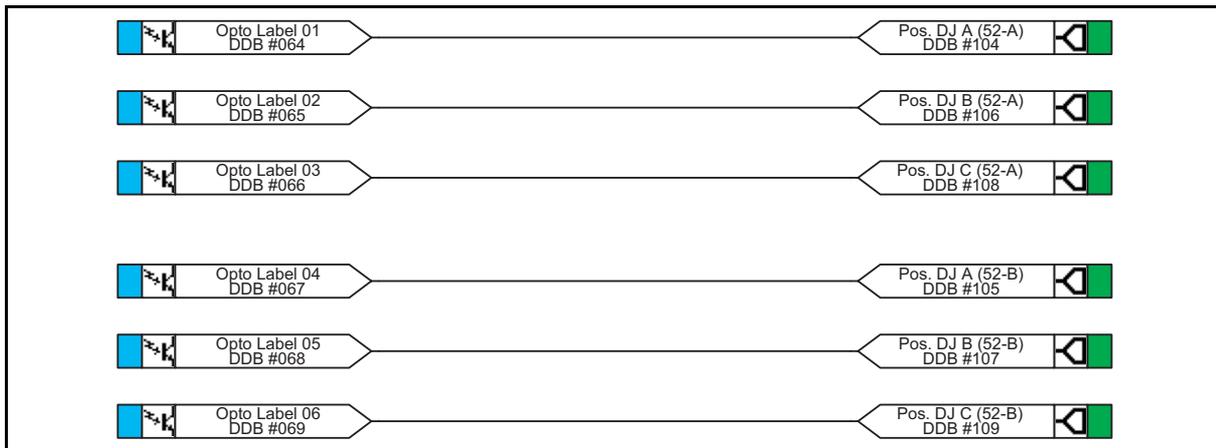


Schéma 5 : Trois entrées logiques utilisées pour 52b (disjoncteur monophasé)

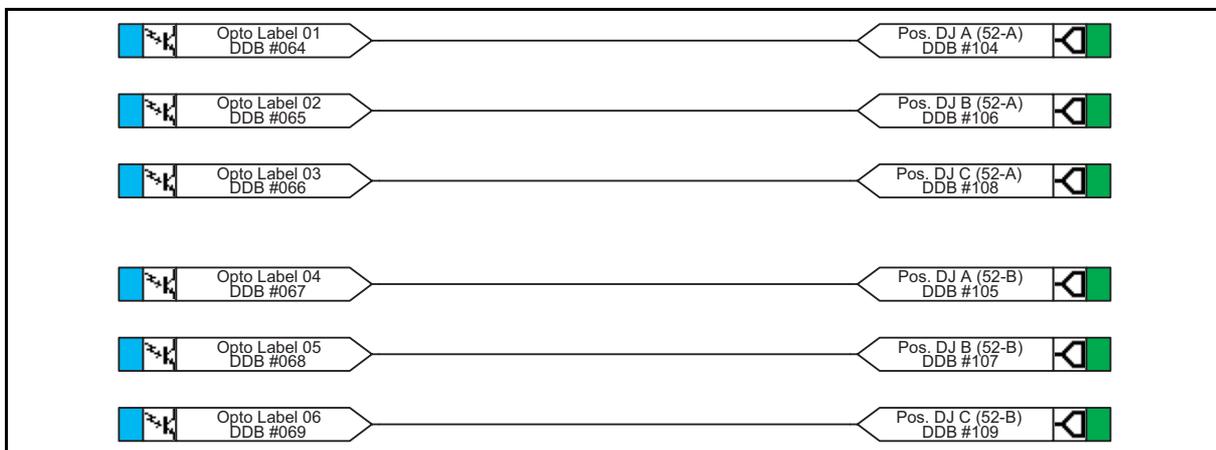


Schéma 6 : Six entrées logiques utilisées pour 52a & 52b (disjoncteur monophasé)

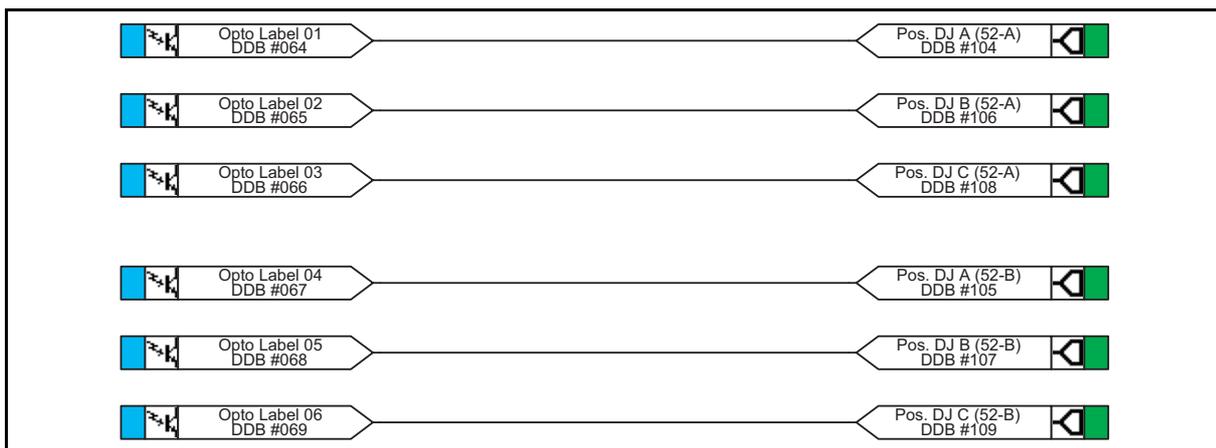


FIGURE 124 – LES DIFFERENTS SCHEMAS D'ENTREES LOGIQUES / POS DJ

Lorsque 'Aucun' est sélectionné, aucune position de disjoncteur ne peut être consignée. Cela affecte directement toute fonction de l'équipement utilisant ce signal, notamment la commande de disjoncteur et le réenclenchement automatique. Lorsque '52a' est sélectionné, l'équipement suppose la présence d'un signal 52b en l'absence de signal 52a. Dans ce cas, les informations sur la position du disjoncteur sont disponibles, mais aucune alarme ne se déclenche en cas de discordance. Ce qui précède est également vrai lorsque seul 52b est sélectionné. En revanche, si l'on sélectionne à la fois 52a et 52b, les informations de position sont disponibles et de plus, une alarme de discordance peut être activée, selon les modalités du tableau ci-après. Les entrées 52a et 52b sont affectées aux entrées logiques via le PSL.

Position de contact auxiliaire		Position du disjoncteur	Action
52a	52b		
Ouvert	Fermé	Disjoncteur ouvert	Disjoncteur opérationnel
Fermé	Ouvert	Disjoncteur fermé	Disjoncteur opérationnel
Fermé	Fermé	Anomalie	Déclenchement d'alarme si la condition persiste pendant plus de 5 secondes
Ouvert	Ouvert	Anomalie	Déclenchement d'alarme si la condition persiste pendant plus de 5 secondes

Pour un déclenchement monophasé (disponible uniquement sur les équipements P442 et P444), la position "Disjoncteur ouvert" n'est déclarée vraie que si les trois pôles confirment un état ouvert. De même, la position "Disjoncteur fermé" n'est déclarée vraie que si les trois pôles confirment un état fermé. Pour les applications de déclenchement monophasé, il faut utiliser les entrées 52a-A, 52a-B et 52a-C et/ou 52b-A, 52b-B et 52b-C.

En présence des deux entrées 52a et 52b, l'équipement mémorise la dernière position valide pour ces deux entrées (52a = /52b). Si aucune position valide n'est détectée (52a = 52b) au terme de la temporisation d'alarme (valeur = 150 ms), l'Alarme État DJ A est émise. (voir figure 125).

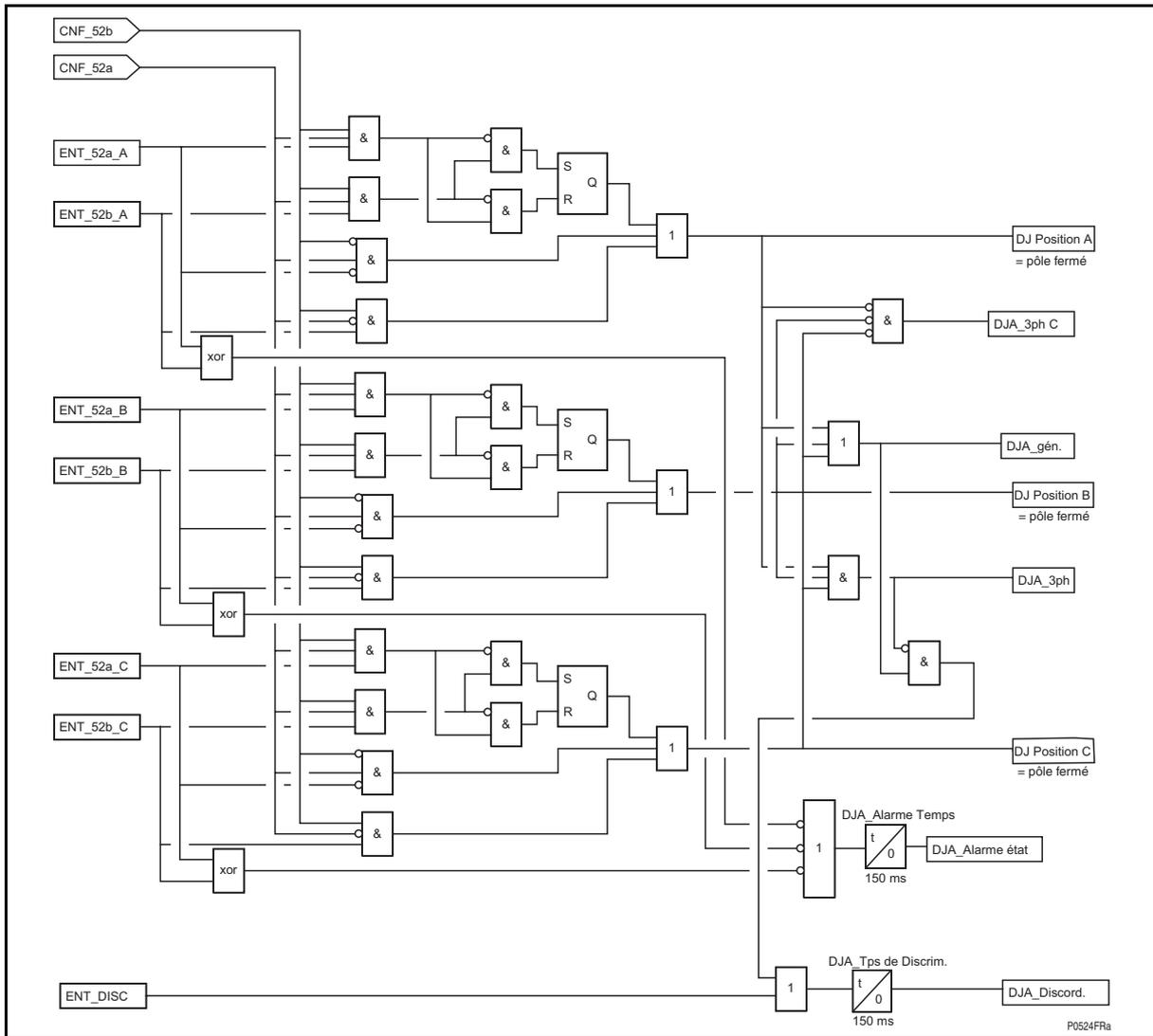


FIGURE 125 - SCHEMA LOGIQUE POS.DJ

- PosDJ\_A = Pôle A ouvert
- PosDJ\_B = Pôle B ouvert
- PosDJ\_C = Pôle C ouvert
- PosDJ\_3P\_C = Tous les pôles fermés
- PosDJ\_3P = Tous les pôles ouverts
- PosDJ\_Gén = Pôle ouvert
- PosDJ\_Disc = Détection discordance de pôles



FIGURE 126 - DISCORDANCE 52A/52B TROP BREVE POUR DECLENCHER L'ALARME

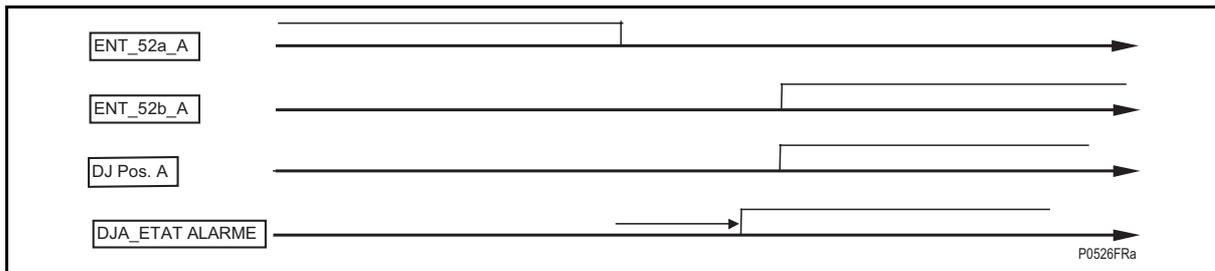


FIGURE 127 - CONCORDANCE 52A/52B SUFFISAMMENT PROLONGEE POUR DECLENCHER L'ALARME

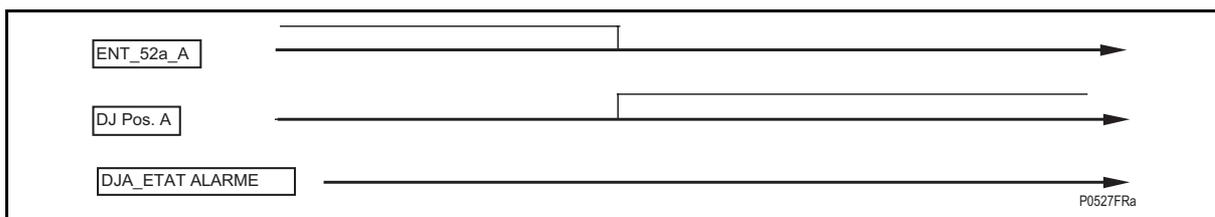


FIGURE 128 - AVEC UNE ENTREE LOGIQUE 52A - LOGIQUE POLE OUVERT

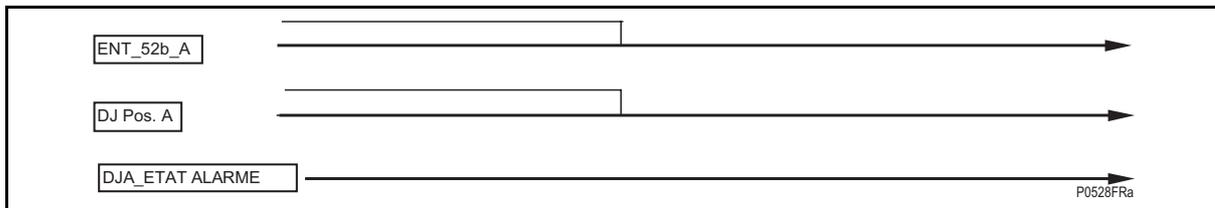


FIGURE 129 - AVEC UNE ENTREE LOGIQUE 52B - LOGIQUE POLE OUVERT

## 4.12.2 Entrées / sorties DDB pour la logique disjoncteurs :

## 4.12.2.1 Entrées

Déc. externe A
Déc. externe B
Déc. externe C

À partir d'équipements de protection externes (via entrées logiques) (voir figure 110, logique générale pour le déclenchement).

Si ces entrées logiques sont affectées aux signaux **Déc. externe A**, **Déc. externe B** et **Déc. externe C**, les changements de position correspondants actualisent le compteur de manœuvres DJ.

Le déclenchement externe est intégré à l'entrée DDB **Déc. général**. (Aucune temporisation de maintien associée comme pour un déc. interne) (voir figure 110, logique de déclenchement).

Pos. DJ A (52-A)
Pos. DJ B (52-A)
Pos. DJ C (52-A)
Pos. DJ A (52-B)
Pos. DJ B (52-B)
Pos. DJ C (52-B)

Le signal **DDB DJ Position**, s'il est affecté à une entrée logique dans le PSL et activé, sera utilisé pour la logique de détection interne de pôle ouvert et de ligne ouverte ainsi que pour la logique de discordance.

Discord. poles
----------------

Utilisé pour la logique PosDJ\_Disc interne, activé sur détection externe (entrée logique) ou interne (Pos.DJ)

## 4.12.2.2 Sorties

Alarme état DJ
----------------

S'active lorsqu'une Discordance d'état DJ est détectée après la temporisation PosDJ. Signal commandé soit en externe via une entrée logique, soit en interne via Pos.DJ.

DJ Position A
DJ Position B
DJ Position C

Pôle A, B ou C détecté Ouvert par la logique interne ou via État DJ.

Pole ouvert
-------------

S'il est affecté dans le PSL, le signal **DDB Pole ouvert** indiquera qu'un ou plusieurs pôles sont ouverts

Ligne ouverte
---------------

S'il est affecté dans le PSL, le signal **DDB Ligne ouverte** indiquera que tout les pôles sont "morts" (les 3 pôles sont ouverts).

## 4.12.2.3 Entrées TOR : Hystérésis double et filtre supprimé ou non (menu "CONFIG OPTO")

À partir de la version C2.x

Les équipements de la gamme P440 sont dotés d'entrées logiques opto-isolées. Ces entrées peuvent être programmées en fonction de la tension nominale de la batterie du circuit dont elles font partie. Cela permet ainsi d'avoir différentes tensions pour différents circuits, par exemple : signalisation, déclenchement. Il est également possible de configurer leur caractéristique : 'Standard 60%-80%' ou '50% - 70%' (**Optos doubles**), pour répondre à différentes contraintes d'exploitation.

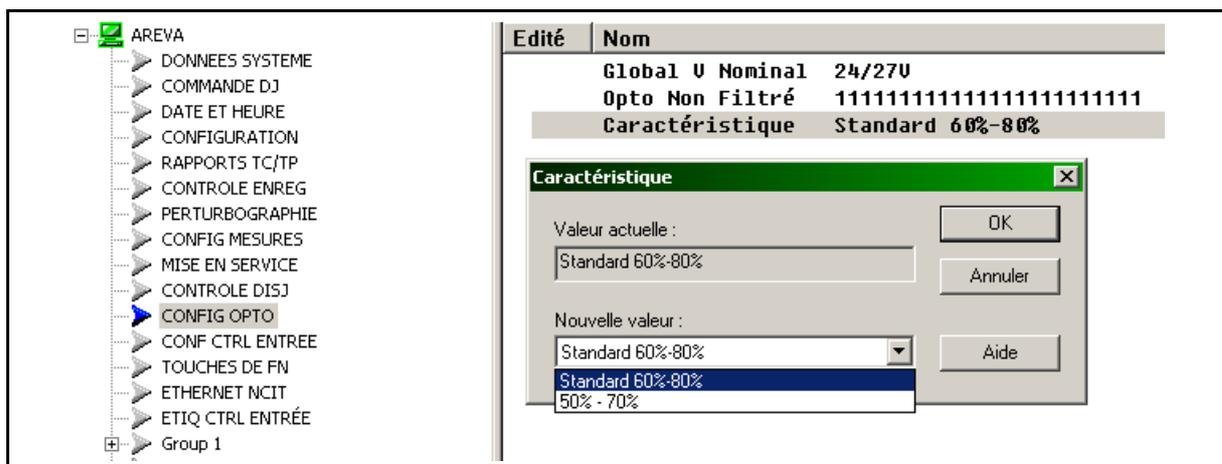
Les niveaux des seuils sont les suivants :

Tension nominale (V CC)	Standard 60% - 80%		50% - 70%	
	Pas de fonctionnement (0 logique) V CC	Fonctionnement (1 logique) V CC	Pas de fonctionnement (0 logique) V CC	Fonctionnement (1 logique) V CC
24 / 27	<16.2	>19.2	<12.0	>16.8
30 / 34	<20.4	>24.0	<15.0	>21.0
48 / 54	<32.4	>38.4	<24.0	>33.6
110 / 125	<75.0	>88.0	<55.0	>77.0
220 / 250	<150.0	>176.0	<110	>154

TABLEAU 19

Ce seuil inférieur élimine les détections fugitives qui peuvent se produire lors d'un défaut à la terre de la batterie survenant quand la capacité parasite présente jusqu'à 50% de la tension de batterie sur une entrée.

À chaque entrée est également associé un filtre configurable. Ceci permet l'utilisation d'un filtre préconfiguré d'une  $\frac{1}{2}$  période qui rend l'entrée insensible aux parasites induits sur la filerie : bien que cette méthode soit sûre, elle peut être lente, particulièrement pour le télédéclenchement. Elle peut être améliorée en supprimant le filtre à  $\frac{1}{2}$  période, dans ce cas l'une des méthodes suivantes pour réduire les parasites du courant alternatif doit être envisagée. La première méthode est d'utiliser une entrée et sa complémentaire, la seconde est d'utiliser du câble torsadé blindé sur le circuit d'entrée.



## 5. RÉGLAGES PAR DÉFAUT DES SCHÉMAS LOGIQUES PROGRAMMABLES (PSL)

L'équipement intègre des schémas logiques programmables (PSL) - un PSL par groupe de réglages activé (au maximum, 4 groupes de PSL peuvent être affectés à l'équipement).

L'objet de cette logique est multiple, notamment :

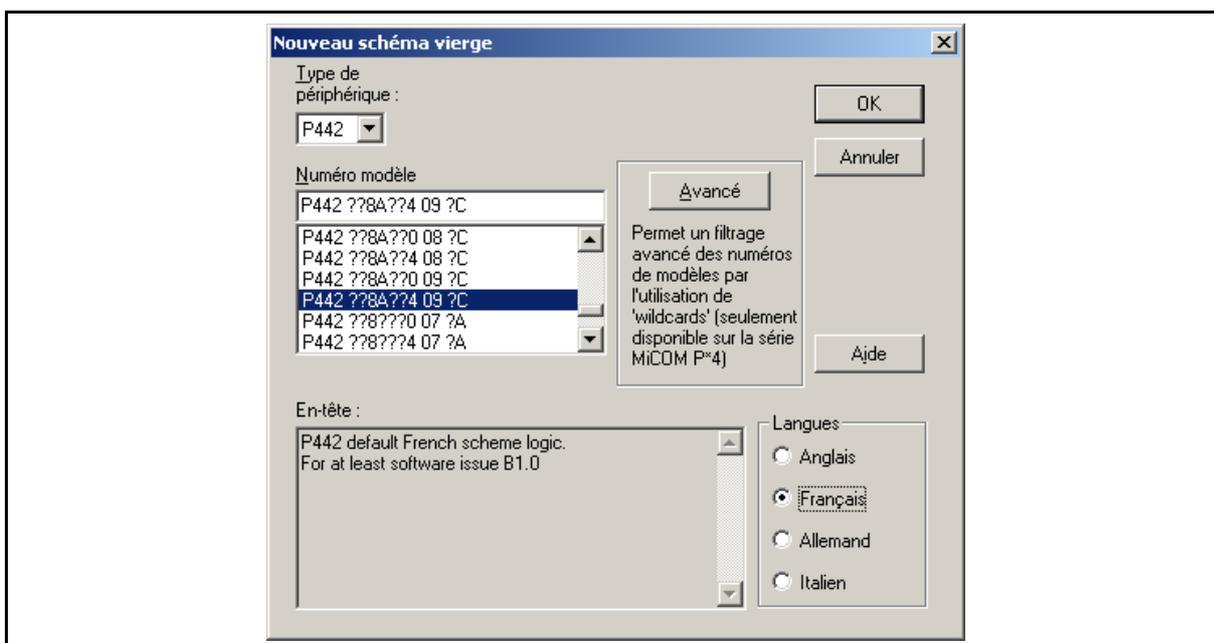
- Routage des entrées logiques, des contacts de sortie de l'équipement et des LED programmables ;
- Conditionnement des signaux de sorties (temporisation d'aller / retour, verrouillage ou auto-réinitialisation) ;
- Sélection des signaux de démarrage d'un enregistrement de défaut (perturbographie) ;
- Génération de la logique de configuration spécifique au client grâce à l'utilisation de l'éditeur de PSL intégré au logiciel de support MiCOM S1.

Pour de plus amples informations sur l'édition et l'utilisation de la PSL, se reporter au guide d'utilisation de MiCOM S1. La section suivante présente les programmations par défaut des PSL. Il convient de remarquer que les schémas ne peuvent être modifiés qu'avec l'éditeur de PSL et non en face avant de l'équipement.

### 5.1 Comment utiliser l'Éditeur PSL ?

#### Méthode hors ligne :

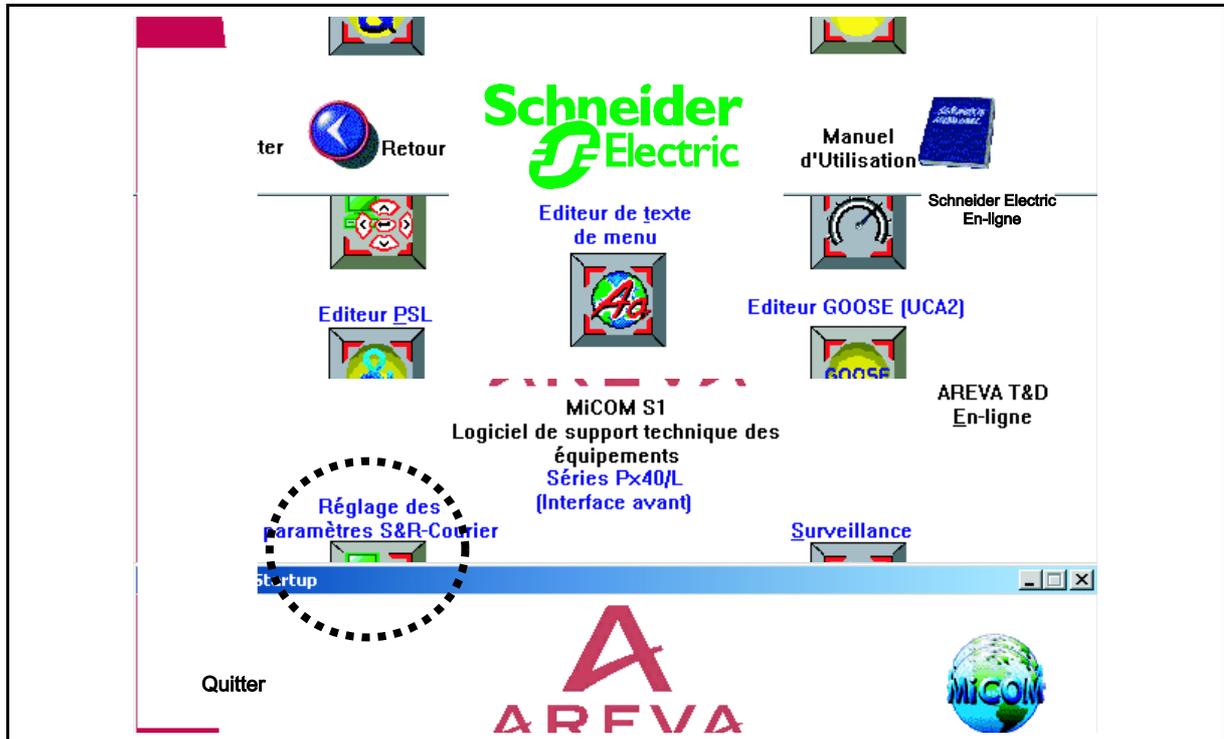
- Lancer d'abord le logiciel MiCOM S1 fourni gratuitement avec l'équipement (ce logiciel est également téléchargeable depuis l'Internet)
- Lancer l'application Éditeur PSL.
- Ouvrir une fenêtre de schéma vierge ou de schéma par défaut avec le numéro de modèle/version approprié (Fichier\Nouveau\Configuration par défaut ou Schéma vierge)



Dans cette fenêtre, sélectionner le type d'équipement et le numéro de modèle (la version du logiciel est affichée pour permettre de vérifier la compatibilité) – l'italien est disponible avec le modèle ?40X?.

**Méthode en ligne :**

- La communication avec l'équipement peut commencer (Périphérique\Ouvrir la connexion\ Adresse1\Mot de passe AAAA) et le schéma logique activé dans la logique interne de l'équipement peut être rapatrié, affiché, modifié et téléchargé dans l'équipement.
- Chacun des groupes de réglages 1 à 4 peut être modifié (la référence du groupe doit être validée avant téléchargement du fichier vers l'équipement)

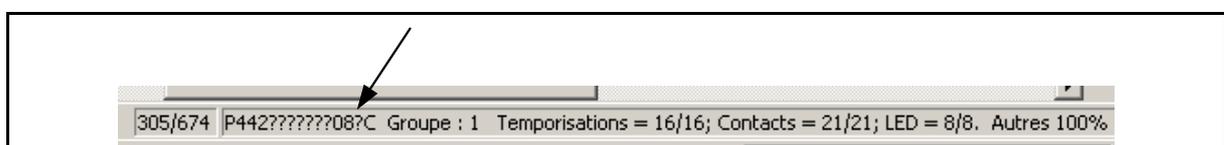


Avant de créer un PSL dédié à des applications personnalisées, prière de se reporter à la description de la DDB, cellule par cellule (conditions de réglage & réinitialisation) au tableau qui se trouve à l'annexe A, à la fin du guide technique.

Un certain nombre d'autres cellules peuvent apparaître, selon le type de modèle utilisé par le logiciel intégré à l'équipement.

Version logiciel	N° modèle
A2.11	04A
A3.3	06A – 06B
A4.8	07A – 07B
B1.6	09C
C1.1	020G – 020H
C2.6	030G – 030H – 030J

Le modèle spécifié dans les réglages de l'équipement ou dans le schéma logique est affiché dans la ligne suivante au bas de l'écran :



et comporte les informations suivantes :

- Numéro du modèle utilisé (2 derniers chiffres :???07??)
- PSL activé pour la logique du Groupe 1
- Nombre de temporisations encore disponibles (15 sur un total de 16)
- Nombre de contacts encore disponibles (7 sur un total de 21 pour le modèle P442)
- Nombre de LED encore disponibles (de 0 à 8 si tous sont déjà affectés au PSL)
- Capacité mémoire encore disponible (décroît avec le nombre de cellules et de portes logiques liées au PSL dédié)

(Voir aussi la section Mise en service pour de plus amples explications sur les outils)

## 5.2 Affectation des entrées logiques

Les configurations ou les affectations par défaut de chaque entrée logique sont présentées dans le tableau ci-dessous :

- Version A : Entrées logiques 48 Vcc polarisées (ces entrées peuvent être activées avec la tension interne fournie par l'équipement (-J7/J9-J8/J10 sur une P441)
- Version B : Entrées logiques universelles ; la plage d'entrées peut être sélectionnée sous MiCOM S1.

### Entrées logiques A - 48 V cc :

Les entrées logiques sont conçues pour fonctionner entre 30 et 60 V afin que le courant traversant la diode (optocoupleur) soit suffisant pour garantir un fonctionnement compatible avec les tolérances des composants, la température et la dégradation du RTC (Rapport de Transfert en Courant) au cours du temps.

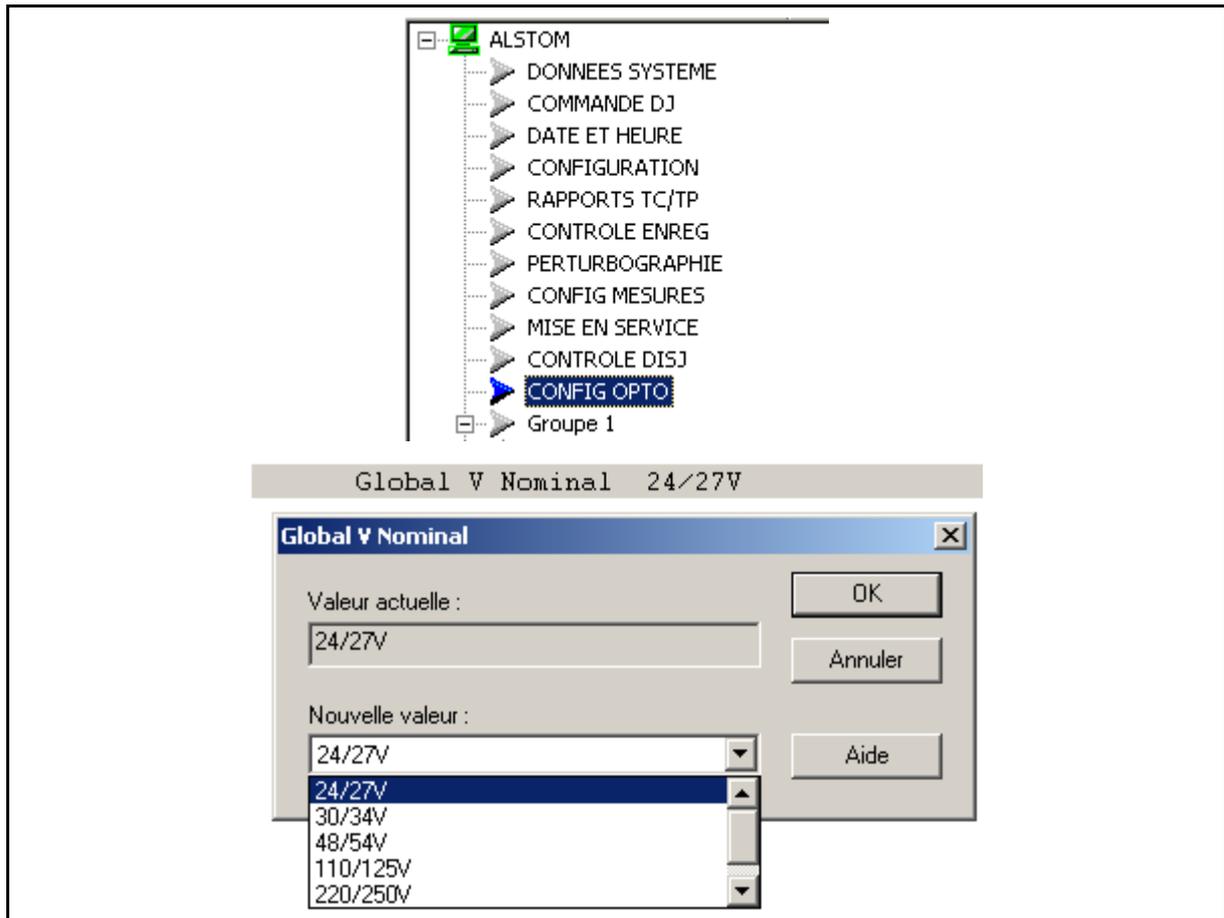
Entre 13 et 29 V, fonctionnement incertain.

Au-dessous de 12 V, état logique est garanti "désactivé"

### Entrées logiques B – Universelles :

Réglage	Perte du fonctionnement garanti	Fonctionnement garanti
24/27	<16.2	>19.2
30/34	<20.4	>24.0
48/54	<32.4	>38.4
110/125	<75.0	>88.0
220/250	<150	>176.0

Ces marges permettent de s'assurer que les défauts de mise à la terre sur les batteries des postes n'affecteront pas le fonctionnement des entrées logiques.



Il est également possible de sélectionner "Spécifique" dans le menu afin d'offrir la possibilité de définir une tension d'excitation différente pour l'une quelconque des entrées logiques :

Global V Nominal	Custom
Entrée Opto 1	24/27V
Entrée Opto 2	24/27V
Entrée Opto 3	24/27V
Entrée Opto 4	24/27V
Entrée Opto 5	24/27V
Entrée Opto 6	24/27V
Entrée Opto 7	110/125V
Entrée Opto 8	110/125V
Entrée Opto 9	220/250V
<b>Entrée Opto 10</b>	<b>220/250V</b>
Entrée Opto 11	24/27V
Entrée Opto 12	24/27V
Entrée Opto 13	24/27V
Entrée Opto 14	24/27V
Entrée Opto 15	24/27V
Entrée Opto 16	24/27V

N° entrée logique	Équipement P441	Équipement P442	Équipement P444
1	Canal de réception (Distance ou DEF)	Canal de réception (Distance ou DEF)	Canal de réception (Distance ou DEF)
2	Canal hors service (Distance ou DEF)	Canal hors service (Distance ou DEF)	Canal hors service (Distance ou DEF)
3	Automate/TT lig. (Mesure Z-Dist.)	Automate/TT lig. (Mesure Z-Dist.)	Automate/TT lig. (Mesure Z-Dist.)
4	Blocage réenclencheur (Verrouillage)	Blocage réenclencheur (Verrouillage)	Blocage réenclencheur (Verrouillage)
5	DJ opérationnel	DJ opérationnel	DJ opérationnel
6	Ordre manuel d'enclenchement externe	Ordre manuel d'enclenchement externe	Ordre manuel d'enclenchement externe
7	RAZ verrouillage	RAZ verrouillage	RAZ verrouillage
8	Désact. réenclencheur (monophasé et triphasé)	Désact. réenclencheur (monophasé et triphasé)	Désact. réenclencheur (monophasé et triphasé)
9		Non affecté	Non affecté
10		Non affecté	Non affecté
11		Non affecté	Non affecté
12		Non affecté	Non affecté
13		Non affecté	Non affecté
14		Non affecté	Non affecté
15		Non affecté	Non affecté
16		Non affecté	Non affecté
17			Non affecté
18			Non affecté
19			Non affecté
20			Non affecté
21			Non affecté
22			Non affecté
23			Non affecté
24			Non affecté

### 5.3 Affectation des contacts de sortie de l'équipement

Le tableau ci-après donne l'affectation pour chacun des contacts de sortie de l'équipement (mêmes schémas PSL pour P441/P442/P444) :

N° contact sortie	Équipement P441	Équipement P442	Équipement P444
1	Déc. ph A+B+C & Z1	Déc. ph A+B+C & Z1	Déc. ph A+B+C & Z1
2	Déc. général ph A	Déc. général ph A	Déc. général ph A
3	Déc. général ph B	Déc. général ph B	Déc. général ph B
4	Déc. général ph C	Déc. général ph C	Déc. général ph C
5	Émission TAC (Dist. ou DEF)	Émission TAC (Dist. ou DEF)	Émission TAC (Dist. ou DEF)
6	Dém. général	Dém. général	Dém. général
7	Déc. général	Déc. général	Déc. général
8	Alarme Générale	Alarme Générale	Alarme Générale
9	DEF déc. ph A+B+C + IN>1 déc. + IN>2 déc.	DEF déc. ph A+B+C + IN>1 déc. + IN>2 déc.	DEF déc. ph A+B+C + IN>1 déc. + IN>2 déc.
10	Dist. déc. & Toute zone & Dist Déverr. TA	Dist. déc. & Toute zone & Dist Déverr. TA	Dist. déc. & Toute zone & Dist Déverr. TA
11	ARS bloqué	ARS bloqué	ARS bloqué
12	Cycle ARS 1P+3P en cours	Cycle ARS 1P+3P en cours	Cycle ARS 1P+3P en cours
13	ARS fermeture	ARS fermeture	ARS fermeture
14	Défect. Pompage	Défect. Pompage	Défect. Pompage
15		Non affecté	Non affecté
16		Non affecté	Non affecté
17		Non affecté	Non affecté
18		Non affecté	Non affecté
19		Non affecté	Non affecté
20		Non affecté	Non affecté
21		Non affecté	Non affecté
22		Non affecté	Non affecté
23			Non affecté
24			Non affecté
25			Non affecté
26			Non affecté
27			Non affecté
28			Non affecté
29			Non affecté
30			Non affecté
31			Non affecté
32			Non affecté

Nota : Lorsqu'un déclenchement triphasé est sélectionné dans le menu de l'équipement, tous les contacts de déclenchement (Déc. ph A, Déc. ph B, Déc. ph C et Déc. général) se ferment simultanément.

#### 5.4 Conditionnement des signaux de sortie de l'équipement

Les configurations et affectations par défaut de chaque contact de sortie sont présentées dans le tableau ci-dessous :

N° contact sortie	Équipement P441	Équipement P442	Équipement P444
1	Direct	Direct	Direct
2	Direct	Direct	Direct
3	Direct	Direct	Direct
4	Direct	Direct	Direct
5	Direct	Direct	Direct
6	Direct	Direct	Direct
7	Direct	Direct	Direct
8	Direct	Direct	Direct
9	Direct	Direct	Direct
10	Direct	Direct	Direct
11	Direct	Direct	Direct
12	Direct	Direct	Direct
13	Direct	Direct	Direct
14	Direct	Direct	Direct
15		Non affecté	Non affecté
16		Non affecté	Non affecté
17		Non affecté	Non affecté
18		Non affecté	Non affecté
19		Non affecté	Non affecté
20		Non affecté	Non affecté
21		Non affecté	Non affecté
22		Non affecté	Non affecté
23			Non affecté
24			Non affecté
25			Non affecté
26			Non affecté
27			Non affecté
28			Non affecté
29			Non affecté
30			Non affecté
31			Non affecté
32			Non affecté

Remarque : Les PSL sont conçus pour prendre en compte d'autres conditions logiques de l'équipement.

Temporisation Monostable  
 Temporisation Montée/Retombée  
 Temporisation de maintien  
 Temporisation Montée  
 Temporisation Retombée  
 Maintien  
 Direct (Transparent)

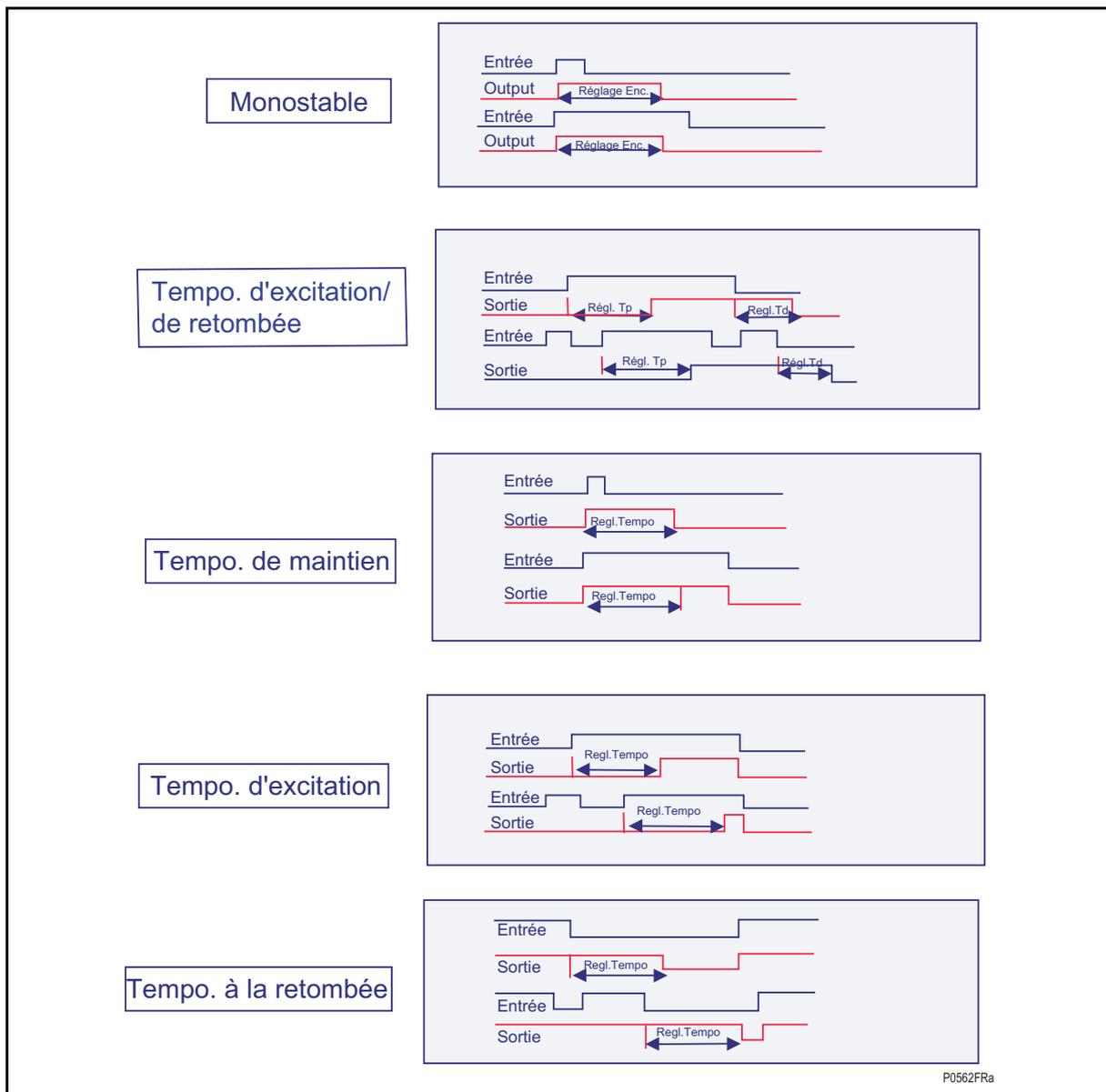


FIGURE 130 – DEFINITION DES TEMPORISATIONS DANS LE PSL

### 5.5 Affectation des sorties LED programmables

Les configurations et affectations par défaut de chaque LED programmable sont présentées dans le tableau ci-dessous :

LED No.	Équipement P441	Équipement P442	Équipement P444
1	Déc.général ph A	Déc.général ph A	Déc.général ph A
2	Déc.général ph B	Déc.général ph B	Déc.général ph B
3	Déc.général ph C	Déc.général ph C	Déc.général ph C
4	Dém. Général	Dém. Général	Dém. Général
5	Z1+TAC_Déc	Z1+TAC_Déc	Z1+TAC_Déc
6	Dist Aval	DIST Aval	DIST Aval
7	DIST Amont	DIST Amont	DIST Amont
8	ARS en service	ARS en service	ARS en service

Remarque : Dans le PSL par défaut, toutes les LED sont maintenues.

### 5.6 Déclenchement de l'enregistrement de défaut

Le tableau ci-dessous indique les signaux PSL qui déclenchent un enregistrement de défaut :

Équipement P441	Équipement P442	Équipement P444
Dém. Général	Dém. Général	Dém. Général
Déc. général	Déc. général	Déc. général

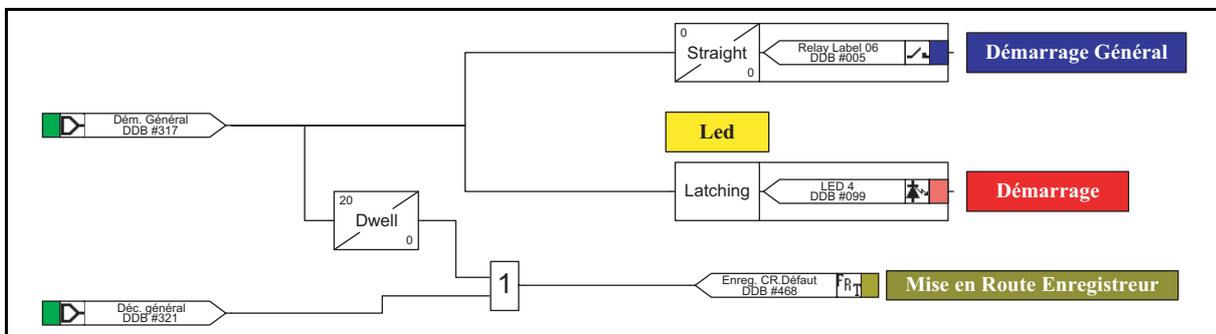


FIGURE 131

Si le signal déclencheur n'est pas affecté dans le PSL, aucun défaut ne pourra être enregistré et listé par les LCD du panneau de contrôle.

## 6. SPÉCIFICATIONS DES TRANSFORMATEURS DE COURANT

Deux calculs sont à effectuer : un pour le courant de défaut triphasé au passage en zone 1 et un pour les défauts à la terre au passage en zone 1. La plus élevée des deux tensions  $V_k$  calculées doit être utilisée.

### 6.1 Tension de coude du TC pour la protection de distance contre les défauts de phase

$$V_k \geq K_{RPA} \times I_{\text{déf } Z1} \times (1 + X/R) \cdot (R_{TC} + R_L)$$

Avec :

$V_k$  = Tension de coude du TC requise (V),

$K_{RPA}$  = Coefficient de dimensionnement fixe = toujours 0.6

$I_{\text{déf } Z1}$  = Courant maxi. de défaut de phase secondaire au point de passage en zone 1 (A),

$X/R$  = Rapport réactance/résistance du système primaire,

$R_{TC}$  = Résistance de l'enroulement secondaire TC ( $\Omega$ ),

$R_L$  = Résistance unifilaire depuis le TC vers l'équipement ( $\Omega$ ).

### 6.2 Tension de coude du TC pour la protection de distance contre les défauts à la terre

$$V_k \geq K_{RPA} \times I_{\text{déf } Z1} \times (1 + X_T/R_T) \cdot (R_{TC} + 2R_L)$$

Avec :

$K_{RPA}$  = Coefficient de dimensionnement fixe = toujours 0.6

$I_{\text{déf } Z1}$  = Courant maxi. de défaut à la terre secondaire au passage en zone 1 (A),

$X_T/R_T$  = Rapport réactance/résistance du système primaire pour le circuit de terre.

### 6.3 Classes de TC recommandées (britanniques et CEI)

Il est possible d'utiliser des transformateurs de courant de classe X dont la tension de coude est au moins égale à la tension calculée.

Des TC de protection de classe 5P peuvent être utilisés, sachant que la tension de coude équivalente assurée par ces TC doit être au moins égale à la valeur suivante (approximation) :

$$V_k = (VA \times ALF) / I_n + (R_{TC} \times ALF \times I_n)$$

Avec :

$VA$  = Puissance absorbée,

$ALF$  = Facteur limite de précision,

$I_n$  = Courant secondaire nominal du TC.

### 6.4 Détermination de la valeur $V_k$ pour un TC de classe "C" IEEE

Lorsque la spécification des TC relève des normes américaines (IEEE), la tension nominale de la classe C peut être vérifiée pour déterminer la valeur  $V_k$  équivalente (tension de coude selon la norme CEI) par la formule suivante :

$$V_k = [(\text{courant nominal en volts}) \times 1.05] + [100 \times R_{TC}]$$

## 7. NOUVELLES FONCTIONS COMPLÉMENTAIRES Version C2.x (modèle 030G/H/J)

### 7.1 Nouvelles caractéristiques matérielles

- Intégration de la nouvelle carte CPU à 150 MHz
- Sorties statiques rapides en option (sélection dans le code 'Cortec')
- 46 sorties optionnelles pour la P444 – modèles 20H/30H
- Intégration d'opto-coupleurs bi-calibre avec/sans filtrage
- Intégration du protocole InterMiCOM
- Intégration de la carte Ethernet avec protocole UCA2 (CEI 61850-8-1 bientôt disponible)

Conf. Par Défaut	Pas d'Opération
<b>Groupe Réglages</b>	<b>Sélect. par Menu</b>
<b>Réglages actifs</b>	<b>Groupe 1</b>
Enreg. Modif.	Pas d'Opération
Cop. à partir de	Groupe 1
Copier vers	Pas d'Opération
Grpe Réglages 1	Activé
Grpe Réglages 2	Activé
Grpe Réglages 3	Activé
Grpe Réglages 4	Activé
Prot. Distance	Activé
Délect. Pompage	Activé
Prot.Ampèremetr.	Désactivé
Protection Ii	Désactivé
Rupt. Conducteur	Désactivé
Prot. déf. terre	Désactivé
Compar.dir. DEF	Activé
Prot. voltmétr.	Désactivé
Défaillance DJ	Activé
Supervision	Activé
<b>Contrôle tension</b>	<b>Désactivé</b>
<b>Surcharge therm</b>	<b>Désactivé</b>
<b>Réenclencheur</b>	<b>Désactivé</b>
Libellés Entrées	Visible
Libellés Sorties	Visible
Rapports TC/TP	Visible
Contrôle Enreg	Visible
Perturbographie	Visible
Config Mesures	Visible
Réglages Comm	Visible
Mise en Service	Invisible
Val. Paramètres	Secondaire
Controle Entrées	Visible
Conf Ctrl Entrée	Visible
Etiq Ctrl Entrée	Visible
Acces Direct	En Service
<b>InterMiCOM</b>	<b>Activé</b>

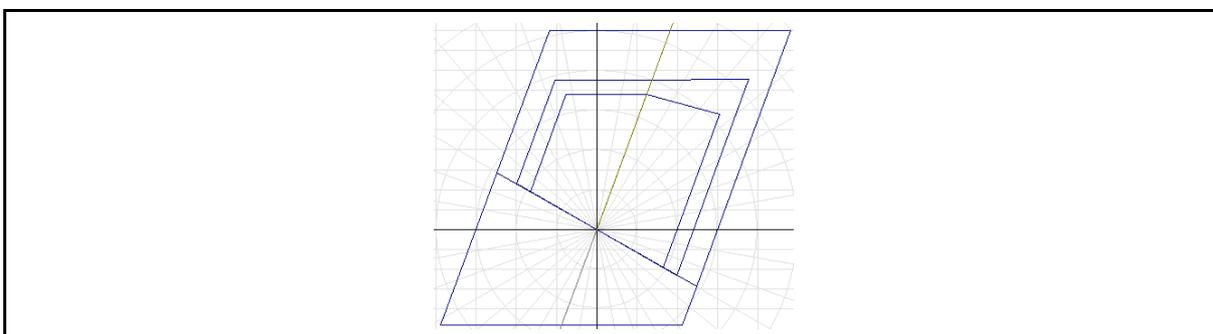
NOUVELLES FONCTIONNALITES MATERIELLES ET LOGICIELLES A PARTIR DE LA VERSION C2.X

## 7.2 Fonction améliorée : Distance

- Ajout d'une temporisation configurable pour prévenir tout déclenchement intempestif résultant d'une évolution de zone n en zone n-1 causée par une manœuvre de disjoncteur.

Angle de chg Z1m	0 deg
Angle de chg Z1p	0 deg
Ang de chg Z2 Zp	0 deg
Retard Chgt Z au	30,00ms

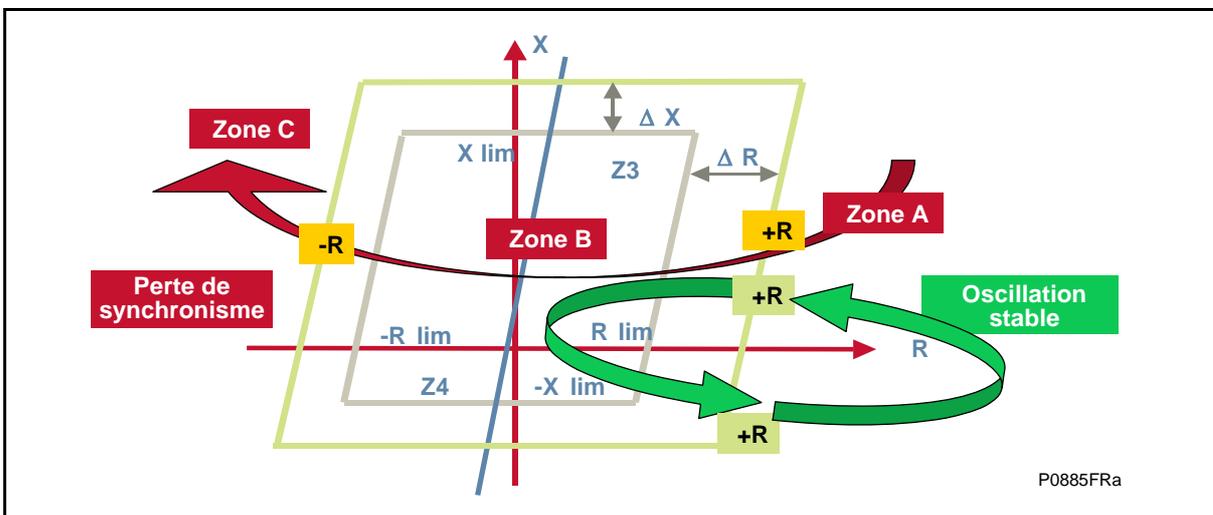
- Ajout d'une caractéristique d'inclinaison pour la zone 1 (réglable indépendamment pour les caractéristiques monophasée et biphasée) Configurable entre  $\pm 45^\circ$
- Ajout d'une caractéristique d'inclinaison pour la zone 2 et la zone p (réglage commun pour les caractéristiques monophasée et biphasée/Z2 et Zp) Configurable entre  $\pm 45^\circ$



- Nouvelle DDB :
  - Z1 non Filtrée DDB #349
  - DIST Démarr. N DDB #354

## 7.3 Nouvelle description fonctionnelle : Fonctions Perte de synchronisme et Oscillation stable améliorées

Une fonction de perte de synchronisme a été intégrée au logiciel embarqué. Cette logique gère la mise en route de la protection contre la perte de synchronisme ('OOS' = 'Out Of Step') en surveillant le signe des boucles biphasées :

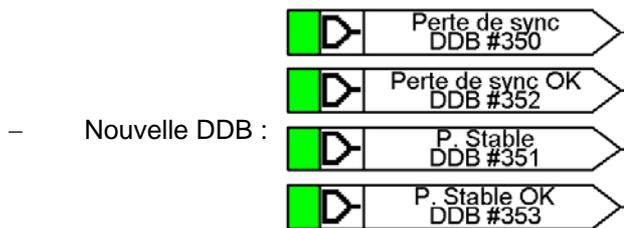


Voir le paragraphe 4.7 du chapitre HW et le paragraphe 2.13.5 du chapitre AP pour plus de détails.

De nouveaux paramètres (Delta I) ont été créés dans la logique de Pompage (oscillation stable) utilisant le critère Delta I pour déverrouiller la logique de pompage en présence d'un défaut triphasé (voir le paragraphe 2.13.2 du chapitre AP).

La sélection de phase a été améliorée à l'aide des Deltas de courant exagérés (voir le paragraphe 2.13.2 du chapitre AP).

<b>Delta I</b>	<b>Activé</b>
<b>Tempo déverrouil</b>	<b>30,00 s</b>
<b>Zones bloquées</b>	<b>000000</b>
<b>Perte de sync</b>	<b>1</b>
<b>Stable Swing</b>	<b>1</b>



**7.4 Fonction améliorée : DEF**

Des améliorations ont été apportées à la fonction DEF (voir chapitre HW paragraphe 4.9 et chapitre AP paragraphe 2.18.3).

	<b>Schéma logique</b>	<b>Verrouillage</b>
	<b>Déclenchement</b>	<b>Triphasé</b>
Les nouveaux paramètres sont :	<b> Tp</b>	<b> 20,00ms</b>
	<b>Facteur IN Amont</b>	<b> 600,0e-3</b>

**7.5 Nouvelle description fonctionnelle : SBEF avec IN>3 & IN>4**

Ajout de deux nouveaux seuils à l'élément IN (voir chapitre AP, paragraphe 2.17).

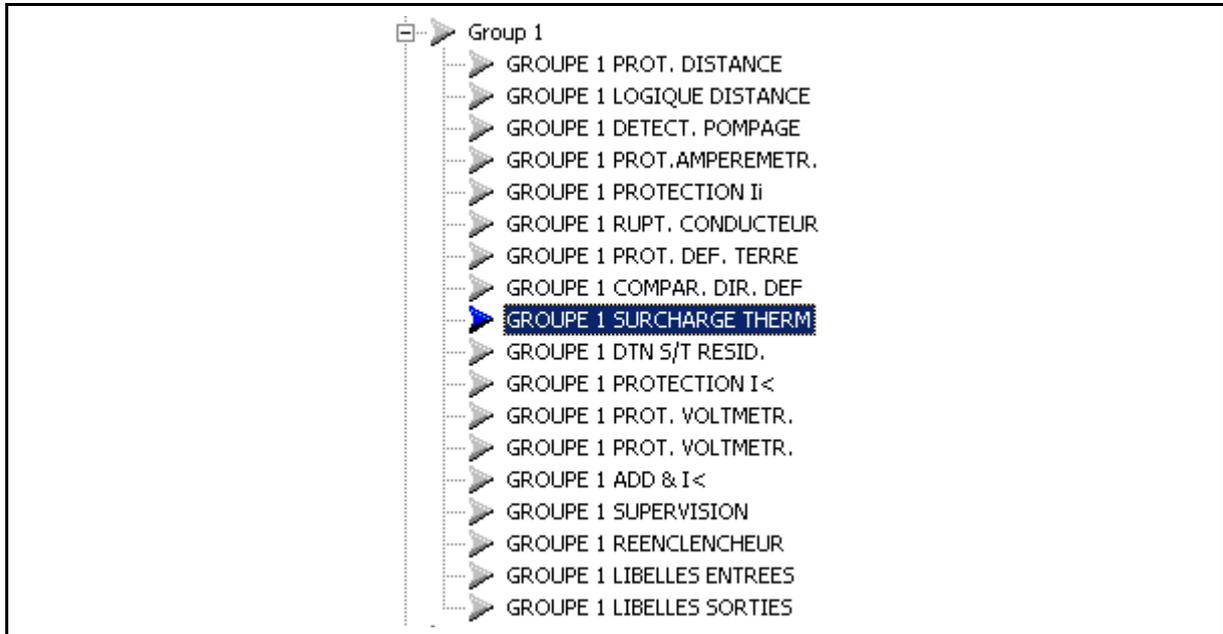
<b>Etat IN&gt;3</b>	<b>Activé</b>
<b>Direction IN&gt;3</b>	<b>Direct. Aval</b>
<b>IN&gt;3FF</b>	<b>Bloc</b>
<b>Seuil IN&gt;3</b>	<b>300,0mA</b>
<b>Tempo IN&gt;3</b>	<b>2,000 s</b>
<b>Etat IN&gt;4</b>	<b>Activé</b>
<b>Direction IN&gt;4</b>	<b>Direct. Amont</b>
<b>IN&gt;4FF</b>	<b>Bloc</b>
<b>Seuil IN&gt;4</b>	<b>300,0mA</b>
<b>Tempo IN&gt;4</b>	<b>2,000 s</b>

**Nouvelles cellules de DDB :**



## 7.6 Nouvelle description fonctionnelle : SURCHARGE THERMIQUE

Une nouvelle fonction de surcharge thermique (à deux constantes de temps) a été créée en conformité avec les autres protections THT de la gamme MiCOM. Cette fonction offre des seuils d'alarme et de déclenchement (voir paragraphe 1.2.1).



### Nouvelles cellules de DDB :



La protection contre les surcharges thermiques peut être utilisée pour protéger le fonctionnement d'une installation électrique contre des températures dépassant les valeurs prescrites. Une surcharge prolongée provoque un échauffement excessif, ce qui peut se traduire par un vieillissement prématuré de l'isolation ou, dans des cas extrêmes, par une rupture de l'isolation.

L'équipement comporte une image thermique basée sur le courant, utilisant le courant de charge pour modéliser l'échauffement et le refroidissement de l'ouvrage protégé. La protection possède des seuils d'alarme et de déclenchement.

La chaleur à l'intérieur d'un ouvrage, tel qu'un câble ou un transformateur, est produite par les pertes résistives ( $I^2R \times t$ ). Ainsi, l'échauffement est directement proportionnel au carré de l'intensité du courant. La caractéristique thermique utilisée dans l'équipement de protection dépend donc du carré de l'intensité intégré dans le temps. L'équipement MiCOM utilise la valeur du plus grand courant de phase comme entrée dans le modèle thermique.

Le matériel est conçu pour fonctionner de manière continue à une température correspondant à la pleine charge, pour laquelle la chaleur générée est équilibrée avec la chaleur dissipée par rayonnement, etc. Les conditions de température excessive se produisent donc lorsque des courants supérieurs à la valeur nominale circulent pendant un certain temps. On peut observer que la montée en température que cette dernière suit des constantes de temps exponentielles et qu'une descente exponentielle analogue de la température se produit pendant la phase de refroidissement.

### 7.6.1 Caractéristique à une constante de temps

Cette caractéristique est le réglage type recommandé pour la protection des lignes et des câbles.

La caractéristique thermique est donnée par :

$$\exp(-t/\tau) = (I^2 - (k \cdot I_{CPC})^2) / (I^2 - I_P^2)$$

Avec :

t	=	Temps de déclenchement, après l'application du courant de surcharge, I ;
$\tau$	=	Constante de temps d'échauffement et de refroidissement de l'ouvrage protégé ;
I	=	Courant de phase le plus élevé ;
$I_{CPC}$	=	Valeur nominale de courant à pleine charge (réglage de l'équipement "Déclenchement thermique") ;
k	=	Constante de 1.05, permettant un fonctionnement en continu jusqu'à $< 1.05 I_{CPC}$ ;
$I_P$	=	Courant permanent avant l'application de la surcharge.

Le temps de déclenchement varie en fonction du courant de charge avant l'application de la surcharge, c'est-à-dire si cette surcharge a été appliquée à partir d'un état "chaud" ou d'un état "froid".

### 7.6.2 Caractéristique à deux constantes de temps (normalement non utilisée pour les MiCOMho P443)

Cette caractéristique est utilisée pour protéger les transformateurs isolés à l'huile avec un refroidissement naturel à l'air (ex : type ONAN). Le modèle thermique est similaire à celui fonctionnant avec une seule constante de temps, hormis qu'il faut en régler deux. La courbe thermique est définie ainsi :

$$0.4 \exp(-t/\tau_1) + 0.6 \exp(-t/\tau_2) = (I^2 - (k \cdot I_{CPC})^2) / (I^2 - I_P^2)$$

Avec :

$\tau_1$	=	Constante de temps d'échauffement et de refroidissement des enroulements du transformateur ;
$\tau_2$	=	Constante de temps d'échauffement et de refroidissement de l'huile isolante.

Pour une surcharge marginale, la chaleur circule des enroulements au bac à huile de refroidissement. Ainsi, à courant faible, la courbe image est dominée par la constante de temps (longue) de l'huile. Ceci assure la protection contre une élévation générale de la température de l'huile.

Pour une surcharge forte, la chaleur s'accumule dans les enroulements du transformateur, avec peu de possibilité de dissipation dans l'huile d'isolation environnante. Ainsi, à courant élevé, la courbe image est dominée par la constante de temps courte des enroulements. Ceci assure la protection contre les points chauds se développant dans les enroulements du transformateur.

En général, la caractéristique à constante de temps double fournie dans l'équipement est destinée à protéger l'isolement des enroulements du vieillissement et à réduire la production de vapeur d'huile surchauffée. Il convient de remarquer toutefois que le modèle thermique ne compense pas les effets de variation de la température ambiante.

Le tableau suivant montre les réglages du menu de l'élément de protection thermique :

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
Caractéristique	Simple	Désactivé, Simple, Double		
Déc. thermique	1 In	0.08 In	3.2 In	0.01 In
Alarme thermique	70%	50%	100%	1%
Constante tps 1	10 minutes	1 minute	200 minutes	1 minute
Constante tps 2	5 minutes	1 minute	200 minutes	1 minute

<b>Caractéristique</b>	<b>Double</b>
<b>Déc. thermique</b>	<b>1,000 A</b>
<b>Alarme thermique</b>	<b>70,00%</b>
<b>Constante tps 1</b>	<b>10,00</b>
<b>Constante tps 2</b>	<b>5,000</b>

#### PARAMETRES DU MENU DE LA PROTECTION CONTRE LES SURCHARGES THERMIQUES

La protection thermique fournit en outre une indication de l'état thermique dans la colonne MESURES de l'équipement. L'état thermique peut être réinitialisé par une entrée logique (s'il est affecté à cette fonction à l'aide du programme de fonctionnement) ou par le menu de l'équipement, par exemple pour une remise à zéro après des essais par injection. La fonction de réinitialisation dans ce menu se trouve dans la colonne MESURES avec l'état thermique.

#### 7.6.3 Guide de réglage

##### 7.6.3.1 Caractéristique à une constante de temps

La valeur du courant est calculée comme suit :

$$\text{Déclenchement thermique} = \text{Charge permanente admissible de l'ouvrage} / \text{Rapport TC.}$$

Les valeurs de temps types sont données dans le tableau suivant.

Le réglage de l'équipement 'Constante de temps 1' est en minutes.

	Constante de temps $\tau$ (minutes)	Limites
Réactances sans noyau	40	
Batteries de condensateurs	10	
Lignes aériennes	10	Section $\geq 100 \text{ mm}^2$ Cui ou $150 \text{ mm}^2$ Al
Câbles	60 - 90	Typique, à 66 kV et plus
Jeu de barres	60	

#### CONSTANTES DE TEMPS POUR UN OUVRAGE PROTEGE TYPIQUE

Une alarme peut intervenir lorsqu'un état thermique correspondant à un pourcentage du seuil de déclenchement est atteint. Un réglage typique peut être "Alarme thermique" = 70% de la capacité thermique.

### 7.6.3.2 Caractéristique à deux constantes de temps

La valeur du courant est calculée comme suit :

Déclenchement thermique = Charge permanente admissible par le transformateur / Rapport TC.

Constantes de temps typiques :

	$\tau_1$ (minutes)	$\tau_2$ (minutes)	Limites
Transformateurs isolés à l'huile	5	120	Val. nominale 400 — 1 600 kVA

Une alarme peut intervenir lorsqu'un état thermique correspondant à un pourcentage du seuil de déclenchement est atteint. Un réglage type peut être "Alarme thermique" = 70% de la capacité thermique.

Il convient de remarquer que les constantes de temps thermiques données dans les tableaux précédents ne sont que des valeurs typiques. Contactez le constructeur du matériel pour des informations plus précises.

## 7.7 Nouvelle description fonctionnelle : PAP (fonctionnalité RTE)

Cette nouvelle fonction est basée sur une spécification d'RTE destinée à une application dédiée. Elle équivaut à un mode source faible personnalisé.

Les paramètres sont les suivants :

<b>GROUPE 1 Source faible</b>	
<b>SF Mode</b>	<b>PAP</b>
<b>PAP Télé Déc Act</b>	<b>Activé</b>
<b>PAP Déc Temp Act</b>	<b>Activé</b>
<b>PAP P1</b>	<b>Activé</b>
<b>PAP Tempo Monoph</b>	<b>500,0ms</b>
<b>PAP P2</b>	<b>Activé</b>
<b>PAP P3</b>	<b>Activé</b>
<b>PAP Tempo Triph</b>	<b>2,000 s</b>
<b>PAP Seuil Ir</b>	<b>500,0mA</b>
<b>PAP: K (%Un)</b>	<b>500,0e-3</b>

### Nouvelles cellules de sorties dans la DDB :

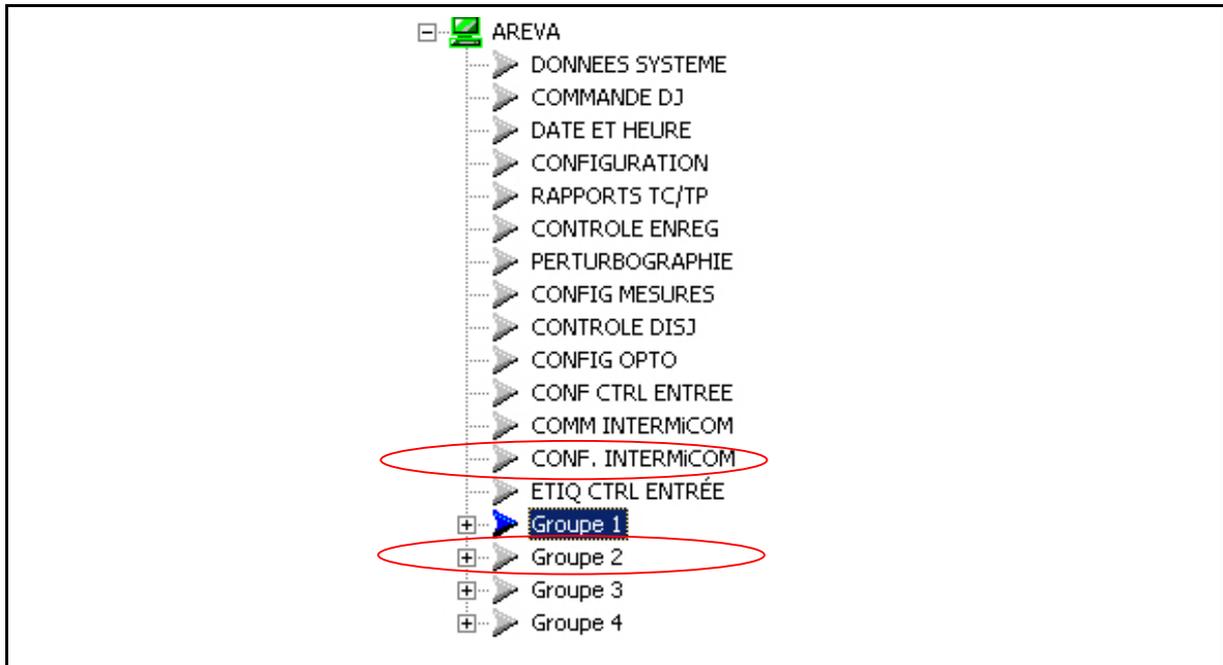
PAP Déc. A	359
PAP Déc. B	360
PAP Déc. C	361
PAP Déc. IR	362
PAP Démarr. A	363
PAP Démarr. B	364
PAP Démarr. C	365
PAP Prés. IR	366
PAP Pré Démarr.	367

### Nouvelles cellules d'entrées dans la DDB :

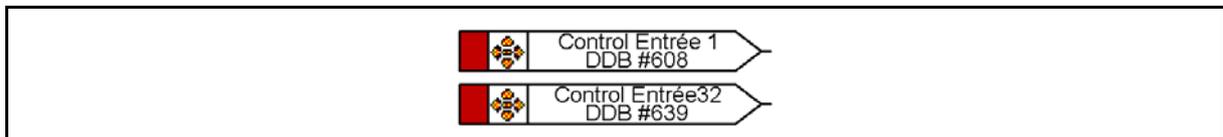
PAP Récept. TA	156
PAP Trans. ES	157
PAP Blocage	158

## 7.8 Nouveaux éléments : Fonctionnalités diverses

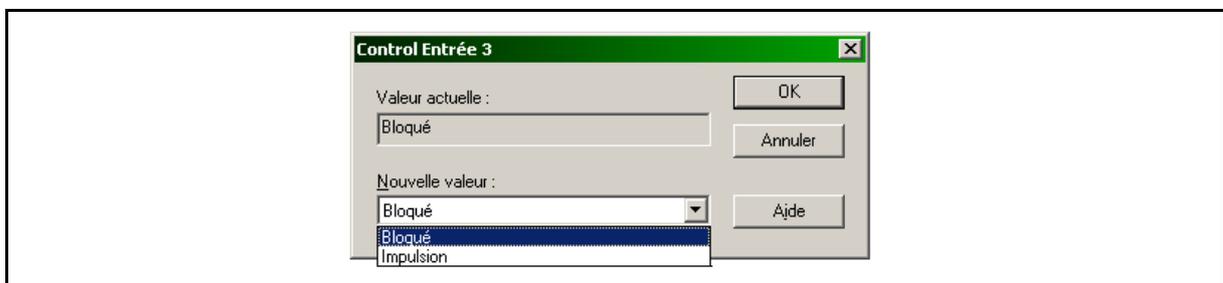
### 7.8.1 'HOTKEYS' (touches de raccourci) / Entrées de commande



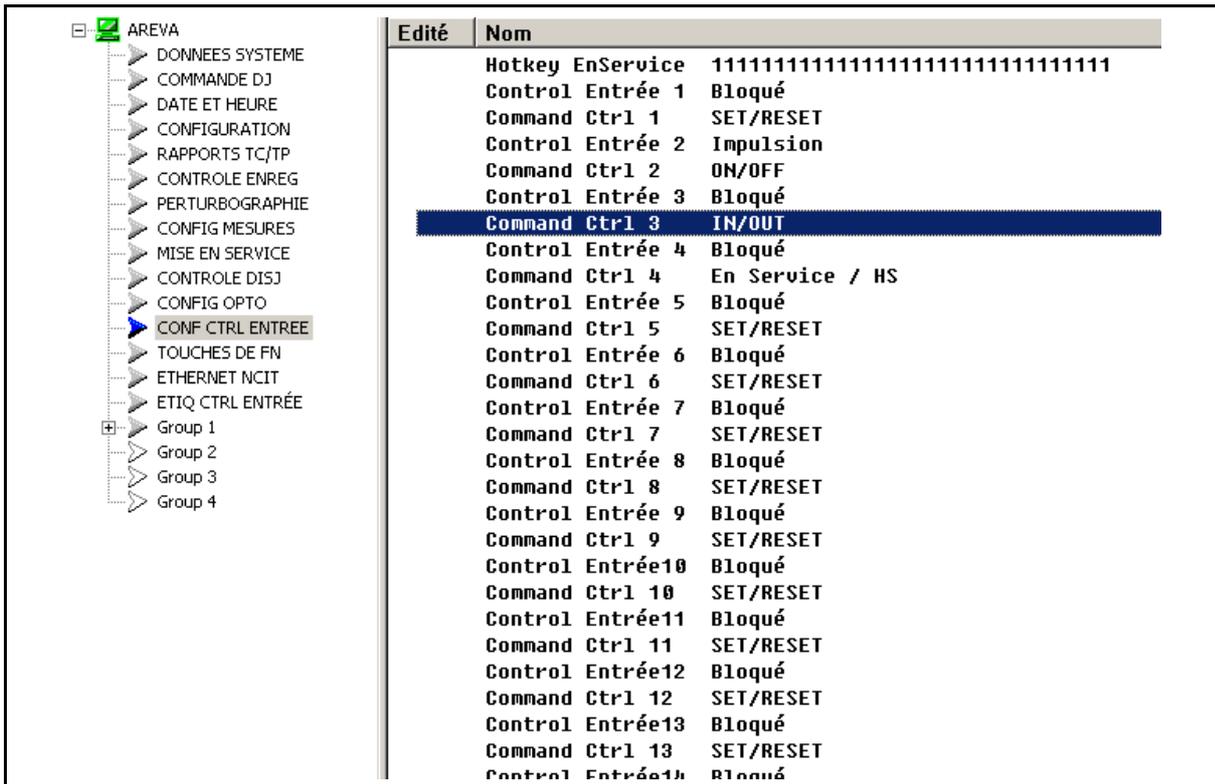
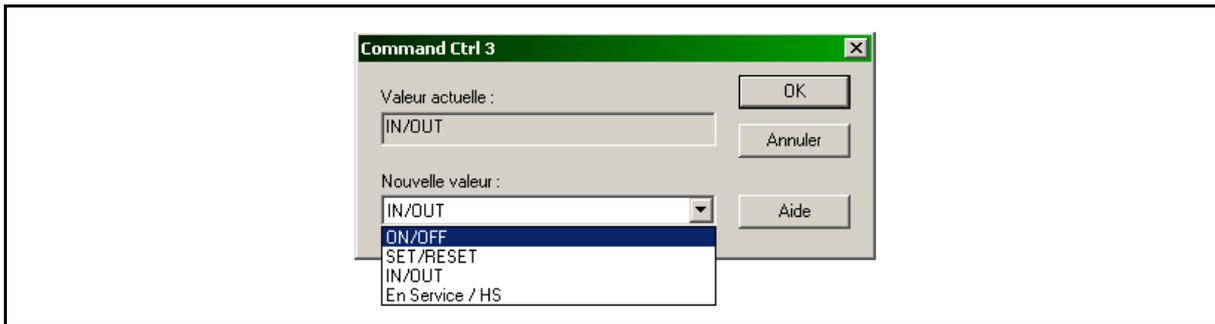
Les 2 touches 'Hotkeys' en face avant peuvent effectuer un ordre direct si un schéma logique dédié a été créé au préalable à l'aide d'une cellule "Control Entrée". Au total, 32 entrées de commande sont disponibles pour les MiCOM P440. Ces entrées peuvent être activées par les "Hotkeys" manuellement ou à distance par la communication CEI 103 (si cette option est intégrée au logiciel embarqué de l'équipement, via sa mémoire Flash (voir aussi le code Cortec)) :



L'entrée de commande peut être liée à toute cellule de DDB telle que : voyant LED, relais de sortie, logique interne (ceci peut s'avérer utile durant les essais et la mise en service). La commande peut gérer diverses conditions, telles que :



En outre, le libellé servant à passer la commande peut être sélectionné parmi :



Les libellés des entrées de commande peuvent être édités par l'utilisateur (libellés personnalisables).

Control Entrée 1	Control Input 1
Control Entrée 2	Control Input 2
Control Entrée 3	Control Input 3
Control Entrée 4	Control Input 4
Control Entrée 5	Control Input 5
Control Entrée 6	Control Input 6
Control Entrée 7	Control Input 7
Control Entrée 8	Control Input 8
Control Entrée 9	Control Input 9
Control Entrée10	Control Input 10
Control Entrée11	Control Input 11
Control Entrée12	Control Input 12
Control Entrée13	Control Input 13
Control Entrée14	Control Input 14
Control Entrée15	Control Input 15
Control Entrée16	Control Input 16
Control Entrée17	Control Input 17
Control Entrée18	Control Input 18
Control Entrée19	Control Input 19
Control Entrée20	Control Input 20
Control Entrée21	Control Input 21
Control Entrée22	Control Input 22
Control Entrée23	Control Input 23
Control Entrée24	Control Input 24
Control Entrée25	Control Input 25
Control Entrée26	Control Input 26
Control Entrée27	Control Input 27
Control Entrée28	Control Input 28
Control Entrée29	Control Input 29
Control Entrée30	Control Input 30
Control Entrée31	Control Input 31
Control Entrée32	Control Input 32

Evt Alarmes	Activé
Evt Contacts	Activé
Evt Entrées Opto	Activé
Evt Général	Activé
Evt Enreg. Déf.	Activé
Evt Enreg.Maint.	Activé
Evt Protection	Activé
EffacerEnregDist	No
DDB 31 - 0	11111111111111111111111111111111
DDB 63 - 32	11111111111111111111111111111111
DDB 95 - 64	11111111111111111111111111111111
DDB 127 - 96	11111111111111111111111111111111
DDB 159 - 128	11111111111111111111111111111111
DDB 191 - 160	11111111111111111111111111111111
DDB 223 - 192	11111111111111111111111111111111
DDB 255 - 224	11111111111111111111111111111111
DDB 287 - 256	11111111111111111111111111111111
DDB 319 - 288	11111111111111111111111111111111
DDB 351 - 320	11111111111111111111111111111111
DDB 383 - 352	11111111111111111111111111111111
DDB 415 - 384	11111111111111111111111111111111
DDB 447 - 416	11111111111111111111111111111111
DDB 479 - 448	11111111111111111111111111111111
DDB 511 - 480	11111111111111111111111111111111
DDB 543 - 512	11111111111111111111111111111111
DDB 575 - 544	11111111111111111111111111111111
DDB 607 - 576	11111111111111111111111111111111
DDB 639 - 608	11111111111111111111111111111111
DDB 671 - 640	11111111111111111111111111111111
DDB 703 - 672	11111111111111111111111111111111
DDB 735 - 704	11111111111111111111111111111111
DDB 767 - 736	11111111111111111111111111111111
DDB 799 - 768	11111111111111111111111111111111
DDB 831 - 800	11111111111111111111111111111111
DDB 863 - 832	11111111111111111111111111111111
DDB 895 - 864	11111111111111111111111111111111
DDB 927 - 896	11111111111111111111111111111111
DDB 959 - 928	11111111111111111111111111111111

Les chiffres de ce tableau permettent de fournir un filtrage pour des cellules de DDB sélectionnées (passage de 1 à 0) de façon à ne pas transférer ces cellules spécifiques vers un poste distant connecté à la protection via le protocole CEI 103. Cette fonctionnalité permet de filtrer les données non pertinentes.

## 7.8.2 Entrées TOR : Hystérésis double et filtre supprimé ou non

Les équipements de la gamme P440 sont dotés d'entrées logiques opto-isolées. Ces entrées peuvent être programmées en fonction de la tension nominale de la batterie du circuit dont elles font partie. Cela permet ainsi d'avoir différentes tensions pour différents circuits, par exemple : signalisation, déclenchement. Il est également possible de configurer leur caractéristique : 'Standard 60%-80%' ou '50% - 70%' (**Optos doubles**), pour répondre à différentes contraintes d'exploitation.

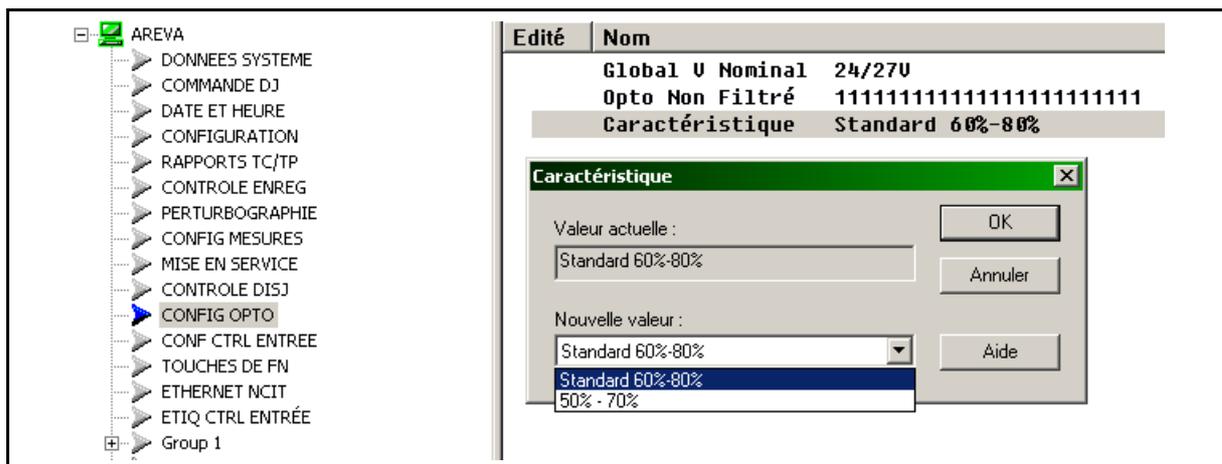
Les niveaux des seuils sont les suivants :

Tension nominale (V CC)	Standard 60% - 80%		50% - 70%	
	Pas de fonctionnement (0 logique) V CC	Fonctionnement (1 logique) V CC	Pas de fonctionnement (0 logique) V CC	Fonctionnement (1 logique) V CC
24 / 27	<16.2	>19.2	<12.0	>16.8
30 / 34	<20.4	>24.0	<15.0	>21.0
48 / 54	<32.4	>38.4	<24.0	>33.6
110 / 125	<75.0	>88.0	<55.0	>77.0
220 / 250	<150.0	>176.0	<110	>154

TABLEAU 20

Ce seuil inférieur élimine les détections fugitives qui peuvent se produire lors d'un défaut à la terre de la batterie survenant quand la capacité parasite présente jusqu'à 50% de la tension de batterie sur une entrée.

À chaque entrée est également associé un filtre configurable. Ceci permet l'utilisation d'un filtre préconfiguré d'une ½ période qui rend l'entrée insensible aux parasites induits sur la filerie : bien que cette méthode soit sûre, elle peut être lente, particulièrement pour le télédéclenchement. Elle peut être améliorée en supprimant le filtre à ½ période, dans ce cas l'une des méthodes suivantes pour réduire les parasites du courant alternatif doit être envisagée. La première méthode est d'utiliser une entrée et sa complémentaire, la seconde est d'utiliser du câble torsadé blindé sur le circuit d'entrée.



## 7.9 Nouveaux éléments : Fonctionnalités des schémas logiques

### 7.9.1 Cellules de DDB :

De nouvelles cellules ont été ajoutées à la DDB – Voir le chapitre GC.

#### ENTRÉES DDB :

PAP Récept. TA	156
PAP Trans. ES	157
PAP Blocage	158
IN>3 Bloc.tempo.	159
IN>4 Bloc.tempo.	160
RAZ thermique	161
Synchro Horaire	162
Alarme ut. 1	208
Alarme ut. 2	209
Alarme ut. 3	210
Alarme ut. 4	211
Alarme ut. 5	212

#### SORTIES DDB :

Z1 non Filtrée	349
Perte de sync	350
P. Stable	351
Perte de sync OK	352
P. Stable OK	353
DIST Démarr. N	354
IN>3 Déc.	355
IN>4 Déc.	356
IN>3 Démarr.	357
IN>4 Démarr.	358
PAP Déc. A	359
PAP Déc. B	360
PAP Déc. C	361
PAP Déc. IR	362
PAP Démarr. A	363
PAP Démarr. B	364
PAP Démarr. C	365
PAP Prés. IR	366
PAP Pré Démarr.	367
Dém. Enr. Trace	368
Alarme thermique	369
Déc. thermique	370
Défaut Batterie	469
Déf. Tens. Pol.	470
Com.Arr2 Défaut.	471
GOOSE IED Absent	472
NIC Non Inséré	473
NIC Sans Réponse	474
NIC Err. Fatale	475
NIC Recharg Log.	476
Config TCP Err.	477
Config OSI Err.	478
Défaut Lien NIC	479
NIC Log. Incoher	480
Conflit d'Adr IP	481
Reponse IM	482
Echec Message IM	483
Echec Data CD IM	484
Echec Connex. IM	485
Sauv. Paramètres	486

## 7.9.2 Nouveaux outils dans S1 et les schémas logiques programmables (PSL) : Barre d'outils et commandes

### **Barre d'outils Standard**



#### **Schéma vierge**

Crée un schéma vierge basé sur un modèle d'équipement.

#### **Configuration par défaut**

Crée un schéma vierge par défaut basé sur un modèle d'équipement.

#### **Ouvrir**

Ouvre un schéma existant.

#### **Enregistrer**

Enregistre le schéma actif.

#### **Imprimer**

Affiche la boîte de dialogue Imprimer de Windows, qui permet d'imprimer le schéma actif.

#### **Annuler**

Annule la dernière action.

#### **Rétablir**

Exécute à nouveau la dernière action annulée.

#### **Redessiner**

Redessine le schéma.

#### **Numéros de DDB**

Affiche les références de DDB (base de données de l'équipement) des liaisons.

#### **Calcul du CRC**

Calcule un nombre unique basé à la fois sur la fonction et le format de la logique.

#### **Comparaison fichiers**

Compare le fichier courant avec un autre fichier stocké sur le disque.

#### **Sélectionner**

Active la fonction de sélection. Lorsque ce bouton est actif, le pointeur de souris s'affiche sous la forme d'une flèche. Il s'agit de la fonction par défaut du pointeur de souris. Elle s'appelle parfois pointeur de sélection.

Pointer sur un composant et cliquer le bouton gauche de la souris pour le sélectionner. On peut sélectionner plusieurs composants en cliquant avec le bouton gauche de la souris sur le schéma et en faisant glisser le pointeur pour créer une zone de sélection rectangulaire.

**Barre d'outils Zoom/Pan****Agrandir** 

Augmente l'agrandissement de 25%.

**Réduire** 

Diminue l'agrandissement de 25%.

**Zoom** 

Active la fonction zoom. Lorsque ce bouton est actif, le pointeur de souris s'affiche sous la forme d'une loupe. Le clic du bouton droit de la souris donne un plan général et le clic du bouton gauche un gros plan. Appuyer sur la touche [Échap] pour revenir au pointeur de sélection. Cliquer et faire glisser le pointeur pour avoir le gros plan d'une zone particulière.

**Ajuster** 

Règle l'agrandissement pour afficher tous les composants du schéma.

**Sélection** 

Règle l'agrandissement maximal permettant d'afficher le(s) composant(s) sélectionné(s).

**Ajuster canevas** 

Active la fonction panoramique. Lorsque ce bouton est actif, le pointeur de souris s'affiche sous la forme d'une main. Maintenir enfoncé le bouton gauche de la souris et faire glisser le pointeur sur le schéma pour l'examiner. Appuyer sur la touche [Échap] pour revenir au pointeur de sélection.

**Symboles logiques**

Cette barre d'outils fournit des icônes permettant de positionner chaque type d'élément logique dans le schéma PSL. Certains éléments ne sont pas disponibles dans tous les équipements. Les icônes ne sont affichées que pour les éléments disponibles pour l'équipement sélectionné.

**Liaison** 

Crée une liaison entre deux symboles logiques.

**Signal optique** 

Crée un signal d'entrée logique.

**Signal d'entrée** 

Crée un signal d'entrée.

**Signal de sortie** 

Crée un signal de sortie.

**Du GOOSE** 

Crée un signal d'entrée vers la logique devant recevoir un message GOOSE émis par un autre IED. Utilisé uniquement dans les applications UCA 2.0 ou GOOSE CEI 61850.

**Au GOOSE** 

Crée un signal de sortie depuis la logique devant émettre un message GOOSE vers un autre IED. Utilisé uniquement dans les applications UCA 2.0 ou GOOSE CEI 61850.

**Du Integral Tripping** 

Crée un signal d'entrée vers la logique devant recevoir un message InterMiCOM émis par un autre IED.

**Au Integral Tripping** 

Crée un signal de sortie depuis la logique devant émettre un message InterMiCOM vers un autre IED.

**Entrée de commande** 

Crée un signal d'entrée vers la logique pouvant être actionnée par un ordre externe.

**Touche de fonction** 

Crée un signal d'entrée de touche de fonction.

**Signal déclencheur** 

Crée un déclencheur d'enregistrement des défauts.

**Signal DEL**  ou 

Crée un signal de LED. L'icône affichée dépend de la fonctionnalité des voyants, c'est-à-dire à une ou trois couleur(s).

**Signal contact** 

Crée un signal de contact.

**Conditionneur de DEL**  ou 

Crée un conditionneur de LED. L'icône affichée dépend de la fonctionnalité des voyants, c'est-à-dire à une ou trois couleur(s).

**Conditionneur de contact** 

Crée un conditionneur de contact.

**Chronomètre** 

Crée une temporisation.

**Porte AND**

Crée un opérateur ET.

**Porte OR** 

Crée un opérateur OU.

**Porte programmable** 

Crée un opérateur programmable.

**Outils d'alignement****Aligner en haut** 

Aligne le haut des composants sélectionnés.

**Aligner au milieu** 

Aligne le milieu des composants sélectionnés.

**Aligner en bas** 

Aligne le bas des composants sélectionnés.

**Aligner à gauche** 

Aligne la gauche des composants sélectionnés.

**Aligner au centre** 

Aligne le centre des composants sélectionnés.

**Aligner à droite** 

Aligne la droite des composants sélectionnés.

**Outils de dessin****Rectangle** 

Lorsque ce bouton est sélectionné, amener le pointeur de souris vers un des angles du rectangle à créer, maintenir enfoncé le bouton gauche de la souris et déplacer le pointeur à l'autre point de la diagonale. Relâcher le bouton. Pour dessiner un carré, maintenir enfoncée la touche [MAJ] pour conserver une hauteur et une largeur identiques.

**Ellipse** 

Lorsque ce bouton est sélectionné, amener le pointeur de souris vers un des angles de l'ellipse à créer, maintenir enfoncé le bouton gauche de la souris et déplacer le pointeur jusqu'à obtenir la taille souhaitée de l'ellipse. Relâcher le bouton. Pour dessiner un cercle, maintenir enfoncée la touche [MAJ] pour conserver une hauteur et une largeur identiques.

**Ligne** 

Lorsque ce bouton est sélectionné, amener le pointeur de souris à l'origine de la ligne à créer, maintenir enfoncé le bouton gauche de la souris, déplacer le pointeur à l'extrémité de la ligne et relâcher le bouton de la souris. Pour dessiner des lignes horizontales ou verticales, maintenir la touche [MAJ] enfoncée.

**Ligne brisée** 

Lorsque ce bouton est sélectionné, amener le pointeur de souris à l'origine de la ligne brisée à créer et cliquer le bouton gauche de la souris. Déplacer ensuite le pointeur au point suivant de la ligne et cliquer le bouton gauche de la souris. Double-cliquer pour indiquer la fin de la polyligne.

**Courbe** 

Lorsque ce bouton est sélectionné, amener le pointeur de souris à l'origine de la courbe à créer et cliquer le bouton gauche de la souris. À chaque clic suivant du bouton, une ligne est tracée ; chaque ligne divise la courbe associée. Double-cliquer pour terminer. Les lignes droites disparaissent ; la courbe reste. Nota : En dessinant les lignes associées à une polycourbe, la courbe n'est pas affichée tant que trois lignes consécutives n'ont pas été dessinées ou que la courbe n'est pas terminée.

**Texte** 

Lorsque ce bouton est sélectionné, amener le pointeur de souris à l'origine du texte à créer et cliquer le bouton gauche de la souris. Pour modifier la police, la taille, la couleur ou les attributs du texte, sélectionner Propriétés dans le menu apparaissant avec le clic droit de la souris.

**Image** 

Lorsque ce bouton est sélectionné, la boîte de dialogue Ouvrir s'affiche, qui permet de sélectionner un fichier d'image ou d'icône. Cliquer sur 'Ouvrir', amener le pointeur de souris à l'endroit où l'image doit être créée et cliquer le bouton gauche de la souris.

**Outils de décalage**

Les boutons de décalage permettent de déplacer un composant sélectionné d'un pixel dans la direction sélectionnée, ou de cinq pixels en maintenant enfoncée la touche [MAJ].

En plus des boutons d'outils, le décalage du composant sélectionné d'un pixel peut s'effectuer à l'aide des touches fléchées du clavier.

**Décaler en haut** 

Décale le(s) composant(s) sélectionné(s) d'une unité vers le haut. Lorsque la touche [MAJ] est enfoncée en cliquant sur ce bouton, le composant sera décalé de cinq unités vers le haut.

**Décaler en bas** 

Décale le(s) composant(s) sélectionné(s) d'une unité vers le bas. Lorsque la touche [MAJ] est enfoncée en cliquant sur ce bouton, le composant sera décalé de cinq unités vers le bas.

**Décaler à gauche** 

Décale le(s) composant(s) sélectionné(s) d'une unité vers la gauche. Lorsque la touche [MAJ] est enfoncée en cliquant sur ce bouton, le composant sera décalé de cinq unités vers la gauche.

**Décaler à droite** 

Décale le(s) composant(s) sélectionné(s) d'une unité vers la droite. Lorsque la touche [MAJ] est enfoncée en cliquant sur ce bouton, le composant sera décalé de cinq unités vers la droite.

**Outils de rotation****Rotation libre** 

Active la fonction de rotation. Lorsque la rotation est active, les composants peuvent être pivotés au besoin. Appuyer sur la touche [Echap] ou cliquer sur le schéma pour désactiver la fonction.

**Rotation à gauche** 

Fait pivoter le composant sélectionné de 90 degrés vers la gauche.

**Rotation à droite** 

Fait pivoter le composant sélectionné de 90 degrés vers la droite.

**Retournement horizontal** 

Retourne le composant horizontalement.

**Retournement vertical** 

Retourne le composant verticalement.

**Outils de structure**

La barre d'outils de structure permet de modifier l'ordre de superposition des composants.

**Premier plan** 

Place le composant sélectionné devant tous les autres.

**Arrière-plan** 

Place le composant sélectionné derrière tous les autres.

**Vers l'avant** 

Déplace le composant sélectionné d'une couche vers l'avant.

**Vers l'arrière** 

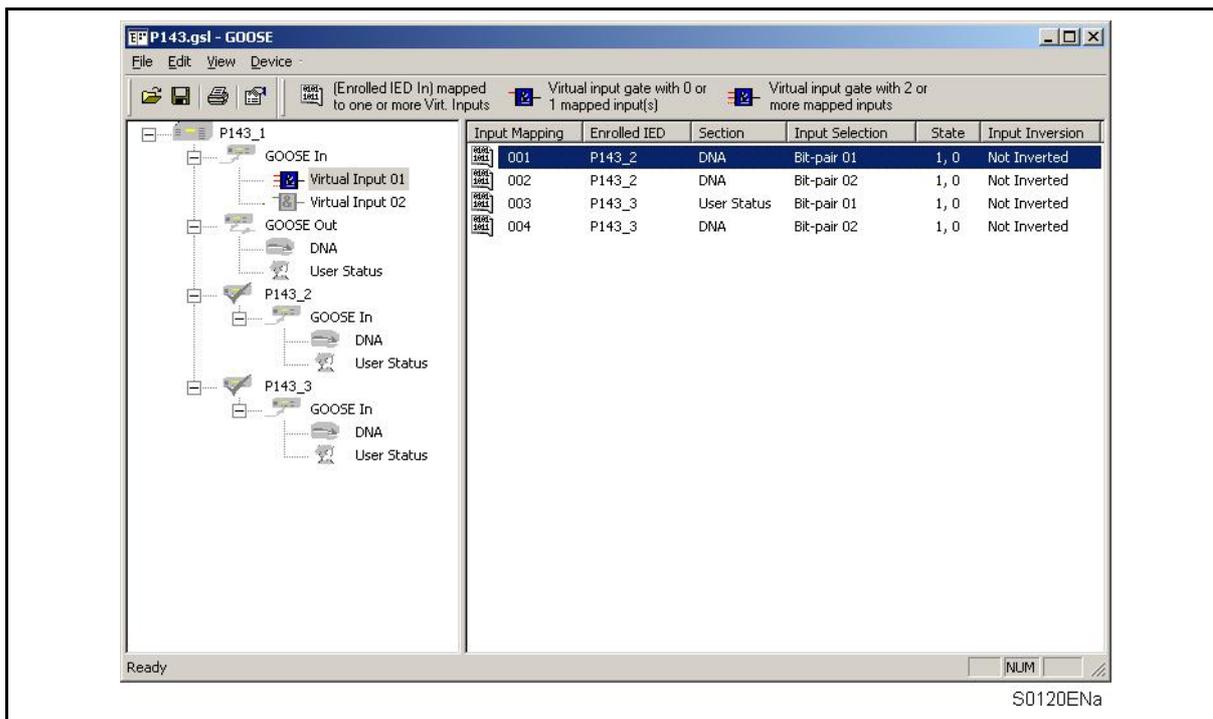
Déplace le composant sélectionné d'une couche vers l'arrière.

**7.9.3 MiCOM Px40 – Éditeur GOOSE**

Pour accéder au module Éditeur GOOSE pour Px40, cliquer sur .

La mise en œuvre de la norme UCA2.0 au format GOOSE ('Generic Object Orientated Substation Events' – événements de poste électrique basés sur des objets génériques) ouvre la voie à des communications de plus en plus rapides et meilleur marché entre les équipements de protection. Le principe du format GOOSE UCA2.0 est de rapporter l'état d'une sélection de signaux logiques (c.-à-d. tout ou rien) à d'autres équipements. Dans le cas des équipements Px40, ces signaux logiques sont dérivés des signaux de DDB des schémas logiques programmables. Les messages GOOSE UCA2.0 sont pilotés par les événements. Lorsqu'un point surveillé change d'état, par exemple passe de l'état logique 0 à l'état logique 1, un nouveau message est émis.

Le module Éditeur GOOSE permet de se connecter à n'importe quel équipement MiCOM Px40 compatible UCA2.0 via le port Courrier en face avant, de rapatrier et d'éditer ses paramètres GOOSE et de lui renvoyer le fichier après modification.

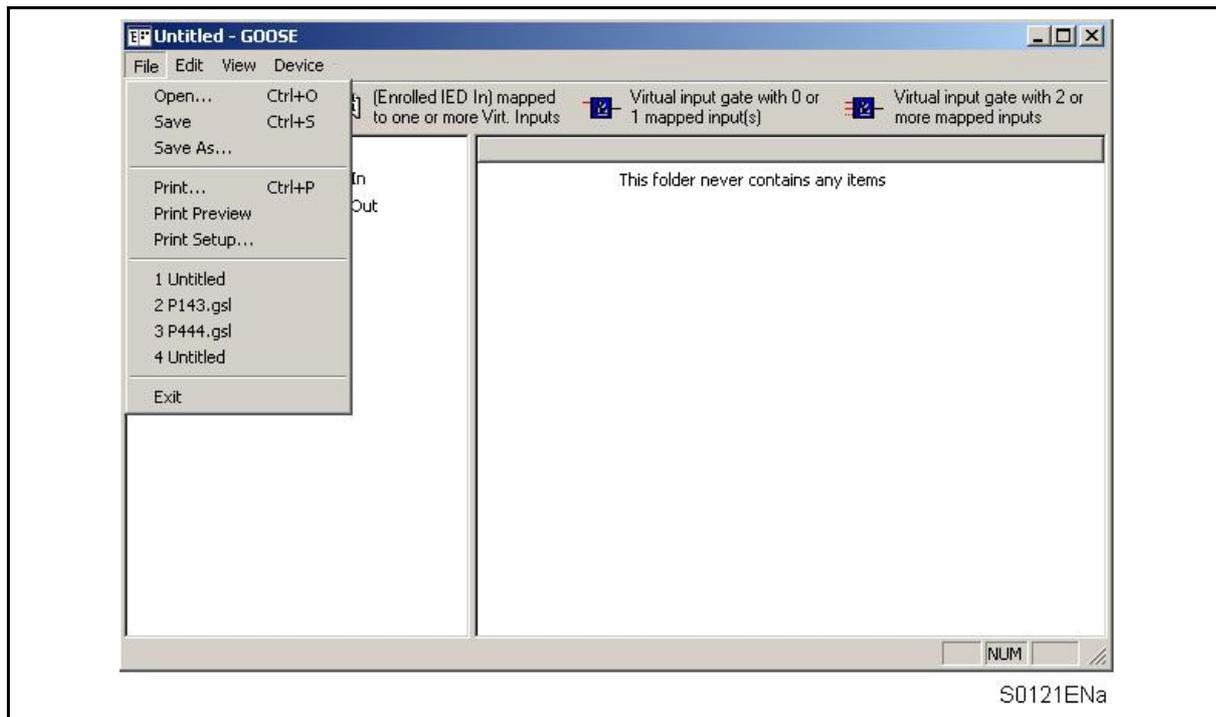


## Menu et barre d'outils

### Fonctions du menu

Le menu de l'Éditeur GOOSE pour Px40 propose les fonctions principales suivantes :

- Fichier
- Édition
- Affichage
- Périphérique

Menu 'File'**Open... (Ouvrir)**

Affiche la boîte de dialogue 'Ouvrir', qui permet d'ouvrir un fichier de configuration GOOSE existant.

**Save (Enregistrer)**

Enregistre le fichier actif.

**Save As... (Enregistrer sous)**

Enregistre le fichier actif sous un nouveau nom ou à un autre emplacement.

**Print... (Imprimer)**

Imprime le fichier de configuration GOOSE actif.

**Print Preview (Aperçu avant impression)**

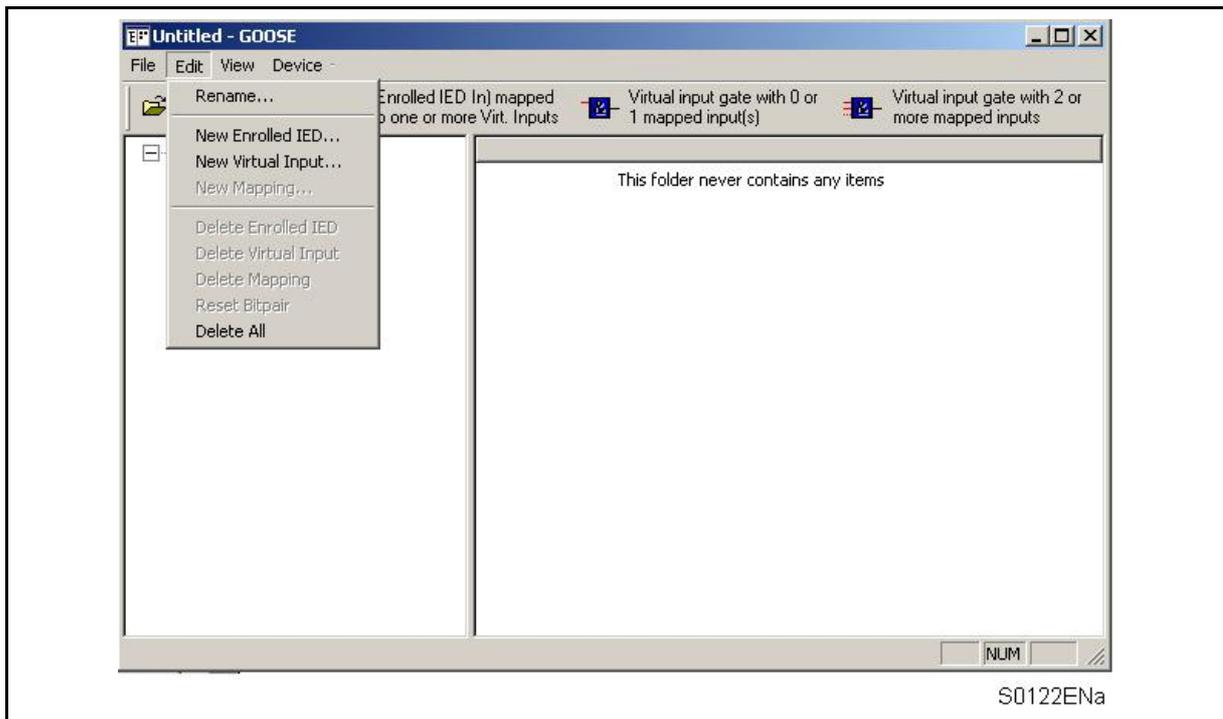
Affiche un aperçu de l'impression avec la configuration d'imprimante courante.

**Print Setup... (Configuration de l'impression)**

Affiche la boîte de dialogue 'Configuration de l'impression', qui permet de modifier les paramètres de l'imprimante.

**Exit (Quitter)**

Quitte l'application.

Menu 'Edit'**Rename... (Renommer)**

Renomme l'IED sélectionné.

**New Enrolled IED... (Ajout IED)**

Ajoute un nouvel IED à la configuration GOOSE.

**New Virtual Input... (Nouvelle entrée virtuelle)**

Ajoute une nouvelle entrée virtuelle à la configuration du mapping 'GOOSE In'.

**New Mapping... (Nouveau mapping)**

Ajoute une nouvelle paire de bits à la logique d'entrées virtuelles.

**Delete Enrolled IED (Supprimer l'IED)**

Supprime un IED existant de la configuration GOOSE.

**Delete Virtual Input (Supprimer l'entrée virtuelle)**

Supprime l'entrée virtuelle sélectionnée de la configuration du mapping 'GOOSE In'.

**Delete Mapping (Supprimer le mapping)**

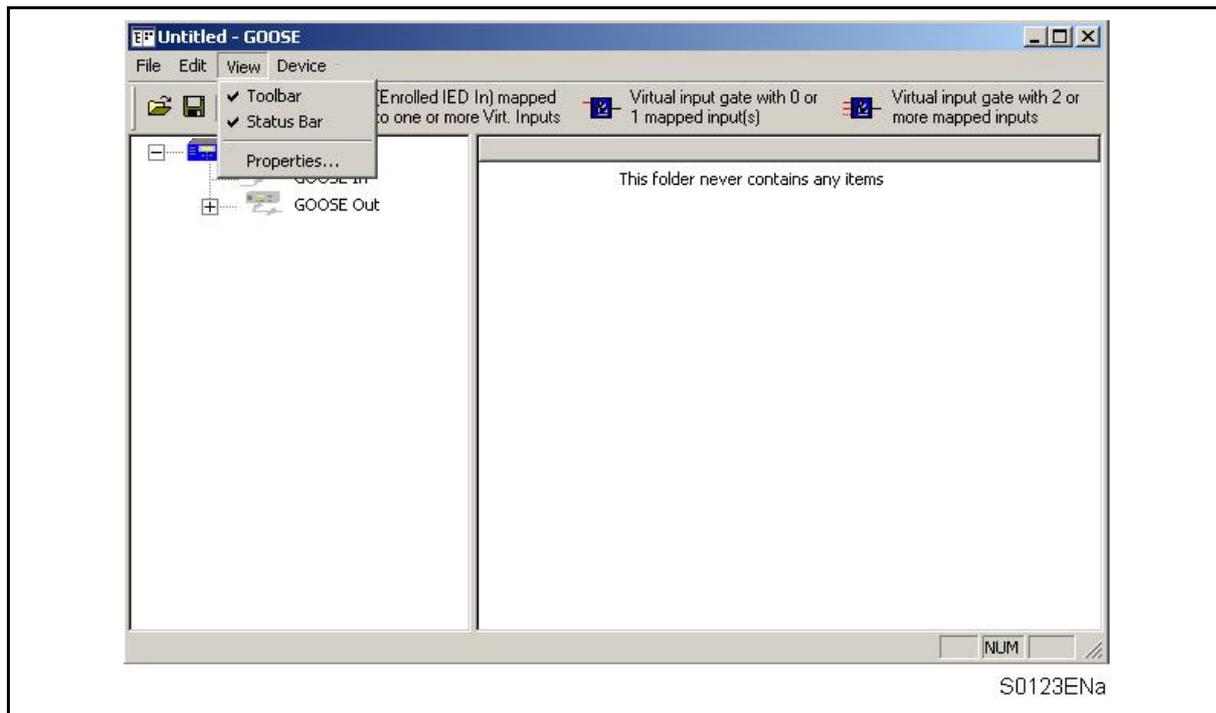
Supprime une paire de bits de la logique d'entrées virtuelles.

**Reset Bitpair (Réinitialiser la paire de bits)**

Supprimer la configuration courante de la paire de bits sélectionnée.

**Delete All (Supprimer tout)**

Supprime tous les mappings, tous les IED et toutes les entrées virtuelles du fichier de configuration GOOSE courant.

Menu 'View' (Affichage)**Toolbar (Barre d'outils)**

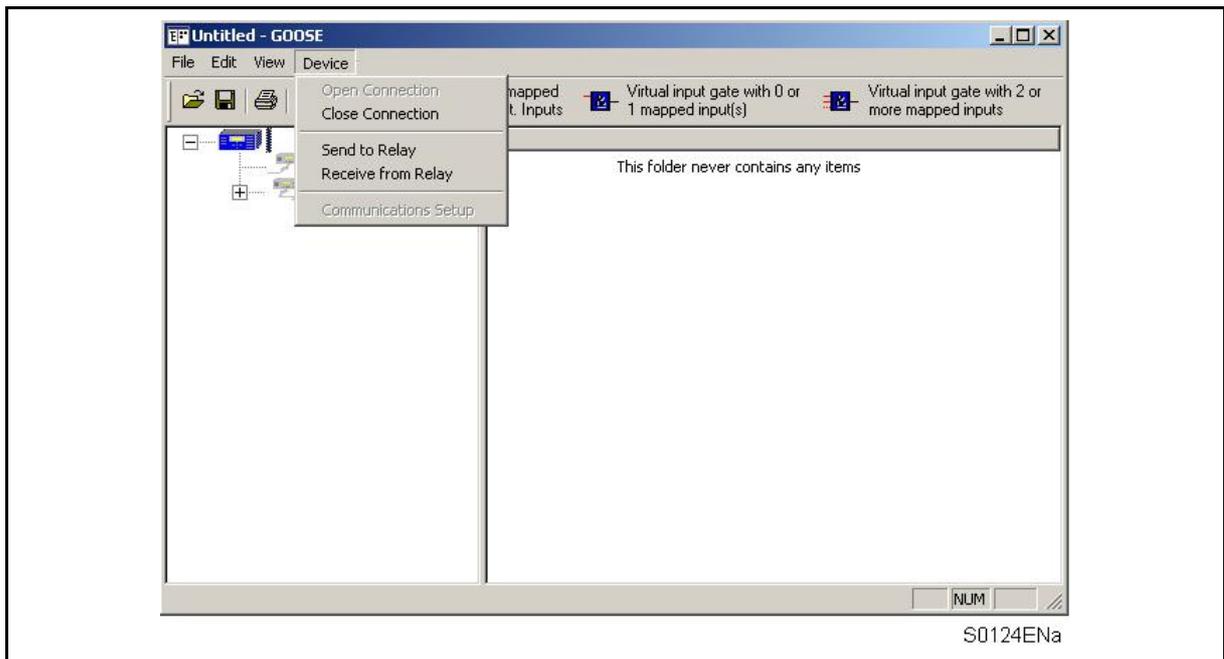
Affiche / Masque la barre d'outils.

**Status Bar (Barre d'état)**

Affiche / Masque la barre d'état.

**Properties... (Propriétés)**

Affiche les propriétés associées au paramètre sélectionné.

Menu 'Device' (Périphérique)**Open Connection (*Ouvrir la connexion*)**

Affiche la boîte de dialogue 'Establish Connection' (*Ouvrir la connexion*), qui permet de transmettre des données vers et depuis l'équipement connecté.

**Close Connection (*Fermer la connexion*)**

Coupe la connexion avec le périphérique connecté.

**Send to Relay (*Envoyer au périphérique*)**

Envoie le fichier de configuration GOOSE ouvert à l'équipement connecté.

**Receive from Relay (*Recevoir du périphérique*)**

Rapatrie la configuration GOOSE courante de l'équipement connecté.

**Communications Setup (*Configuration de la communication*)**

Affiche la boîte de dialogue 'Communications Setup' (*Configuration de la communication*), qui permet de sélectionner ou configurer les paramètres de communication.

**Barre d'outils****Ouvrir** 

Ouvre un fichier de configuration GOOSE existant.

**Enregistrer** 

Enregistre le document actif.

**Imprimer** 

Affiche la boîte de dialogue 'Print options' (Options d'impression), qui permet d'imprimer la configuration courante.

**Afficher les propriétés** 

Affiche les propriétés associées au paramètre sélectionné.

### Comment utiliser l'Éditeur GOOSE

Le module Éditeur GOOSE propose les fonctions principales suivantes :

- Rapatrier des paramètres de configuration GOOSE depuis un IED
- Configurer des paramètres GOOSE
- Télécharger des paramètres de configuration GOOSE dans un IED
- Sauvegarder les fichiers de paramètres GOOSE d'un IED
- Imprimer les fichiers de paramètres GOOSE d'un IED

Rapatrier des paramètres de configuration GOOSE depuis un IED

Établir la connexion au périphérique souhaité en sélectionnant 'Open Connection' (*Ouvrir la connexion*) dans menu 'Device' (*Périphérique*). Se reporter aux paragraphes 2.1.1.6 et 2.1.1.7 pour plus de détails sur la configuration des paramètres de communication de l'IED.

Entrer l'adresse de l'équipement dans la boîte de dialogue 'Establish Connection' (*Établir la connexion*).

Entrer le mot de passe de l'équipement.

Rapatrier les paramètres de la configuration GOOSE courante de l'équipement en sélectionnant 'Receive from Relay' (*Recevoir du périphérique*) dans le menu 'Device' (*Périphérique*).

#### 7.9.3.1 Configurer des paramètres GOOSE

L'éditeur de schémas logiques GOOSE est utilisé pour ajouter des équipements et pour aider au mappage des signaux de DDB (issus des schémas logiques programmables) dans les paires de bits GOOSE UCA2.0.

Si le périphérique a besoin de données issues d'autres équipements GOOSE UCA2.0, leurs noms 'IED Emetteur' sont ajoutés à la liste d'équipements "enrôlés" dans le schéma logique GOOSE. L'éditeur de schémas logiques GOOSE permet alors de mapper les messages GOOSE UCA2.0 entrants (paires de bits) sur les signaux de DDB utilisés par les schémas logiques programmables.

Dans les équipements MiCOM Px40, le GOOSE UCA2.0 est désactivé par défaut. Il est activé lorsque l'on télécharge un fichier de schéma logique GOOSE personnalisé.

#### 7.9.3.2 Désignation d'un équipement

Chaque équipement du réseau pour lequel la fonction GOOSE UCA2.0 est activée émet des messages utilisant un nom 'IED Emetteur' unique.

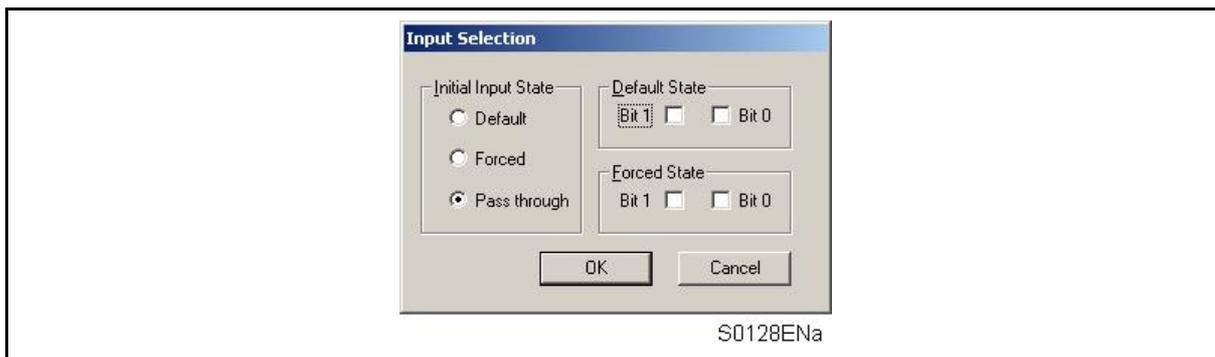
Sélectionner 'Rename' (*Renommer*) dans le menu 'Edit' (*Edition*) pour affecter un libellé 'IED Emetteur' à l'équipement.

#### 7.9.3.3 Ajouter des IED

L'ajout d'un équipement GOOSE UCA2.0 s'effectue à l'aide des schémas logiques GOOSE des Px40. Si un périphérique a besoin de recevoir des données issues d'un équipement, le nom 'IED Emetteur' est simplement ajouté à la liste d'équipements "intéressants" du périphérique.

Sélectionner 'New Enrolled IED' (*Ajout IED*) dans le menu 'Edit' (*Edition*) et entrer le nom GOOSE (ou libellé 'IED Emetteur') du nouvel équipement.

Les IED "enrôlés" ont des paramètres GOOSE In contenant des paires de bits 'DNA' (Dynamic Network Announcement) et 'User Status' (*Etat utilisateur*). Ces signaux d'entrée peuvent être transparents sur les opérateurs d'entrées virtuelles ou configurés sur un état forcé ou par défaut avant leur traitement par la logique d'entrée virtuelle.



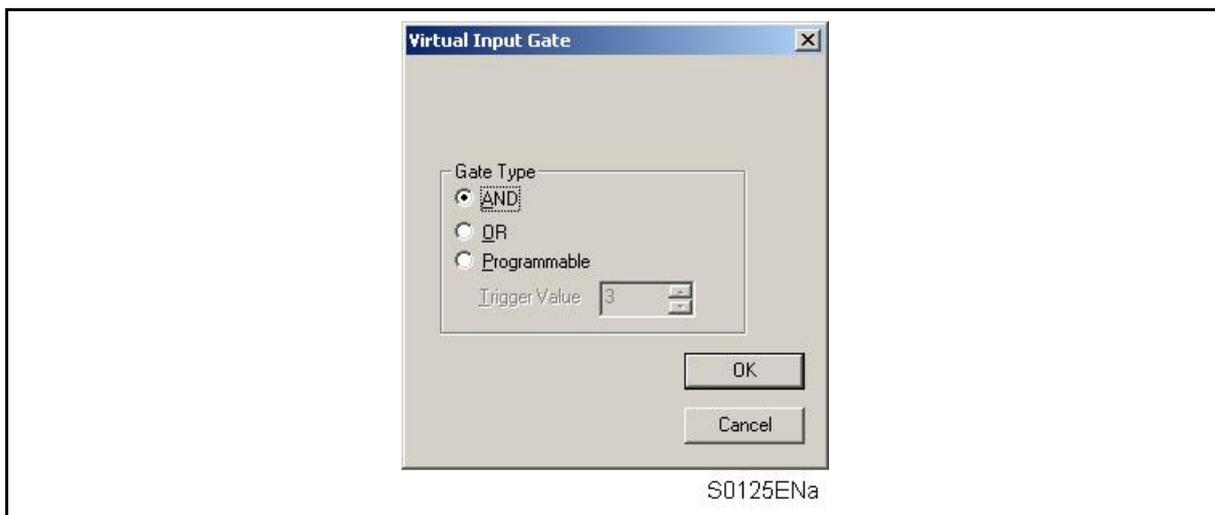
Pour mapper les signaux GOOSE In des IED "enrôlés" sur les entrées virtuelles, sélectionner 'New Mapping' (*Nouveau mapping*) dans le menu 'Edit' (*Édition*). Se reporter au paragraphe ci-après pour l'utilisation de ces signaux dans la logique.

#### 7.9.3.4 Paramètres GOOSE In

##### Entrées virtuelles

Le schéma logique GOOSE s'interface avec les schémas logiques programmables (PSL) via 32 entrées virtuelles. Les entrées virtuelles sont utilisées à peu près de la même façon que des signaux d'entrées à opto-coupleurs.

La logique qui pilote chaque entrée virtuelle est contenue dans le schéma logique GOOSE du périphérique. Il est possible de mapper sur une entrée virtuelle n'importe quel nombre de paires de bits, depuis n'importe quel équipement enrôlé, à l'aide d'opérateurs logiques.



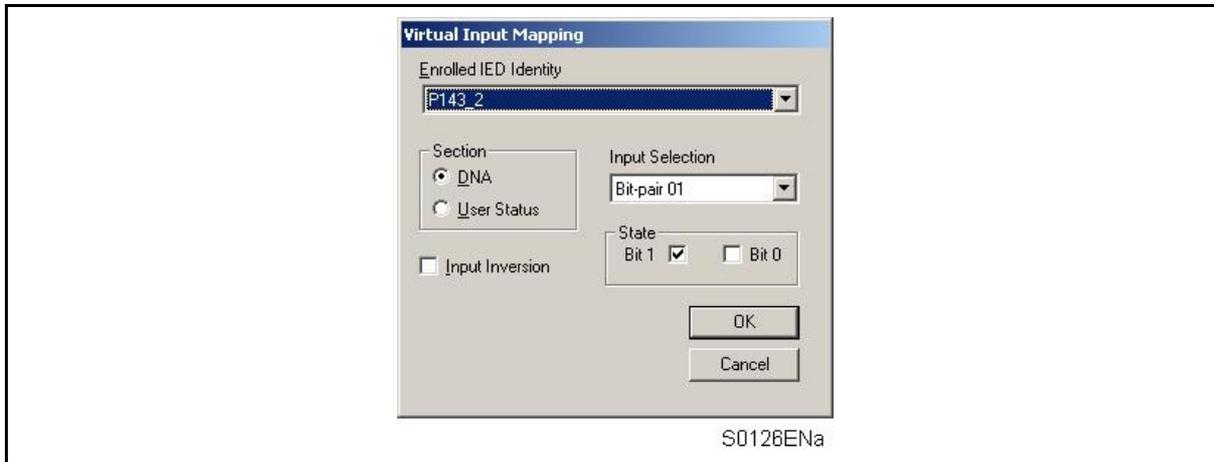
Les types d'opérateurs suivants sont pris en charge par le schéma logique GOOSE :

Type d'opérateur	Fonctionnement
AND	L'entrée virtuelle GOOSE sera à l'état 1 (c'est-à-dire activée) uniquement lorsque toutes les paires de bits sont à l'état requis.
OR	L'entrée virtuelle GOOSE sera à l'état 1 (c'est-à-dire activée) lorsque n'importe quelle paire de bits est à son état requis.
PROGRAMMABLE	L'entrée virtuelle GOOSE sera à l'état 1 (c'est-à-dire activée) uniquement lorsque la majorité des paires de bits sont à leur état requis.

Pour ajouter une entrée virtuelle à la logique GOOSE, sélectionner 'New Virtual Input' (*Nouvelle entrée virtuelle*) dans le menu 'Edit' (*Édition*) et configurer le numéro de l'entrée. Si nécessaire, le type d'opérateur peut être modifié après que l'entrée a été mappée sur une entrée virtuelle.

## "Mapping"

Les signaux GOOSE In des IED "enrôlés" sont mappés sur des opérateurs logiques en sélectionnant la paire de bits requise dans les sections 'DNA' ou 'User Status' des entrées.



La valeur requise pour que l'état logique soit à 1 (ou "activé") est spécifiée dans le cadre 'State' (*Etat*). L'entrée peut être inversée en cochant la case 'Input Inversion' (*Inverser l'entrée*) (équivalente à une entrée "NOT" sur l'opérateur logique).

### Paramètres GOOSE Out

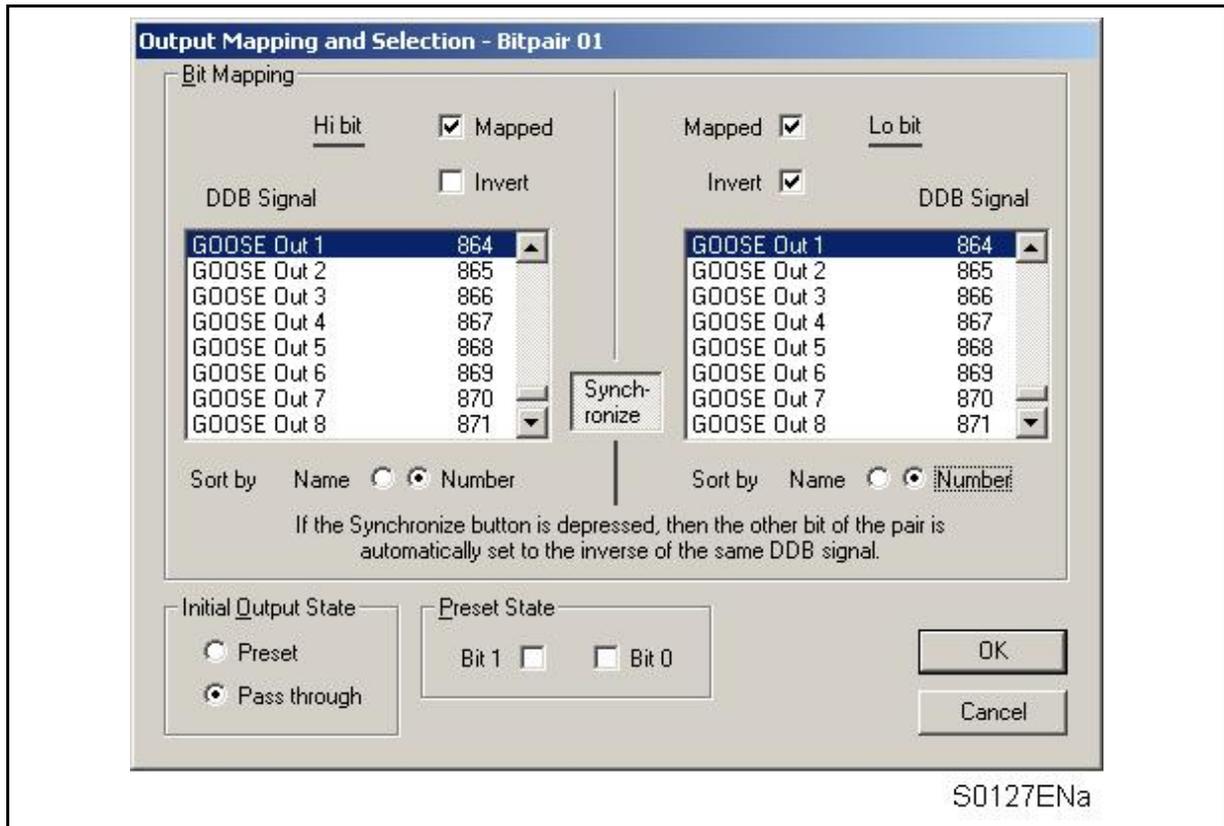
La structure de l'information transmise au format GOOSE UCA2.0 est définie par le modèle de classe commune 'Protection Action' (PACT), lui-même défini par la norme GOMFSE (Modèles d'objets génériques UCA2 pour les équipements de lignes de transport et poste secondaire)

Un message GOOSE UCA2.0 émis par un équipement Px40 peut comprendre jusqu'à 96 signaux de DDB et les signaux surveillés sont définis par une valeur d'état à deux bits, ou "paire de bits". La valeur transmise dans la paire de bits est personnalisable. Toutefois, la norme GOMSE recommande les affectations suivantes :

Valeur de la paire de bits	Représente
00	Un état transitoire ou inconnu
01	Un état 0 ou désactivé
10	Un état 1 ou activé
11	Un état invalide

La classe commune PACT sépare le contenu d'un message GOOSE UCA2.0 en deux parties principales : 32 paires de bits DNA et 64 paires de bits Etat Utilisateur.

Les paires de bits DNA sont prévues pour transporter les informations de protection définies par la norme GOMFSE, lorsque celles-ci sont gérées par l'équipement. La mise en œuvre de cette norme dans les équipements MiCOM Px40 offre une souplesse d'utilisation totale en permettant à l'exploitant d'affecter n'importe quel signal de DDB à n'importe laquelle des 32 paires de bits DNA. Les paires de bits 'User Status' sont prévues pour transporter toutes les informations d'état et de commande définies par l'utilisateur. Comme pour le DNA, il est possible d'affecter n'importe quel signal de DDB à ces paires de bits.



Pour garantir la compatibilité totale avec des équipements GOOSE UCA2.0 de fournisseurs tiers, il est recommandé d'affecter les paires de bits DNA conformément à la définition donnée par la norme GOMFSE.

### Télécharger des paramètres de configuration GOOSE dans un IED

1. Établir la connexion au périphérique souhaité en sélectionnant 'Open Connection' (*Ouvrir la connexion*) dans menu 'Device' (*Périphérique*). Se reporter aux paragraphes 2.1.1.6 et 2.1.1.7 pour plus de détails sur la configuration des paramètres de communication de l'IED.
2. Entrer l'adresse de l'équipement dans la boîte de dialogue 'Establish Connection' (*Établir la connexion*).
3. Entrer le mot de passe de l'équipement.
4. Télécharger les paramètres de la configuration GOOSE courante dans l'équipement en sélectionnant 'Send to Relay' (*Envoyer au périphérique*) dans le menu 'Device' (*Périphérique*).

### Sauvegarder les fichiers de paramètres GOOSE d'un IED

Sélectionner 'Save' (*Enregistrer*) ou 'Save As' (*Enregistrer sous*) dans le menu 'File' (*Fichier*).

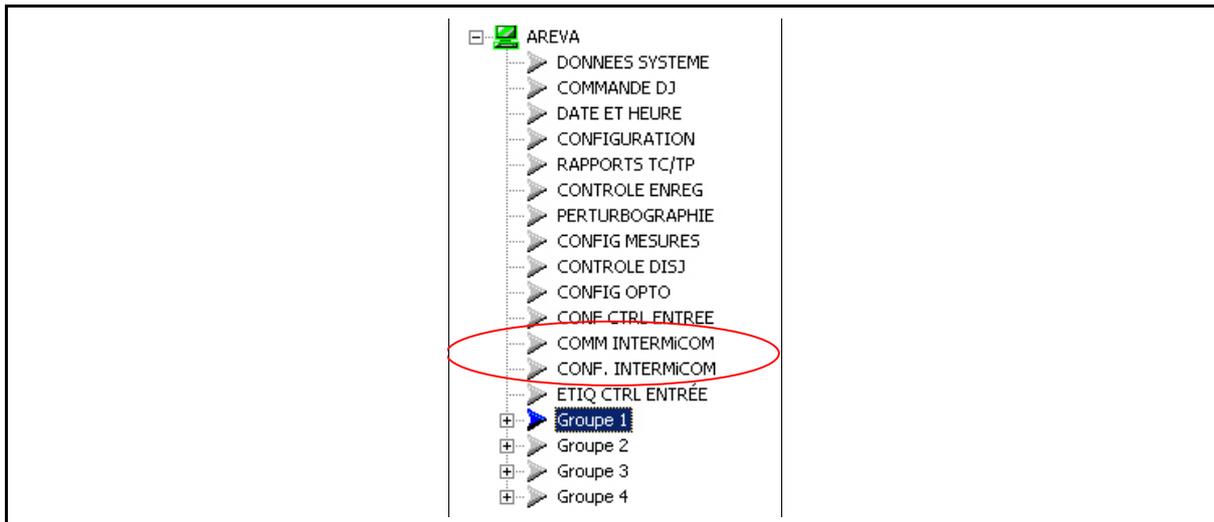
### Imprimer les fichiers de paramètres GOOSE d'un IED

1. Sélectionner 'Print' (*Imprimer*) dans le menu 'File' (*Fichier*).
2. Affiche la boîte de dialogue 'Print options' (*Options d'impression*), qui permet de configurer le format du fichier imprimé.
3. Cliquer sur OK après avoir effectué les sélections requises.

## 7.10 Nouvelle fonction : Fonctionnalités InterMiCOM

### 7.10.1 Téléactions InterMiCOM

InterMiCOM est un système de téléaction intégré aux équipements MiCOM Px40 sous la forme d'une fonctionnalité en option qui fournit une alternative économique aux équipements CPL séparés. InterMiCOM émet huit signaux entre les deux protections du schéma, chaque signal ayant un mode de fonctionnement paramétrable pour fournir une combinaison optimale de vitesse, sûreté et fiabilité en fonction de l'application. À sa réception, l'information peut être affectée, dans le schéma logique programmable (PSL), à n'importe quelle fonction spécifiée par l'application du client.



### 7.10.2 Communications de protection

Pour assurer l'élimination rapide des défauts ainsi qu'une sélectivité correcte pour les défauts en tous points d'un réseau électrique HT, les protections à chaque extrémité doivent pouvoir communiquer. Deux types de signaux de protection peuvent être identifiés :

#### 7.10.2.1 Schémas de protection à sélectivité absolue

Dans ces schémas, la voie de communication est utilisée pour transporter entre les protections des données analogiques concernant le réseau électrique, typiquement l'amplitude et/ou la phase du courant. InterMiCOM ne gère pas ces schémas de protection à sélectivité absolue en raison de la disponibilité des protections différentielles et à comparaison de phases de la gamme MiCOM P54x.

#### 7.10.2.2 Schémas de téléaction

Dans ces schémas, la voie de communication est utilisée pour transporter de simples données 1/0 (à partir d'une protection locale) ce qui permet de fournir quelques informations complémentaires à une protection éloignée, lui permettant ainsi d'éliminer plus rapidement les défauts internes et/ou de prévenir le déclenchement sur des défauts externes. Ce type de communication de protection est décrit plus haut dans ce chapitre, et InterMiCOM offre un moyen idéal de configurer les schémas dans l'équipement P44x.

Dans chaque mode, la décision d'émettre un ordre est initiée par le fonctionnement de la protection locale et trois types génériques de signaux InterMiCOM sont disponibles :

**Télédéclenchement** En mode de télédéclenchement (direct ou à accélération), l'ordre n'est contrôlé à l'extrémité réceptrice par aucun équipement de protection, et cause simplement le déclenchement du disjoncteur. Dans la mesure où le signal reçu n'est pas corroboré par un autre équipement de protection, il est absolument indispensable qu'aucun parasite de la voie de communication ne soit perçu comme un signal valide. En d'autres termes, un canal de télédéclenchement doit être très sécurisé.

Autorisation	Dans les schémas à autorisation, le déclenchement n'est permis que lorsque l'ordre coïncide avec un fonctionnement de la protection à l'extrémité réceptrice. Dans la mesure où ceci correspond à une seconde vérification indépendante avant le déclenchement, un canal de communication utilisé pour des schémas à autorisation n'a pas besoin d'être aussi sécurisé que les voies de télédéclenchement.
Verrouillage	Dans les schémas à verrouillage, le déclenchement n'est permis que lorsque aucun signal n'est reçu mais que la protection à fonctionné. En d'autres termes, lorsqu'un ordre est transmis, l'équipement à l'extrémité réceptrice est verrouillé même si un fonctionnement de la protection se produit. Dans la mesure où le signal est utilisé pour empêcher le déclenchement, il est indispensable qu'il soit reçu dès que possible. Un canal de verrouillage doit donc être rapide et fiable.

Les critères des trois types de canaux sont illustrés à la figure 19.

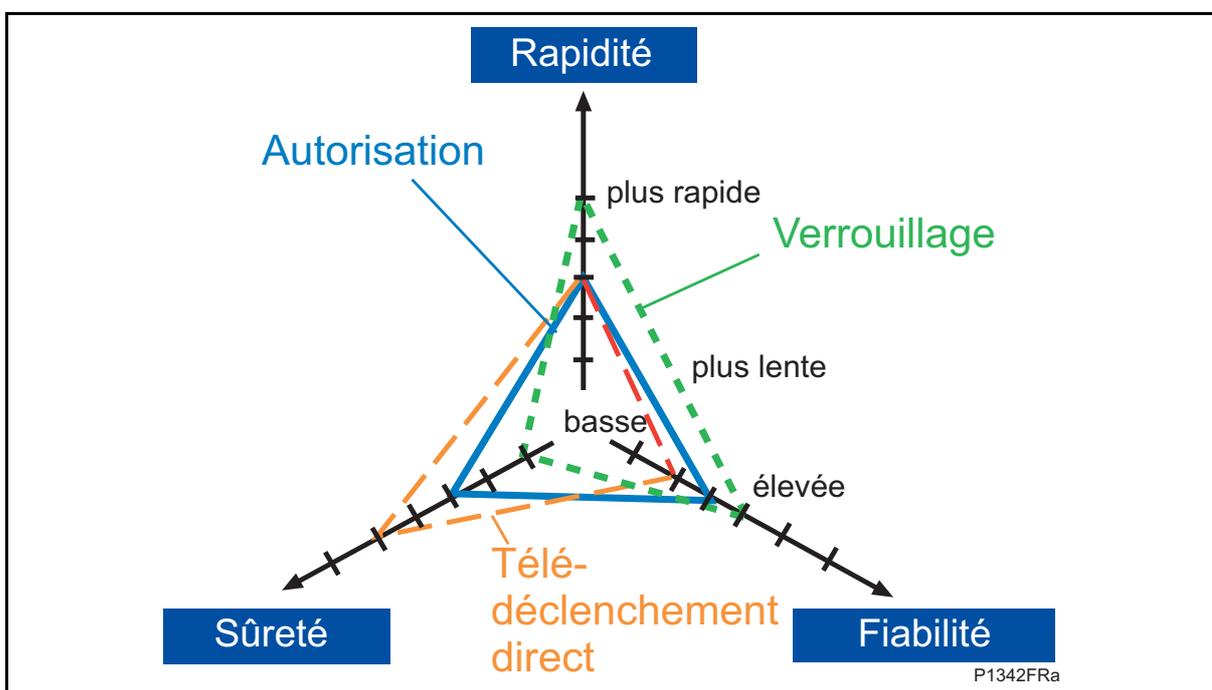


FIGURE 132 - COMPARAISON GRAPHIQUE DES MODES DE FONCTIONNEMENT

Ce schéma montre qu'un signal de verrouillage doit être rapide et fiable, qu'un signal de télédéclenchement doit être très sécurisé et qu'un signal d'autorisation est un compromis entre la vitesse, la sûreté et la fiabilité.

#### 7.10.2.3 Moyens de communication

InterMiCOM peut transférer jusqu'à 8 commandes sur un canal de communication. En raison des extensions récentes des réseaux de communication, la plupart des canaux de communication sont à présent numériques et utilisent des fibres optiques multiplexées. En conséquence, InterMiCOM fournit une sortie normalisée EIA(RS)232 utilisant des techniques de communication numériques. Ce signal numérique peut ensuite, à l'aide de dispositifs de conversion adéquats, être adapté à tout type de support de communication requis.

Alternativement, la sortie EIA(RS)232 peut être raccordée à une liaison par MODEM.

Que les systèmes utilisés soient numériques ou analogiques, toutes les spécifications des commandes de téléaction sont régies par la norme internationale CEI 60834-1 :1999 et InterMiCOM est conforme aux exigences essentielles de cette norme. Cette norme régit les besoins de vitesse des commandes ainsi que la probabilité de réception de commandes intempestives (sûreté) et la probabilité de commandes perdues (fiabilité).

#### 7.10.2.4 Caractéristiques générales et mise en œuvre

InterMiCOM transmet 8 commandes sur un canal de communication simple. Le mode de fonctionnement de chaque commande est sélectionnable individuellement dans la cellule "Type Command IMx". Le mode "Bloquant" fournit la vitesse de transmission la plus élevée (disponibles pour les commandes 1 à 4), le mode de télédéclenchement "Direct" fournit la communication la plus sûre (disponibles pour les commandes 1 à 8) et le mode "Permis" (à autorisation) fournit la communication la plus fiable (disponible pour les commandes 5 à 8). Chaque commande peut également être désactivée de façon à n'avoir aucune influence sur la logique de l'équipement.

Dans la mesure où beaucoup d'applications impliquent l'émission de commandes sur un canal de communication multiplexé, il est nécessaire de veiller à ce que seules les données en provenance de la protection correcte soient utilisées. Les deux protections du schéma doivent être configurées avec une paire d'adresses uniques qui se correspondent mutuellement : cellules "Adresse Emetteur" et "Adresse Receveur". Par exemple, si à l'extrémité locale, on configure l' "Adresse Emetteur" sur '1', alors l' "Adresse Receveur" de la protection opposée doit également être '1'. De même, si la protection opposée a son "Adresse Emetteur" configurée à '2', l' "Adresse Receveur" à l'extrémité locale doit également être '2'. Les quatre adresses ne doivent pas être identiques dans un schéma donné si l'on veut éviter la possibilité de transmissions incorrectes.

Il faut s'assurer que la présence de parasites sur le canal de communication ne soit pas interprétée par la protection comme des messages valides. Pour cette raison, InterMiCOM utilise une combinaison de paires d'adresses uniques comme décrit ci-dessus et contrôle le format du signal de base. Il effectue en outre un contrôle de redondance cyclique (CRC) de 8 bits pour les commandes de télédéclenchement direct. Le CRC est calculé aux deux extrémités pour chaque message, puis comparé de façon à maximiser la sûreté des commandes de télédéclenchement direct.

La plupart du temps, les communications s'effectueront convenablement et la présence des divers algorithmes de contrôle dans la structure du message garantira que les signaux InterMiCOM sont traités correctement. Toutefois, il faut apporter une attention particulière aux périodes de pollution parasitaire extrême ou au cas improbable d'une défaillance totale de la communication et déterminer comment la protection devrait réagir.

Pendant les périodes de présence parasitaire extrême, il est possible que la synchronisation de la structure du message soit perdue et qu'il devienne impossible de décoder le message entier avec exactitude. Pendant cette période de présence parasitaire, la dernière commande valide peut être maintenue jusqu'à ce qu'un nouveau message valide soit reçu : pour ce faire, configurer la cellule "Mode Dégradé IMx" sur 'Bloqué'. Autrement, si la synchronisation est perdue pendant un certain temps, un état de repli connu peut être affecté à la commande : pour ce faire, configurer la cellule "Mode Dégradé IMx" sur 'Par Défaut'. Dans ce dernier cas, il sera nécessaire d'en configurer la durée dans la cellule "Mess TimeOut IMx" et la valeur par défaut dans la cellule "Valeur Déf". Dès qu'un message valide complet est vu par l'équipement, toutes les temporisations sont remises à zéro et les nouveaux états des commandes valides sont utilisés. Une alarme est émise si les parasites sur la voie deviennent excessifs.

En cas de perte totale de la communication, la protection utilisera la stratégie de repli (sécurité) décrite ci-dessus. La communication est considérée comme totalement perdue lorsque aucun message n'est reçu pendant quatre périodes du réseau électrique ou si le signal DCD est absent (voir le paragraphe 7.10.2.5).

## 7.10.2.5 Raccordements

Dans les équipements Px40, InterMiCOM est mis en œuvre par l'intermédiaire d'un connecteur femelle D à 9 broches (libellé SK5) situé à l'arrière, en bas de la seconde carte de communication. Sur l'équipement Px40, ce connecteur est câblé en mode ETTD (Équipement Terminal de Traitement de Données), comme indiqué ci-après :

Broche	Acronyme	Utilisation InterMiCOM
1	DCD	Le signal DCD (détecteur de la porteuse de données) n'est utilisé que pour la connexion à des modems. Dans le cas contraire, il doit être maintenu haut en le raccordant à la broche 4.
2	RxD	Réception de données
3	TxD	Émission de données
4	DTR	Le signal DTR (Terminal de données prêt) doit être matériellement maintenu à l'état haut en permanence car InterMiCOM requiert un canal de communication ouvert en permanence.
5	GND (terre)	Masse du signal
6	Inutilisé	-
7	Demande pour émettre (RTS)	Le signal RTS (Prêt à émettre) doit être matériellement maintenu à l'état haut en permanence car InterMiCOM requiert un canal de communication ouvert en permanence.
8	Inutilisé	-
9	Inutilisé	-

TABLEAU 21 : AFFECTATION DES BROCHES DU PORT INTERMICOM D9

Les raccordements de broches sont décrits ci-après, en fonction du type de connexion utilisé entre les deux protections (directe ou par modem).

## 7.10.2.6 Connexion directe

À cause du niveau de signal utilisé, le protocole EIA(RS)232 ne peut être utilisé que pour des distances de transmission courtes. La connexion décrite ci-dessous doit donc être inférieure à 15 mètres. Toutefois, il est possible d'augmenter cette distance en insérant des convertisseurs EIA(RS)232-fibre optique adaptés, tels que les CILI203 de Schneider Electric. Selon le type de convertisseur et la fibre utilisés, il est facile d'obtenir une communication directe sur quelques kilomètres.

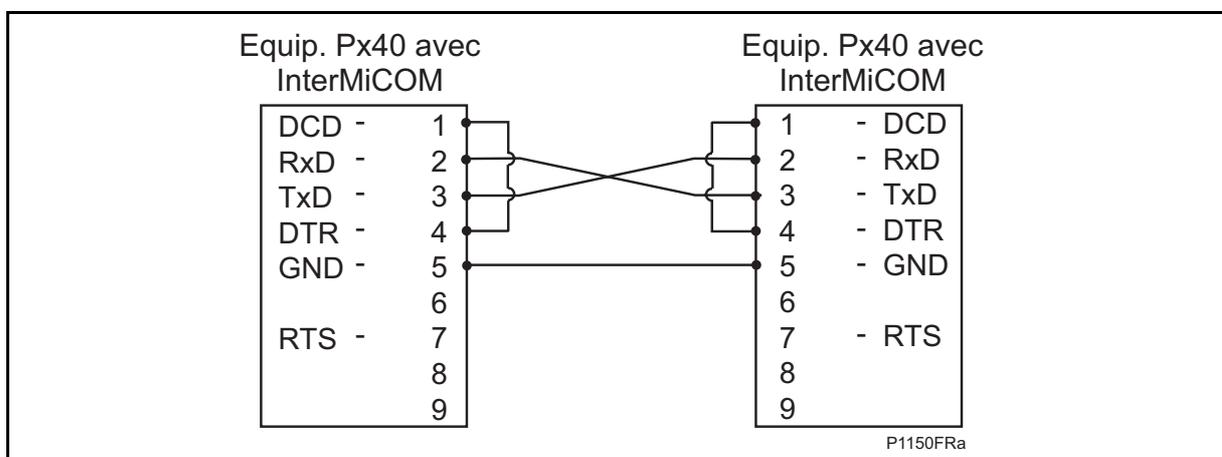


FIGURE 133 - CONNEXION DIRECTE AU POSTE ELECTRIQUE LOCAL

Ce type de connexion doit également être utilisé lors du raccordement à des multiplexeurs ne pouvant pas contrôler la ligne DCD.

7.10.2.7 Connexion par modems

Pour la communication longue distance, il est possible d'utiliser des modems. Dans ce cas, effectuer les raccordements suivants :

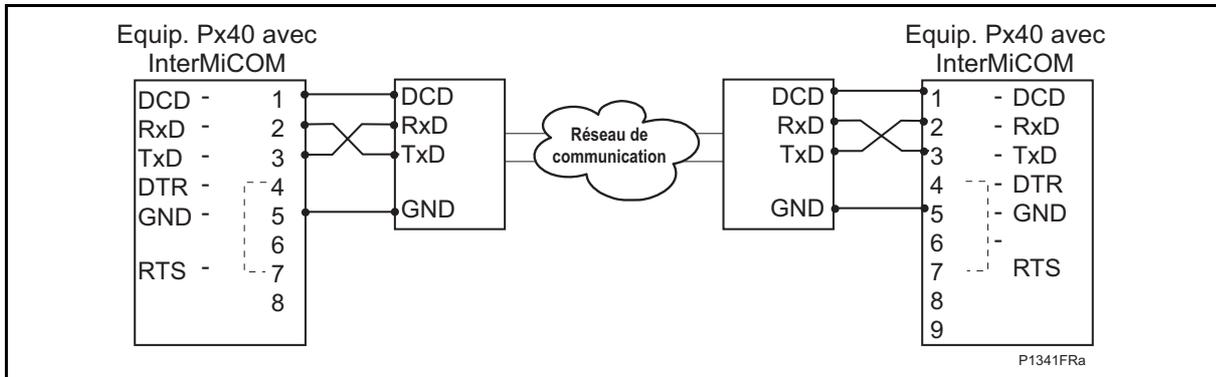


FIGURE 134 - TELEACTIONS INTERMICOM VIA UNE LIAISON PAR MODEM

Ce type de connexion doit également être utilisé lors du raccordement à des multiplexeurs pouvant contrôler la ligne DCD.

Avec ce type de connexion, la distance maximale entre l'équipement Px40 et le modem est de 15 mètres. Il faut en outre sélectionner un débit de transmission adapté au circuit de communication utilisé.

7.10.3 Affectation fonctionnelle

Bien que des réglages soient effectués sur l'équipement pour configurer le mode de fonctionnement des signaux de téléaction, pour qu'InterMiCOM fonctionne correctement, il est également nécessaire d'affecter les signaux d'entrées/sorties InterMiCOM dans les schémas logiques programmables (PSL). Deux icônes sont disponibles dans l'Éditeur PSL de MiCOM S1 pour les signaux "Du Integral Tripping" et "Au Integral Tripping" qui peuvent être utilisés pour affecter les 8 commandes de téléaction. L'exemple montré à la figure 2 ci-dessous montre une entrée de commande "Control Entrée 1" connectée à un signal "Fin InterMiCOM 1" qui serait ensuite transmis à l'extrémité opposée. À l'extrémité opposée, le signal "Ent InterMiCOM 1" pourrait alors être affecté dans le schéma logique. Dans cet exemple, on peut voir que lorsque le signal de téléaction 1 est reçu de la protection opposée, la protection locale actionnerait un contact de sortie 01.

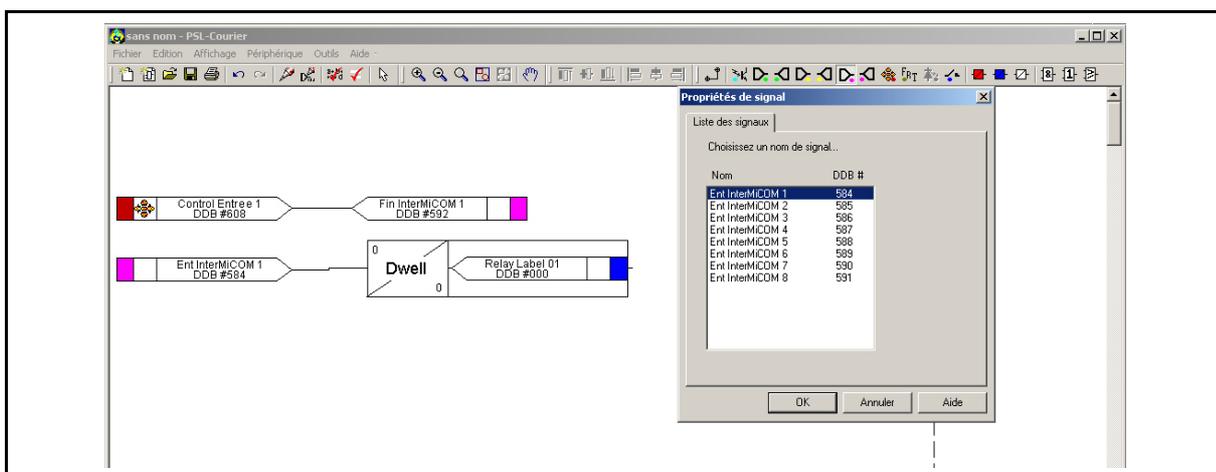


FIGURE 135 - EXEMPLE D'AFFECTATION DE SIGNAUX DANS LE SCHEMA LOGIQUE PROGRAMMABLE (PSL)

Noter que lorsqu'un signal InterMiCOM est émis depuis la protection locale, seule la protection à l'extrémité opposé réagira à la commande. La protection locale ne réagira qu'aux commandes InterMiCOM émises depuis l'extrémité opposée.

## 7.10.4 Réglages InterMiCOM

Les réglages nécessaires à la mise en œuvre d'InterMiCOM sont répartis dans deux colonnes du menu de l'équipement. La première colonne, intitulée COMM INTERMiCOM, contient toutes les informations servant à configurer le canal de communication ainsi que les statistiques du canal et les fonctions de diagnostic. La seconde colonne, intitulée CONF. INTERMiCOM, permet de sélectionner le format de chaque signal et son fonctionnement en mode de repli. Les tableaux qui suivent présentent les menus de l'équipement, avec les plages de réglage disponibles et les valeurs par défaut.

Libellé du menu	Réglage par défaut	Plage de réglage		Pas
		Mini.	Maxi.	
COMM INTERMiCOM				
Adresse Emetteur	1	1	10	1
Adresse Receveur	2	1	10	1
Vitesse	9 600	600 / 1 200 / 2 400 / 4 800 / 9 600 / 19 200		
Stat Connexion	Invisible	Invisible/Visible		
Diagnost Connex	Invisible	Invisible/Visible		
Mode Reponse	Désactivé	Désactivé / Interne / Externe		
Modèle de test	11111111	00000000	11111111	-

TABLEAU 22 : CONFIGURATION GNERIQUE DE LA COMMUNICATION INTERMiCOM

```

Etat Entree IM      00000000
Etat Sortie IM     00000000
Adresse Emetteur   1
Adresse Receveur   2
Vitesse            9600
Stat Connexion     Invisible
Compteur Dir Rx    8429507
Compteur Perm Rx   8429508
Compteur Bloc Rx   8429509
Compteur Data Rx   8429510
Compteur Err Rx    8429511
Messages Perdus    -1,995%
Temps Ecoule       4293713
Stat Re-init       Non
Diagnost Connex    Invisible
Etat Data CD       OK
Etat Sync Mess     OK
Etat Message       OK
Etat Connexion     OK
Etat Materiel IM   OK
Mode Reponse       Désactivé
Disposition Test    11111111
Etat Reponse       OK

```

Libellé du menu	Réglage par défaut	Plage de réglage		Pas
		Mini.	Maxi.	
CONF. INTERMiCOM				
Alarm Mess Niv 1	25%	0%	100%	1%
Type Command IM1	Bloquant	Désactivé / Bloquant / Direct		
Mode Dégradé IM1	Par Defaut	Par Défaut / Bloqué		
Valeur Def. IM1	1	0	1	1
Mess TimeOut IM1	20 ms	10 ms	1 500 ms	10 ms
<i>IM2 à IM4</i>	<i>(idem cellules précédentes pour IM1)</i>			
Type Command IM5	Direct	Désactivé / Permis / Direct		
Mode Dégradé IM5	Par Defaut	Par Défaut / Bloqué		
Valeur Def. IM5	0	0	1	1
Mess TimeOut IM5	10 ms	10 ms	1 500 ms	10 ms
<i>IM6 à IM8</i>	<i>(idem cellules précédentes pour IM5)</i>			

TABLEAU 23 : CONFIGURATION DE LA REPOSE DE CHACUN DES 8 SIGNAUX INTERMiCOM

```

Alarm Mess Niv 1 100,0%
Type Command IM1 Bloquant
Mode Degrade IM1 Par Defaut
Valeur Def. IM1 0
Mess TimeOut IM1 1,500 s
Type Command IM2 Bloquant
Mode Degrade IM2 Par Defaut
Valeur Def. IM2 0
Mess TimeOut IM2 1,500 s
Type Command IM3 Direct
Mode Degrade IM3 Par Defaut
Valeur Def. IM3 0
Mess TimeOut IM3 1,500 s
Type Command IM4 Direct
Mode Degrade IM4 Par Defaut
Valeur Def. IM4 0
Mess TimeOut IM4 1,500 s
Type Command IM5 Permis
Mode Degrade IM5 Par Defaut
Valeur Def. IM5 0
Mess TimeOut IM5 1,500 s
Type Command IM6 Permis
Mode Degrade IM6 Par Defaut
Valeur Def. IM6 0
Mess TimeOut IM6 1,500 s
Type Command IM7 Direct
Mode Degrade IM7 Par Defaut
Valeur Def. IM7 0
Mess TimeOut IM7 1,500 s
Type Command IM8 Direct
Mode Degrade IM8 Par Defaut
Valeur Def. IM8 1
Mess TimeOut IM8 1,500 s

```

#### 7.10.4.1 Guide de réglage

Les réglages requis pour la communication InterMiCOM dépendent largement du type de connexion, directe ou indirecte (modem/multiplexée), utilisé entre les extrémités du schéma.

Les connexions directes utiliseront une filerie métallique courte ou une fibre optique dédiée et pourront donc supporter la vitesse de transmission la plus élevée : 19 200 b/s. En raison de débit de transmission élevé, la différence de vitesse de fonctionnement entre les signaux de types direct, d'autorisation et de verrouillage est si faible que le schéma de téléaction le plus sécurisé (télédéclenchement direct) peut être sélectionné sans entraîner de perte de vitesse significative. Ensuite, dans la mesure où le télédéclenchement direct nécessite la vérification complète de la structure de trame du message ainsi que des contrôles CRC, il paraît prudent de configurer "Mode Dégradé IMx" sur "Par Défaut" avec une temporisation intentionnelle minimale, en réglant "Mess Timeout IMx" à 10 ms. En d'autres termes, chaque fois que deux messages consécutifs présenteront une structure invalide, la protection reprendra immédiatement la valeur par défaut jusqu'à ce qu'elle reçoive un nouveau message valide.

Pour les connexions indirectes, les réglages à effectuer dépendront plus de l'application et du support de communication. Comme pour les connexions directes, la solution de facilité serait de ne considérer que le débit de transmission le plus élevé, mais cela augmenterait probablement le coût du modem ou multiplexeur nécessaire.

En outre, les équipements fonctionnant à ces débits élevés peuvent souffrir d'"embouteillages" pendant les périodes d'interférences et, en cas d'interruptions de la communication, nécessiter de plus longues périodes de resynchronisation.

Ces deux facteurs réduiront la vitesse de communication effective. En conséquence, il est recommandé de régler le débit de transmission à 9 600 b/s. Lorsque le débit de transmission diminue, les communications sont plus fiables avec un nombre d'interruptions réduit, mais, dans l'ensemble, les temps de transmission augmentent .

Dans la mesure où l'on sélectionnera probablement un débit de transmission plus faible, le choix du mode de téléaction devient significatif. Toutefois, une fois le mode de téléaction choisi, il est nécessaire d'étudier ce qui devra se passer pendant les périodes de présence parasite pouvant entraîner la perte de la structure du message et de son contenu.

Si le mode 'Bloquant' est sélectionné, seule une petite partie du message total est réellement utilisée pour fournir le signal. Ceci signifie que même dans un environnement pollué, il y a de fortes chances de recevoir un message valide. Dans ce cas, il est recommandé de configurer "Mode Dégradé IMx" sur 'Par Défaut' avec une temporisation "Mess TimeOut IMx" assez longue.

Si le mode télédéclenchement 'Direct' est sélectionné, la totalité de la structure du message doit être valide et contrôlée pour fournir le signal. Ceci signifie que dans un environnement très pollué, il y a peu de chances de recevoir un message valide. Dans ce cas, il est recommandé de configurer "Mode Dégradé IMx" sur 'Par Défaut' avec une temporisation "Mess TimeOut IMx" minimale, c'est-à-dire qu'à chaque réception d'un message invalide, InterMiCOM utilisera la valeur par défaut paramétrée.

Si le mode 'Permis' (autorisation) est sélectionné, la probabilité de recevoir un message valide se situe entre les modes 'Bloquant' et 'Direct'. Dans ce cas, il est possible de configurer "Mode Dégradé IMx" sur 'Bloqué'. Le tableau ci-après montre les réglages recommandés de "Mess TimeOut IMx" en fonction des différents modes de téléaction et débits de transmission :

Vitesse	Réglage minimum recommandé de "Mess TimeOut IMx"		Réglage minimum	Réglage maximum
	Mode Télédémarrage 'Direct'	Mode Verrouillage ('Bloquant')		
600	100	250	100	1 500
1 200	50	130	50	1 500
2 400	30	70	30	1 500
4 800	20	40	20	1 500
9 600	10	20	10	1 500
19 200	10	10	10	1 500

TABLEAU 24 : REGLAGES RECOMMANDES DE LA TEMPORISATION DE SYNCHRONISATION DE TRAME

NOTA : Aucune recommandation de réglage n'est donnée pour le mode à autorisation ('Permis') dans la mesure où dans ce cas, le mode de fonctionnement 'Bloqué' sera probablement sélectionné. Toutefois, si 'Par Défaut' est sélectionné, la temporisation "Mess TimeOut IMx" doit être configurée à une valeur supérieure aux réglages minimum cités ci-dessus. Si la valeur de "Mess TimeOut IMx" est inférieure au réglage minimum indiqué ci-dessus, il y a un risque que la protection interprète comme un message corrompu un changement correct dans un message.

Il est recommandé de configurer l'alarme de défaillance de la communication à 25%.

#### 7.10.4.2 Statistiques et diagnostics InterMiCOM

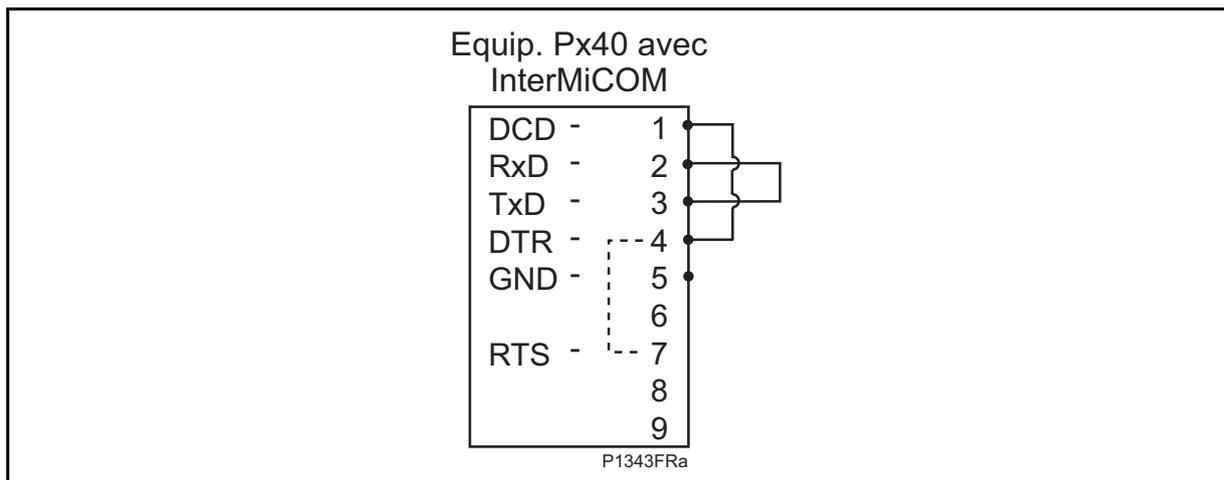
Il est possible de masquer les diagnostics et statistiques de voie en réglant les cellules "Stat Connexion" et/ou "Diagnost Connex" sur 'Invisible'. Toutes les statistiques de la voie sont remises à zéro à la mise sous tension de l'équipement ou par l'utilisateur en sélectionnant la cellule "Stat Re-init".

#### 7.10.5 Essais de la téléactions InterMiCOM

##### 7.10.5.1 Essai de rebouclage et diagnostics d'InterMiCOM

Un certain nombre de fonctionnalités sont intégrées à la fonction InterMiCOM pour assister l'utilisateur lors de la mise en service et l'aider à diagnostiquer tout problème pouvant survenir dans le canal de communication.

Les fonctionnalités d'essais de rebouclage, situées dans la colonne COMM. INTERMiCOM du menu de l'équipement, donnent à l'utilisateur la possibilité de contrôler le logiciel et le matériel utilisé par les téléactions InterMiCOM. En réglant "Mode Réponse" sur 'Interne', seul le logiciel interne de l'équipement est contrôlé, alors que le réglage 'Externe' permettra de contrôler à la fois le logiciel et le matériel utilisé par InterMiCOM. Dans ce dernier cas, il est nécessaire de raccorder ensemble les broches d'émission et de réception (broches 2 et 3) et de s'assurer que le signal DCD sera maintenu haut (raccorder les broches 1 et 4 ensemble). Lorsque l'équipement est en mode rebouclage, il utilise automatiquement des adresses génériques et inhibe les messages InterMiCOM vers les schémas logiques en forçant l'état des huit états de message InterMiCOM à zéro. Le mode rebouclage est indiqué en face avant de l'équipement par l'illumination du voyant Alarme et sur l'afficheur LCD par le message d'alarme "Réponse IM".



#### Raccordements pour le mode rebouclage externe

Lorsque l'équipement se trouve dans l'un des deux modes de rebouclage, un modèle de test peut être entré dans la cellule "Disposition Test". Celui-ci est ensuite transmis via le logiciel et/ou le matériel. Si toutes les connexions sont correctes et que le logiciel fonctionne correctement, la cellule "Etat Réponse" affichera 'OK'. Un essai infructueux serait indiqué par 'Échec' alors qu'une erreur matérielle sera indiquée par 'Indisponible'. Pendant que l'équipement est en mode rebouclage, la cellule "État Sortie IM" ne montrera que les réglages de "Disposition Test" alors que la cellule "État Entree IM" indiquera que toutes les entrées du schéma logique ont été forcées à zéro.

À l'issue des essais de rebouclage, s'assurer que la cellule "Mode Réponse" est réglée sur 'Désactivé' pour remettre le canal InterMiCOM en service. Lorsque le mode rebouclage est désactivé, la cellule "État Sortie IM" affiche les messages InterMiCOM émis par la protection locale et la cellule "État Entrée IM" affiche les messages InterMiCOM reçus (de la protection à l'extrémité opposée) et utilisés par le schéma logique PSL.

Lorsque les fonctions d'essai de rebouclage ont confirmé le bon fonctionnement de l'équipement, il reste à s'assurer que les communications entre les deux protections du schéma sont fiables. Pour faciliter cette vérification, la colonne COMM. INTERMiCOM contient une liste de statistiques et de diagnostics de voie – voir le paragraphe 10.2. Il est possible de masquer les diagnostics et statistiques de voie en réglant les cellules "Stat Connexion" et/ou "Diagnost Connex" sur 'Invisible'. Toutes les statistiques de la voie sont remises à zéro à la mise sous tension de l'équipement, ou par l'utilisateur en sélectionnant la cellule "Stat Re-init".

L'alarme de défaillance de la communication fournit une information supplémentaire sur la quantité de parasites sur la voie. Pendant une période fixe de 1.6 secondes, l'équipement calcule le pourcentage de messages invalides reçus par rapport au nombre total de messages qui auraient dû être reçu (fonction du réglage "Vitesse" de transmission). Si ce pourcentage tombe sous le seuil configuré dans la cellule "Alarm Mess Niv 1", une alarme 'Échec Message IM' est émise.

## Réglages

Les réglages disponibles dans la colonne COMM. INTERMiCOM du menu sont les suivants :

Libellé du menu	Réglage par défaut	Plage de réglage		Pas
		Mini.	Maxi.	
COMM INTERMiCOM				
Etat Sortie IM	00000000			
Etat Entree IM	00000000			
Adresse Emetteur	1	1	10	1
Adresse Receveur	2	1	10	1
Vitesse	9 600	600 / 1 200 / 2 400 / 4 800 / 9 600 / 19 200		
Stat Connexion	Invisible	Invisible/Visible		
Stat Re-init	Non	Non/Oui		
Diagnost Connex	Invisible	Invisible/Visible		
Mode Reponse	Désactivé	Désactivé / Interne / Externe		
Modèle de test	11111111	00000000	11111111	-

TABLEAU 25

## 7.10.5.2 Statistiques et diagnostics InterMiCOM

Lorsque les fonctions d'essai de rebouclage ont confirmé le bon fonctionnement de l'équipement, il reste à s'assurer que les communications entre les deux protections du schéma sont fiables. Pour faciliter cette vérification, la colonne COMM. INTERMiCOM contient une liste de statistiques et de diagnostics de voie, expliqués ci-après :

Stat Connexion	
Compteur Dir Rx	Nombre de messages de télédéclenchement direct reçus avec structure de message correcte et contrôle CRC valide.
Compteur Perm Rx	Nombre de messages d'autorisation de déclenchement reçus avec structure de message correcte.
Compteur Bloc Rx	Nombre de messages de verrouillage reçus avec structure de message correcte.
Compteur Data Rx	Nombre de messages différents reçus.
Compteur Err Rx	Nombre de messages incomplets ou de structure incorrecte reçus.
Messages Perdus	Nombre de messages perdus pendant la période précédente réglée dans la cellule "Fenêtre d'alarme".
Temps Ecoule	Temps en secondes depuis la remise à zéro des statistiques de la voie InterMiCOM.

Diagnost Connex		
Etat Data CD	Indique si la ligne DCD (broche 1) est sous tension.	OK = la ligne DCD est sous tension
		Échec = la ligne DCD est hors tension
		Absent = la carte InterMiCOM n'est pas installée
		Indisponible = présence d'une erreur matérielle
Etat Sync Mess	Indique si la structure et la synchronisation du message sont valides.	OK = structure et synchronisation du message valides
		Échec = la synchronisation est perdue
		Absent = la carte InterMiCOM n'est pas installée
		Indisponible = présence d'une erreur matérielle
Etat Message	Indique si le pourcentage de messages valides reçus est tombé sous le seuil configuré dans la cellule "Alarm Mess Niv 1" dans la période d'alarme.	OK = proportion de messages perdus acceptable
		Échec = proportion de messages perdus inacceptable
		Absent = la carte InterMiCOM n'est pas installée
		Indisponible = présence d'une erreur matérielle
Etat Connexion	Indique l'état du canal de communication InterMiCOM.	OK = voie saine
		Échec = défaillance de la voie
		Absent = la carte InterMiCOM n'est pas installée
		Indisponible = présence d'une erreur matérielle
Etat Materiel IM	Indique l'état du matériel utilisé par InterMiCOM.	OK = matériel utilisé par InterMiCOM sain
		Erreur Lecture = défaillance du matériel utilisé par InterMiCOM
		Erreur Écriture = défaillance du matériel utilisé par InterMiCOM
		Absent = la carte InterMiCOM n'est pas installée ou ne s'est pas initialisée

TABLEAU 26

Il est possible de masquer les diagnostics et statistiques de voie en réglant les cellules "Stat Connexion" et/ou "Diagnost Connex" sur 'Invisible'. Toutes les statistiques de la voie sont remises à zéro à la mise sous tension de l'équipement, ou par l'utilisateur en sélectionnant la cellule "Stat Re-init".

## 8. NOUVELLES FONCTIONS COMPLÉMENTAIRES – VERSION C4.X (MODÈLE 0350J)

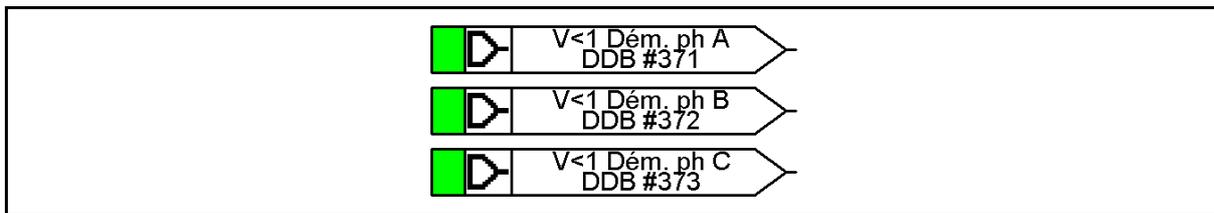
### 8.10 Nouveaux signaux DDB

#### Signaux DDB pour les premiers seuils des éléments à minimum de tension :

**V<1 Dém. ph A** est un signal d'entrée. Ce signal est activé lorsqu'une sous-tension est détectée sur la phase A par le premier seuil de l'élément à minimum de tension.

**V<1 Dém. ph B** est un signal d'entrée. Ce signal est activé lorsqu'une sous-tension est détectée sur la phase B par le premier seuil de l'élément à minimum de tension.

**V<1 Dém. ph C** est un signal d'entrée. Ce signal est activé lorsqu'une sous-tension est détectée sur la phase C par le premier seuil de l'élément à minimum de tension.

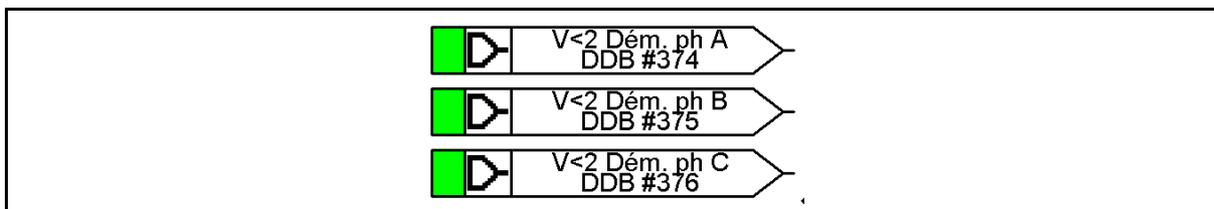


#### Signaux DDB pour les seconds seuils des éléments à minimum de tension :

**V<2 Dém. ph A** est un signal d'entrée. Ce signal est activé lorsqu'une sous-tension est détectée sur la phase A par le second seuil de l'élément à minimum de tension.

**V<2 Dém. ph B** est un signal d'entrée. Ce signal est activé lorsqu'une sous-tension est détectée sur la phase B par le second seuil de l'élément à minimum de tension.

**V<2 Dém. ph C** est un signal d'entrée. Ce signal est activé lorsqu'une sous-tension est détectée sur la phase C par le second seuil de l'élément à minimum de tension.

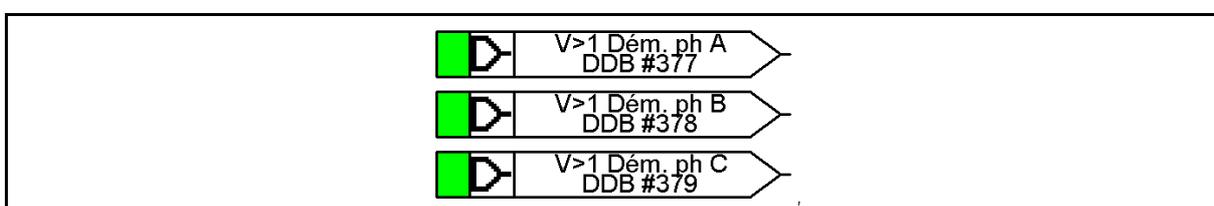


#### Signaux DDB pour les premiers seuils des éléments à maximum de tension :

**V>1 Dém. ph A** est un signal d'entrée. Ce signal est activé lorsqu'une surtension est détectée sur la phase A par le premier seuil de l'élément à maximum de tension.

**V>1 Dém. ph B** est un signal d'entrée. Ce signal est activé lorsqu'une surtension est détectée sur la phase B par le premier seuil de l'élément à maximum de tension.

**V>1 Dém. ph C** est un signal d'entrée. Ce signal est activé lorsqu'une surtension est détectée sur la phase C par le premier seuil de l'élément à maximum de tension.

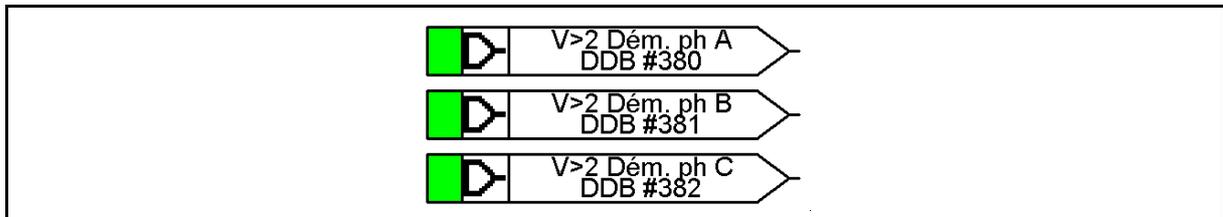


**Signaux DDB pour les seconds seuils des éléments à maximum de tension :**

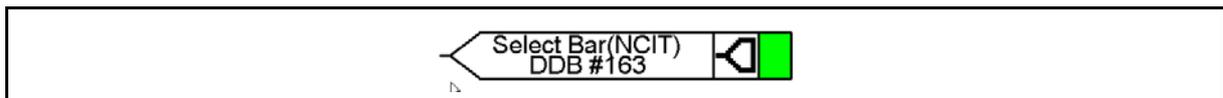
**V>2 Dém. ph A** est un signal d'entrée. Ce signal est activé lorsqu'une surtension est détectée sur la phase A par le second seuil de l'élément à maximum de tension.

**V>2 Dém. ph B** est un signal d'entrée. Ce signal est activé lorsqu'une surtension est détectée sur la phase B par le second seuil de l'élément à maximum de tension.

**V>2 Dém. ph C** est un signal d'entrée. Ce signal est activé lorsqu'une surtension est détectée sur la phase C par le second seuil de l'élément à maximum de tension.

**Signal DDB pour sélection NCIT :**

**Select Bar(NCIT)** est un signal de sortie permettant de sélectionner la tension BARRE1 ou BARRE2 pour la fonction de contrôle du synchronisme. Cette fonction est uniquement disponible pour le module d'acquisition NCIT.

**Signaux DDB pour le blocage individuel des temporisations :**

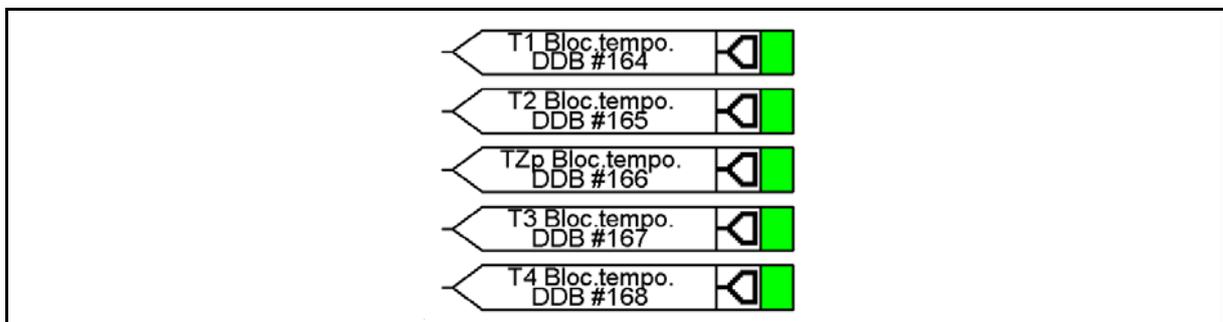
**T1 Bloc.tempo.** est un signal de sortie. L'activation de ce signal bloque la temporisation de la zone 1.

**T2 Bloc.tempo.** est un signal de sortie. L'activation de ce signal bloque la temporisation de la zone 2.

**T3 Bloc.tempo.** est un signal de sortie. L'activation de ce signal bloque la temporisation de la zone 3.

**T4 Bloc.tempo.** est un signal de sortie. L'activation de ce signal bloque la temporisation de la zone 4.

**TZp Bloc.tempo.** est un signal de sortie. L'activation de ce signal bloque la temporisation de la zone p.



## **9. NOUVELLES FONCTIONS COMPLÉMENTAIRES – VERSION D1.X (MODÈLE 0400K)**

### **9.1 Touches de fonction et LED tricolores programmables**

L'équipement comporte 10 touches de fonction associables via la logique programmable PSL à des schémas internes ou à des commandes d'exploitation telles que, par exemple, les manœuvres de disjoncteur, le réenclenchement, etc. Chaque touche de fonction est associée à une LED tricolore programmable qui peut être configurée pour donner l'indication souhaitée à l'activation de la touche de fonction.

Ces touches de fonction peuvent servir à déclencher n'importe quelle fonction entrant dans la logique programmable PSL. Les commandes des touches de fonction se trouvent dans le menu TOUCHES DE FN. La cellule de menu "Etat Touches Fn" contient un mot de 10 bits qui représente les 10 commandes de touche de fonction ; leur état peut être lu sur ce mot de 10 bits. Dans l'éditeur des schémas logiques programmables, il existe 10 signaux d'entrée de contrôle-commande, DDB 676 à 685, pouvant être réglés à la valeur logique 1 ou à l'état activé pour exécuter les fonctions de contrôle-commande définies par l'utilisateur.

La colonne TOUCHES DE FN comporte des cellules "Touche Fnx mode" qui permettent à l'utilisateur de configurer les touches de fonction en mode 'Normal' ou 'A bascule'. Dans le mode 'A bascule', la sortie du signal DDB de la touche de fonction reste à l'état défini jusqu'à ce qu'une commande de réinitialisation soit émise en pressant de nouveau la touche de fonction. En mode 'Normal', le signal DDB de la touche de fonction reste activé tant que la touche de fonction est enfoncée puis se réinitialise automatiquement.

Une durée d'impulsion minimum peut être programmée pour une touche de fonction en ajoutant une temporisation d'impulsion minimum au signal de sortie DDB de la touche de fonction. La cellule "Touche de Fn x" est utilisée pour activer/ouvrir ou désactiver dans la logique programmable les signaux de la touche de fonction correspondante. Le réglage 'Fermé' est spécialement prévu pour bloquer une touche de fonction, évitant ainsi toute nouvelle activation de la touche lorsqu'elle est de nouveau enfoncée. Cela permet aux touches de fonction qui sont réglées en mode 'A bascule' et leurs signaux DDB actifs 'hauts', d'être verrouillés à l'état actif, empêchant ainsi tout nouvel enfoncement de désactiver la fonction associée. Le verrouillage d'une touche de fonction réglée en mode "Normal" entraîne la désactivation permanente des signaux DDB associés. Cette sécurité empêche l'activation ou la désactivation d'une fonction critique de l'équipement par l'enfoncement accidentel d'une touche de fonction. La cellule "Etiquette TF x" permet de modifier le texte associé à chaque touche de fonction. Ce texte sera affiché lorsque l'accès à une touche de fonction se fait par le menu "Touche de Fn" ou il peut être affiché dans la logique programmable PSL.

L'état des touches de fonction est stocké dans la mémoire sauvegardée par pile. En cas de coupure de l'alimentation auxiliaire, l'état de toutes les touches de fonction est enregistré. Après le rétablissement de l'alimentation auxiliaire, l'état qu'avaient les touches de fonction avant la coupure, est rétabli. S'il n'y a pas de pile ou qu'elle est épuisée, les signaux DDB de touches de fonction sont mis à l'état logique 0 quand l'alimentation auxiliaire est rétablie. L'équipement ne reconnaît qu'une pression de touche de fonction à la fois et il est nécessaire d'appuyer sur la touche pendant au moins 200 ms environ pour que la pression sur la touche soit reconnue dans la logique programmable. Cette sécurité évite les doubles enfoncements accidentels.

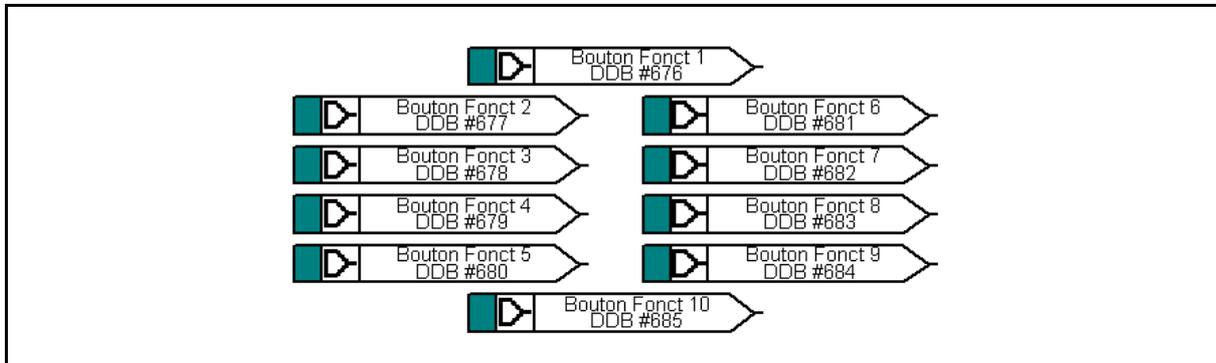
### **9.2 Guide de réglage**

Le réglage 'Fermé' permet à la sortie d'une touche de fonction qui est réglée en mode 'Bascule' d'être verrouillée dans son état actuel. En mode 'Bascule', un seul enfoncement de la touche bloquera la sortie de la touche de fonction à l'état 'haut' ou 'bas' dans la logique programmable. Cette fonction peut être utilisée pour activer / désactiver les fonctions de l'équipement. En mode 'Normal', la sortie de la touche de fonction restera 'haute' tant que la touche est enfoncée. La cellule "Etiquette TF x" permet de modifier le libellé de la touche de fonction et de l'adapter à l'application.

MENU	Réglage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
Touche de Fn 11	Ouvert	Désactivé, Fermé, Ouvert		
Touche Fn11 mode	Normal	Touche à Bascule, Normal		
Etiquette TF 11	Function Key 11			
Touche de Fn 12	Ouvert	Désactivé, Fermé, Ouvert		
Touche Fn12 mode	Normal	Touche à Bascule, Normal		
Etiquette TF 12	Function Key 12			
Touche de Fn 13	Ouvert	Désactivé, Fermé, Ouvert		
Touche Fn13 mode	Normal	Touche à Bascule, Normal		
Etiquette TF 13	Function Key 13			
Touche de Fn 14	Ouvert	Désactivé, Fermé, Ouvert		
Touche Fn14 mode	Normal	Touche à Bascule, Normal		
Etiquette TF 14	Function Key 14			
Touche de Fn 15	Ouvert	Désactivé, Fermé, Ouvert		
Touche Fn15 mode	Normal	Touche à Bascule, Normal		
Etiquette TF 15	Function Key 15			
Touche de Fn 16	Ouvert	Désactivé, Fermé, Ouvert		
Touche Fn16 mode	Normal	Touche à Bascule, Normal		
Etiquette TF 16	Function Key 16			
Touche de Fn 17	Ouvert	Désactivé, Fermé, Ouvert		
Touche Fn17 mode	Normal	Touche à Bascule, Normal		
Etiquette TF 17	Function Key 17			
Touche de Fn 18	Ouvert	Désactivé, Fermé, Ouvert		
Touche Fn18 mode	Normal	Touche à Bascule, Normal		
Etiquette TF 18	Function Key 18			
Touche de Fn 19	Ouvert	Désactivé, Fermé, Ouvert		
Touche Fn19 mode	Normal	Touche à Bascule, Normal		
Etiquette TF 19	Function Key 19			
Touche de Fn 20	Ouvert	Désactivé, Fermé, Ouvert		
Touche Fn20 mode	Normal	Touche à Bascule, Normal		
Etiquette TF 20	Function Key 20			

**Touche de Fn 1**

L'activation de la touche de fonction pilotera le signal DDB associé et ce signal restera activé en fonction du réglage programmé, 'Touche à Bascule' ou 'Normal'. Le mode à bascule signifie que le signal DDB reste bloqué ou non à l'enfoncement de la touche et le mode normal signifie que le signal DDB ne sera activé que pendant l'enfoncement de la touche. Par exemple, la touche de fonction 1 doit être actionnée pour activer le signal DDB 676.

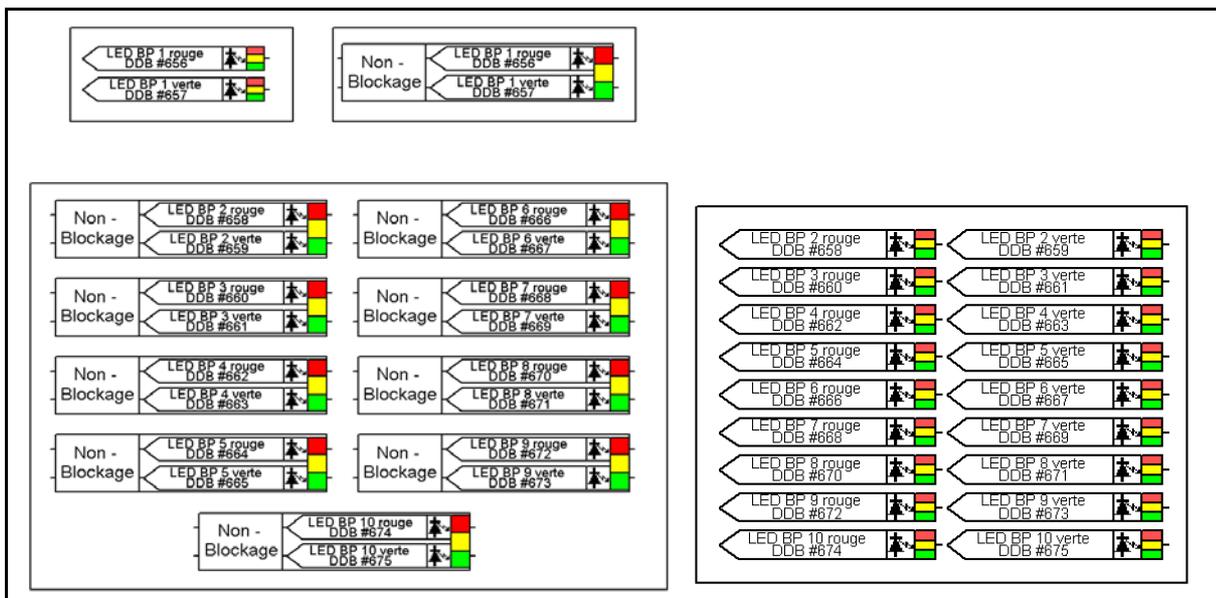


**LED BP 1 rouge**

Les 10 LED programmables tricolores associées à chaque touche de fonction servent à indiquer l'état de la fonction du bouton-poussoir associé. Chaque LED peut être programmée pour s'allumer en rouge, jaune ou vert selon les besoins. La LED verte est configurée en pilotant l'entrée DDB verte. La LED rouge est configurée en pilotant l'entrée DDB rouge. La LED jaune est configurée en pilotant simultanément les entrées DDB rouge et verte. Lorsque la LED est allumée, le signal DDB associé est activé. Par exemple, si la LED BP 1 rouge est allumée, c'est l'indication que le signal DDB 656 est activé.

**LED BP 1 verte**

L'explication est identique à celle de la LED BP 1 rouge.

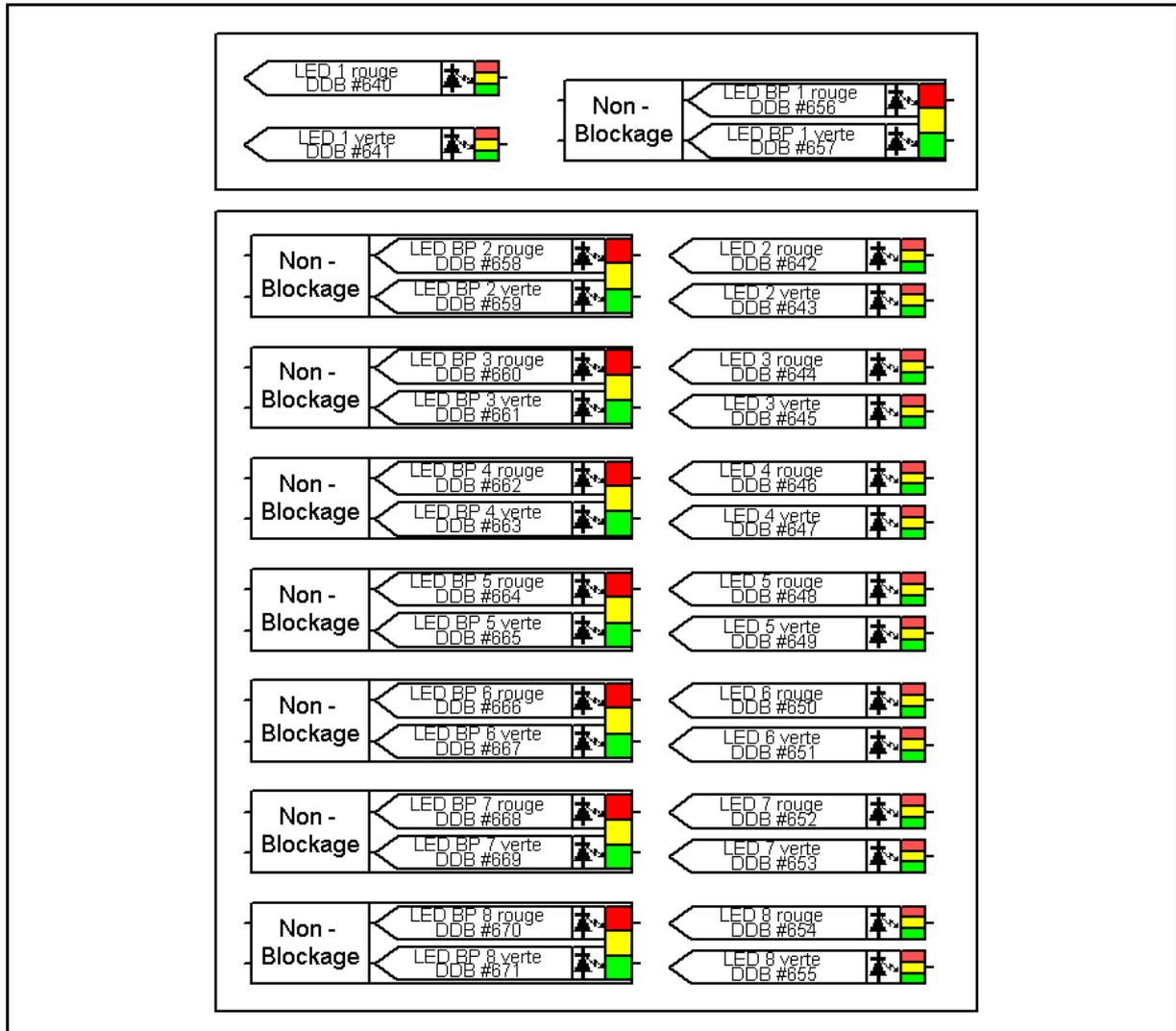


**LED 1 rouge**

Huit LED tricolores peuvent être programmées pour s'allumer en rouge, jaune ou vert selon les besoins. La LED verte est configurée en pilotant l'entrée DDB verte. La LED rouge est configurée en pilotant l'entrée DDB rouge. La LED jaune est configurée en pilotant simultanément les entrées DDB rouge et verte. Lorsque la LED est allumée, le signal DDB associé est activé. Par exemple, si la LED 1 rouge est allumée, c'est l'indication que le signal DDB 640 est activé.

**LED 1 verte**

L'explication est identique à celle de la LED 1 rouge.



## 10. NOUVELLES FONCTIONS COMPLÉMENTAIRES – VERSION C5.X (MODÈLE 0360J)

### 10.1 Nouveaux signaux DDB

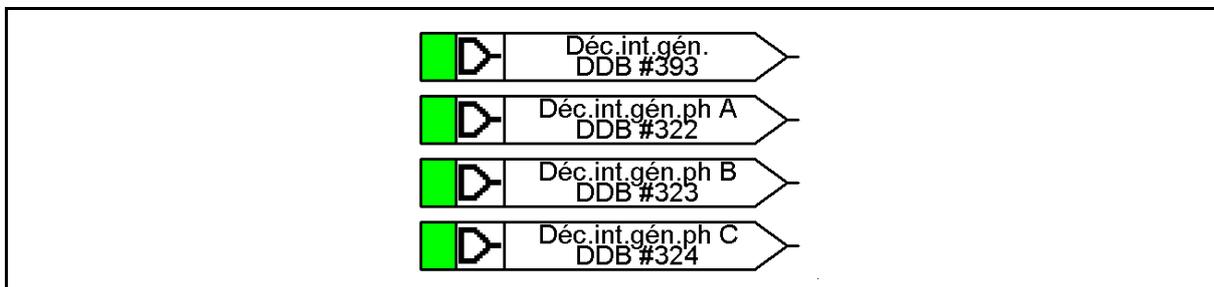
#### Signaux DDB pour déclenchement interne

**Déc.int.gén.** est un signal d'entrée. Il est activé lorsqu'un élément de protection interne s'est déclenché en monophasé ou en triphasé.

**Déc.int.gén.ph A** est un signal d'entrée. Il est activé lorsqu'un élément de protection interne s'est déclenché sur la phase A.

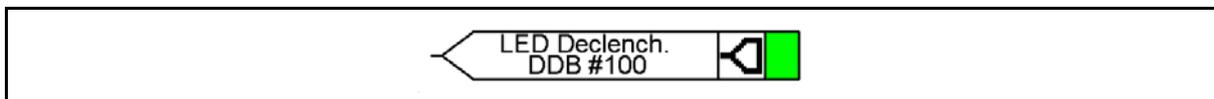
**Déc.int.gén.ph B** est un signal d'entrée. Il est activé lorsqu'un élément de protection interne s'est déclenché sur la phase B.

**Déc.int.gén.ph C** est un signal d'entrée. Il est activé lorsqu'un élément de protection interne s'est déclenché sur la phase C.



#### Signaux DDB pour LED de déclenchement

Le signal **LED Declench.** est un signal de sortie. N'importe quel signal peut être configuré pour lancer la LED de déclenchement.

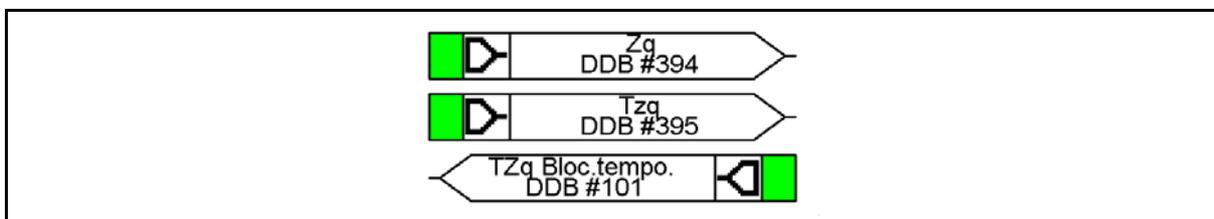


#### Signaux Zone q

Le signal d'entrée **Zq** est activé lorsque la zone q se met en route.

Le signal d'entrée **TZq** est activé au terme de la temporisation.

**TZq Bloc.tempo.** est un signal de sortie. Son activation bloque la temporisation.



#### Signaux pour la protection contre les surtensions résiduelles (DTN)

**VN>1 Démarr.** est un signal d'entrée. Il est activé lorsqu'une surtension résiduelle est détectée par le premier seuil de l'élément DTE. À son démarrage, la temporisation du premier seuil DTE est lancée.

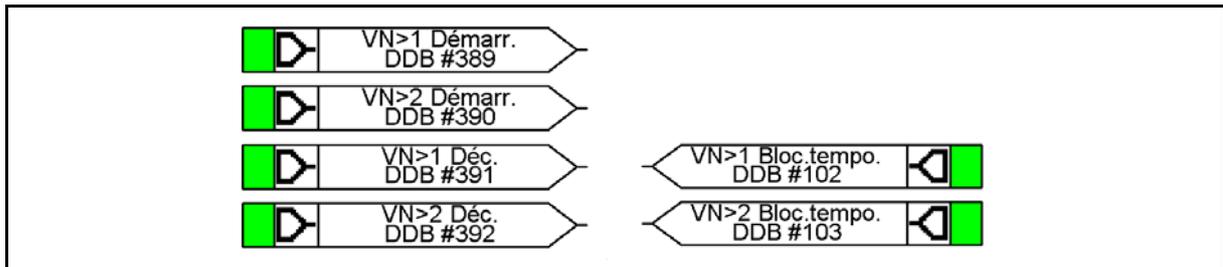
**VN>2 Démarr.** est un signal d'entrée. Il est activé lorsqu'une surtension résiduelle est détectée par le second seuil de l'élément DTE. À son démarrage, la temporisation du second seuil DTE est lancée.

**VN>1 Déc.** est un signal d'entrée. Le signal est activé au terme de la temporisation du premier seuil DTE ; un ordre de déclenchement triphasé est alors émis.

**VN>2 Déc.** est un signal d'entrée. Le signal est activé au terme de la temporisation du second seuil DTE ; un ordre de déclenchement triphasé est alors émis.

**VN>1 Bloc.temp.** est un signal de sortie. Lorsqu'il est activé, la temporisation du premier seuil de la protection contre les surtensions résiduelles est bloquée.

**VN>2 Bloc.temp.** est un signal de sortie. Lorsqu'il est activé, la temporisation du second seuil de la protection contre les surtensions résiduelles est bloquée.



### Signaux pour la protection à maximum de courant inverse

**Ii>2 Démarr.** est un signal d'entrée. Il est activé lorsqu'un courant inverse est détecté par le second seuil de l'élément à courant inverse et que la condition de direction est remplie. À son démarrage, la temporisation du second seuil de l'élément à courant inverse est lancée.

**Ii>3 Démarr.** est un signal d'entrée. Il est activé lorsqu'un courant inverse est détecté par le troisième seuil de l'élément à courant inverse et que la condition de direction est remplie. À son démarrage, la temporisation du troisième seuil de l'élément à courant inverse est lancée.

**Ii>4 Démarr.** est un signal d'entrée. Il est activé lorsqu'un courant inverse est détecté par le quatrième seuil de l'élément à courant inverse et que la condition de direction est remplie. À son démarrage, la temporisation du quatrième seuil de l'élément à courant inverse est lancée.

**Ii>2 Déc.** est un signal d'entrée. Le signal est activé au terme de la temporisation du second seuil de la protection à courant inverse ; un ordre de déclenchement triphasé est alors émis.

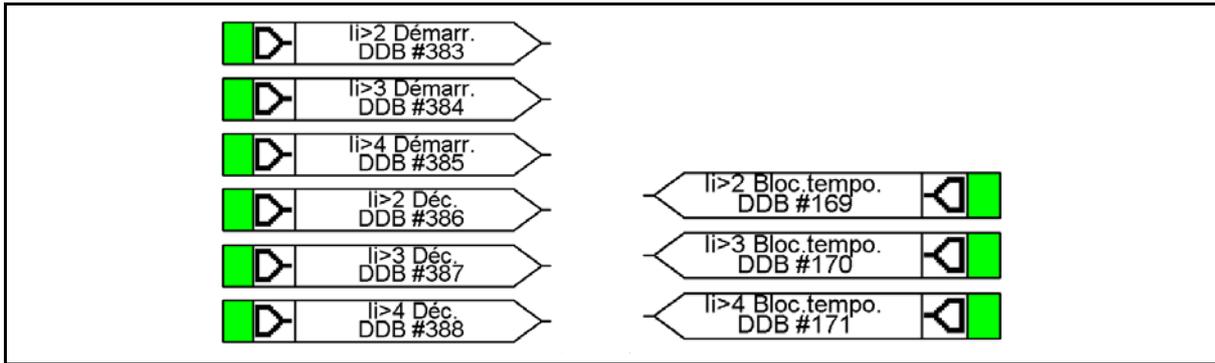
**Ii>3 Déc.** est un signal d'entrée. Le signal est activé au terme de la temporisation du troisième seuil de la protection à courant inverse ; un ordre de déclenchement triphasé est alors émis.

**Ii>4 Déc.** est un signal d'entrée. Le signal est activé au terme de la temporisation du quatrième seuil de la protection à courant inverse ; un ordre de déclenchement triphasé est alors émis.

**Ii>2 Bloc.temp.** est un signal d'entrée. Lorsqu'il est activé, la temporisation du second seuil de la protection à courant inverse est bloquée. Lorsque la temporisation est bloquée, le seuil Ii>2 peut démarrer mais il n'émettra pas d'ordre de déclenchement.

**Ii>3 Bloc.temp.** est un signal d'entrée. Lorsqu'il est activé, la temporisation du troisième seuil de la protection à courant inverse est bloquée. Lorsque la temporisation est bloquée, le seuil Ii>3 peut démarrer mais il n'émettra pas d'ordre de déclenchement.

**Ii>4 Bloc.temp.** est un signal d'entrée. Lorsqu'il est activé, la temporisation du quatrième seuil de la protection à courant inverse est bloquée. Lorsque la temporisation est bloquée, le seuil Ii>4 peut démarrer mais il n'émettra pas d'ordre de déclenchement.



**10.2 Protection contre les surtensions résiduelles (déplacement du neutre)**

Sur un réseau électrique triphasé sain, la somme des trois tensions (entre phase et terre) est normalement nulle, car elle représente la somme vectorielle de trois vecteurs équilibrés espacés de 120°. Toutefois, quand un défaut à la terre survient sur le circuit primaire, cet équilibre est rompu et une tension 'résiduelle' est générée.

Remarque : Cette condition provoque une montée de la tension de neutre par rapport à la terre que l'on désigne couramment par "déplacement de tension de neutre" ou DTN.

Les figures suivantes illustrent les tensions résiduelles générées dans des conditions de défauts à la terre survenant respectivement sur un réseau électrique avec une mise à la terre solide et via une impédance.

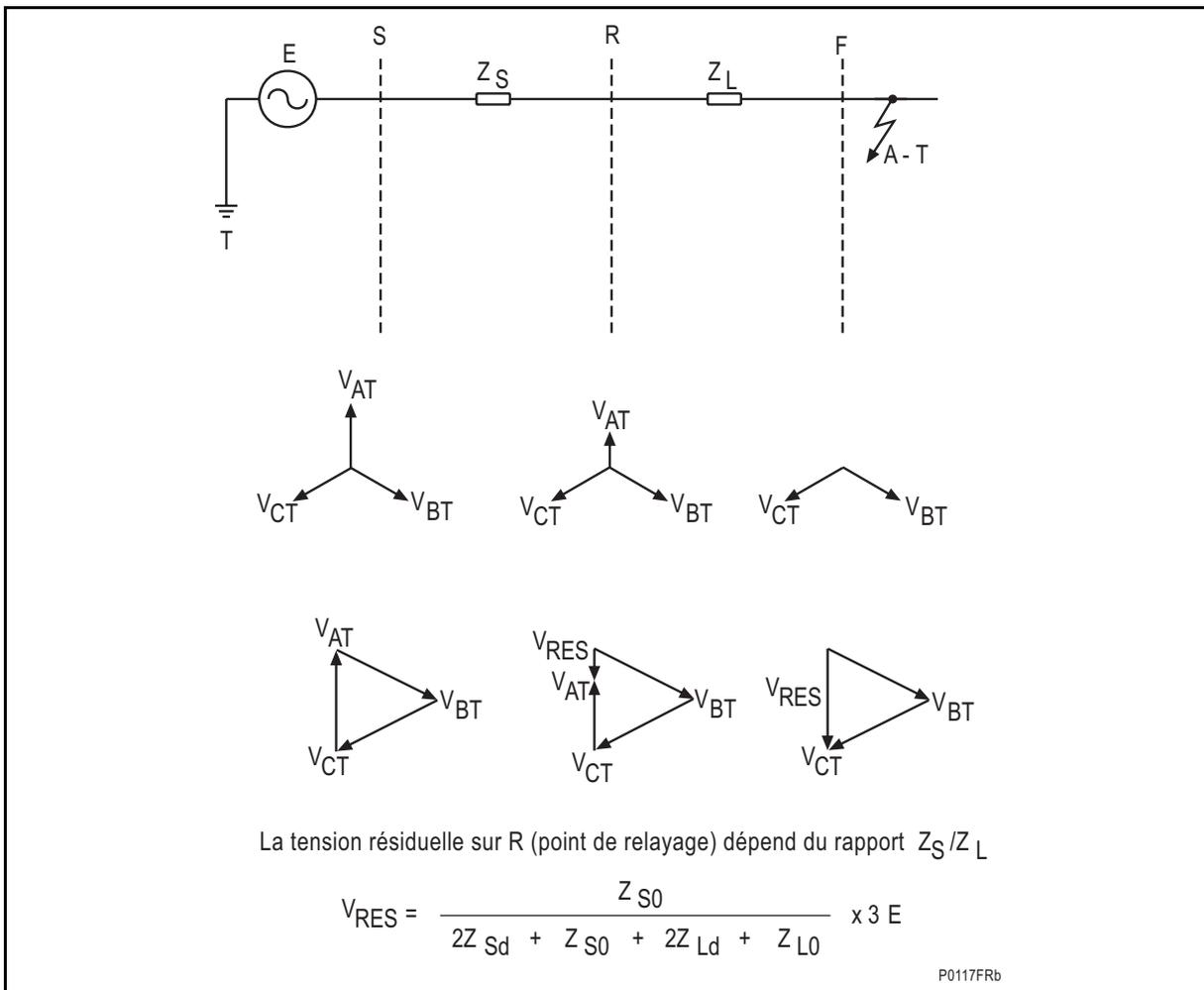


FIGURE 136 - TENSION RESIDUELLE, RESEAU A NEUTRE MIS A LA TERRE DIRECTEMENT

Comme l'indique la figure précédente, la tension résiduelle mesurée par un équipement pour un défaut à la terre sur un réseau avec un neutre directement lié à la terre ne dépend que du rapport de l'impédance source en amont de l'équipement sur l'impédance de ligne en aval de l'équipement, jusqu'au point de défaut. Pour un défaut éloigné, le rapport  $Z_S/Z_L$  est faible. En conséquence, la tension résiduelle est également faible. En fonction du réglage de l'équipement, un tel équipement ne fonctionne que pour des défauts jusqu'à une certaine distance le long du réseau. La valeur de la tension résiduelle générée dans une condition de défaut à la terre est donnée par la formule générale indiquée.

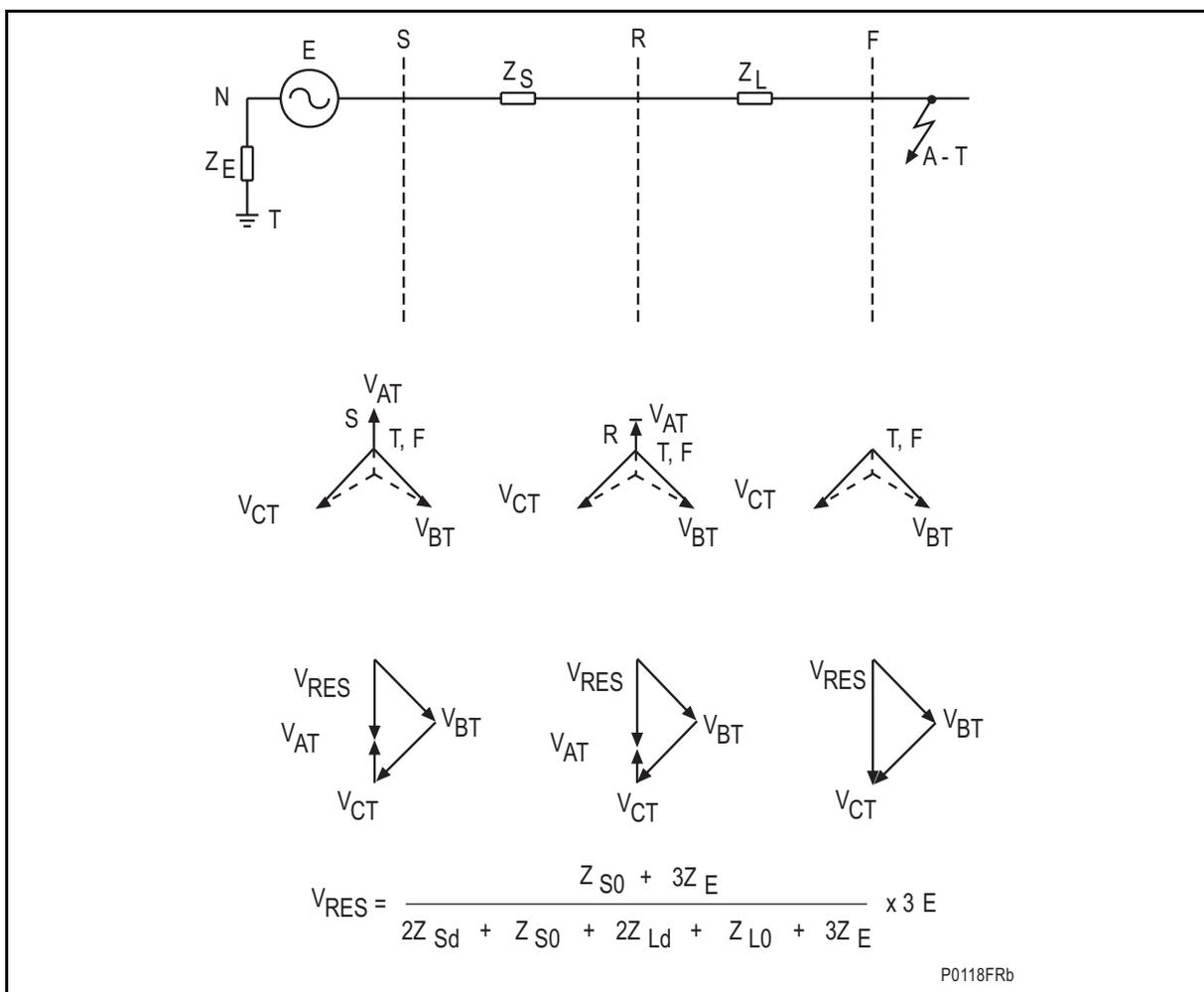


FIGURE 137 - TENSION RESIDUELLE, RESEAU A NEUTRE RESISTANT

La figure ci-dessus indique qu'un réseau mis à la terre avec une résistance génère toujours une tension résiduelle relativement importante, dans la mesure où l'impédance de source homopolaire inclut désormais l'impédance de mise à la terre. Il s'ensuit alors que la tension résiduelle générée par un défaut à la terre sur un réseau isolé correspond à la valeur la plus élevée possible (3 fois la tension phase-neutre). En effet, l'impédance de source homopolaire est infinie.

À partir des informations précédentes, il apparaît que la détection d'une condition de surtension résiduelle constitue une alternative pour détecter un défaut à la terre ne nécessitant aucune mesure de courant homopolaire. C'est un moyen de détection particulièrement intéressant dans un terminal de dérivation où l'apport de courant provient d'un enroulement monté en triangle (le montage en triangle jouant le rôle de piège du courant homopolaire).

Il convient de remarquer que lorsque la protection de surtension résiduelle est appliquée, une telle tension est générée pour un défaut se produisant n'importe où dans cette partie du réseau. En conséquence, la protection DTN doit être coordonnée avec toute autre protection contre les défauts à la terre.

## 10.2.1 Guide de réglage

Le réglage de tension appliqué aux éléments de protection dépend de l'amplitude de la tension résiduelle prévue lors de l'apparition d'un défaut à la terre. Celle-ci dépend à son tour de la méthode employée pour la mise à la terre du réseau et peut être calculée en utilisant les formules données avec les figures précédentes. Il faut également s'assurer que l'équipement est réglé au-dessus de tout niveau normal de tension résiduelle présente sur le réseau.

Remarque : Les caractéristiques IDMT peuvent être sélectionnées sur le premier seuil de DTN et un réglage de temporisation est disponible sur le second seuil. Cela permet d'échelonner dans le temps les éléments situés à différents points du réseau.

MENU	Paramétrage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
Fonction VN>1	Temps constant	Désactivé, Temps constant, IDMT		
Seuil VN>1	5 V	1 V	80 V	1 V
Tempo VN>1	5.00 s	0 s	100.0 s	0.01 s
VN>1 TMS	1.0	0.5	100.0	0.5
tRESET VN>1	0 s	0 s	100.0 s	0.5 s
Etat VN>2	Désactivé	Activé, Désactivé		
Seuil VN>2	10 V	1 V	80 V	1 V
Tempo VN>2	10.00 s	0 s	100.0 s	0.01 s

## 10.3 Réglage de polarité de TC

Le réglage de polarité de TC est inclus. Il permet d'ajuster la mesure du courant en fonction de la mise à la terre du TC effectivement réalisée dans l'installation sans avoir à intervertir les connexions aux bornes de l'équipement.

MENU	Paramétrage par défaut	Plage de réglage		Valeur de pas
		Mini.	Maxi.	
Polarité TC	Standard	Standard, Inverse		

# **DONNÉES TECHNIQUES**



## SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>VALEURS NOMINALES</b>	<b>5</b>
1.1	Intensités de courant	5
1.2	Tensions	5
1.3	Tension auxiliaire	6
1.4	Fréquence	6
1.5	Entrées logiques	6
1.6	Contacts de sortie	7
1.7	Tension à usage externe	7
1.8	Connexions rebouclées	7
1.9	Instructions de câblage	7
1.10	Bornes	7
<b>2.</b>	<b>CONSOMMATIONS</b>	<b>8</b>
2.1	Circuit de courant	8
2.2	Circuit de tension	8
2.3	Alimentation auxiliaire	8
2.4	Entrées optiques isolées	8
<b>3.</b>	<b>PRECISION</b>	<b>9</b>
3.1	Conditions de référence	9
3.2	Précision de mesure	9
3.3	Précision de protection	10
3.4	Précision de la fonction Surcharge thermique	12
3.5	Environnement	12
3.6	Tenue aux surtensions CEI 60255-5 :1977	12
3.6.1	Rigidité diélectrique	12
3.6.2	Tenue aux ondes de choc	13
3.6.3	Résistance d'isolation	13
<b>4.</b>	<b>CONFORMITÉ ENVIRONNEMENTALE</b>	<b>14</b>
<b>4.1</b>	<b>Environnement électrique</b>	<b>14</b>
4.1.1	Interruptions d'alimentation cc CEI 60255-11 : 1979	14
4.1.2	Ondulation ca sur alimentation cc CEI 60255-11 : 1979	14
4.1.3	Courtes interruptions et chutes de tension CA – EN61000-4-11 :	14
4.1.4	Perturbations haute fréquence CEI 60255-22-1 : 1988	14
4.1.5	Susceptibilité aux transitoires rapides CEI 60255-22-4 :1992	14
4.1.6	Tenue aux décharges électrostatiques CEI 60255-22-2 :1996	14
4.1.7	Emissions par conduction EN 55011 : 1991	14
4.1.8	Emissions par rayonnement EN 55011 : 1991	14
4.1.9	Immunité aux rayonnements CEI 60255-22-3 : 1989	15

4.1.10	Immunité à la conduction CEI 61000-4-6 : 1996	15
4.1.11	Immunité aux surcharges CEI 61000-4-5 : 1995	15
4.1.12	Compatibilité électromagnétique	15
4.1.13	Interférence de fréquence électrique – Electricity Association (Royaume-Uni)	15
<b>4.2</b>	<b>Environnement atmosphérique</b>	<b>15</b>
4.2.1	Température CEI 60255-6 : 1988	15
4.2.2	Humidité CEI 60068-2-3 : 1969	15
4.2.3	Protection du boîtier CEI 60529 : 1989	15
4.2.4	Degré de pollution CEI 61010-1 1990/A2 : 1995	15
<b>4.3</b>	<b>Caractéristiques mécaniques</b>	<b>16</b>
4.3.1	Vibrations CEI 60255-21-1 :1988	16
4.3.2	Chocs et secousses CEI 60255-21-2 :1988	16
4.3.3	Sismicité CEI 60255-21-3 :1993	16
<b>5.</b>	<b>EXIGENCES D'ESSAI ANSI</b>	<b>17</b>
<b>5.1</b>	<b>ANSI/IEEE C37.90.1989</b>	<b>17</b>
<b>5.2</b>	<b>ANSI/IEEE C37.90. 1 : 1989</b>	<b>17</b>
<b>5.3</b>	<b>ANSI/IEEE C37.90. 2 : 1995</b>	<b>17</b>
<b>6.</b>	<b>PLAGES DE REGLAGES DE PROTECTION</b>	<b>18</b>
<b>6.1</b>	<b>Protection de distance</b>	<b>18</b>
6.1.1	Paramètres de ligne	18
6.1.2	Paramétrage des zones	18
6.1.3	Paramètres de pompage	19
<b>6.2</b>	<b>Schémas de protection de distance</b>	<b>19</b>
6.2.1	Schémas de téléaction programmables	20
6.2.2	Paramètres des schémas de téléaction	20
6.2.3	Paramètres Source Faible	20
6.2.4	Protection Antenne Passive "PAP" (fonctionnalité RTE)	21
6.2.5	Paramètres Perte de Transit	21
<b>6.3</b>	<b>Protection ampèremétrique de secours</b>	<b>21</b>
6.3.1	Paramètres	21
6.3.2	Réglages de temporisation	21
6.3.3	Caractéristique à temps inverse (IDMT)	21
<b>6.4</b>	<b>Maximum de courant inverse</b>	<b>23</b>
<b>6.5</b>	<b>Protection contre les ruptures conducteur de phase</b>	<b>24</b>
<b>6.6</b>	<b>Protection contre les défauts à la terre</b>	<b>24</b>
6.6.1	Paramètres	24
6.6.2	Grandeurs de polarisation pour les éléments de mesure de défaut à la terre	25
6.6.3	Caractéristiques de temporisation	25
<b>6.7</b>	<b>Maximum de tension résiduelle</b>	<b>25</b>
<b>6.8</b>	<b>Protection de puissance homopolaire (à partir de la version B1.0)</b>	<b>25</b>
<b>6.9</b>	<b>Comparaison directionnelle contre les défauts à la terre</b>	<b>26</b>

6.9.1	Paramètres	26
<b>6.10</b>	<b>Protection à minimum de courant</b>	<b>26</b>
<b>6.11</b>	<b>Protection à minimum de tension</b>	<b>26</b>
6.11.1	Paramètres	26
6.11.2	Caractéristiques de temporisation de la protection à minimum de tension	26
<b>6.12</b>	<b>Protection à maximum de tension</b>	<b>27</b>
6.12.1	Paramètres	27
6.12.2	Caractéristiques de temporisation	27
<b>6.13</b>	<b>Protection de fréquence</b>	<b>28</b>
<b>6.14</b>	<b>Supervision des transformateurs de tension</b>	<b>28</b>
<b>6.15</b>	<b>Supervision des transformateurs de tension capacitifs (à partir de la version B1.0)</b>	<b>28</b>
<b>6.16</b>	<b>Supervision des transformateurs de courant</b>	<b>28</b>
<b>6.17</b>	<b>Elément à minimum de courant</b>	<b>29</b>
<b>6.18</b>	<b>Temporisations de défaillance disjoncteur (TBF1 et TBF2)</b>	<b>29</b>
<hr/>		
<b>7.</b>	<b>REGLAGES DES MESURES</b>	<b>30</b>
7.1	Réglages de perturbographie	30
7.2	Réglages du localisateur de défaut	30
<hr/>		
<b>8.</b>	<b>RÉGLAGES DES FONCTIONS DE CONTRÔLE</b>	<b>31</b>
8.1	Réglages de communication	31
8.2	Réenclenchement automatique	31
8.2.1	Options	31
8.2.2	Réglages du réenclencheur	31
8.3	Surveillance de la position du disjoncteur	32
8.4	Commande du disjoncteur	33
8.5	Surveillance de la condition du disjoncteur	33
8.5.1	Réglages d'alarme de maintenance	33
8.5.2	Réglages d'alarme de verrouillage	33
8.6	Logique programmable	34
8.7	Réglages de rapports TC et TP	34

**PAGE BLANCHE**

## 1. VALEURS NOMINALES

### 1.1 Intensités de courant

$I_n = 1 \text{ A}$  ou  $5 \text{ A CA eff}$  (double valeur nominale).

Des entrées distinctes sont disponibles pour les calibres  $1 \text{ A}$  et à  $5 \text{ A}$ , l'entrée du neutre des deux enroulements utilisant la même borne.

Type TC	Plage de fonctionnement
Standard	0 à 64 In
Sensible	0 à 2 In

Toutes les entrées de courant supporteront les contraintes suivantes quel que soit le réglage de fonction de courant :

Tenue	Durée
4 In	Valeur continue
4.5 In	10 minutes
5 In	5 minutes
6 In	3 minutes
7 In	2 minutes
30 In	10 secondes
50 In	3 secondes
100 In	1 seconde

Critères de validation	Température des enroulements <math>< 105^\circ\text{C}</math>
	Rigidité diélectrique et résistance d'isolement intactes

### 1.2 Tensions

Tension nominale $V_n$	Plage de fonctionnement
$100/120V_{\text{ph-ph eff}}$	0 à $120 V_{\text{ph-ph eff}}$

Durée	Tenue ( $V_n = 100/120V$ )
Continue ( $2V_n$ )	$240 V_{\text{ph-ph eff}}$
10 secondes ( $2.6 V_n$ )	$312 V_{\text{ph-ph eff}}$

### 1.3 Tension auxiliaire

L'équipement est disponible en trois versions de tension auxiliaire, comme l'indique le tableau ci-dessous :

Plages nominales	Plage de fonctionnement cc	Plage de fonctionnement ca
24-48 V CC	19 à 65 V	Non disponible
48-110 V CC (40 / 100 V CA eff) **	37 à 150 V	32 à 110 V
110-250 V CC (100 / 240 V CA eff) **	87 à 300 V	80 à 265 V

\*\* données pour un fonctionnement en ca ou en cc.

Critères de validation	Toutes les fonctions fonctionnent comme spécifié dans leurs plages de fonctionnement
	Toutes les alimentations fonctionnent en permanence sur leurs plages de fonctionnement et de conditions environnementales.

### 1.4 Fréquence

La fréquence nominale (Fn) est bi-calibre à 50/60 Hz. La plage de fonctionnement s'étend de 45 à 65 Hz.

### 1.5 Entrées logiques

Toutes les entrées logiques sont indépendantes et isolées. Les équipements P441 disposent de 8 entrées. Les équipements P442 disposent de 16 entrées.

	Valeur nominale	Plage
Entrée logique désactivée ("off")	0 V CC	0 – 12 V CC
Entrée logique activée ("on")	50 V CC	30 -60 V CC

Des tensions supérieures peuvent être utilisées à l'aide d'une résistance extérieure. La valeur de la résistance est déterminée selon l'équation suivante :

Résistance = (seuil d'entrée nécessaire – 50) x 200 Ω.

Matériel réf P441/442B ou C, P444A ou C (Entrée optique universelle) :

Toutes les entrées logiques sont indépendantes et isolées. Les équipements P441 disposent de 8 entrées, les équipements P442 de 16 entrées et les équipements P444 de 24 entrées..

Tension batterie (V CC)	Entrée logique désactivée (V CC)	Entrée logique activée (V CC)
24/27	<16.2	>19.2
30/34	<20.4	>24
48/54	<32.4	>38.4
110/125	<75	>88
220/250	<150	>176

REMARQUE : Vérifier la compatibilité des version dans le document P44x/FR VC.

**1.6 Contacts de sortie**

Fermeture et conduction	30 A pendant 3s
Permanent	250A pendant 30 ms 10A continu
Coupure	CC : 50W résistif CC : 62.5W inductif (L/R = 50 ms) CA : 2500 VA résistif (cos $\phi$ = 1) CA : 2500 VA inductif (cos $\phi$ = 0.7)
Maxima	10 A et 300 V
Contact en charge	10 000 manoeuvres au minimum
Contact à vide	100 000 manoeuvres au minimum

Contact défaut équipement	
Coupure	CC : 30 W résistif CC : 15 W inductif (L/R = 40 ms) CA : 275 W inductif (cos $\phi$ = 0.7)

Le nombre maximum de contacts de sortie pouvant être activés en permanence est 50 % des contacts disponibles (minimum 4).

**1.7 Tension à usage externe**

La tension nominale à usage externe fournie par l'équipement est de 48 V CC avec une limite de courant de 112 mA. La plage de fonctionnement s'étend de 40 V à 60 V avec un génération d'alarme à < 35 V.

**1.8 Connexions rebouclées**

Les bornes D17-D18 et E17-E18 sont raccordées ensemble en interne pour faciliter le câblage (maxima 5 A et 300 V).

**1.9 Instructions de câblage**

Les instructions de raccordement de l'équipement, ainsi que les spécifications de la filerie sont décrites dans le chapitre Installation du Guide de Mise en Service (volume 2 : Guide d'Exploitation, document P44x/FR IN).

**1.10 Bornes****Interface IRIG-B arrière en option**

- Prise BNC
- Isolation conforme aux installations TBTS
- Câble coaxial d'impédance 50 ohms

**Connexion par fibre optique en face arrière pour système SCADA/DCS (en option)**

- Interface pour fibre optique de type BFOC 2.5 -(ST®), suivant la norme CEI 874-10.
- Fibres de courte distance de 850 nm, une pour Tx et une pour Rx.
- Pour le protocole Courier, CEI 870-5-103, DNP3 ou Modbus.

**Connexion Ethernet arrière en option pour CEI 61850**

- Conducteurs cuivre Ethernet 10/100 Mbit/s (connecteur RJ45) et fibre optique Ethernet 100 Mbits/s (connecteur SC pour fibre de verre).
- Fibre optique Ethernet compatible avec la fibre de verre multimode 850 nm

## 2. CONSOMMATIONS

### 2.1 Circuit de courant

Consommation TC (au courant nominal)	
1 A	<0.04 VA
5 A	<0.4 VA

### 2.2 Circuit de tension

Tension de référence (Vn)	
Vn = 100/120 V	<0.03 VA

### 2.3 Alimentation auxiliaire

Taille du boîtier	Nominale *		Maximum **	
	Taille 8	15 W CC	16 W CA	20 W CC
Taille 12	18 W CC	19 W CA	26 W CC	26 W CA

\* La consommation nominale est donnée pour 50 % des entrées optiques activées et un contact activé par carte de sortie.

\*\* La consommation maximale est donnée pour toutes les entrées optiques et tous les contacts activés.

Pour chaque entrée logique activée depuis la tension à usage externe ou pour chaque relais de sortie :

Chaque entrée logique supplémentaire activée	0.09 W (24/27, 30/34, 48/54 V)
Chaque entrée logique supplémentaire activée	0.12 W (110/125 V)
Chaque entrée logique supplémentaire activée	0.19 W (220/250 V)
Chaque relais de sortie supplémentaire activé	0.13 W

### 2.4 Entrées optiques isolées

Alimentation CC Charge de 5 mA par entrée (courant correspondant à la tension nominale).

2.5 mA à la tension minimale (30 V)

La tension d'entrée maximale est de 300 V CC (quel que soit le réglage).

### 3. PRECISION

Pour toutes les précisions données, la répétitivité est de  $\pm 2.5\%$ , sauf indication contraire.

Si aucune plage de validité de précision n'est spécifiée, la précision donnée sera valide sur toute la plage de réglage.

#### 3.1 Conditions de référence

Quantité	Conditions de référence	Tolérance de test
Caractéristiques		
Température ambiante	20 °C	$\pm 2^\circ\text{C}$
Pression atmosphérique	86 kPa à 106 kPa	-
Humidité relative	45 à 75 %	-

Quantité d'énergie d'activation d'entrée		
Courant	$I_n$	$\pm 5\%$
Tension	$V_n$	$\pm 5\%$
Fréquence	50 ou 60 Hz	$\pm 0.5\%$
Alimentation auxiliaire	48 ou 110 V CC 63.5 ou 110 V CA	$\pm 5\%$

#### 3.2 Précision de mesure

Quantité	Plage	Précision
Courant	0.1 à 64 $I_n$	10 mA ou $\pm 1\%$
Tension	1.0 $V_n$	$\pm 1\%$
Fréquence	de 45 à 65 Hz	$\pm 0.025$ Hz
Phase	0 – 360°	$\pm 2^\circ$

### 3.3 Précision de protection

Elément	Plage	Déclenchement	Remise à zéro	Précision temporisations
Eléments de distance : Zone 1 Résistance Impédance	0 à 400/ $I_n$ $\Omega$ 0.001/ $I_n$ $\Omega$ à 500/ $I_n$ $\Omega$	Précision : $\pm 5$ %		$\pm 2$ ms
Eléments de distance : Autres zones Résistance Impédance	0 à 400/ $I_n$ $\Omega$ 0.001/ $I_n$ $\Omega$ à 500/ $I_n$ $\Omega$	Précision : $\pm 10$ %		$\pm 2$ ms
Eléments à maximum de courant de phase ( $I_{>1}$ , $I_{>2}$ , $I_{>3}$ , $I_{>4}$ )	1 à 20 $I_s$ [2]	DT : $I_s \pm 5$ % IDMT : 1.05 $I_s \pm 5$ %	0.95 $I_s \pm 2$ % 0.95 $I_s \pm 5$ %	$\pm 2$ %, minimum 20 ms $\pm 5$ %, minimum 40 ms
Angle de la caractéristique	-95° à +95°	Précision : $\pm 2^\circ$	1°	
Éléments à maximum de courant à la terre ( $I_{N>1}$ , $I_{N>2}$ , $I_{N>3}$ , $I_{N>4}$ )	2 à 20 $I_s$ [2]	DT : $I_s \pm 5$ % IDMT : 1.05 $I_s \pm 5$ %	0.95 $I_s \pm 5$ %	$\pm 2$ %, minimum 20 ms 5 %, minimum 40 ms
Polarisation de tension homopolaire ( $V_{op>}$ ) $V_n = 100/120$ V	0.5 – 25 V	Précision : $\pm 10$ % avec RCA $\pm 90^\circ$	-	-
Polarisation inverse : Seuil de tension ( $V_{2p>}$ ) $V_n = 100/120$ V	0.5 – 25 V	Précision : $\pm 5$ %	-	-
Polarisation inverse : Seuil de courant ( $I_{2p>}$ )	0.08 – 1.0 $I_n$	Précision : $\pm 5$ %	0.95 $I_s \pm 5$ %	-
Seuil de courant inverse ( $I_{>}$ )	1 à 20 $I_s$ [2]	$I_s \pm 5$ %	0.95 $I_s \pm 5$ %	$\pm 5$ %, minimum 40 ms
Elément à minimum de courant ( $I_{<}$ )	0.2 – 1.2 $I_n$	Précision : $\pm 10$ %	$\pm 5$ %	Au-dessus du réglage : 10 ms ou moins Au-dessous du réglage : 15 ms ou moins
Éléments à minimum de tension ( $V_{<}$ ) $V_n = 100/120$ V	10 – 120 V	DT : $V_s \pm 5$ % IDMT : 0.95 $V_s \pm 5$ %	1.05 $V_s \pm 5$ %	2 %, minimum 20 ms 5 %, minimum 40 ms
Éléments à maximum de tension ( $V_{>}$ & $V_{>>}$ ) $V_n = 100/120$ V	60 – 185 V	DT : $V_s \pm 5$ % IDMT : 1.05 $V_s \pm 5$ %	0.95 $V_s \pm 5$ %	2 %, minimum 20 ms 5 %, minimum 40 ms
Limite de fonctionnement directionnel	0 – 360°	Précision : $\pm 2^\circ$	-	$\pm 2$ %, minimum 20 ms

Elément	Plage	Déclenchement	Remise à zéro	Précision temporisations
Protection contre les ruptures conducteur courant $\left(\frac{I_i}{I_d}\right)$	0.2 à 1.0	$\left(\frac{I_i}{I_d}\right) \pm 5\%$	$0.95 \left(\frac{I_i}{I_d}\right) \pm 5\%$	$\pm 2\%$ , minimum 20 ms
Dépassement transitoire (mesure d'impédance)	2 à 20 Is	<5 % (pour un système X/R allant jusqu'à 90)	-	--
Dépassement équipement	2 à 20 Is	< 50 ms	-	-
Temporisations défaillance DJ	0 à 10 s	-	-	$\pm 2\%$ , minimum 20 ms

### 3.4 Précision de la fonction Surcharge thermique

Fonctionnement	Alarme thermique	Temps de déclenchement calculé $\pm 10\%$ *
	Surcharge thermique	Temps de déclenchement calculé $\pm 10\%$ *
Précision du temps de refroidissement		$\pm 15\%$ de la valeur théorique
Reproductivité		$< 5\%$

\* Temps de fonctionnement mesuré avec un courant appliqué supérieur de 20 % au réglage thermique.

### 3.5 Environnement

Le fonctionnement dans l'environnement suivant se déroule sans erreur supplémentaire :

Quantité	Plage de fonctionnement (valeurs typiques uniquement)
Environnement	
Température	-25°C à +55°C
Mécanique (vibration, secousses, choc, séisme)	Conformément à : CEI 60255-21-1 : 1988 CEI 60255-21-2 : 1988 CEI 60255-21-3 : 1995

Quantité	Plage de fonctionnement
Caractéristiques	
Fréquence	45 Hz à 65 Hz
Harmoniques (simples)	5 % sur la plage de 2ème à 17ème
Plage de tension auxiliaire	0.8 V basse tension à 1.2 V haute tension (CC) 0.8 V basse tension à 1.1 V haute tension (CA)
Ondulation résiduelle de l'alimentation auxiliaire	12 %Vn avec une fréquence de 2.fn
Angle d'onde de défaut	0 – 360°
Apériodique CC de la grandeur de défaut	0 à 100 %
Angle de phase	-90° à +90°
Courant magnétisant d'appel	Pas de fonctionnement avec des éléments de maximum de courant réglés à 35 % de la pointe prévue pour le courant magnétisant d'appel.

### 3.6 Tenue aux surtensions CEI 60255-5 :1977

#### 3.6.1 Rigidité diélectrique

2.0 kV eff. pendant une minute entre toutes les bornes et la masse du boîtier.

2.0 kV eff. pendant une minute entre toutes les bornes des circuits indépendants regroupés et toutes les autres bornes. Cela inclut les contacts de sortie et les connexions de rebouclage D17-D18 et E17-E18.

1.5 kV eff. pendant une minute sur les contacts travail des relais de sortie.

1.0 kV eff. pendant 1 minute sur des contacts de travail inverseurs et les contacts défaut équipement.

### 3.6.2 Tenue aux ondes de choc

Le produit résiste sans détérioration à des impulsions de crête de 5 kV, pendant 1.2/50  $\mu$ s, à 0.5 J sur :

Chaque circuit indépendant et le boîtier (les bornes de chaque circuit indépendant étant reliées ensemble),

Des circuits indépendants (les bornes de chaque circuit indépendant étant reliées ensemble),

Les bornes du même circuit (sauf les contacts "travail").

### 3.6.3 Résistance d'isolation

La résistance d'isolation est supérieure à 100 M $\Omega$  à 500 V CC.

## 4. CONFORMITÉ ENVIRONNEMENTALE

Le produit est conforme aux spécifications suivantes :

### 4.1 Environnement électrique

#### 4.1.1 Interruptions d'alimentation cc CEI 60255-11 : 1979

Le produit résiste à une interruption de 20 ms de tension auxiliaire en condition de repos, sans mise hors tension.

#### 4.1.2 Ondulation ca sur alimentation cc CEI 60255-11 : 1979

Le produit fonctionne avec une onde résiduelle CA 12 % sur l'alimentation auxiliaire cc sans erreur de mesure supplémentaire.

#### 4.1.3 Courtes interruptions et chutes de tension CA – EN61000-4-11 :

Le produit répond aux exigences de EN61000-4-11 pour les chutes de tension et les courtes interruptions de 20 ms.

#### 4.1.4 Perturbations haute fréquence CEI 60255-22-1 : 1988

Le produit est conforme au mode commun 2.5 kV et au mode différentiel 1 kV de Classe III pendant 2 secondes à 1 MHz avec une impédance source de 200  $\Omega$ , sans anomalie de fonctionnement et sans erreur de mesure supplémentaire.

#### 4.1.5 Susceptibilité aux transitoires rapides CEI 60255-22-4 :1992

Le produit est conforme à toutes les classes jusqu'à la classe IV/4 kV sans anomalie de fonctionnement et sans erreur de mesure supplémentaire.

Susceptibilité aux transitoires rapides sur l'alimentation électrique (mode commun uniquement)	4 kV, temps de montée 5 ns, temps de retombée 50 ns, temps de répétition rafale 15 ms, répétition toutes les 300 ms pendant 1 minute sur chaque polarité, avec une impédance source de 50 $\Omega$ .
Susceptibilité aux transitoires rapides sur lignes de commande, de données et 5kHz, signal E/S (mode commun uniquement)	4 kV, temps de montée 5 ns, temps de retombée 50 ns, temps de répétition rafale 15 ms, répétition toutes les 300 ms pendant 1 minute sur chaque polarité, avec une impédance source de 50 $\Omega$ .

#### 4.1.6 Tenue aux décharges électrostatiques CEI 60255-22-2 :1996

Le produit résiste à l'application de tous les niveaux de décharges jusqu'aux niveaux suivants sans anomalie de fonctionnement :

Classe IV – décharge de 15 kV dans l'atmosphère sur le dialogue opérateur, sur l'écran d'affichage et sur les pièces métalliques exposées,

Classe III – décharge de 8 kV dans l'atmosphère sur tous les ports de communication, décharge au contact de 6 kV sur n'importe quelle partie de la face avant.

#### 4.1.7 Emissions par conduction EN 55011 : 1991

Limites Groupe 1 Classe A.

0.15 – 0.5 MHz, 79 dB $\mu$ V (quasi-crête) 66 dB $\mu$ V (moyenne).

0.5 – 30 MHz, 73 dB $\mu$ V (quasi-crête) 60 dB $\mu$ V (moyenne).

#### 4.1.8 Emissions par rayonnement EN 55011 : 1991

Limites Groupe 1 Classe A.

30 – 230 MHz, 40 dB $\mu$ V/m à une distance de mesure de 10 m.

230 – 1000 MHz, 47 dB $\mu$ V/m à une distance de mesure de 10 m.

## 4.1.9 Immunité aux rayonnements CEI 60255-22-3 : 1989

Classe niveau III/3 – 10 V/m à 1 kHz 80 % modulé en amplitude, 20 MHz à 1 GHz.

## 4.1.10 Immunité à la conduction CEI 61000-4-6 : 1996

Niveau 3 – 10V<sub>eff</sub> à 1 kHz 80 % modulé en amplitude – 0.15 à 80 MHz.

## 4.1.11 Immunité aux surcharges CEI 61000-4-5 : 1995

Niveau 4 – 4 kV crête, 1.2/50 µs entre tous les groupes et la masse du boîtier

2 kV crête, 1.2/50 µs entre les bornes de chaque groupe.

## 4.1.12 Compatibilité électromagnétique

La conformité à la directive de la Communauté Européenne 89/336/CEE sur la compatibilité électromagnétique (EMC) est confirmée dans le cahier des charges technique.

Les normes génériques EN 50081-2 :1994 et EN 50082-2 :1995 sont utilisées pour établir la conformité.

## 4.1.13 Interférence de fréquence électrique – Electricity Association (Royaume-Uni)

Document EA PAP, exigences de tests d'environnement pour les systèmes et les équipements de protection, version I, N° 4.2.1 1995.

Classe	Longueur du circuit de communication	Communication asymétrique V <sub>eff</sub> .	Communication symétrique (déséquilibre 1 %) V <sub>eff</sub>	Communication symétrique (asymétrie 0.1 %) V <sub>eff</sub>
1	1 à 10 m	0.5	0.005	0.0005
2	10 à 100 m	5	0.05	0.005
3	100 à 1 000 m	50	0.5	0.05
4	>1000 m	500	5	0.5

**4.2 Environnement atmosphérique**

## 4.2.1 Température CEI 60255-6 : 1988

Stockage et transport -25°C à +70°C.

Fonctionnement -25°C à +55°C.

CEI 60068-2-1 : 1990 Froid

CEI 60068-2-2 : 1994 Chaleur sèche

## 4.2.2 Humidité CEI 60068-2-3 : 1969

56 jours à 93 % d'humidité relative et à 40°C.

## 4.2.3 Protection du boîtier CEI 60529 : 1989

Indice de protection IP 52 (face avant) contre les poussières et les gouttes d'eau.

Indice de protection IP 50 pour l'arrière et les côtés du boîtier contre les poussières.

Protection IP 10 : sécurité à l'arrière du produit des raccordements sous tension sur le bornier.

## 4.2.4 Degré de pollution CEI 61010-1 1990/A2 : 1995

Normalement aucune pollution non-conductrice ne se produit. Il faut s'attendre, occasionnellement, à une conductivité temporaire causée par de la condensation.

**4.3 Caractéristiques mécaniques**

4.3.1 Vibrations CEI 60255-21-1 :1988

Réaction aux vibrations Classe 2 – 1 g

Résistance aux vibrations Classe 2 – 2 g.

4.3.2 Chocs et secousses CEI 60255-21-2 :1988

Réaction aux chocs Classe 2 – 10 g

Résistance aux chocs Classe 1 – 15 g

Classe d'impacts 1 – 10 g

4.3.3 Sismicité CEI 60255-21-3 :1993

Classe 2.

---

## 5. EXIGENCES D'ESSAI ANSI

Les produits répondent aux exigences ANSI/IEEE comme suit :

### 5.1 ANSI/IEEE C37.90.1989

Normes pour les équipements et les systèmes d'équipements associés aux appareils électriques.

### 5.2 ANSI/IEEE C37.90.1 : 1989

Tests de tenue aux ondes oscillatoires amorties (SWC) pour les équipements de protection et pour les systèmes d'équipements :

- Essai oscillatoire – 1 MHz à 1.5 MHz, 2.5 kV à 3.0 kV,
- Test de susceptibilité aux transitoires rapides – 4 kV à 5 kV

### 5.3 ANSI/IEEE C37.90.2 : 1995

Norme de capacité de résistance des systèmes d'équipements aux interférences de rayonnement électromagnétique des émetteurs-récepteurs : 35 V/m, 25 à 1000 MHz.

## 6. PLAGES DE REGLAGES DE PROTECTION

### 6.1 Protection de distance

#### 6.1.1 Paramètres de ligne

Réglage	Plage	Valeur de pas
Longueur de la ligne (Ln)	0.3 – 1000 km 0.2 – 1 005.84 km	0.010 km 0.008 km
Argument de la ligne ( $\theta_1$ )	-90° – 90°	0.1°

Réglage	In = 1 A		In = 5 A	
	Plage	Valeur de pas	Plage	Valeur de pas
Impédance directe de la ligne ( $Z_1$ )	0.001 – 500 $\Omega$	0.001 $\Omega$	0.0002 – 100.0 $\Omega$	0.0002 $\Omega$

#### 6.1.2 Paramétrage des zones

Réglage	In = 1 A		In = 5 A	
	Plage	Valeur de pas	Plage	Valeur de pas
Impédances (Zones 1, 2, 3, P, Q, 4)	0.001 – 500 $\Omega$	0.001 $\Omega$	0.0002 – 100 $\Omega$	0.0002 $\Omega$
Résistances pour les défauts phase-terre (Zones 1, 2, 3, P, Q, 4)	0 – 400 $\Omega$	0.01 $\Omega$	0 – 80 $\Omega$	0.002 $\Omega$
Résistances pour les défauts phase-phase (Zones 1, 2, 3, P, Q, 4)	0 – 400 $\Omega$	0.01 $\Omega$	0 – 80 $\Omega$	0.002 $\Omega$
Réglage	Plage		Valeur de pas	
Arguments des coefficients de terre (Zones 1, 2, 3&4, P, Q)	-180-180°		0.1°	
Coefficients de terre (Zones 1, 2, 3&4, P, Q)	0 – 7		0.001	
Temporisation pour zone 1/1X	0 – 10s		0.002 s	
Temporisations pour zones 2, 3, P, Q, 4	0 – 10s		0.01 s	

## 6.1.3 Paramètres de pompage

Réglage	In = 1 A		In = 5 A	
	Plage	Valeur de pas	Plage	Valeur de pas
Limites de détection du pompage				
Delta R	0 – 400 $\Omega$	0.01 $\Omega$	0 – 80 $\Omega$	0.002 $\Omega$
Delta X	0 – 400 $\Omega$	0.01 $\Omega$	0 – 80 $\Omega$	0.002 $\Omega$

Réglage	Plage	Valeur de pas
ImaxLigne	In – 20 In	0.01 In
Seuil IN	10 – 100 % $\times$ ImaxLigne	1 % Imax
IN> ( %Imax)	10 – 100 %	1 %
Seuil Ii	10 – 100 % $\times$ ImaxLigne	1 % Imax
Ii> ( %Imax)	10 – 100 %	1 %
État ImaxLigne >	Désactivé ou Activé	-
ImaxLine >	1 x In -20 x In	0.01 $\times$ In
Delta I	Désactivé ou Activé	-
Mode de déclenchement	Monophasé/triphasé	–
Temporisation de déverrouillage	0 – 30s	0.1 s
Limite de détection de pompage	0 – 25 $\Omega$	0.01 $\Omega$
Zones bloquées	Bit 0 : Blocage Z1&Z1X, Bit 1 : Blocage Z2, Bit 2 : Blocage Zp, Bit 3 : Blocage Zq, Bit 4 : Blocage Z3, Bit 5 : Blocage Z4	
Perte de synchronisme	1 – 255	1
Oscillation stable	1 – 255	1

## 6.2 Schémas de protection de distance

Schémas de base :

- Déclenchement instantané en zone 1
- Déclenchement temporisé pour toutes les zones
- Protection directionnelle contre les défauts à la terre
- Protection de puissance homopolaire (à partir de la version B1.0)
- Logique d'enclenchement sur défaut
- Logique de réenclenchement sur défaut
- Logique de perte de transit
- Banalisation triphasé

Schémas de téléaction :

- Portée étendue et autorisation en zone 1 (PEA Z1)
- Portée étendue et autorisation en zone 2 (PEA Z2)
- Portée réduite à accélération de stade en Zone 2 (PRA Z2)
- Portée réduite à autorisation de déclenchement par mise en route aval (PRA Aval)
- Portée étendue zone 1 et verrouillage (PRV Z1)
- Portée étendue zone 2 et verrouillage (PRV Z2)
- Logiques de déverrouillage à autorisation

Fonctionnalités de la logique portée étendue et logique "source faible"

Garde d'inversion de courant sur schéma à autorisation et portée étendue

Garde d'inversion de courant sur schémas à verrouillage

### 6.2.1 Schémas de téléaction programmables

Réglage	Plage
Zone d'émission	Pas d'émission / Emission en Z1 / Emission en Z2 / Emission en Z4
Type de schéma sur réception d'une téléaction	Aucun / Aucun+Z1X / Schéma à autorisation sur défaut en Z1 / Schéma à autorisation sur défaut en Z2 / Schéma à autorisation sur défaut aval / Verrouillage sur défaut en Z1 / Verrouillage sur défaut en Z2

### 6.2.2 Paramètres des schémas de téléaction

Réglage	Plage	Valeur de pas
Type de défaut / Zone d'émission	Détection de défaut phase-terre activée / Détection de défaut phase-phase activée / Détections de tous défauts activée	-
Mode de déclenchement pour la protection de distance	Banalisation triphasé toutes zones / Déclenchement monophasé zone 1 / Déclenchement monophasé zones Z1 et Z2	-
Temporisation de transmission pour les schémas à verrouillage (Tt)	0 – 1 s	0.002 s
Temporisation pour les inversions de courant de défaut	0 – 0.15 s	0.002 s
Logique de déverrouillage / Type de réception de téléaction	Aucune (pas de contrôle de réception de signal) / Perte de porteuse/Perte de garde (présence HF)	-
Tempo pour enclenchement	10 – 3600 s	1 000 s
Mode enclenchement / réenclenchement sur défaut	Réenclenchement sur défaut : Z1 activée / Z2 activée / Z3 activée/ Toutes zones activées / Schémas de téléaction activés  Enclenchement sur défaut : Toutes zones / V< & I> / Z1 activée / Z2 activée / Z3 activée / Z1+Amont / Téléaction / Désactivé	-
Tempo pour enclenchement	10 – 3600 s	110 s

### 6.2.3 Paramètres Source Faible

Réglage	Plage	Valeur de pas
SF Mode	Désactivé / Echo / Déc.&Echo / PAP	-
SF : Déclenchement monophasé	Activé/Désactivé	-
SF : Monophasé	Activé/Désactivé	-
SF Seuil V<	10 – 70 V	5 V
SF Temps de déc.	0 – 1 s	0.002 s

## 6.2.4 Protection Antenne Passive "PAP" (fonctionnalité RTE)

Réglage	Plage	Valeur de pas
PAP Déc Temp Act	Activé/Désactivé	-
PAP P1 (ou P2, ou P3)	Activé/Désactivé	-
PAP Tempo Monoph / Tempo Triph	0.1 – 1500 s	0.1
PAP Seuil Ir	0.1 – 1 A	0.01 A
PAP : K ( %Vn)	500e-3 – 1	500e-3

## 6.2.5 Paramètres Perte de Transit

Réglage	Plage	Pas
SF Mode	Désactivé ou Activé	
Défaillance téléaction	Désactivé ou Activé	
I<	0.05 – 1 In	0.05 In
Fenêtre	0.01 s – 0.1 s	0.01 s

Remarque : Veuillez vous reporter au document P44x/FR AP – Notes d'Application pour des informations détaillées sur les schémas de distance.

## 6.3 Protection ampèremétrique de secours

## 6.3.1 Paramètres

Réglage	Seuil	Plage	Valeur de pas
Seuil I>1	1er seuil	0.08 – 4.0 In	0.01 In
Seuil I>2	2ème seuil	0.08 – 4.0 In	0.01 In
Seuil I>3	Enc./réenc. sur défaut	0.08 – 32 In	0.01 In
Seuil I>4	Extrémité morte ("stub bus")	0.08 – 32 In	0.01 In

## 6.3.2 Réglages de temporisation

Chaque élément de maximum de courant possède un réglage de temps indépendant. Chaque temporisation peut être bloquée par une entrée optique isolée :

Elément	Type de temporisation
1er seuil	Temps constant (DT) ou inverse (courbes CEI/UK/IEEE/US)
2ème seuil	DT ou IDMT
3ème seuil	Temps constant
4ème seuil	Temps constant

## 6.3.3 Caractéristique à temps inverse (IDMT)

Les caractéristiques IDMT peuvent être sélectionnées parmi un choix de quatre courbes CEI/UK et de cinq courbes IEEE/US, comme l'indique le tableau ci-dessous.

Les courbes CEI/UK à temps inverse sont conformes à la formule suivante :

$$t = TMS \times \frac{K}{(I/I_s)^{\alpha-1}}$$

Les courbes IEEE/US à temps inverse sont conformes à la formule suivante :

$$t = \frac{TD}{7} \times \left( \frac{K}{(I/I_s)^\alpha - 1} + L \right)$$

Avec :

- t = temps de fonctionnement
- K = constante
- I = courant mesuré
- I<sub>s</sub> = seuil de courant
- α = constante
- L = constante ANSI/IEEE (zéro pour les courbes CEI/UK)
- TMS = multiplicateur de temps pour les courbes CEI/UK
- TD = cadran de temps pour les courbes IEEE/US

Description de courbe à temps inverse	Standard	Constante K	Constante α	Constante L
Inverse standard	CEI	0.14	0.02	
Inverse accentué	CEI	13.5	1	
Inverse extrême	CEI	80	2	
Inverse longue durée	UK	120	1	
Inverse modéré	IEEE	0.0515	0.02	0.114
Inverse accentué	IEEE	19.61	2	0.491
Inverse extrême	IEEE	28.2	2	0.1217
Temps inverse	US-C08	5.95	2	0.18
Inverse courte durée	US-C02	0.02394	0.02	0.01694

Caractéristiques à temps inverse

Nom	Plage	Pas
TMS	0.025 à 1.2	0.025

Réglages de multiplicateur de temps pour les courbes CEI/UK

Nom	Plage	Pas
TD	0.5 à 15	0.1

Réglages de cadran de temps pour les courbes IEEE/US

#### 6.3.3.1 Caractéristique à temps constant

Élément	Plage	Pas
Tous les seuils	0 à 100 s	10 ms

#### 6.3.3.2 Caractéristiques de réinitialisation

Options de retour au repos pour les seuils IDMT :

Type de courbe	Temps de retour au repos
Courbes CEI/UK	CST uniquement
Tous les autres types	INV ou CST

Les caractéristiques de temps de retour au repos dépendent de la courbe IDMT IEEE/US sélectionnée, comme l'indique le tableau suivant. Si le temps de retour au repos IDMT est sélectionnée, la sélection de courbe et le réglage du cadran de temps s'appliquent au fonctionnement et au retour au repos.

Toutes les courbes de réinitialisation inverse sont conformes à la formule suivante :

$$t_{RAZ} = \left( \frac{TD}{7} \right) \times \left( \frac{tr}{1 - (I/I_S)^\alpha} \right)$$

Avec :

- $t_{RAZ}$  = durée de remise à zéro
- $tr$  = constante
- $I$  = courant mesuré
- $I_S$  = seuil de courant
- $\alpha$  = constante
- $TD$  = cadran de temps (même réglage que celui utilisé pour la courbe INV)

Description de courbe IDMT IEEE/US	Standard	Constante tr	Constante $\alpha$
Inverse modéré	IEEE	0.0515	0.02
Inverse accentué	IEEE	19.61	2
Inverse extrême	IEEE	28.2	2
Temps inverse	US-C08	5.95	2
Inverse courte durée	US-C02	0.02394	0.02

Caractéristiques de réinitialisation inverse

#### 6.4 Maximum de courant inverse

Réglage	Plage	Valeur de pas
Seuil $I_i >$	0.08 – 4.0 $I_n$	0.01 $I_n$
Tempo $I_i >$	0 – 100 s	0.01 s
Directionnel	Non-directionnel / Direct. Aval / Direct. Amont	
Angle caract. $I_i >$	-95° – +95°	1°
Protection $I_i >1$	Désactivé, Temps constant, CEI S Inverse, CEI Très inverse, CEI Extr. inv., Inverse LT UK, IEEE Modér. inv., IEEE Très inv., IEEE Extr. inv., Inverse ST US	
Direction $I_i >1$	Non-directionnel, Direct. Aval, Direct. Amont	
$I_i >1$ FF	Bloc, Non directionnel	-
Seuil $I_i >1$	80 mA – 10 A	10 mA
Tempo $I_i >1$	0 – 100 s	10 ms
Tempo $I_i >1$ FF	0 – 100 e-3	0.01 e-3
$I_i >1$ TMS	0.025 – 1.200	0.01
Tmp ajusté $I_i >1$	0.01 – 100	0.01
Temp de RAZ $I_i >1$	Temps constant ou Inverse	-
tRESET $I_i >1$	0 – 100 s	0.01 s

Réglage	Plage	Valeur de pas
Protection Ii>2	Désactivé, Temps constant, CEI S Inverse, CEI Très inverse, CEI Extr. inv., Inverse LT UK, IEEE Modér. inv., IEEE Très inv., IEEE Extr. inv., Inverse ST US	
Direction Ii>2	Non-directionnel, Direct. Aval, Direct. Amont	
Ii>2 FF	Bloc, Non directionnel	-
Seuil Ii>2	80 mA – 10 A	10 mA
Tempo. Ii>2	0 – 100 s	10 ms
Tempo Ii>2 FF	0 – 100 e-3	0.01 e-3
Ii>2 TMS	0.025 – 1.200	0.01
Tmp ajusté Ii>2	0.01 – 100	0.01
Temp de RAZ Ii>2	Temps constant ou Inverse	-
tRESET Ii>2	0 – 100 s	0.01 s
Etat Ii>3	Désactivé ou Activé	-
Direction Ii>3	Non-directionnel, Direct. Aval, Direct. Amont	
Ii>3 FF	Bloc, Non directionnel	-
Seuil Ii>3	80 mA – 10 A	10 mA
Tempo. Ii>3	0 – 100 s	10 ms
Tempo Ii>3 FF	0 – 100 e-3	200 e-3
Etat Ii>4	Désactivé ou Activé	-
Direction Ii>4	Non-directionnel, Direct. Aval, Direct. Amont	
Ii>4 FF	Bloc, Non directionnel	-
Seuil Ii>4	80 mA – 32 A	10 mA
Tempo Ii>4	0 – 100 s	10 s

## 6.5 Protection contre les ruptures conducteur de phase

Réglages	Plage	Valeur de pas
Réglage Ii/Id	0.2 – 1.0	0.01
Tempo Ii/Id	0 à 100 s	0.1 s
Déclench. Ii/Id	Activé/Désactivé	

## 6.6 Protection contre les défauts à la terre

### 6.6.1 Paramètres

Réglage	Plage	Pas
Seuil IN>1	80 mA – 10 A	10 mA
Seuil IN>2	80 mA – 10 A	10 mA

### 6.6.2 Grandeurs de polarisation pour les éléments de mesure de défaut à la terre

La grandeur de polarisation pour les éléments de défaut à la terre peut être soit homopolaire soit inverse.

Réglage	Plage	Pas
Règl.caract.IN	-95° à +95°	1°

### 6.6.3 Caractéristiques de temporisation

Les options de temporisation sont identiques pour les deux éléments de protection contre les défauts à la terre. Le seuil 1 peut être sélectionné soit sur IDMT, soit sur temps indépendant. Le seuil 2 assure une temporisation constante. Les réglages et les caractéristiques IDMT sont identiques à ceux spécifiés pour les éléments de protection contre les maxima de courant de phase. La plage de réglage des éléments à temporisation constante se présente comme suit :

Caractéristique à temps constant

Élément	Plage	Pas
Tous les seuils	0 à 200 s	0.01 s

## 6.7 Maximum de tension résiduelle

Réglage	Plage	Pas
Fonction VN>1	Hors service / Temps constant / Temps inverse	-
Seuil VN>1	1 – 80 V	1 V
Tempo VN>1	0 – 100 s	0.01 s
VN>1 TMS	0.5 – 100 s	0.5 s
tRESET VN>1	0 – 100	0.5
Etat VN>2	Activé/Désactivé	-
Seuil VN>2	1 – 80 V	1 V
Tempo VN>2	0 – 100 s	0.01 s

## 6.8 Protection de puissance homopolaire (à partir de la version B1.0)

Paramètres

Réglage	Plage	Pas
Etat Puis. Hom.	Activé/Désactivé	-
Coefficient K	0 – 2 s	0.200 s
Tempo. de base	0 – 10 s	0.010 s
Seuil I résiduel	0.05 – 4 In	0.01 In
Seuil Puis. Res.	0.05 – 1 INn	0.1 INn

## 6.9 Comparaison directionnelle contre les défauts à la terre

### 6.9.1 Paramètres

Réglage	Plage	Pas
Polarisation	Homopolaire / Inverse	-
Seuil VN> (Vn = 100/120 V)	0.500 – 20 V	0.010 V
Seuil IN aval	0.05 – 4 In	0.01 In
Temporisation de téléaction	0 – 10 s	0.1 s
Schéma logique	Partagé (avec l'élément de distance), Verrouillage ou Autorisation	
Déclenchement	Toute phase, Triphasé	
Tp	0 – 1s	2 ms
Facteur IN Amont	0 – 10e-3	0.1e-3

## 6.10 Protection à minimum de courant

A partir de la version D3.0.

Réglage	Plage	Pas
Mode fonct. I<	0 – 15	1
Etat I<1	Activé/Désactivé	
Seuil I<1	0.08*In – 4*In	0.01*In
Tempo. I<1	0 – 100	0.01
Etat I<2	Activé/Désactivé	
Seuil I<2	0.08*In – 4*In	0.08*I1-4*I1
Tempo. I<2	0 – 100	0.100

## 6.11 Protection à minimum de tension

### 6.11.1 Paramètres

Réglage	Plage	Pas
Seuil V<1 (Vn = 100/120V)	10 – 120 V	1 V
Seuil V<2 (Vn = 100/120V)	10 – 120 V	1 V
Seuil V<3 <sup>(1)</sup> (Vn = 100/120V)	10 – 120 V	1 V
Seuil V<4 <sup>(1)</sup> (Vn = 100/120V)	10 – 120 V	1 V

<sup>(1)</sup> A partir de la version D3.0.

### 6.11.2 Caractéristiques de temporisation de la protection à minimum de tension

Les éléments de mesure de minimum de tension sont suivis par une temporisation à sélection indépendante. Le premier seuil possède des caractéristiques de temporisation sélectionnables en temps dépendant ou en temps indépendant. Le deuxième seuil possède un réglage associé de temporisation constante.

Chaque temporisation d'élément de mesure peut être bloquée par le fonctionnement d'une entrée logique définie par l'opérateur (entrée optique isolée).

La caractéristique inverse est définie par la formule suivante :

$$t = \frac{K}{(1 - M)}$$

Avec :

- K = Coefficient TMS
- T = Temps de fonctionnement en secondes
- M = tension d'entrée appliquée/tension de réglage d'équipement (Vs)

Réglage	Plage	Pas
Réglage DT	0 – 100 s	0.01 s
Réglage TMS (K)	0.5 – 100	0.5

Plages de réglages TMS et de temps indépendant

## 6.12 Protection à maximum de tension

### 6.12.1 Paramètres

Réglage	Plage	Pas
Seuil V>1 (Vn = 100/120V)	60 – 185 V	1 V
Seuil V>2 (Vn = 100/120V)	60 – 185 V	1 V
Seuil V>3 <sup>(1)</sup> (Vn = 100/120V)	60 – 185 V	1 V
Seuil V>4 <sup>(1)</sup> (Vn = 100/120V)	60 – 185 V	1 V

<sup>(1)</sup> A partir de la version D3.0.

### 6.12.2 Caractéristiques de temporisation

Les éléments de mesure de surtension sont suivis par une temporisation à sélection indépendante. Le premier seuil possède des caractéristiques de temporisation sélectionnables en temps dépendant ou en temps indépendant. Le deuxième seuil possède un réglage associé de temporisation constante.

Chaque temporisation d'élément de mesure peut être bloquée par le fonctionnement d'une entrée logique définie par l'opérateur (entrée optique isolée).

La caractéristique inverse est définie par la formule suivante :

$$t = \frac{K}{(M - 1)}$$

Avec :

- K = Coefficient TMS
- T = Temps de fonctionnement en secondes
- M = tension d'entrée appliquée/tension de réglage d'équipement (Vs)

Réglage	Plage	Pas
Réglage DT	0 – 100 s	0.01 s
Réglage TMS (K)	0.5 – 100 s	0.5

Plages de réglages TMS et de temps indépendant

**6.13 Protection de fréquence**

A partir de la version D3.0.

Réglage	Plage	Pas
<b>MIN FREQUENCE</b>		
Etat F<1	Activé/Désactivé	
Seuil F<1	45 Hz – 65 Hz	0.01 Hz
Tempo F<1	0 – 100 s	0.01 s
Etat F<2	Activé/Désactivé	
Seuil F<2	45 Hz – 65 Hz	0.01 Hz
Tempo F<2	0 – 100 s	0.01 s
Etat F<3	Activé/Désactivé	
Seuil F<3	45 Hz – 65 Hz	0.01 Hz
Tempo F<3	0 – 100 s	0.01 s
Etat F<4	Activé/Désactivé	
Seuil F<4	45 Hz – 65 Hz	0.01 Hz
Tempo F<4	0 – 100 s	0.01 s
<b>MAX FREQUENCE</b>		
Etat F>1	Activé/Désactivé	
Seuil F>1	45 Hz – 65 Hz	0.01 Hz
Tempo F>1	0 – 100 s	0.01 s
Etat F>2	Activé/Désactivé	
Seuil F>2	45 Hz – 65 Hz	0.01 Hz
Tempo F>2	0 – 100 s	0.01 s

**6.14 Supervision des transformateurs de tension**

Réglage	Plage	Pas
Tempo FF	1.0 – 20 s	1 s
Seuil de tension triphasée	10 – 70 V	1 V
Déverr. FF/Ii&Io	0 – 1 In	0.01 In
Courant de transition $\Delta I >$	0.01 – 5 A	0.01 A

**6.15 Supervision des transformateurs de tension capacitifs (à partir de la version B1.0)**

Réglage	Plage	Pas
Etat TCT	Activé/Désactivé	
TCT VN>	0.500 – 22 V	0.500 V
Tempo TCT	0 – 300 s	1 s

**6.16 Supervision des transformateurs de courant**

Réglage	Plage	Valeur de pas
Verr. STC VN<	0.5 – 22V (pour Vn = 100/120 V)	0.5 V
Régl STC IN>	0.08 – 4 In	0.01 In
Tempo STC	0 – 10 s	1 s

**6.17 Elément à minimum de courant**

Cet élément est utilisé par les fonctions de surveillance de disjoncteur et de défaillance de disjoncteur.

Nom	Plage	Valeur de pas
Seuil I<	0.05 – 3.2 In	0.050 In

**6.18 Temporisations de défaillance disjoncteur (TBF1 et TBF2)**

Il existe deux seuils de défaillance disjoncteur pouvant être utilisés pour déclencher le disjoncteur en aval et en amont en cas de défaillance du disjoncteur local. Les temporisations sont réinitialisés si le disjoncteur s'ouvre. Cette situation est généralement détectée par les éléments à minimum de courant. D'autres méthodes de détection peuvent être employées pour certains types de déclenchement (voir le volume 1, chapitre 2 – Notes d'application).

Temporisateur	Plage de réglage	Pas
tBF1	0 – 10 s	0.005 s
tBF2	0 – 10 s	0.005 s
ADD RAZ par I<	I< seulement / DJ ouvert & I< / RAZ prot. & I< / Hors Service / RAZ prot. Ou I<	
ADD RAZ par ext.	I< seulement / DJ ouvert & I< / RAZ prot. & I< / Hors Service / RAZ prot. Ou I<	

## 7. REGLAGES DES MESURES

### 7.1 Réglages de perturbographie

Réglage	Plage	Pas
Longueur d'enregistrement	0 – 10.5 s	0.1 s
Position d'enregistrement	0 – 100 %	0.1 %
Mode d'enregistrement	Unique/étendu	
Taux d'échantillon	12 échantillons/cycle	Fixe
Signaux numériques	Sélectionnables parmi les entrées et les sorties logiques et les signaux internes	
Logique de déclenchement	Chaque entrée numérique peut être sélectionnée pour déclencher un enregistrement	

### 7.2 Réglages du localisateur de défaut

Réglage	Plage	Valeur de pas
Coefficient de mutuelle homopolaire kZM	0 à 7 000	0.001
Argument du coef. mutuelle homopolaire kZM	0 à 360°	1°

## 8. RÉGLAGES DES FONCTIONS DE CONTRÔLE

### 8.1 Réglages de communication

Port avant	Paramètres de communication (fixes)
Protocole	Courier
Adresse	1
Format de message	CEI 60870FT1.2
Vitesse	19200 bps

Réglages du port arrière	Options de réglage	Réglage disponible pour :
Liaison physique	RS485 ou fibre optique	CEI uniquement
Adresse distante	0 – 255 (Pas 1)	CEI/Courier
Adresse Modbus	1 – 247 (Pas 1)	Modbus uniquement
Vitesse	9 600 ou 19 200 bps	CEI uniquement
Vitesse	9 600, 19 200 ou 38 400 bps	Modbus uniquement
Temporisation d'inactivité	1 – 30 minutes (Pas 1)	Tous
Parité	"Impaire", "Paire" ou "Aucune"	Modbus uniquement
Période de mesure	1 – 60 minutes (Pas 1)	CEI uniquement

### 8.2 Réenclenchement automatique

#### 8.2.1 Options

Le réenclencheur de la protection de distance permet le réenclenchement monophasé\* et le réenclenchement triphasé pour le premier cycle. Les cycles de réenclenchement suivants sont triphasés seulement. En raison de la complexité de la logique, il convient de se reporter aux Notes d'application.

Remarque : \*P442 et P444 seulement

#### 8.2.2 Réglages du réenclencheur

Réglage	Plage	Pas
REENCLENCHEUR (Réglage dans la colonne CONFIGURATION)	Activé/Désactivé	
Nombre de cycles	1, 1/3, 1/3/3, 1/3/3/3 3, 3/3, 3/3/3, 3/3/3/3	1
Tempo 1er cyc. M	0.1 – 5 s	0.01 s
Tempo 1er cyc. T	0.1 – 60 s	0.01 s
Tempo 2e cycle	1 – 3600 s	1 s
Tempo 3e cycle	1 – 3600 s	1 s
Tempo 4e cycle	1 – 3600 s	1 s
Fenêtre DJ opér.	0.01 – 9999 s	0.01s (dans COMMANDE DJ)
Tempo de blocage	1 – 600 s	1 s
Tps Ordre Ferm.	0.1 – 5 s	0.1 s
Tps de Discrim.	0.1 – 5 s	0.01 s

Réglage	Plage	Pas
Fenêtre Inhibit.	1 – 3600 s	1 s
Blocage ARS	A T2, A T3, A TZp, Déc. LoL, Déc. I>1, Déc. I>2, Déc. V<1, Déc. V<2, Déc. V>1, Déc. V>2, Déc. IN>1, Déc. IN>2, Déc. DEF, Déc. Puis. Watt., Déc. IN>3, Déc. IN>4, Déc. PAP, Déc. Surc. Ther., Déc. Ii>1, Déc. Ii>2, Déc. Ii>3, Déc. Ii>4, Déc. VN>1, Déc. VN>2, A TZq, Déc. V<3, Déc. V<4, Déc. V>3, Déc. V>4, Déc. I<1, Déc. I<2	
Blocage ARS 2	Déc. F<1, Déc. F<2, Déc. F<3, Déc. F<4, Déc. F>1, Déc. F>2	
Durée de l'impulsion d'enclenchement	0.1 à 10 s	0.1 s

Il convient de remarquer que la durée de l'impulsion d'enclenchement doit être égale au réglage utilisé pour la commande de disjoncteur.

Réglage	Plage	Pas
Contrôle tension pour réenclenchement	Bit 0 : Barre vive/Ligne morte, Bit 1 : Barre morte/Ligne vive Bit 2 : Barre vive/Ligne vive.  Barre Morte/Ligne Morte avec PSL spécial	
Contrôle tension pour enclenchement manuel	Bit 0 : Barre vive/Ligne morte, Bit 1 : Barre morte/Ligne vive Bit 2 : Barre vive/Ligne vive.  Barre Morte/Ligne Morte avec PSL spécial	
V< Ligne morte	5 – 30 V	1 V
V> Ligne vive	30 – 120 V	1 V
V< Barre morte	5 – 30 V	1 V
V> Barre vive	30 – 120 V	1 V
Tension diff.	0.5 – 40 V	0.1 V
Fréquence diff.	0.02 – 1 Hz	0.01 Hz
Diff Phase	5° – 90°	2.5°
Tempo BarreLigne	0.1 – 2 s	0.1 s

### 8.3 Surveillance de la position du disjoncteur

L'équipement peut surveiller l'état du disjoncteur en utilisant un signal 52a ou 52b. Il est possible de sélectionner le type de signal appliqué dans le menu de l'équipement. Si le menu est utilisé pour sélectionner l'option "52a et 52b", une alarme d'écart peut alors se déclencher. Si ces contacts restent simultanément ouverts ou simultanément fermés pendant une période supérieure à 5 s, l'alarme d'état DJ se déclenche.

**8.4 Commande du disjoncteur**

Nom	Plage	Valeur de pas
Commande DJ par	Désactivé/ Local/ Distant/ Local + Distant/ Entrée TOR/ Entrée + Local/ Entrée + Distant/ Ent.+Dist.+Local	
Durée ordre enc.	0.1 – 10 s	0.01 s
Durée ordre déc.	0.1 – 5 s	0.01 s
Tempo enc.manuel	0.01 – 600 s	0.01 s
Fenêtre DJ opér.	0.01 – 9999	0.01
Fenêtre synchro	0.01 – 9999	0.01
ARS monophasé	Activé/Désactivé	-
ARS triphasé	Activé/Désactivé	-

**8.5 Surveillance de la condition du disjoncteur**

## 8.5.1 Réglages d'alarme de maintenance

Nom	Plage	Valeur de pas	
Entretien I <sup>2</sup>	1 à 25 000 A	1 A	Rupture de courant cumulée
No.op.DJ av.main	1 – 10000	1	
Entretien tps DJ	5 – 500 ms	1 ms	Durée d'ouverture de disjoncteur

## 8.5.2 Réglages d'alarme de verrouillage

Nom	Plage	Valeur de pas
Seuil I <sup>Δ</sup>	1 – 25000	1
No. op. DJ verr	1 – 10000	1
Verrouil. tps DJ	5 – 500 ms	1 ms
Compt fréq déf	0 – 9999	1
Temps fréq déf	0 – 9999 s	1 s
RAZ verr. par	Fermeture DJ/ Interface util.	
RAZ tempo.man.DJ	0.01 – 600 s	0.01 s

## 8.6 Logique programmable

La logique programmable ne peut pas être modifiée avec le menu de l'équipement. Un programme spécial est fourni à cet effet dans le logiciel de support MiCOM S1. Il s'agit d'un éditeur graphique de la logique programmable. Les fonctionnalités de la logique programmable sont approfondies dans la section d'application du manuel d'utilisation. Dans le cadre de la logique, chaque contact de sortie possède un temporisateur/conditionneur programmable. Cette logique emploie également huit temporisations à usage général.

Les conditionneurs de sortie et les temporisations à usage général disposent de la plage de réglage suivante :

Heure	Plage	Valeur de pas
t1 à t8	0 à 4 heures	0.001 s

## 8.7 Réglages de rapports TC et TP

Les valeurs nominales primaires et secondaires peuvent être réglées indépendamment pour chaque ensemble d'entrées TC ou TP. Par exemple, le rapport TC de défaut à la terre peut être différent de celui utilisé pour les courants de phase.

	Plage primaire	Plage secondaire
Transformateurs de courant	1 – 30 000 A Pas 1 A	1 A ou 5 A
Transformateurs de tension	100 V à 1 000 kV Pas 1 V	80 – 140 V Pas 1 V

# **INSTALLATION**



## SOMMAIRE

---

<b>1.</b>	<b>RECEPTION DES EQUIPEMENTS</b>	<b>3</b>
<hr/>		
<b>2.</b>	<b>STOCKAGE</b>	<b>3</b>
<hr/>		
<b>3.</b>	<b>DEBALLAGE</b>	<b>3</b>
<hr/>		
<b>4.</b>	<b>MONTAGE DE L'EQUIPEMENT</b>	<b>4</b>
4.1	Montage en rack	5
4.2	Montage en panneau	6
<hr/>		
<b>5.</b>	<b>RACCORDEMENT DE L'EQUIPEMENT</b>	<b>8</b>
5.1	Raccordement des bornes de puissance et de signaux	8
5.2	Port RS485	8
5.3	Raccordement IRIG-B (si applicable)	9
5.4	Port RS232	9
5.5	Port de téléchargement/calibration	9
5.6	Mise à la terre	9

**PAGE BLANCHE**

---

## 1. RECEPTION DES EQUIPEMENTS

Les équipements de protection sont généralement de construction solide. Il n'en demeure pas moins nécessaire de les traiter avec précaution avant leur installation sur site. A leur réception, les équipements doivent être immédiatement examinés pour s'assurer de l'absence de détérioration externe subie pendant leur transport. En cas de détérioration, il convient de déposer immédiatement une réclamation auprès du transporteur et de prévenir rapidement Schneider Electric.

Les équipements n'étant ni montés à la livraison ni destinés à une installation immédiate doivent être rangés dans leur sac de protection en polyéthylène et dans leur carton d'expédition.

De plus amples informations sur le stockage des équipements sont données dans la section 3 du présent chapitre.

---

## 2. STOCKAGE

S'il n'est pas prévu d'installer les équipements immédiatement à leur réception, il faut les stocker dans leurs cartons d'origine, dans un endroit sans poussière et sans humidité. Si des sachets anti-humidité sont placés dans l'emballage, il convient de ne pas les enlever. L'action des cristaux de déshumidification est affectée par l'exposition du sachet aux conditions ambiantes. Si tel est le cas, l'efficacité des cristaux peut être rétablie en chauffant légèrement le sachet pendant une heure environ avant de le remettre dans le carton.

Pour empêcher que la pile ne se décharge pendant le transport et le stockage, une languette isolante est mise en place en usine. En ouvrant le volet inférieur, la présence du ruban isolant de pile peut être vérifiée par une languette rouge dépassant du côté plus.

Lorsque les équipements sont déballés après avoir été stockés, il convient de faire attention à ce que la poussière accumulée sur le carton ne tombe pas à l'intérieur du matériel. Dans des endroits très humides, le carton et l'emballage risquent de s'imprégner d'humidité au point que les cristaux anti-humidité risquent de perdre leur efficacité.

Avant leur installation, les équipements doivent être stockés à une température comprise entre -25°C et +70 °C.

---

## 3. DEBALLAGE

Au déballage et à l'installation des équipements, il faut faire attention à ne pas endommager les pièces et à ne pas perdre ou laisser des composants supplémentaires dans l'emballage par inadvertance.

Remarque : Lorsque l'on ouvre le volet inférieur de la face avant, on peut voir dépasser le bout rouge de la languette de protection de la pile, à droite du compartiment de celle-ci. Ne pas l'ôter car elle empêche la pile de se décharger pendant le transport et le stockage de l'équipement. Elle sera retirée lors des essais de mise en service.

Les équipements doivent être manipulés par des personnes compétentes.

Le site de déballage et d'installation doit être correctement éclairé pour faciliter l'inspection du matériel. Il doit également être propre, sec et raisonnablement dépourvu de toute poussière et de toute vibration excessive. Cela s'applique notamment aux installations effectuées en même temps que des travaux de construction.

## 4. MONTAGE DE L'ÉQUIPEMENT

Les équipements MiCOM sont livrés soit individuellement soit dans un ensemble de montage sur panneau/rack.

Chaque équipement est normalement livré avec un schéma de présentation d'ensemble précisant les dimensions d'ouverture de panneau et les positions des centres de trous. Ces informations sont également disponibles dans la documentation du produit.

Un couvercle de protection de la face avant peut également être fourni en option pour interdire les modifications de réglages et les acquittements d'alarme sans autorisation. Ils sont disponibles en deux tailles : 40TE (GN0037 001) et 60TE (GN0038 001). Noter que le couvercle 60TE s'adapte aussi à la taille de boîtier 80TE.

L'équipement est conçu pour que les trous de fixation sur les brides de montage ne soient accessibles que lorsque les volets d'accès sont ouverts. Ces trous sont masqués lorsque les volets sont fermés.

Si une prise d'essai P991 ou MMLG est fournie, il est recommandé de la positionner sur le côté droit du ou des équipements auxquels elle est associée, en vue de face. Cela permet de minimiser le câblage entre l'équipement et la prise d'essai tout en facilitant l'identification de la prise d'essai correcte pendant les essais de mise en service et de maintenance.

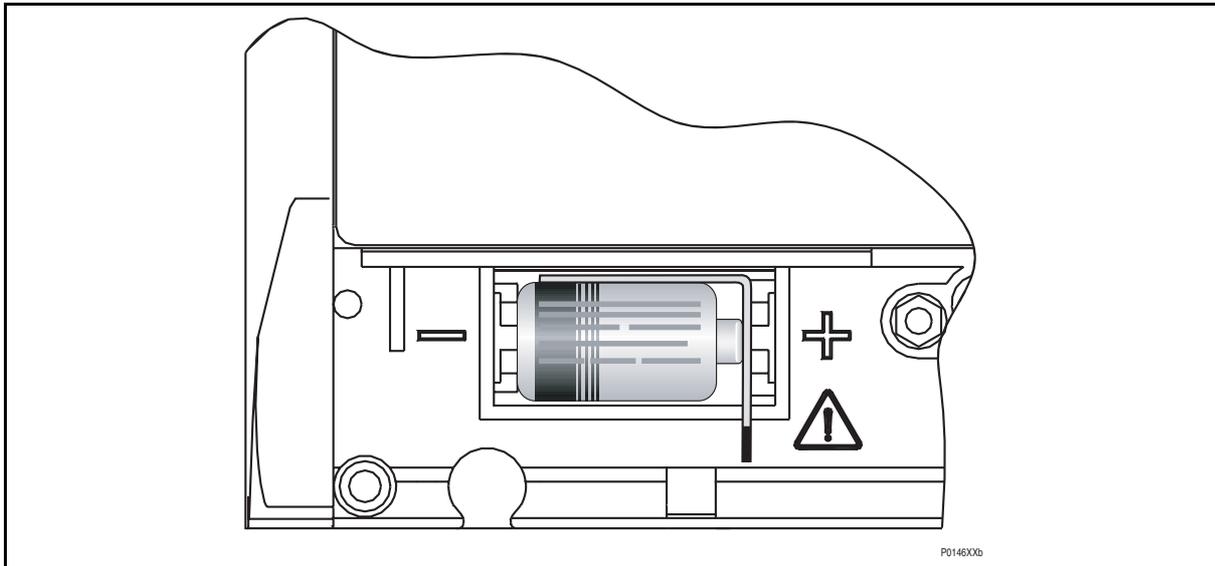


FIGURE 1 - EMBLACEMENT DE LA LANGUETTE ISOLANT LA PILE

S'il s'avère nécessaire de tester le fonctionnement de l'équipement pendant l'installation, on peut retirer la languette de protection de la pile mais il faut la remettre en place si la mise en service de l'équipement n'est pas imminente. Cela empêchera la pile de se décharger inutilement pendant le transport sur site et l'installation. On peut voir la languette rouge du ruban dépasser sur le côté + du compartiment de la pile lorsque le volet inférieur est ouvert. Pour retirer le ruban, tirer sur la languette rouge en pressant légèrement la pile de façon à l'empêcher de tomber hors de son compartiment. Lorsqu'on remet en place le ruban d'isolation, bien s'assurer de le repositionner comme indiqué à la figure 1 : le ruban doit être derrière la pile et la languette rouge doit dépasser.

#### 4.1 Montage en rack

Les équipements MiCOM peuvent être montés en rack en utilisant des cadres de rack à rangée unique (notre numéro de pièce FX0021 001), selon l'illustration de la Figure 2. Ces cadres sont conçus avec des dimensions conformes à la norme CEI 60297. Ils sont livrés pré-assemblés et prêts à utiliser. Sur un système standard de racks de 483 mm (19"), ils permettent des combinaisons de largeurs de boîtiers pouvant atteindre un total équivalent à une taille de 80 TE en montage côte à côte.

Les protections en boîtiers 80 TE sont aussi disponibles en tant que variantes à commander directement pour montage en rack de 19", avec des brides de montage similaires à celles montrées à la figure 2.

Les deux rails horizontaux du châssis du rack sont pourvus de trous percés à environ 26 mm d'intervalle et les équipements sont fixés au moyen de leurs brides de montage par des vis auto-taraudeuses M4 "Taptite" avec des rondelles imperdables de 3 mm d'épaisseur (également connues sous le nom d'unités SEMS). Ces fixations sont disponibles par paquets de 5 (notre référence ZA0005 104).

Remarque : Les vis auto-taraudeuses classiques, y compris celles fournies pour le montage des équipements MIDOS ont des têtes légèrement plus grandes qui peuvent endommager le couvercle moulé si on l'utilise.

Une fois la rangée remplie, les cadres sont fixés sur le rack avec des équerres de montage à chaque extrémité de la rangée.

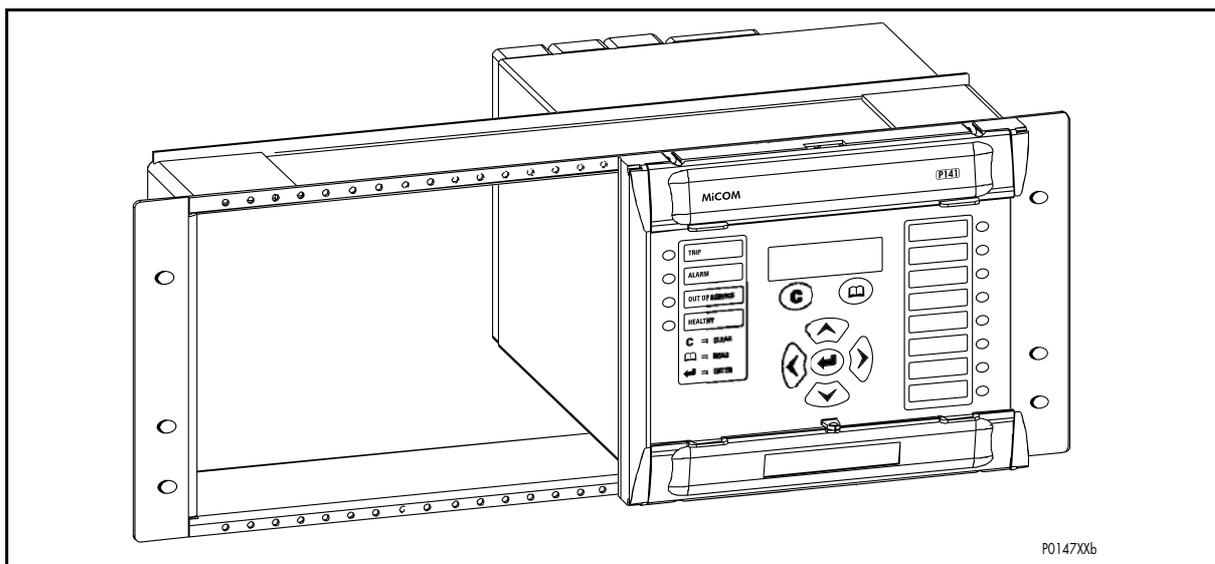


FIGURE 2 - MONTAGE DES EQUIPEMENTS EN RACK

Les équipements peuvent être mécaniquement groupés dans une seule rangée (4U) ou sur plusieurs rangées en utilisant des cadres de rack. Cela permet de câbler des produits des gammes MiCOM et MIDOS avant de les monter.

Lorsque la somme des tailles de boîtiers est inférieure à 80TE dans toute rangée ou lorsqu'il faut laisser de la place pour l'installation d'équipements à venir, il convient d'utiliser des plaques d'obturation. Celles-ci peuvent également servir au montage de composants auxiliaires. Le tableau 1 indique les tailles disponibles à la commande.

Pour de plus amples détails sur le montage des équipements MIDOS, se reporter au document R7012, "Catalogue des pièces MIDOS et instructions d'assemblage".

Somme des tailles de boîtiers	Référence des plaques d'obturation
5TE	GJ2028 001
10TE	GJ2028 002
15TE	GJ2028 003
20TE	GJ2028 004
25TE	GJ2028 005
30TE	GJ2028 006
35TE	GJ2028 007
40TE	GJ2028 008

TABLEAU 1 - PLAQUES D'OBTURATION

## 4.2 Montage en panneau

Les équipements peuvent être encastrés dans des panneaux au moyen de vis auto-taraudeuses M4 SEMS Taptite avec des rondelles imperdables de 3 mm d'épaisseur (également connues sous le nom d'unités SEMS).

Ces fixations sont disponibles par paquets de 5 (notre référence ZA0005 104).

Remarque : Les vis auto-taraudeuses classiques, y compris celles fournies pour le montage des équipements MIDOS ont des têtes légèrement plus grandes qui peuvent endommager le couvercle moulé si on l'utilise.

Il est également possible d'utiliser des trous taraudés sur les panneaux d'une épaisseur minimale de 2.5 mm.

Pour les applications dans lesquelles les équipements doivent être montés en semi-projection ou en projection, une gamme de colliers est disponible.

Les équipements sont généralement groupés mécaniquement sur le plan horizontal et/ou vertical pour constituer des ensembles rigides. Cette structure garantit la flexibilité de la disposition sur panneau tout en permettant un montage sur ouverture unique.

Remarque : Il est déconseillé de fixer les équipements MiCOM à l'aide de rivets pop car il deviendrait difficile de retirer l'équipement du panneau si des réparations ultérieures s'avéraient nécessaires.

Si un montage d'équipements doit répondre à la norme BS EN60529 IP52, il sera nécessaire d'insérer une languette d'étanchéité métallique entre les équipements adjacents (référence pièce : GN2044 001), ainsi qu'une bague d'étanchéité sélectionnée dans le Tableau 2 autour du montage complet.

Largeur	Support angulaire de fixation sur rangée unique	Bande de montage sur double rangée
10TE	GJ9018 002	GJ9018 018
15TE	GJ9018 003	GJ9018 019
20TE	GJ9018 004	GJ9018 020
25TE	GJ9018 005	GJ9018 021
30TE	GJ9018 006	GJ9018 022
35TE	GJ9018 007	GJ9018 023
40TE	GJ9018 008	GJ9018 024
45TE	GJ9018 009	GJ9018 025
50TE	GJ9018 010	GJ9018 026
55TE	GJ9018 011	GJ9018 027
60TE	GJ9018 012	GJ9018 028
65TE	GJ9018 013	GJ9018 029
70TE	GJ9018 014	GJ9018 030
75TE	GJ9018 015	GJ9018 031
80TE	GJ9018 016	GJ9018 032

TABLEAU 2 - BAGUES D'ETANCHEITE IP52

Pour de plus amples détails sur le montage des équipements MIDOS, se reporter au document R7012, "Catalogue des pièces MIDOS et instructions d'assemblage".

## 5. RACCORDEMENT DE L'ÉQUIPEMENT

Cette section doit servir de guide pour le choix des connecteurs et câbles de chaque borne et port de l'équipement.

### 5.1 Raccordement des bornes de puissance et de signaux

Les équipements individuels sont livrés avec suffisamment de vis M4 pour raccorder les bornes de l'équipement à la filerie du poste, par l'intermédiaire de cosses à œillet ; il est recommandé de ne pas dépasser deux cosses en œillet par borne.

Si nécessaire, Schneider Electric peut fournir des cosses en œillet à sertir. Il existe trois références selon la section des fils (voir Tableau 3). Chaque référence correspond à un sachet de 100 cosses.

Référence	Section de fil	Couleur d'isolation
ZB9124 901	0.25 – 1.65 mm <sup>2</sup> (22 – 16AWG)	Rouge
ZB9124 900	1.04 – 2.63 mm <sup>2</sup> (16 – 14AWG)	Bleu
ZB9124 904	2.53 – 6.64 mm <sup>2</sup> (12 - 10AWG)	Non isolée*

TABLEAU 3 - COSSES A SERTIR EN ŒILLET M4 A 90°

\* pour assurer l'isolation du bornier et ainsi remplir les conditions de sécurité, un manchon isolant doit être placé sur la cosse après sertissage.

Nous recommandons les sections minimum suivantes :

Transformateurs de courant :	2.5 mm <sup>2</sup>
Source auxiliaire Vx :	1.5 mm <sup>2</sup>
Port de communication RS485	voir paragraphe 6.2
Autres circuits :	1.0 mm <sup>2</sup>

En raison des limitations des cosses en œillet, la section de fil maximum qui peut être utilisée pour les bornes de puissance et de signaux est de 6 mm<sup>2</sup> en utilisant des cosses à œillet non pré-isolées. Lorsque seules des cosses pré-isolées peuvent être utilisées, la section de fil maximale est réduite à 2.63 mm<sup>2</sup> par cosse en œillet. Si une section de fil plus importante est nécessaire, deux fils peuvent être mis en parallèle, chacun terminé par une cosse à œillet séparée.

La filerie utilisée pour les raccordements de tous les borniers, à l'exception du port RS485, doit pouvoir supporter une tension nominale de 300 Veff. minimum.

Il est recommandé que les câblages d'alimentation auxiliaire soient protégés par un fusible 16 A à haut pouvoir de coupure. Pour des raisons de sécurité les circuits des transformateurs de courant ne doivent jamais être pourvus de fusibles. Les autres circuits doivent être protégés par un fusible.

### 5.2 Port RS485

Les raccordements au port RS485 se font par l'intermédiaire de cosses en œillet. Nous recommandons l'utilisation d'un câble à une paire torsadée blindée d'une longueur maximum de 1000 mètres ou d'une capacitance totale de 200 nF max. Spécification typique :

Chaque conducteur :	cuivre 16/0.2 mm, isolation PVC
Section de conduction nominale :	0.5 mm <sup>2</sup> par conducteur
Blindage :	Tresse extérieure, gainé PVC

### 5.3 Raccordement IRIG-B (si applicable)

L'entrée IRIG-B et le connecteur BNC ont une impédance caractéristique de  $50 \Omega$ . Nous recommandons de raccorder le dispositif de synchronisation à l'équipement MiCOM par l'intermédiaire d'un câble coaxial de type RG59LSF protégé par une gaine ignifugée sans halogènes.

### 5.4 Port RS232

Il est possible d'établir sur le port RS232, situé derrière le volet inférieur de la face avant, une connexion de courte durée par l'intermédiaire d'un câble de communication multi-conducteurs d'une longueur maximale de 15 mètres ou d'une capacitance maximum totale de 2500 pF. L'extrémité du câble du côté de l'équipement MiCOM doit être un connecteur "D" mâle 9 broches à corps métallique. Les affectations des broches sont données au chapitre 1, paragraphe 3.7.

### 5.5 Port de téléchargement/calibration

Il est possible d'établir sur le port de téléchargement/calibration, situé derrière le volet inférieur de la face avant, une connexion de courte durée par l'intermédiaire d'un câble de communication à 25 conducteurs d'une longueur maximale de 4 mètres. L'extrémité du câble du côté de l'équipement MiCOM doit être un connecteur "D" mâle 25 broches à corps métallique. Les affectations des broches sont données au chapitre 1, paragraphe 3.7.

### 5.6 Mise à la terre

Chaque équipement doit être connecté à une barre de mise à la terre locale par l'intermédiaire des bornes de terre M4 en bas à gauche à l'arrière du boîtier. Nous recommandons un fil de section minimum  $2.5 \text{ mm}^2$ , terminé d'une cosse en œillet du côté de l'équipement. En raison des limitations des cosses en œillet, la section maximum possible est de  $6.0 \text{ mm}^2$  par fil. Si une section plus grande est nécessaire, on peut utiliser des câbles connectés en parallèle, chacun se terminant par une cosse en œillet séparée du côté de l'équipement. En alternative, on peut utiliser une barre métallique de mise à la terre.

Remarque : Pour prévenir tout risque électrolytique entre un conducteur en cuivre ou en laiton et la platine arrière de l'équipement, il faut prendre des précautions pour les isoler l'un de l'autre. Cela peut être fait de plusieurs façons, par exemple en insérant entre le conducteur et le boîtier une rondelle plaquée nickel ou isolée, ou en utilisant des bornes en étain.



**Avant d'entreprendre des travaux sur l'équipement, l'utilisateur doit se familiariser avec le contenu des sections Sécurité et Données techniques, et connaître les valeurs nominales de l'équipement.**

**PAGE BLANCHE**

# **MISE EN SERVICE**



## SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>MAITRISE DES RÉGLAGES</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>MATÉRIEL REQUIS POUR LA MISE EN SERVICE</b>	<b>5</b>
3.1	Matériel nécessaire	5
3.2	Matériel optionnel	5
<b>4.</b>	<b>CONTROLES DU PRODUIT</b>	<b>6</b>
4.1	<b>Avec l'équipement hors tension</b>	<b>6</b>
4.1.1	Inspection visuelle	7
4.1.2	Court-circuiteurs des transformateurs de courant	8
4.1.3	Filerie externe	9
4.1.4	Isolation	9
4.1.5	Contacts défaut équipement	10
4.1.6	Alimentation auxiliaire	10
4.2	<b>Avec l'équipement sous tension</b>	<b>10</b>
4.2.1	Contacts défaut équipement	10
4.2.2	Date et heure	10
4.2.3	Avec signal IRIG-B (modèles P442 ou P444 uniquement)	11
4.2.4	Sans signal IRIG-B	11
4.2.5	Diodes électroluminescentes (LED)	11
4.2.6	Alimentation électrique générée	12
4.2.7	Entrées optiques isolées	12
4.2.8	Contacts de sortie	13
4.2.9	Port de communication arrière	16
4.2.10	Entrées de courant	17
4.2.11	Entrées de tension	17
<b>5.</b>	<b>CONTRÔLE DES RÉGLAGES</b>	<b>19</b>
5.1	<b>Appliquer les paramètres spécifiques à l'application</b>	<b>19</b>
5.2	<b>Contrôler les réglages spécifiques à l'application</b>	<b>19</b>
5.3	<b>Démontrer le bon fonctionnement de l'élément Distance</b>	<b>20</b>
5.3.1	Essais fonctionnels : Contrôle de la mise en route et limites de la caractéristique de distance	20
5.3.2	Test du schéma de distance (si activé via S1 & PSL)	35
5.3.3	Test perte de garde/perte de porteuse	36
5.3.4	Test du mode Source Faible	36
5.3.5	Fonction de protection lors d'une fusion-fusible	37

<b>5.4</b>	<b>Démontrer le bon fonctionnement de l'élément ampèremétrique</b>	<b>38</b>
5.4.1	Raccorder le circuit d'essai	38
5.4.2	Effectuer le test	39
5.4.3	Contrôler le temps de fonctionnement	39
<b>5.5</b>	<b>Contrôler le cycle de déclenchement et réenclenchement</b>	<b>40</b>
<hr/>		
<b>6.</b>	<b>ESSAIS EN CHARGE</b>	<b>41</b>
6.1	Raccordement des tensions	41
6.2	Raccordement des courants	42
<hr/>		
<b>7.</b>	<b>DERNIÈRES VÉRIFICATIONS</b>	<b>43</b>
<hr/>		
<b>8.</b>	<b>MAINTENANCE PRÉVENTIVE</b>	<b>44</b>
8.1	Périodicité de maintenance	44
8.2	Contrôles de maintenance	44
8.2.1	Alarmes	44
8.2.2	Entrées optiques isolées	44
8.2.3	Contacts de sortie	44
8.2.4	Précision des mesures	44
8.3	Méthode de réparation	45
8.3.1	Remplacement de l'ensemble de l'équipement	45
8.3.2	Remplacement d'une carte électronique	46
8.4	Réétalonnage	53
8.5	Remplacement de la pile	53
8.5.1	Instructions de remplacement de pile	53
8.5.2	Essais après modification	54
8.5.3	Élimination de la pile	54

## 1. INTRODUCTION

Les équipements de protection de distance MiCOM P440 sont de conception entièrement numérique, avec toutes les fonctions logicielles de protection et toutes les fonctionnalités non directement liées à la protection. Les équipements possèdent un autocontrôle puissant. Dans le cas peu probable d'une défaillance, l'autocontrôle déclenche une alarme. C'est pourquoi les essais de mise en service ne sont pas aussi nombreux pour ces équipements que pour les équipements électromécaniques ou électroniques non numériques.

Pour la mise en service des équipements numériques, il suffit de vérifier que le matériel fonctionne correctement et que les configurations logicielles spécifiques à l'application sont bien appliquées à l'équipement. Il n'est pas nécessaire de tester chaque fonction de l'équipement si les réglages sont vérifiés avec une des méthodes suivantes :

Extraction des réglages appliqués à l'équipement avec le logiciel de réglage approprié (méthode préférée),

Via le dialogue opérateur (IHM).

Après avoir chargé les réglages spécifiques à l'application, il faut effectuer un test sur un seul élément de protection pour confirmer que le produit fonctionne correctement.

Sauf convention contraire, le client est responsable de la détermination des réglages spécifiques à l'application à mettre en œuvre sur l'équipement. Le client est également chargé des tests de toute logique de configuration appliquée par le biais d'un câblage externe et/ou par définition des schémas logiques programmables internes à l'équipement.

Des fiches de réglage et d'essai de mise en service vierges sont fournies à la fin du présent chapitre à titre d'exemple pour l'enregistrement des résultats si nécessaire.

La langue du menu de l'équipement peut être sélectionnée par l'utilisateur. L'ingénieur de mise en service peut la changer pour effectuer les essais dans de bonnes conditions, avant de rétablir la langue du menu selon les critères spécifiés par le client.

Pour simplifier la définition de l'emplacement des cellules du menu dans les présentes instructions de mise en service, les cellules sont localisées sous la forme suivante [Référence Courier : EN-TÊTE DE COLONNE, Texte de la cellule]. Par exemple, la cellule permettant de sélectionner la langue du menu (la première cellule sous l'en-tête de la colonne) se trouve dans la colonne DONNÉES SYSTÈME (colonne 00), son emplacement est donc défini comme suit [0001 : DONNÉES SYSTÈME, Langage].



**Avant d'effectuer tout travail sur l'équipement, consulter la section "Sécurité" et du chapitre P44x/FR IN "Installation" dans le présent manuel.**

---

## 2. MAITRISE DES RÉGLAGES

À la première mise en service d'un équipement MiCOM P440, il faut se donner suffisamment de temps pour se familiariser avec la méthode d'application des réglages.

Le chapitre P44x/FR IT présente une description détaillée de la structure du menu des équipements.

Avec le couvercle supplémentaire en place sur la face avant, toutes les touches sauf [Entrée] sont accessibles. Toutes les cellules du menu sont lisibles. Les LED et les alarmes sont réinitialisables. Néanmoins, il n'est pas possible de modifier les paramètres de protection et de contrôle et les enregistrements de défauts et d'événements ne peuvent pas être acquittés.

En déposant le couvercle supplémentaire, il est possible d'accéder à toutes les touches pour modifier les paramètres, pour réinitialiser les LED et les alarmes et pour acquitter les enregistrements de défauts et d'événements. Reste que pour les cellules du menu avec des niveaux d'accès supérieurs au niveau par défaut, il faut saisir le mot de passe approprié avant d'effectuer toute modification.

Si un micro-ordinateur portable est disponible avec un logiciel de paramétrage approprié (tel que MiCOM S1), le menu peut être visualisé page par page pour afficher une colonne entière de données et de texte. Ce logiciel informatique facilite également la saisie des réglages, l'enregistrement d'un fichier sur disquette pour référence ultérieure et l'impression d'un compte-rendu de réglage. Se reporter au manuel d'utilisation du logiciel informatique pour de plus amples détails. En cas de première utilisation du logiciel, il faut se donner suffisamment de temps pour se familiariser avec son utilisation.

---

### **3. MATÉRIEL REQUIS POUR LA MISE EN SERVICE**

#### **3.1 Matériel nécessaire**

Ensemble de test ampèremétrique avec temporisateur d'intervalle

Source de tension d'alimentation 110 V alternatif

Multimètre avec plage appropriée d'intensité CA et plages de tension CA et CC respectivement de 0 à 440 V et de 0 à 250 V

Testeur de continuité (s'il n'est pas inclus dans le multimètre)

Phasemètre

Dispositif de mesure de rotation d'indice horaire

Remarque : Les matériels de test modernes peuvent contenir une grande partie des fonctionnalités ci-dessus en un même appareil.

#### **3.2 Matériel optionnel**

Fiche d'essai multiprise de type MMLB01 (si un bloc d'essai de type MMLG est installé)

Un testeur d'isolement électronique ou sans balais avec une sortie CC ne dépassant pas 500V (pour les tests de résistance d'isolation si nécessaire).

Un micro-ordinateur portable avec un logiciel approprié (cela permet de tester le port de communication arrière s'il est utilisé, tout en gagnant beaucoup de temps lors de la mise en service).

Convertisseur de protocole KITZ K-Bus en RS232 (si le port RS485 K-Bus est testé et alors qu'aucun KITZ n'est encore installé).

Convertisseur RS485 en RS232 (si le port RS485 Modbus est testé).

Une imprimante (pour imprimer le compte-rendu de réglage à partir du micro-ordinateur portable).

## 4. CONTROLES DU PRODUIT

Ces contrôles portent sur tous les aspects de l'équipement à surveiller pour s'assurer que l'équipement n'a pas été physiquement endommagé avant la mise en service, qu'il fonctionne correctement et que toutes les mesures de valeurs d'entrée respectent les tolérances définies.

Si les réglages spécifiques à l'application ont été appliqués à l'équipement avant la mise en service, il est conseillé de copier les réglages afin de pouvoir si nécessaire les rétablir par la suite. Pour cela, procéder comme suit :

- Obtenir un fichier des réglages du client sur support numérique (il faut à cet effet un micro-ordinateur portable équipé d'un logiciel de réglage approprié pour transférer les réglages du micro-ordinateur sur l'équipement)
- Rapatrier les réglages depuis l'équipement (il faut à cet effet un micro-ordinateur portable équipé d'un logiciel de réglage approprié).
- Créer manuellement un compte-rendu de réglage. Pour cela, utiliser une copie du compte-rendu de réglage se trouvant à la fin du présent chapitre pour noter les réglages au fur et à mesure du défilement du menu sur l'afficheur de la face avant.

Si la protection par mot de passe est activée et si le client a changé le mot de passe de niveau 2 interdisant les modifications non autorisées de certains paramètres, il faut soit saisir le nouveau mot de passe, soit demander au client de rétablir le mot de passe d'origine avant de commencer les tests.

Remarque : En cas de perte du mot de passe, il est possible de se procurer un mot de passe de remplacement auprès de Schneider Electric en fournissant le numéro de série de l'équipement. Le mot de passe de remplacement est unique pour l'équipement en question. Il ne peut être utilisé sur aucun autre équipement.

### 4.1 Avec l'équipement hors tension

L'ensemble des tests suivant doit être exécuté après avoir coupé l'alimentation auxiliaire de l'équipement et isolé le circuit de déclenchement.



Les connexions des transformateurs de courant et de tension doivent être isolées de l'équipement pour ces contrôles. Si un bloc d'essai MMLG est fourni, cette isolation peut être facilement réalisée en engageant la fiche d'essai MMLB01 qui ouvre efficacement le circuit pour tout le câblage passant par le bloc d'essai.

Avant d'introduire la fiche d'essai, il convient de se reporter au schéma de raccordement pour s'assurer de l'absence de risque pour ce matériel et pour le personnel. Par exemple, le bloc d'essai peut être également associé aux circuits de transformateur de courant de la protection. Il est essentiel que les prises de la fiche d'essai correspondant aux enroulements secondaires du transformateur de courant soient reliées avant que la fiche d'essai ne soit introduite dans le bloc d'essai.



**DANGER : NE JAMAIS OUVRIR LE CIRCUIT SECONDAIRE D'UN TRANSFORMATEUR DE COURANT. EN EFFET, LA TENSION ÉLEVÉE PRODUITE PEUT ÊTRE MORTELLE ET PEUT ENDOMMAGER L'ISOLATION.**

En l'absence de bloc d'essai, l'alimentation du transformateur de tension sur l'équipement doit être isolée au moyen de la filerie du panneau ou des blocs de connexion. Les transformateurs de courant de ligne doivent être court-circuités et déconnectés des bornes de l'équipement. En présence de moyens d'isolation de l'alimentation auxiliaire et du circuit de déclenchement (par exemple, des liaisons d'isolation, des fusibles, des minis DJ, etc.), il convient de les utiliser. En leur absence, il faut déconnecter ces circuits et les extrémités exposées doivent être correctement isolées pour éviter qu'elles ne constituent un danger potentiel en matière de sécurité.

4.1.1 Inspection visuelle

Examiner l'équipement avec précaution pour s'assurer de l'absence de détérioration physique survenue depuis l'installation.

Les valeurs nominales inscrites sous le volet d'accès supérieur à l'avant de l'équipement doivent être contrôlées pour s'assurer qu'elles correspondent parfaitement à l'installation considérée.

S'assurer que les raccordements de mise à la terre du boîtier sur le coin inférieur gauche de l'arrière du boîtier de l'équipement sont bien utilisés pour connecter l'équipement sur une prise de terre locale en utilisant un conducteur adéquat.

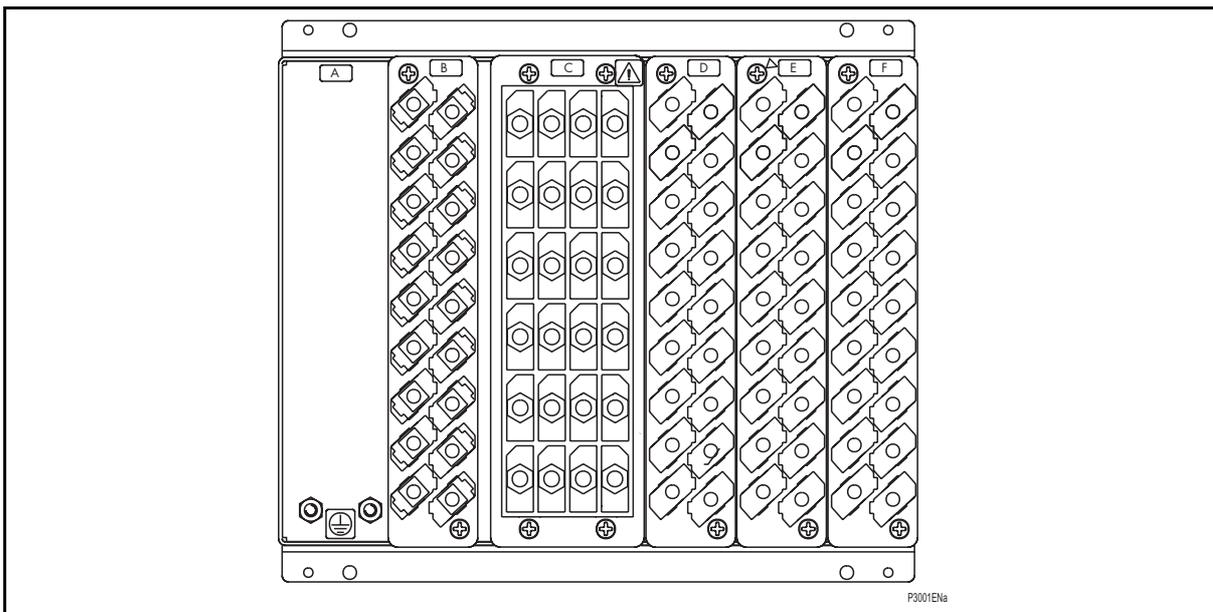


FIGURE 1A - BORNIERES ARRIERE SUR BOITIER AU FORMAT 40TE (P441)

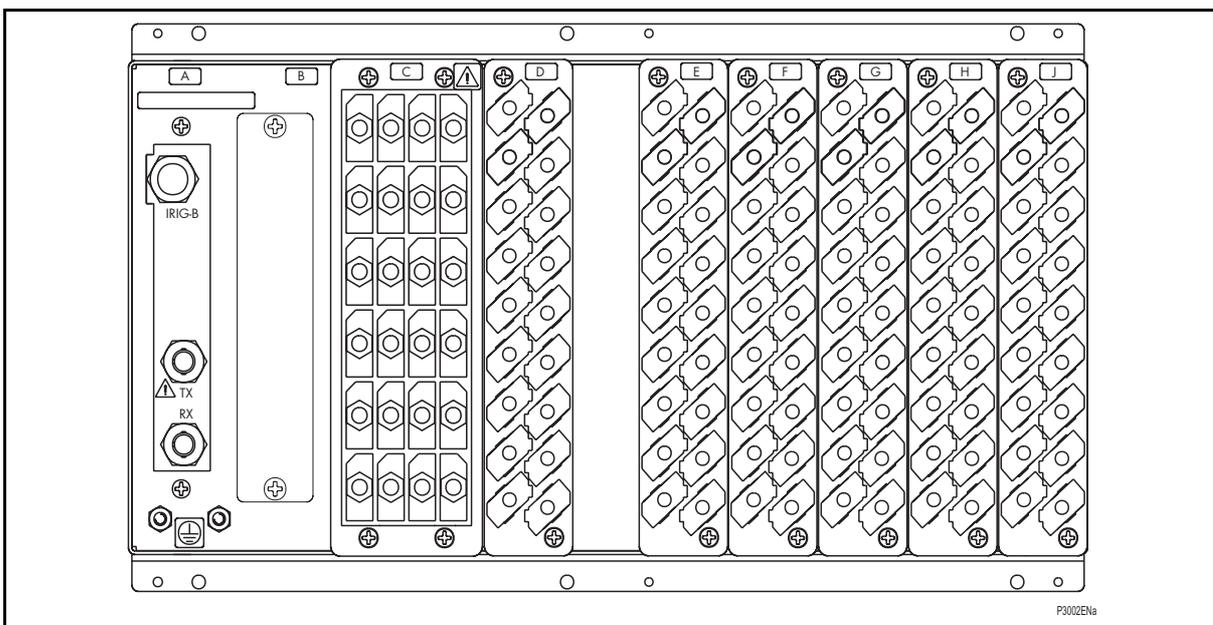


FIGURE 1B - BORNIERES ARRIERE SUR BOITIER AU FORMAT 60TE (P442)

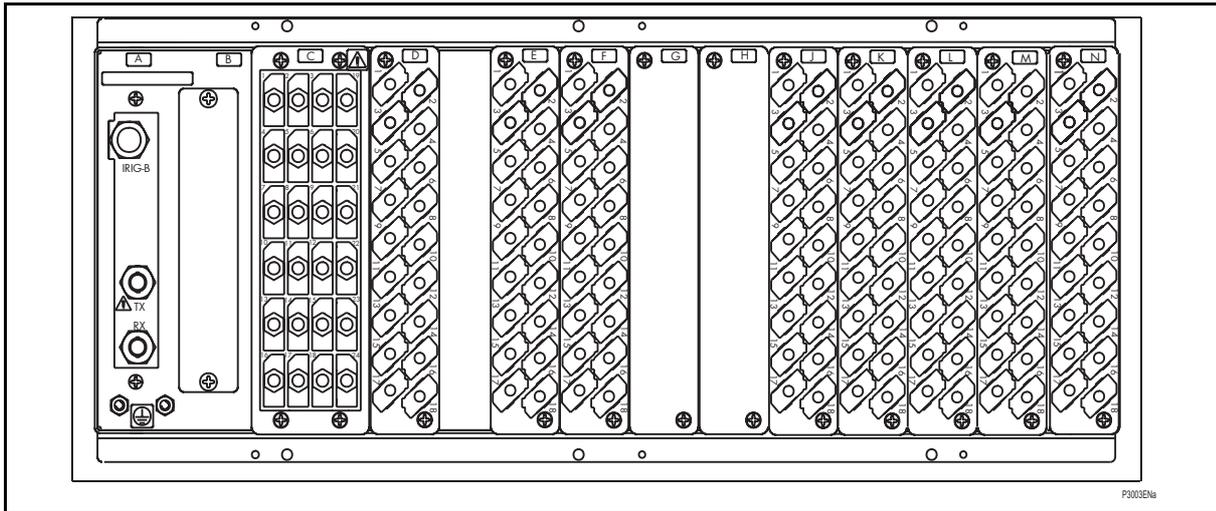


FIGURE 1C - BORNIER ARRIÈRE SUR BOÎTIER AU FORMAT 80TE (P444)

4.1.2 Court-circuiteurs des transformateurs de courant

Si nécessaire, vérifier les court-circuiteurs des transformateurs de courant pour s'assurer qu'ils ferment bien lorsque le bornier C (Figure 1) est déconnecté de la carte électronique d'entrée de courant.

Le bornier de puissance est fixé sur la face arrière au moyen de quatre vis cruciformes. Celles-ci sont situées en haut et en bas, entre la première et la deuxième colonnes de bornes et entre la troisième et la quatrième colonnes de bornes (Figure 2).

Remarque : Il est recommandé d'utiliser un tournevis à pointe magnétisée pour minimiser le risque de laisser les vis dans le bornier ou de les perdre.

Séparer le bornier du boîtier puis, à l'aide d'un testeur de continuité, vérifier la fermeture de tous les court-circuiteurs utilisés (le tableau 1 indique les bornes entre lesquelles les court-circuiteurs sont adaptés).

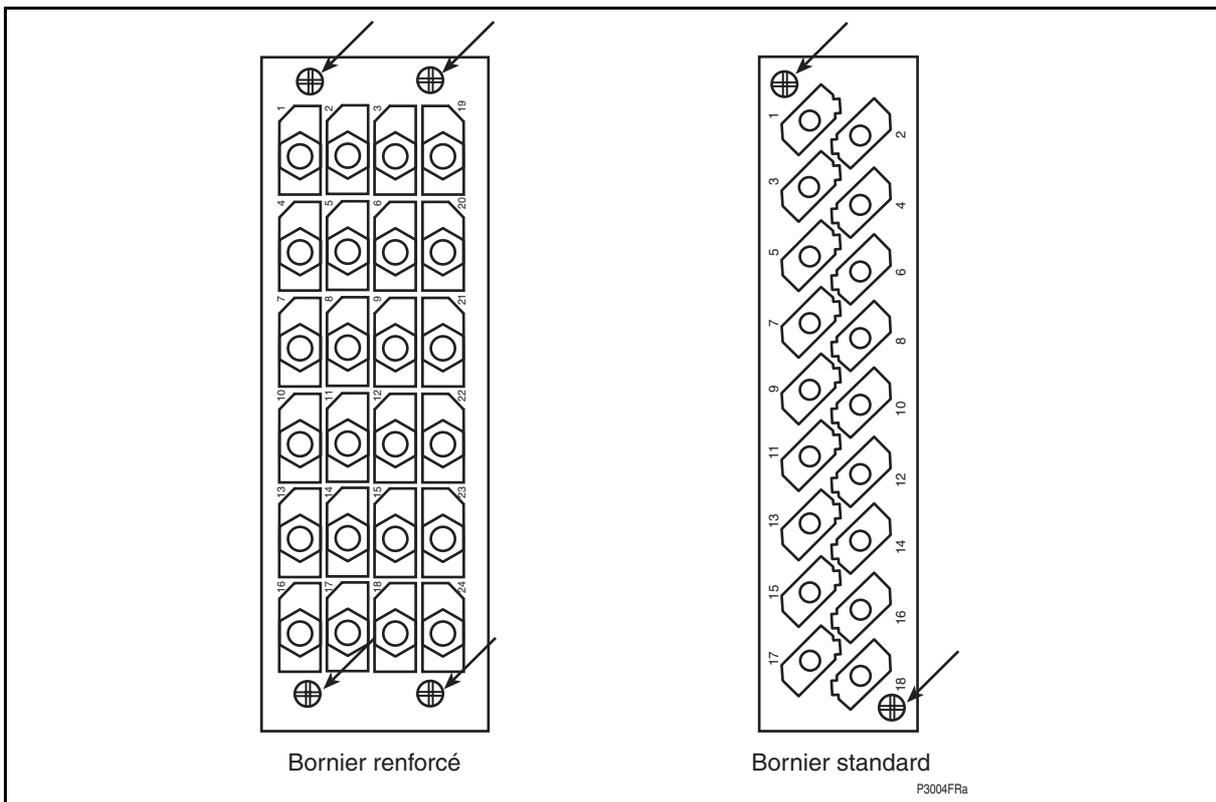


FIGURE 2 - EMBLACEMENT DES VIS DE FIXATION DES BORNIER

Entrée de courant	Contact de court-circuitage entre les bornes	
	TC de 1A	TC de 5A
IA	C3 - C2	C1 - C2
IB	C6 - C5	C4 - C5
IC	C9 - C8	C7 - C8
IM	C12 - C11	C10 - C11

Tableau 1 - Emplacements des court-circuiteurs des transformateurs de courant

#### 4.1.3 Filerie externe

Vérifier que la filerie externe est conforme au schéma de raccordement correspondant ou au schéma du système. Le numéro du schéma de raccordement est affiché sur l'étiquette des valeurs nominales sous le volet d'accès supérieur à l'avant de l'équipement. Le schéma correspondant aura été fourni sur accusé de réception de la commande Schneider Electric pour l'équipement.

Si un bloc d'essai MMLG est fourni, les connexions doivent être contrôlées par rapport au schéma du système (câblage). Il est recommandé d'établir les connexions d'alimentation sur le côté sous tension du bloc d'essai (couleur orange pour les bornes impaires, à savoir 1, 3, 5, 7 etc.). L'alimentation auxiliaire passe normalement à travers les bornes 13 (borne positive d'alimentation) et 15 (borne négative d'alimentation), avec les bornes 14 et 16 connectées respectivement aux bornes positive et négative d'alimentation auxiliaire de l'équipement. Contrôler le câblage par rapport au schéma de principe de l'installation afin de s'assurer de sa conformité aux pratiques normales du client.

#### 4.1.4 Isolation

N'effectuer des tests de résistance d'isolement pendant la mise en service que s'ils sont nécessaires et qu'ils n'ont pas été effectués au cours de l'installation.

Isoler tous les câblages de la terre et tester l'isolation avec un testeur d'isolement sous une tension CC inférieure à 500 V. Les bornes des mêmes circuits doivent être provisoirement connectées.

Les groupes principaux de bornes de l'équipement correspondent aux :

- a) Entrées de tension.
- b) Entrées de courant
- c) Source auxiliaire.
- d) Tension générée pour l'activation des entrées logiques.
- e) Contacts de sortie.
- f) Port de communication EIA(RS)485.
- g) Masse du boîtier.

La résistance d'isolement doit être supérieure à 100 M $\Omega$  à 500 V.

À la fin des tests de résistance d'isolement, s'assurer que toute la filerie externe est correctement reconnectée sur l'équipement.

#### 4.1.5 Contacts défaut équipement

L'équipement étant hors tension, vérifier avec un testeur de continuité que l'état des contacts de repos est conforme aux indications du tableau 2.

Bornes		État de contact	
		Équipement hors tension	Équipement sous tension
F11-F12 J11 - J12 N11-N12	(P441) (P442) (P444)	Fermé	Ouvert
F13-F14 J13-J14 N13-N14	(P441) (P442) (P444)	Ouvert	Fermé

TABLEAU 2 - ÉTAT DES CONTACTS DÉFAUT ÉQUIPEMENT

#### 4.1.6 Alimentation auxiliaire

L'équipement peut fonctionner avec une alimentation auxiliaire cc uniquement ou avec une alimentation auxiliaire ca/cc, en fonction de la valeur nominale d'alimentation de l'équipement. La tension d'entrée doit se situer dans les limites de la plage d'exploitation spécifiée au tableau 3.

Sans mettre l'équipement sous tension, mesurer l'alimentation auxiliaire pour s'assurer qu'elle se trouve dans la plage d'exploitation.



Tension d'alimentation nominale CC [CA efficace]	Plage d'exploitation CC	Plage d'exploitation CA
24/54 V [-]	19-65 V	-
48/110 V [30/100 V]	37-150 V	24-110 V
110/250 V [100/240 V]	87-300 V	80-265 V

TABLEAU 3 - PLAGES D'EXPLOITATION POUR L'ALIMENTATION AUXILIAIRE

Il convient de remarquer que l'équipement peut résister à une ondulation CA jusqu'à 12% de la tension nominale maximum sur l'alimentation auxiliaire CC.

**NE JAMAIS METTRE L'ÉQUIPEMENT SOUS TENSION ALORS QUE LA BATTERIE DU POSTE EST DÉCONNECTÉE**

Alimenter l'équipement si la source auxiliaire se trouve dans la plage d'exploitation. Si un bloc d'essai MMLG est fourni, il peut s'avérer nécessaire d'établir une liaison à l'avant de la fiche d'essai pour connecter l'alimentation auxiliaire sur l'équipement.

## 4.2 Avec l'équipement sous tension

Le groupe de tests suivant permet de vérifier si le matériel et le logiciel embarqué de l'équipement fonctionnent correctement. Ces tests doivent être effectués avec l'équipement sous tension.

Les connexions des transformateurs de courant et de tension doivent rester isolées de l'équipement pendant ces contrôles.

### 4.2.1 Contacts défaut équipement

L'équipement étant hors tension, vérifier avec un testeur de continuité que l'état des contacts de repos est conforme aux indications du tableau 3.

### 4.2.2 Date et heure

La date et l'heure doivent être réglées aux valeurs correctes. La méthode de réglage dépend si la précision est maintenue par l'intermédiaire du port optionnel IRIG-B à l'arrière de l'équipement.

#### 4.2.3 Avec signal IRIG-B (modèles P442 ou P444 uniquement)

En présence d'un signal horaire provenant d'un satellite et conforme à la norme IRIG-B et avec le port IRIG-B optionnel installé sur l'équipement, l'équipement de synchronisation doit être activé.

Pour permettre le maintien de l'heure et de la date de l'équipement à partir d'une source IRIG-B externe, la cellule [0804 : DATE ET HEURE, Sync. IRIG-B] doit être réglée sur 'Activé'.

S'assurer que l'équipement reçoit le signal IRIG-B en vérifiant si la cellule [0805 : DATE ET HEURE, État IRIG-B] indique 'Actif'.

Dès que le signal IRIG-B est actif, ajuster le décalage de temps coordonné universel (horloge satellite) sur le dispositif de synchronisation afin d'afficher l'heure locale.

Vérifier si l'heure, la date et le mois sont corrects dans la cellule [0801 : DATE ET HEURE, Date/Heure]. Le signal IRIG-B n'indique pas l'année en cours. Il faut donc la régler manuellement.

Si une pile est installée dans le compartiment derrière le volet d'accès inférieur, l'heure et la date sont maintenues en cas de panne d'alimentation auxiliaire. Au rétablissement de l'alimentation auxiliaire, l'heure et la date sont correctes et ne nécessitent aucun réglage supplémentaire.

Pour vérifier cela, couper le signal IRIG-B, puis débrancher l'alimentation auxiliaire de l'équipement. Laisser l'équipement désactivé pendant 30 secondes environ. À sa remise sous tension, l'heure doit être correcte dans la cellule [0801 : DATE ET HEURE, Date/Heure].

Reconnecter le signal IRIG-B.

#### 4.2.4 Sans signal IRIG-B

Si l'heure et la date ne sont pas maintenues par un signal IRIG-B, s'assurer que la cellule [0804 : DATE ET HEURE, Sync. IRIG-B] est réglée sur 'Désactivé'.

Régler la date et l'heure sur la date et l'heure locales correctes en utilisant la cellule [0801 : DATE ET HEURE, Date/Heure].

Si une pile est installée dans le compartiment derrière le volet d'accès inférieur, l'heure et la date sont maintenues en cas de panne d'alimentation auxiliaire. Au rétablissement de l'alimentation auxiliaire, l'heure et la date sont correctes et ne nécessitent aucun réglage supplémentaire.

Pour procéder à ce test, couper l'alimentation auxiliaire de l'équipement. Laisser l'équipement hors tension pendant 30 secondes environ. À sa remise sous tension, l'heure doit être correcte dans la cellule [0801 : DATE ET HEURE, Date/Heure].

#### 4.2.5 Diodes électroluminescentes (LED)

À la mise sous tension, la LED verte doit s'allumer et rester allumée pour indiquer que l'équipement est opérationnel. L'équipement possède une mémoire non-volatile dans laquelle est sauvegardé l'état (actif ou inactif) des indicateurs d'alarme, de déclenchement et, en cas de configuration "mémorisée", des LED programmables par l'utilisateur telles qu'elles étaient lorsque l'équipement était précédemment alimenté. Ces LED peuvent donc se rallumer lorsque l'alimentation auxiliaire est réappliquée.



#### **Vérifier les schémas logiques (PSL) activés dans la logique interne.**

Si une ou plusieurs de ces LED sont allumées, elles doivent être remises à zéro avant de procéder à tout autre test. Si la remise à zéro s'effectue correctement (extinction), cela signifie que ces LED sont opérationnelles, il n'est donc pas nécessaire de les tester.

Essais des LED Alarme et Hors Service

Les LED Alarme et Hors Service peuvent être testées en utilisant la colonne du menu MISE EN SERVICE. Régler la cellule [0F0E : MISE EN SERVICE, Mode test] sur 'Activé'. Vérifier que les LED Alarme et Hors Service s'allument.

Il n'y a pas lieu de désactiver la cellule [0F0E : MISE EN SERVICE, Mode test] à ce stade dans la mesure où le mode test sera nécessaire pour les essais suivants.

### Test de la LED Déclenchement

La LED Déclenchement peut être testée en lançant un déclenchement manuel à partir de l'équipement. Néanmoins, la LED Déclenchement fonctionne pendant les contrôles des réglages effectués par la suite. Aucun autre essai n'est donc nécessaire à ce stade sur la LED Déclenchement.

### Test des LED programmables par l'utilisateur

Pour tester les LED programmables par l'utilisateur, régler la cellule [0F12 : MISE EN SERVICE, Test LEDs] sur 'Appliquer test'. Vérifier si les 8 LED s'allument sur le côté droit de l'équipement.

#### 4.2.6 Alimentation électrique générée

L'équipement génère une tension nominale de 48 V à usage externe, à utiliser pour activer les entrées optiques isolées.

Mesurer la tension générée sur les bornes indiquées au tableau 4. Vérifier que cette tension est bien présente sur chacune des bornes positives et négatives et que la polarité est correcte.

Réitérer la mesure entre les bornes 8 et 10.

Alimentation	Bornes		
	P441	P442	P444
+48 V CC	F7 et F8	J7 et J8	N7 et N8
-48 V CC	F9 et F10	J9 et J10	N9 et N10

TABLEAU 4 - BORNES DE TENSION GÉNÉRÉE

#### 4.2.7 Entrées optiques isolées

Ce test permet de vérifier que toutes les entrées optiques fonctionnent correctement. Les équipements P441, P442 et P444 disposent respectivement de 8, 16 et 24 entrées optiques.

Les entrées optiques doivent être activées l'une après l'autre. En s'assurant que la polarité est correcte, connecter l'alimentation électrique à usage externe sur les bornes appropriées pour l'entrée testée. Les bornes affectées aux différentes entrées optiques sont indiquées au tableau 5.



**Pour l'hystérésis et les réglages des entrées optiques universelles, se reporter au chapitre AP, section 5.**

Remarque : Dans certaines installations, les entrées optiques peuvent être activées avec une pile externe de 50 V. S'assurer que tel n'est pas le cas avant de connecter l'alimentation à usage externe.

Faute de quoi, l'équipement risque d'être endommagé. La cellule [0020 : DONNÉES SYSTÈME, État entrée TOR] permet de connaître l'état de chaque entrée optique. Un ' 1 ' indique une entrée activée et un ' 0 ' indique une entrée désactivée. À l'activation de chaque entrée logique, l'un des caractères au bas de l'afficheur se positionne sur la valeur indiquée au tableau 5 et correspondant au nouvel état de l'entrée.

	Appliquer l'alimentation générée sur les bornes					
	P441		P442		P444	
	-ve	+ve	-ve	+ve	-ve	+ve
Entrée optique 1	D1	D2	D1	D2	D1	D2
Entrée optique 2	D3	D4	D3	D4	D3	D4
Entrée optique 3	D5	D6	D5	D6	D5	D6
Entrée optique 4	D7	D8	D7	D8	D7	D8
Entrée optique 5	D9	D10	D9	D10	D9	D10
Entrée optique 6	D11	D12	D11	D12	D11	D12
Entrée optique 7	D13	D14	D13	D14	D13	D14
Entrée optique 8	D15	D16	D15	D16	D15	D16
Entrée optique 9			E1	E2	E1	E2
Entrée optique 10			E3	E4	E3	E4
Entrée optique 11			E5	E6	E5	E6
Entrée optique 12			E7	E8	E7	E8
Entrée optique 13			E9	E10	E9	E10
Entrée optique 14			E11	E12	E11	E12
Entrée optique 15 (P442 uniquement)			E13	E14	E13	E14
Entrée optique 16 (P442 uniquement)			E15	E16	E15	E16
Entrée optique 17					F1	F2
Entrée optique 18					F3	F4
Entrée optique 19					F5	F6
Entrée optique 20					F7	F8
Entrée optique 21					F9	F10
Entrée optique 22					F11	F12
Entrée optique 23					F13	F14
Entrée optique 24					F15	F16

TABLEAU 5 - BORNES DES ENTRÉES OPTIQUES

4.2.8 Contacts de sortie

Ce test permet de vérifier que tous les contacts de sortie fonctionnent correctement. Les équipements P441, P442 et P444 disposent respectivement de 14, 21 et 32 contacts de sortie.

S'assurer que l'équipement est toujours en mode d'essai en contrôlant la cellule [0F0E : MISE EN SERVICE, Mode test].

Les contacts de sortie doivent être activés l'un après l'autre. Pour tester le contact de sortie N° 1, régler la cellule [0F0F : MISE EN SERVICE, Modèle de test1] comme indiqué au tableau 6.

Relier un testeur de continuité aux bornes correspondant au contact de sortie 1 (voir tableau 6).

Pour faire fonctionner le contact de sortie, régler la cellule [0F11 : MISE EN SERVICE, Test contacts] sur 'Appliquer test'. Le fonctionnement est confirmé par l'activation du testeur de continuité sur un contact de travail et par sa désactivation sur un contact de repos.

Réinitialiser le contact de sortie en réglant la cellule [0F11 : MISE EN SERVICE, Test contacts] sur 'Supprimer test'.

Remarque : Il convient de s'assurer qu'il n'y aura pas de surcharges sur les contacts de sortie pendant la procédure de test en raison du fonctionnement prolongé du contact de sortie associé. Il est donc conseillé de minimiser la durée entre le début et la fin du test des contacts, dans la mesure du possible.

Renouveler le test pour les contacts 2 à 14 des équipements P441, les contacts 2 à 21 des équipements P442 ou les contacts 2 à 32 des équipements P444.

Sortie	Bornes de contrôle					
	P441		P442		P444	
	Repos	Travail	Repos	Repos	Travail	Travail
Relais 1	-	E1-E2	-	H1-H2		M1-M2
Relais 2	-	E3-E4	-	H3-H4		M3-M4
Relais 3	-	E5-E6	-	H5-H6		M5-M6
Relais 4	E7-E9	E8-E9	H7-H9	H8-H9		M7-M8
Relais 5	E10-E12	E11-E12	H10-H12	H11-H12		M9-M10
Relais 6	E13-E15	E14-E15	H13-H15	H14-H15		M11-M12
Relais 7	E16-E18	E17-E18	H16-H18	H17-H18	M13-M15	M14-M15
Relais 8	-	B1-B2	-	G1-G2	M16-M18	M17-M18
Relais 9	-	B3-B4	-	G3-G4		L1-L2
Relais 10	-	B5-B6	-	G5-G6		L3-L4
Relais 11	B7-B9	B8-B9	G7-G9	G8-G9		L5-L6
Relais 12	B10-B12	B11-B12	G10-G12	G11-G12		L7-L8
Relais 13	B13-B15	B14-B15	G13-G15	G14-G15		L9-L10
Relais 14	B16-B18	B17-B18	G16-G18	G17-G18		L11-L12
Relais 15			-	F1-F2	L13-L15	L14-L15
Relais 16			-	F3-F4	L16-L18	L17-L18
Relais 17			-	F5-F6		K1-K2
Relais 18			F7-F9	F8-F9		K3-K4
Relais 19			F10-F12	F11-F12		K5-K6
Relais 20			F13-F15	F14-F15		K7-K8
Relais 21			F16-F18	F17-F18		K9-K10
Relais 22						K11-K12
Relais 23					K13-K15	K14-K15
Relais 24					K16-K18	K17-K18
Relais 25						J1-J2
Relais 26						J3-J4
Relais 27						J5-J6
Relais 28						J7-J8
Relais 29						J9-J10
Relais 30						J11-J12
Relais 31					J13-J15	J14-J15
Relais 32					J16-J18	J17-J18

Tableau 6 - Bornes des contacts de sortie et paramétrage de la séquence de test

Remettre l'équipement en service en réglant la cellule [0F0E : MISE EN SERVICE, Mode test] sur 'Désactivé'.

#### 4.2.9 Port de communication arrière

Ce test ne doit être effectué que si l'équipement communique à distance. Il varie en fonction de la norme de communication adoptée.

L'objet de ce test n'est pas de contrôler l'ensemble du système depuis l'équipement jusqu'à la station-maître. Il s'agit uniquement de contrôler le port de communication arrière et tout convertisseur de protocole éventuel.

##### 4.2.9.1 Communications Courier

Si un convertisseur de protocole K-Bus en RS232 KITZ est installé, connecter un micro-ordinateur portable équipé du logiciel approprié sur le côté entrant (à distance de l'équipement) du convertisseur de protocole.

Si aucun convertisseur de protocole KITZ n'est installé, il peut s'avérer impossible de connecter le micro-ordinateur à l'équipement. Dans ce cas, un convertisseur de protocole KITZ et un micro-ordinateur portable équipé du logiciel approprié doivent être provisoirement connectés sur le port K-Bus de l'équipement. Les numéros des bornes associées à ce port sont indiqués au tableau 7. Toutefois, dans la mesure où le convertisseur de protocole installé n'est pas utilisé pour ce test, seul le fonctionnement correct du port K-Bus de l'équipement sera confirmé.

Connexion		Borne		
K-Bus	Modbus ou VDEW	P441	P442	P444
Écran	Écran	F16	J16	N16
1	+ve	F17	J17	N17
2	-ve	F18	J18	N18

TABLEAU 7 - BORNES RS485

Vérifier que la vitesse et la parité de communication dans le logiciel d'application sont réglées comme dans le convertisseur de protocole (en règle générale un KITZ, mais il peut également s'agir d'une RTU SCADA). L'adresse Courier de l'équipement dans la cellule [0E02 : COMMUNICATIONS, Adresse Relais] doit être réglée sur une valeur entre 1 et 254.

Vérifier si les communications peuvent être établies avec l'équipement en utilisant le micro-ordinateur portable.

##### 4.2.9.2 Communications Modbus

Connecter un micro-ordinateur portable équipé du logiciel de station-maître Modbus approprié sur le port RS485 de l'équipement via un convertisseur d'interface RS485-RS232. Les numéros des bornes associées au port RS485 sont indiqués au tableau 7.

S'assurer que l'adresse de l'équipement, le débit et la parité définis dans le logiciel d'application correspondent aux réglages des cellules [0E03 : COMMUNICATIONS, Adresse Relais], [0E06 : COMMUNICATIONS, Débit] et [0E07 : COMMUNICATIONS, Parité] de l'équipement.

Vérifier si les communications peuvent être établies avec l'équipement.

##### 4.2.9.3 Communications CEI 60870-5-103 (VDEW)

Si l'équipement est équipé du port de communication à fibres optiques optionnel, il faut sélectionner le port à utiliser en réglant la cellule [0E09 : COMMUNICATIONS, Liaison physique] sur 'Fibres optiques' ou sur 'RS485'.

Les systèmes de communication CEI 60870-5-103/VDEW sont conçus pour disposer d'une station-maître locale. Il convient de l'utiliser le cas échéant pour vérifier le bon fonctionnement du port RS485 ou à fibres optiques de l'équipement.

S'assurer que l'adresse de l'équipement et le débit définis dans le logiciel d'application correspondent aux réglages des cellules [0E03 : COMMUNICATIONS, Adresse Relais] et [0E06 : COMMUNICATIONS, Débit] de l'équipement.

En utilisant la station maître, vérifier s'il est possible d'établir des communications avec l'équipement.

4.2.10 Entrées de courant

L'objet de ce test consiste à vérifier que les mesures d'intensité respectent les tolérances admissibles.

À leur sortie d'usine, les équipements sont réglés pour fonctionner à une fréquence réseau de 50 Hz. S'ils doivent fonctionner à 60 Hz, il faut effectuer le réglage correspondant dans la cellule [0009 : DONNÉES SYSTÈME, Fréquence].

Appliquer un courant égal à l'intensité nominale de l'enroulement secondaire du transformateur de courant de ligne sur chaque entrée de transformateur de courant. Contrôler son amplitude avec un multimètre. Se reporter au tableau 8 pour les différentes mesures listées dans la colonne MESURES 1 de l'équipement et relever les valeurs affichées.

Cellule dans la colonne MESURES 1 (02)		Appliquer le courant sur	
		TC de ligne de 1 A	TC de ligne de 5 A
[0201 : Amplitude IA]		C3 - C2	C1 - C2
[0203 : Amplitude IB]		C6 - C5	C4 - C5
[0205 : Amplitude IC]		C9 - C8	C7 - C8
[0207 : Amplitude IM]		C12 - C11	C10 - C11

TABLEAU 8 - BORNES D'ENTRÉE DE COURANT

Les valeurs d'intensité mesurées sur l'équipement sont soit en ampères primaires, soit en ampères secondaires. Si la cellule [0D02 : CONFIG MESURE, Valeurs en Local] est réglée sur 'Primaire', les valeurs affichées sur l'équipement doivent être égales au courant appliqué multiplié par le rapport TC correspondant, défini dans la colonne RAPPORTS TC/TP du menu (voir tableau 9). Si la cellule [0D02 : CONFIG MESURES, Valeurs en Local] est réglée sur 'Secondaire', la valeur affichée doit être égale au courant appliqué.

La précision de mesure de la protection est de ±1%. Il faut néanmoins tenir compte d'une tolérance supplémentaire pour la précision du matériel d'essai.

Cellule dans la colonne MESURES 1 (02)	Rapport TC correspondant (dans la colonne RAPPORTS TC/TP (0A) du menu)
[0201 : Amplitude IA] [0203 : Amplitude IB] [0205 : Amplitude IC]	<u>[0A07 : Prim. TC Phase]</u> <u>[0A08 : Second. TC Phase]</u>
[022F : Amplitude IM]	<u>[0A0B : CompM Prim. TC]</u> <u>[0A0C : CompM Second. TC]</u>

TABLEAU 9 - RÉGLAGES DU RAPPORT DE TC

4.2.11 Entrées de tension

Ce test permet de vérifier si la précision de mesure de la tension respecte les tolérances admissibles.

Appliquer la tension nominale sur chaque entrée de transformateur de tension. Contrôler son amplitude en utilisant un multimètre. Se reporter au tableau 8 pour les différentes mesures listées dans la colonne MESURES 1 de l'équipement et relever les valeurs affichées.

Cellule dans la colonne MESURES 1 (02)	Tension appliquée sur
[021A : Amplitude VAN]	C19 - C22
[021C : Amplitude VBN]	C20 - C22
[021E : Amplitude VCN]	C21 - C22
[022B : Ampli.tens.barre] *	C23 - C24

TABLEAU 10 - BORNES D'ENTRÉE DE TENSION

Les valeurs de tension mesurées sur l'équipement sont soit en volts primaires, soit en volts secondaires. Si la cellule [0D02 : CONFIG MESURE, Valeurs en Local] est réglée sur 'Primaire', les valeurs affichées sur l'équipement doivent être égales à la tension appliquée multipliée par le rapport TP correspondant, défini dans la colonne RAPPORTS TC/TP du menu (voir tableau 11). Si la cellule [0D02 : CONFIG MESURES, Valeurs en Local] est réglée sur 'Secondaire', la valeur affichée doit être égale à la tension appliquée.

La précision de mesure de la protection est de  $\pm 2\%$ . Il faut néanmoins tenir compte d'une tolérance supplémentaire pour la précision du matériel d'essai.

Cellule dans la colonne MESURES 1 (02)	Rapport TP correspondant (dans la colonne RAPPORTS TC/TP (0A) du menu)
[021A : Amplitude VA] [021C : Amplitude VB] [021 <sup>E</sup> : Amplitude VC]	<u>[0A01 : Prim. TP Princ.]</u> <u>[0A02 : Second.TP Princ.]</u>
[022B : Ampli.tens.barre]	<u>[0A03 : Prim. TP Sec.]</u> <u>[0A04 : Second. TP Sec.]</u>

TABLEAU 11 - RÉGLAGES DU RAPPORT TP

---

## 5. CONTRÔLE DES RÉGLAGES

Les contrôles de réglages permettent de vérifier si tous les réglages de l'équipement spécifiques à l'application (à savoir les réglages de protection et de contrôle, ainsi que les schémas logiques programmables) pour l'installation particulière sont correctement appliqués à l'équipement.

En l'absence de réglages spécifiques à l'application, ne pas tenir compte des paragraphes 5.1 et 5.2.

### 5.1 Appliquer les paramètres spécifiques à l'application

Il existe deux méthodes pour appliquer les paramètres :

- Les transférer vers l'équipement à partir d'un fichier de réglages préalablement préparé. Pour cela, utiliser un micro-ordinateur portable équipé du logiciel approprié (voir compatibilité avec version S1 au chapitre VC) et effectuer le transfert via le port RS232 avant de l'équipement (port situé sous le volet d'accès inférieur) ou via les port de communication arrière (en connectant un convertisseur de protocole KITZ). Il s'agit là de la méthode à privilégier pour le transfert des réglages de la fonction, cette méthode étant nettement plus rapide avec un faible taux d'erreur. Si les schémas logiques programmables (PSL) utilisés comportent des réglages par défaut différents de ceux initialement disponibles sur l'équipement, cette méthode est la seule qui permette de modifier les réglages.

Si un fichier de réglages est créé pour l'application particulière et qu'il est fourni sur disquette, cela permet de réduire la durée de mise en service. C'est également la seule façon de modifier les schémas logiques programmables.

- Les saisir manuellement par l'intermédiaire du dialogue opérateur de l'équipement. Cette méthode n'est pas applicable pour modifier les schémas logiques programmables.

### 5.2 Contrôler les réglages spécifiques à l'application

Les réglages appliqués doivent être contrôlés avec précaution par rapport aux réglages spécifiques à l'application pour s'assurer qu'ils ont bien été saisis. Néanmoins, ce contrôle n'est pas indispensable si un fichier de réglages préparé par le client est transféré sur l'équipement en utilisant un micro-ordinateur portable.

Il existe deux méthodes de contrôle des réglages :

- Extraire les réglages de l'équipement en utilisant un micro-ordinateur portable équipé du logiciel approprié par l'intermédiaire du port avant RS232, situé sous le volet d'accès inférieur ou par l'intermédiaire du port de communication arrière (via un convertisseur de protocole KITZ). Comparer les réglages transférés depuis l'équipement avec le compte-rendu écrit des réglages d'origine spécifiques à l'application (dans les cas où le client a fourni uniquement une copie imprimée des réglages requis mais dispose d'un micro-ordinateur).
- Parcourir les réglages avec le dialogue opérateur de l'équipement et les comparer avec l'enregistrement des réglages spécifiques à l'application.

Sauf indication contraire, les schémas logiques programmables spécifiques à l'application ne sont pas contrôlés dans le cadre des essais de mise en service.

En raison de la polyvalence et de l'éventuelle complexité des schémas logiques programmables, les procédures d'essais applicables ne sont pas détaillées dans les présentes instructions de mise en service. Lorsque les schémas logiques programmables doivent être testés, l'ingénieur ayant créé ces schémas doit concevoir et rédiger les tests permettant de démontrer de manière satisfaisante leur bon fonctionnement. Les fiches de tests doivent être remises à l'ingénieur de mise en service avec la disquette contenant le fichier de réglages des schémas logiques programmables.

### 5.3 Démontrent le bon fonctionnement de l'élément Distance

#### 5.3.1 Essais fonctionnels : Contrôle de la mise en route et limites de la caractéristique de distance

Bien que l'environnement de travail repose sur une technologie 100 % numérique, certains tests peuvent être réalisés afin de s'assurer du bon fonctionnement de l'équipement, en ce qui concerne les différents choix définis pour les fonctions et les réglages [réglages de la protection (avec S1/réglages & enregistrements) et les schémas logiques (avec S1/Éditeur PSL)].

Le paragraphe 5.3.2 décrit point par point les différentes étapes à suivre pour contrôler complètement toutes les fonctions de protection de distance de l'équipement (avec réglages en usine et PSL "P&C par défaut").

En cas de défaillance de l'équipement ou d'une application :



**ATTENTION :** REVENIR À LA CONFIGURATION DE BASE (RÉGLAGES ET PSL)  
 PUIS RÉALISER LES ESSAIS EN SUIVANT LA DESCRIPTION INDIQUÉE  
 (cette manipulation peut être effectuée sur l'écran LCD en face avant  
 (configuration/conf. par défaut/tous paramètres+Entrée))  
 voir chapitre AP aux paragraphes 4.9/4.10 et 5 ainsi que "Outils d'essai"  
 pour une aide au diagnostic en cas de défaillance  
 (méthode/événement/pertubographie/Z-Graph)

Pour activer les réglages, le mot de passe par défaut éventuellement demandé est le suivant :

AAAA

Remarque : Toute manipulation effectuée avec un ordinateur portable est également possible à partir de l'afficheur LCD en face avant (seuls les PSL et l'éditeur de texte utilisent un ordinateur)

#### 5.3.1.1 Contrôle des mesures

Avant de commencer les essais, procéder aux injections suivantes sur le côté secondaire de l'équipement :

<b>ESSAI 1</b>		IA	0.2 In	0°
	Courants	IB	0.4 In	- 120°
		IC	0.8 In	+ 120°
	Tensions	VAN	30 V	0°
		VBN	40 V	- 120°
		VCN	50 V	+ 120°

- Contrôler les valeurs affichées en face avant de l'équipement (LCD) : "Données système/Mesures 1"
- Valeurs secondaires en amplitude et phase
- Ou valeurs primaires (contrôle des rapports TP & TC) – si sélectionnées sous MiCOM S1 – Voir figure 3.

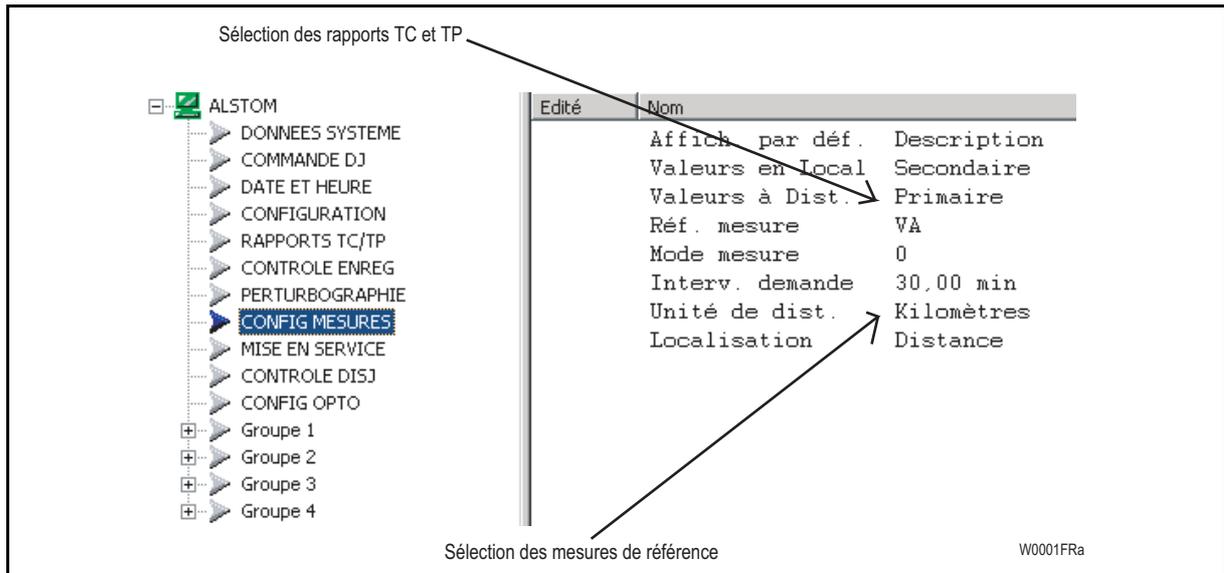


FIGURE 3

NOTA 1 : Contrôler la référence de mesure (angle de réf. du déphasage) dans : "Config mesure/Réf. mesure" (VA par défaut).

Il est également possible d'activer une surveillance sous MiCOM S1 pour assurer une scrutation des paramètres du réseau (I/U/P/Q/f...).

NOTA 2 : Sur l'afficheur à cristaux liquides (LCD) : IN = 3 I0  
 À l'issue de cette étape, toute erreur portant sur l'ordre des phases, les rapports TC et TP ou le câblage (entrée analogique uniquement) sera détectée.

NOTA 3 : Voir les schémas de raccordement dans P44x/FR CO

NOTA 4 : Voir la structure LCD dans "Outils de test"

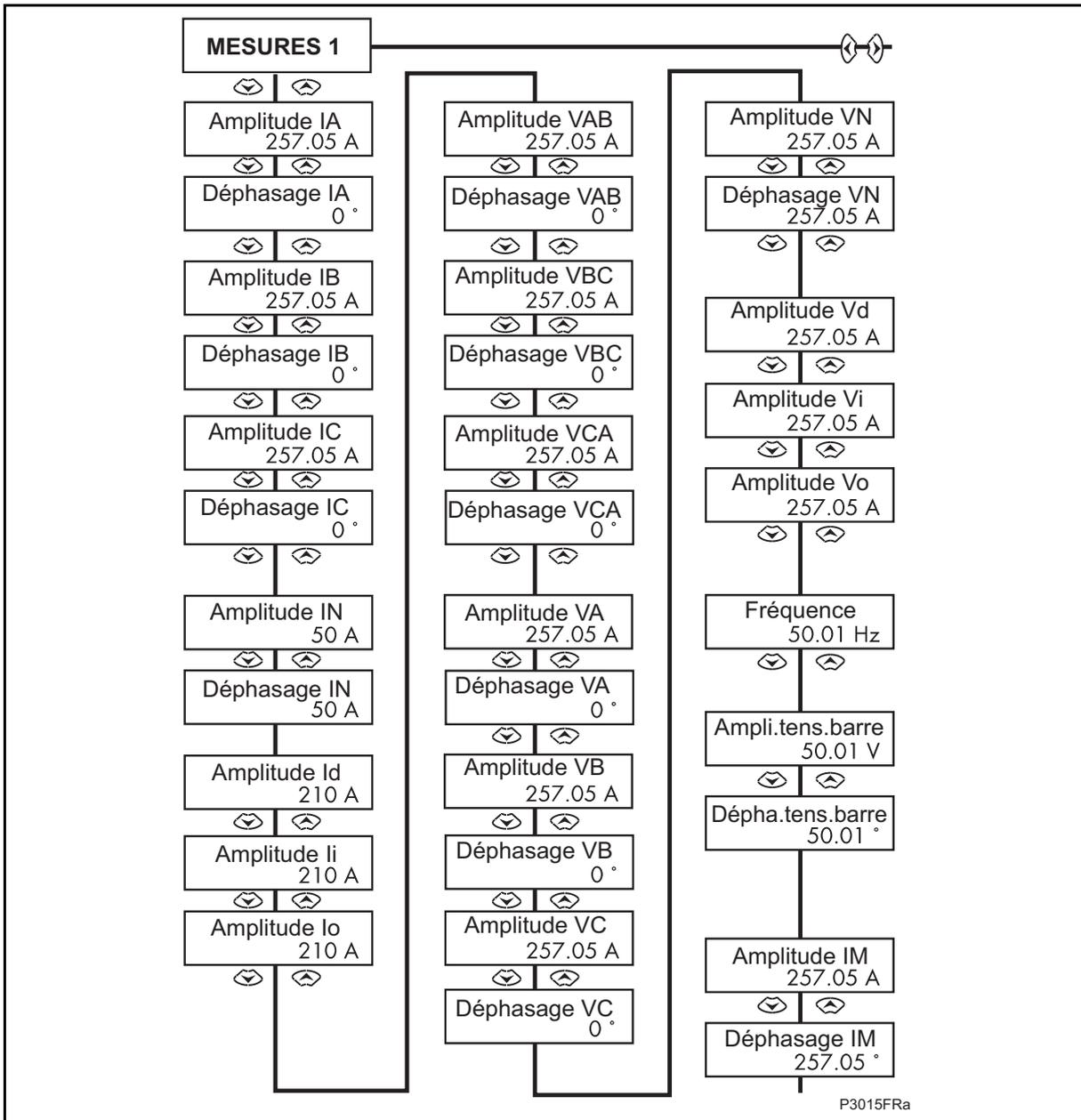


FIGURE 4 - MESURES 1/MENU LCD  
(POUR UNE DESCRIPTION COMPLÈTE DU MENU, VOIR DOCUMENT HI)

Contrôle de la polarisation de la protection : injecter une charge symétrique triphasée conformément au tableau suivant :

<b>ESSAI 2</b>	Intensités de courant	IA	IN	20°
		IB	IN	-100°
		IC	IN	+140°
	Tensions	VAN	57 V	0°
		VBN	57 V	-120°
		VCN	57 V	+120°

- Si l'une des phases fait défaut, la sortie alarme Fusion-Fusible (FFU) est activée et l'alarme générale s'allume sur l'afficheur LED en face avant (voir P44x/FR AP pour la description FFU)
- Selon le mode de mesure sélectionné, on obtient :

(MiCOM S1/Config mesure/Mode de mesure) :

Mode de mesure	0	1	2	3
P	+	-	+	-
Q	-	-	+	+

Sélection sous MiCOM S1 par :

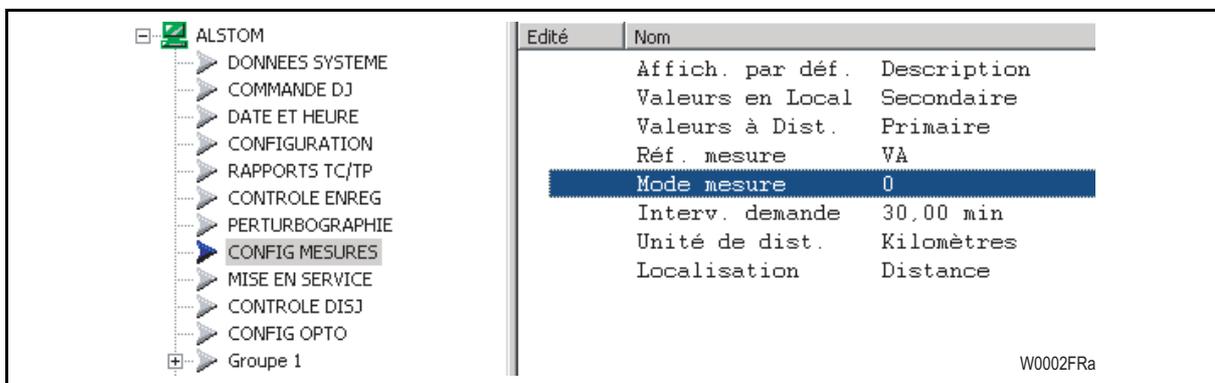


FIGURE 5

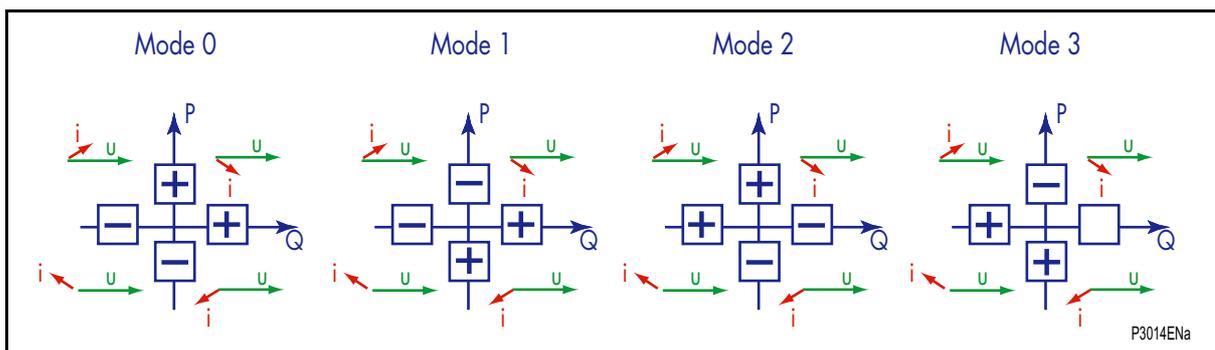
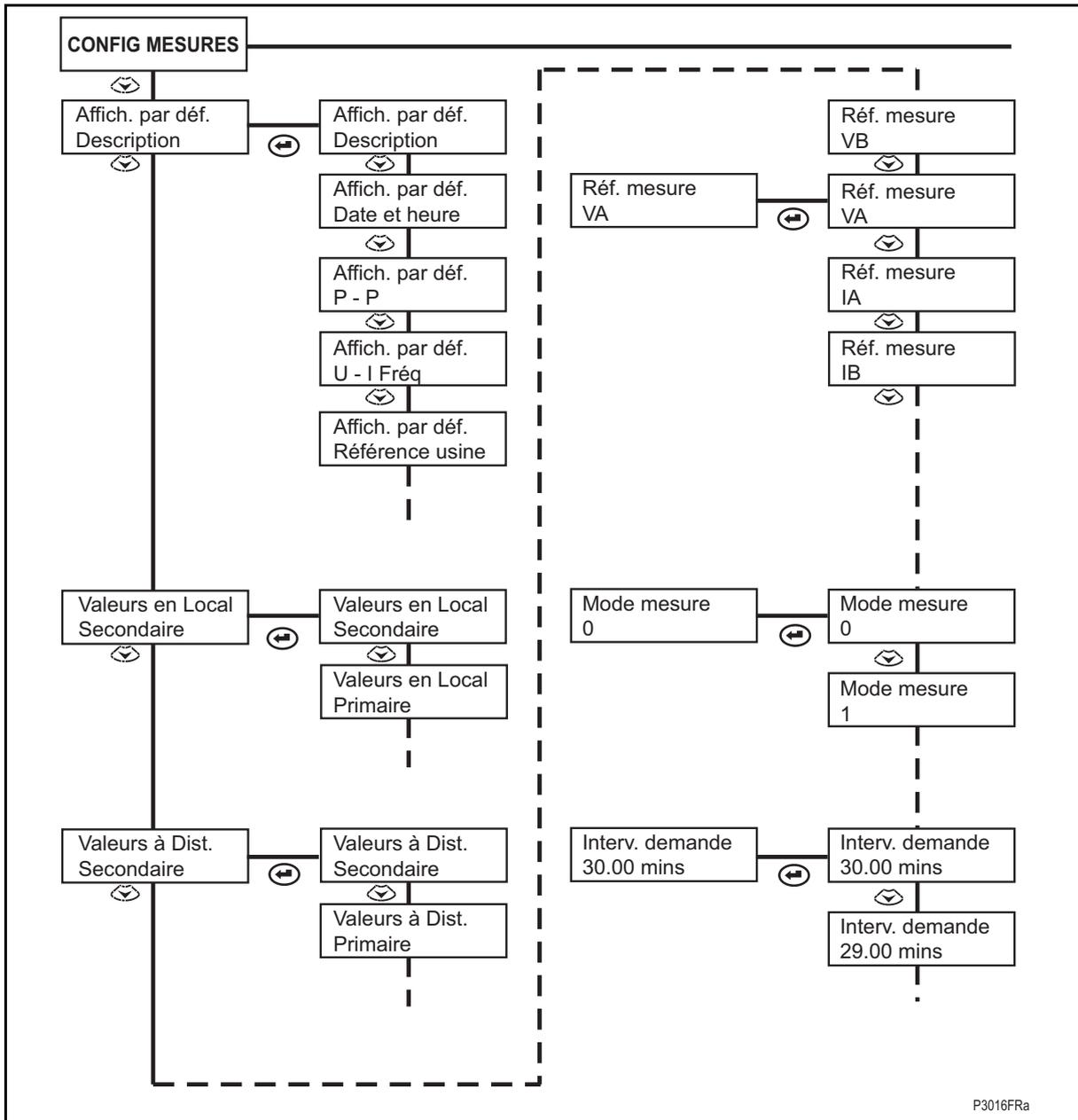


FIGURE 6

- Contrôler les signes des valeurs P, Q sur le LCD (MESURES 2) – réglables à partir de l'afficheur LCD (voir figure 5)

Remarque : L'orientation du côté primaire reste à contrôler (reprendre les points précédents avec une injection primaire)

Voir l'arborescence de l'afficheur LCD au chapitre HI



P3016FRa

FIGURE 7 - CONFIG MESURE/MENU LCD

## 5.3.1.2 Principe de simulation d'un défaut

**Pour simuler un défaut monophasé**

La protection de distance détecte un défaut monophasé au point E si l'impédance et la phase en ce point le situent dans les limites de la caractéristique. L'impédance et la phase en fonction de la tension et du courant injectés s'expriment comme suit :

- Impédance défaut  $Z = V_{\text{phase}}/I_{\text{phase}}$  ;
- Phase du défaut  $\varphi = \text{déphasage}(V_{\text{phase}}, I_{\text{phase}})$  ;
- La tension  $V_{\text{phase}}$  doit rester inférieure à la tension nominale.

Test de l'impédance pour la zone 1 :

$$I_d = 1 \text{ A}$$

$$\varphi_1 = \text{argument ligne} = 76^\circ$$

$$\frac{V_1}{I_1} = Z_{\text{défaut}} = Z_d (1 + k_0) + R_{\text{défaut}}$$

$$R_{\text{défaut}} = R_{\text{boucle}}$$

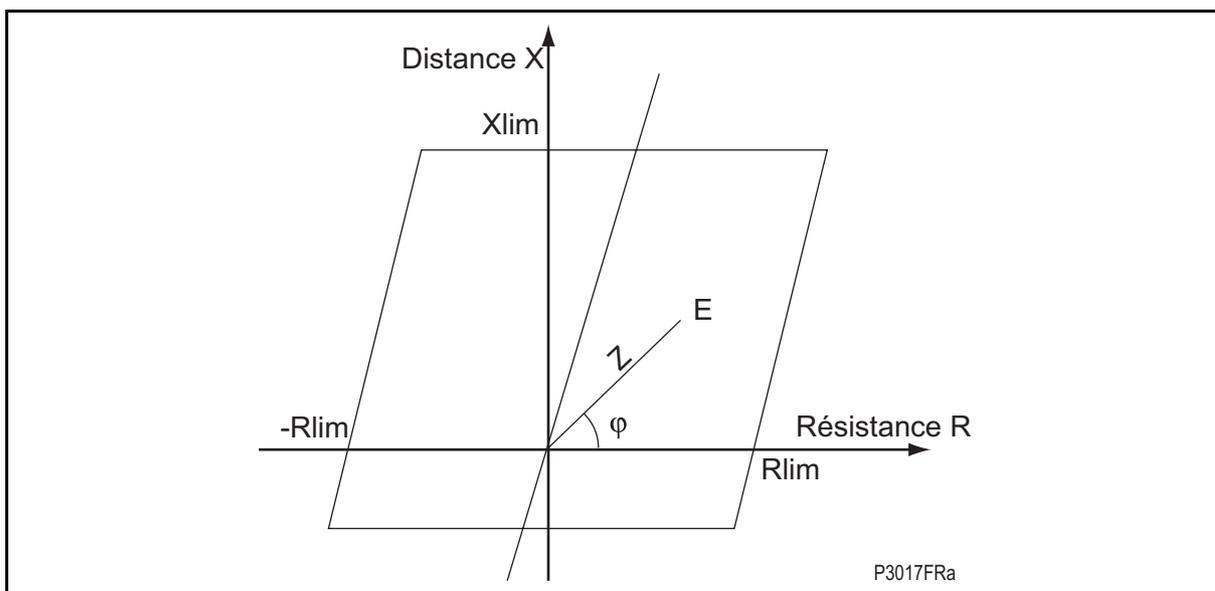


FIGURE 8 – DÉTERMINATION DES POINTS DE LA CARACTÉRISTIQUE  
(RLIM BIPHASÉ ET MONOPHASÉ PEUVENT DIFFÉRER)

Angle de la caractéristique :

- Entre phases : argument de l'impédance directe de la ligne ( $Z_d$ )
- Entre phase et terre : argument de  $2 Z_d + Z_0$

La caractéristique de l'équipement peut être créée et affichée à partir de Z-Graph (le logiciel MiCOM Z-Graph est un outil fourni avec la protection – disponible sur le CD-ROM "Utilisateur MiCOM P440") – voir "Outils de test"

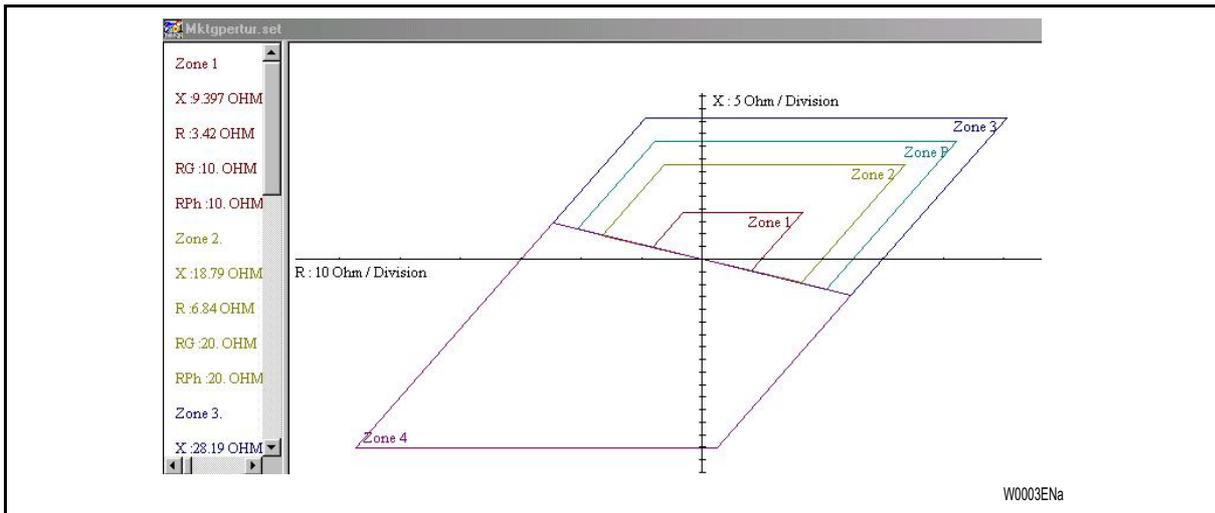


FIGURE 9 - EXEMPLE D'ÉCRAN Z-GRAPH  
(UN FICHER AU FORMAT RIO PEUT ÉGALEMENT ÊTRE GÉNÉRÉ)

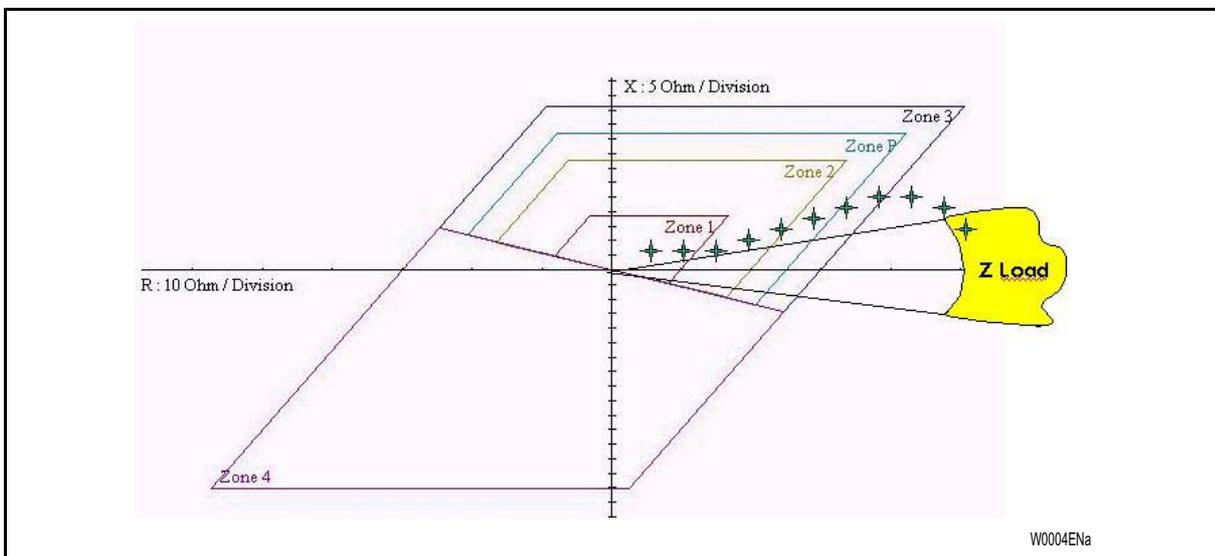


FIGURE 10 - ÉVOLUTION DU POINT D'IMPÉDANCE DEPUIS LA ZONE DE CHARGE VERS LE POINT DE DÉFAUT FINAL DANS LA ZONE 1

Pour simuler un défaut dans une zone donnée, le point doit être déplacé depuis la zone de charge jusqu'à la zone ciblée par variation progressive du courant.

Il est possible de créer une caractéristique de mise en route monophasée avec différentes valeurs  $K_0$  :

$$(K_0x = (Zx_0 - Z_d) / (3 Z_d) \text{ (voir P44x/EN AP).}$$

(Jusqu'à quatre options sont disponibles sous S1 :  $kZ_1$  &  $kZ_2$ ,  $kZ_p$ ,  $kZ_{3/4}$ )

Cette solution est adoptée dans le cas d'un tronçon de câble souterrain/ligne aérienne ( $kZ_1$  différent de  $kZ_2 = kZ_p = kZ_{3/4}$ ), pour lesquels les arguments entre  $Z_{01}$  &  $Z_{0x}$  peuvent être très différents (ligne HT à 80° et câble à 45°).

Les dispositifs les plus couramment utilisés pour les injections ne permettent pas de gérer plusieurs valeurs de  $K_0$  (idem pour Z-Graph). Pour un contrôle précis des limites de zones, Générer plusieurs fichiers de caractéristiques (autant de fichiers Rio que de valeurs  $KZ$  – voir instructions d'utilisateur Z-Graph).

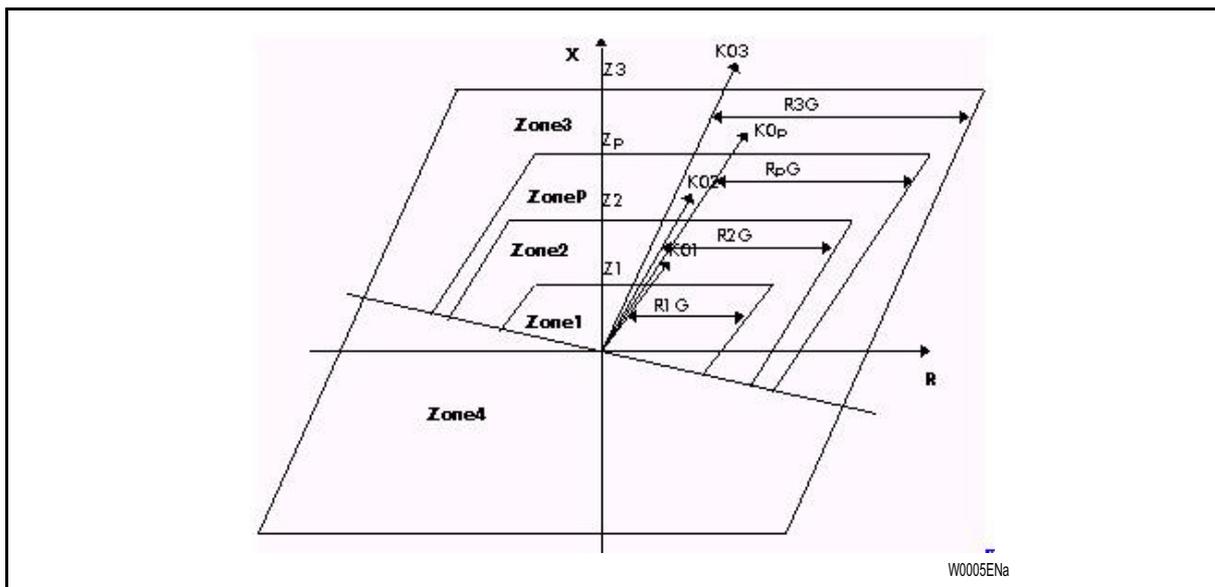


FIGURE 11 - CARACTÉRISTIQUE MONOPHASÉE AVEC ZONE P AVAL

- Z1, Z2, Z3, Zp, Z4 : limites des zones 1, 2, 3, p, 4
- R1<sub>G</sub>, R2<sub>G</sub>, R3<sub>G</sub>, Rp<sub>G</sub> : limites de résistance des zones 1, 2, 3, p, 4 pour un défaut monophasé.
- kZ1, kZ2, kZ3/4, kZp : coefficient de compensation de terre pour les zones 1, 2, 3, p.

Les zones 1, 2, 3 & P peuvent avoir des limites de résistance (voir paragraphe 2.2 du chapitre P44x/EN AP pour une explication de R<sub>lim</sub> et de Z<sub>lim</sub>) et des coefficients de terre différents. Les zones 3 et 4 (zone de mise en route) ont la même sensibilité à la résistance et le même coefficient de compensation de terre. Ce dernier coefficient dépend de la caractéristique de la ligne dans chacune des zones.

Argument de ligne :  $\varphi_{pg} = \text{Arg}$ , où Z<sub>x0</sub> représente l'impédance homopolaire de la zone X et Z<sub>d</sub> l'impédance directe de la ligne.

**Portée des zones**

On peut définir des angles de ligne différents pour chacune des zones caractéristiques monophasées. Et, selon la configuration de chaque zone, on peut avoir des recouvrements entre des zones.

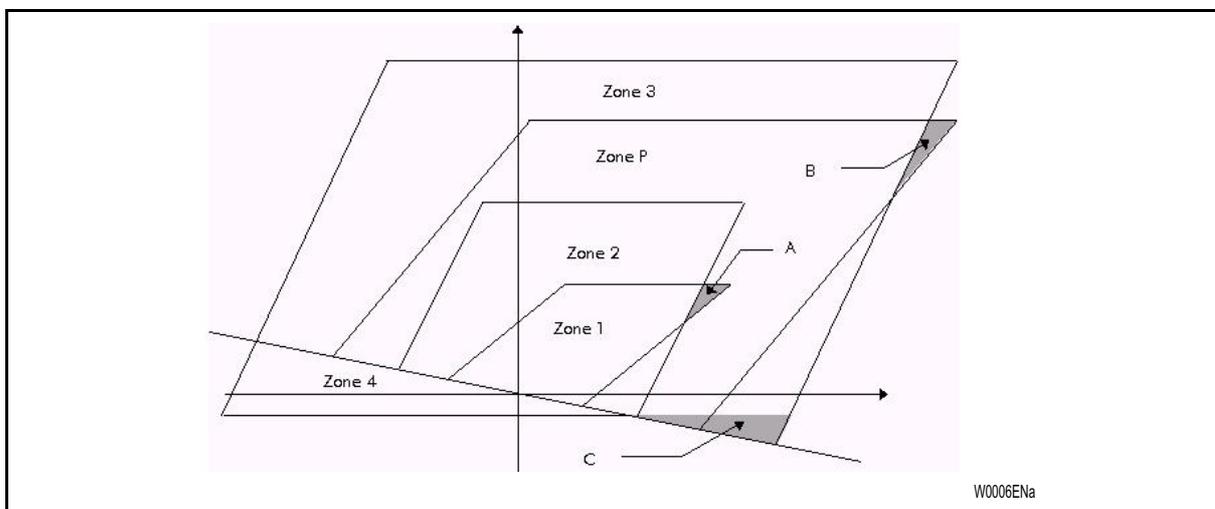


FIGURE 12

Dans la caractéristique ci-dessus, les surfaces repérées A, B et C correspondent à des recouvrements entre différentes zones.

- La surface A est considérée comme appartenant à la zone 1.
- La surface B ne fait pas partie de la caractéristique (aucun élément ne démarre).
- La surface C ne fait pas partie de la caractéristique de mise en route. (Une nouvelle logique a été intégrée à la version A4.0, afin qu'une détection Z1 aval soit maintenue dans la surface C (même avec une valeur de réactance de défaut négative supérieure à la limite amont X4)).

#### **Cohérence :**

Pour avoir une caractéristique homogène, les différents paramètres de la caractéristique doivent respecter les équations suivantes : (le contrôle logique interne de l'équipement ne prévoit aucun test de cohérence bloquant)

- Si la zone P est définie en zone "aval" :
  - $Z1 < Z1_{ext} < Z2 < Zp < Z3$
  - $tZ1 < tZ2 < tZp < tZ3$
  - $R1_G \leq R2_G \leq Rp_G \leq R3_G$
  - $R1_{Ph} \leq R2_{Ph} \leq Rp_{Ph} \leq R3_{Ph}$
- Si la zone P est définie en zone "amont" :
  - $Z1 < Z1_{ext} < Z2 < Z3$
  - $Zp < Z4$
  - $tZ1 < tZ2 < tZ3$
  - $tZp < tZ4$
  - $R1_G \leq R2_G \leq R3_G$
  - $Rp_G \leq R4_G$
  - $R1_{Ph} \leq R2_{Ph} \leq R3_{Ph}$
  - $Rp_{Ph} \leq R4_{Ph}$
- La valeur Z minimum mesurée par l'équipement est : 60 mohms ( $Z1_{mini}$  réglé dans S1, vaut 1ohm avec TC 1 A et 200 mohms avec TC 5 A)
- Il n'y a pas de limite pour le rapport R/X du fait qu'un processeur à virgule flottante est utilisé pour le calcul de R comme pour le calcul de X (plage dynamique distincte pour chacun des calculs). En conséquence, la limite sera donnée par l'erreur angulaire TC.

Par exemple, pour un schéma PUR (portée réduite et autorisation) avec angle de précision du TC à 1° (pour IN), on obtient  $R/X = 5.7$  – afin de conserver une erreur de 10 % dans la mesure X1.

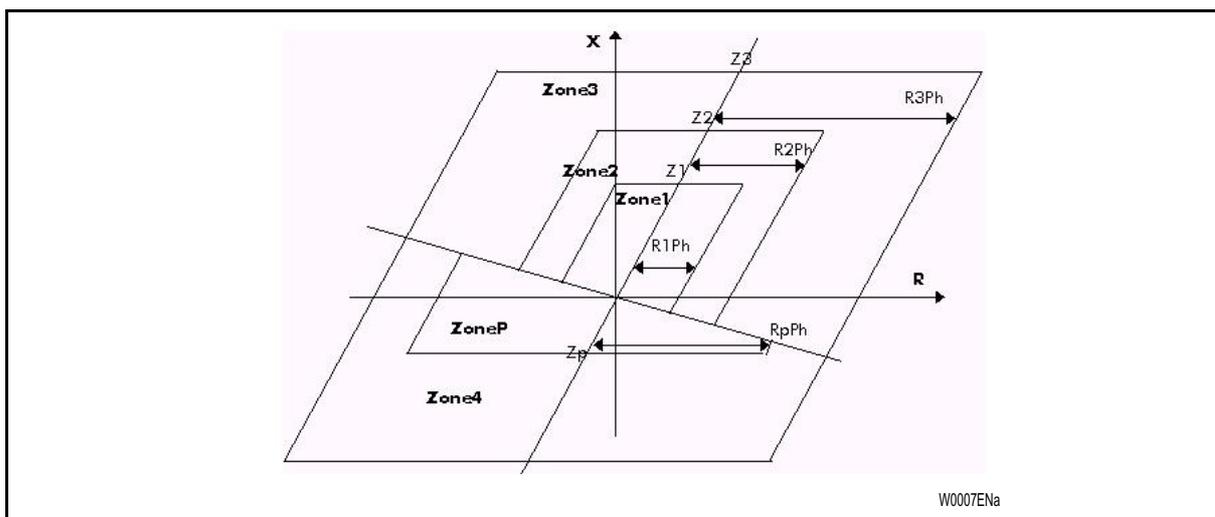
- Limite de R : min 0 /max 80 ohms (TC 5 A) – min 0/max 400 ohms (TC 1 A)
- Limite de X : min 0.2 /max 100 ohms (TC 5 A) – min 1/max 500 ohms (TC 1 A)

**Pour simuler un défaut biphasé**

Le principe est le même que pour la simulation d'un défaut monophasé :

- la tension de référence est la tension ligne à ligne entre phases,  $U_{ab}$  par exemple ;
- pour le courant, la référence est la différence entre les courants de phase,  $I_a - I_b$  par exemple :
  - L'impédance de défaut  $Z = (U_{\text{phase-phase}} / (I_{\text{phase1}} - I_{\text{phase2}}))$ .
  - le point R1M (monophasé) est remplacé par le point R1ph (biphasé)

Caractéristique biphasée avec zone P amont :



Simulation défaut  $\frac{U_{\alpha\beta}}{I_{\text{défaut}}} = 2 \times Z_d + R_{\text{défaut}}$

Avec :

- $U_{\alpha\beta}$  : tension de défaut biphasé
- $I_{\text{défaut}}$  : courant de défaut
- $\varphi_{\text{défaut}}$  : angle du défaut

$R_{\text{défaut}} = R_{\text{boucle}}$

voir paragraphe 2.2 du chapitre P44x/EN AP pour une explication des grandeurs  $R_{\text{lim}}$  et  $Z_{\text{lim}}$ .

**Pour un défaut triphasé :**

Simulation défaut  $\frac{V_{\text{défaut}}}{I_{\text{défaut}}} = Z_d + \frac{R_{\text{défaut}}}{2}$

Avec :

- $V_{\text{défaut}}$  : tension de défaut triphasé
- $I_{\text{défaut}}$  : courant de défaut
- $\varphi_{\text{défaut}}$  : angle du défaut

Remarque : Il est possible de créer une caractéristique au format Rio via Z-Graph. Le fichier Rio obtenu peut être chargé sur un injecteur numérique acceptant ce type de fichier. Les réglages actifs (éléments de distance) peuvent être modifiés à partir de Z-Graph et l'équipement peut être mis à niveau avec les nouveaux paramètres de distance.

Pour plus de détails, voir "Outils de test : "Utilisateur Z-Graph".

## 5.3.1.3 Contrôle et essai des caractéristiques de mise en route



Les essais décrits ici sont effectués avec les paramètres par défaut (Schneider Electric)

Ouvrir le fichier de caractéristiques MiCOM (voir Outils de test / Utilisateur S1). Si aucune modification n'a été apportée, les valeurs suivantes apparaissent (écran Z-Graph) :

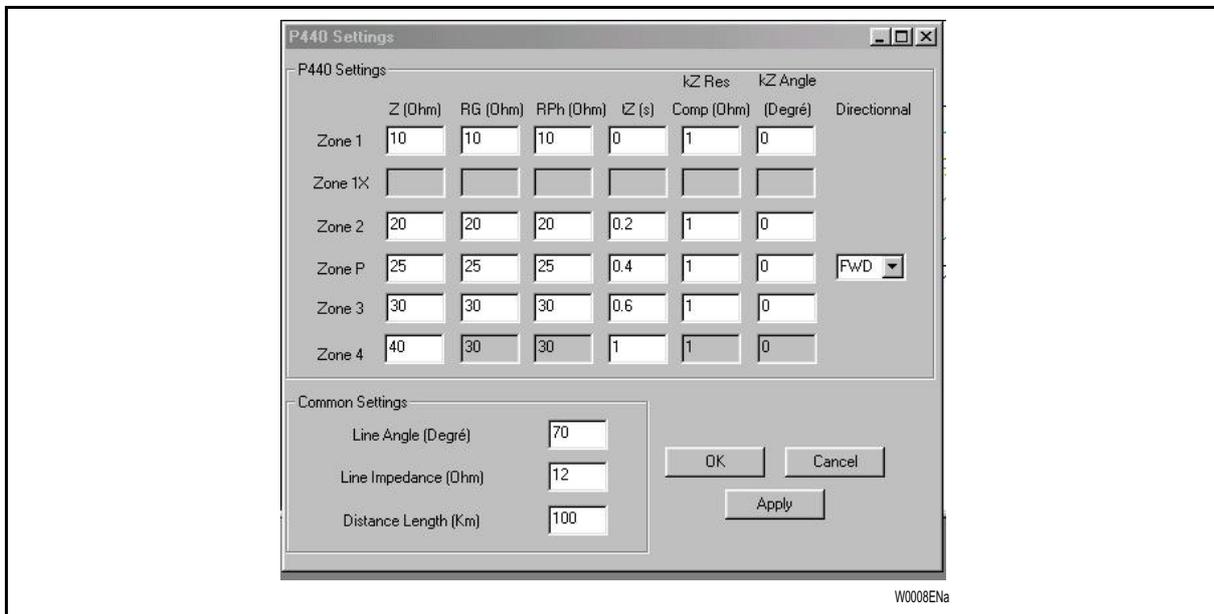


FIGURE 13

**Contrôle de la caractéristique de défaut monophasé**

ATTENTION : SI UNE VALEUR  $K_0$  DIFFÉRENTE EST UTILISÉE – VOIR § 5.3.1.2

- Activer la MiCOM P440 avec un réseau sain (sans déséquilibre) et avec une charge (appliquée pendant au moins 500 ms), le but étant de :
  - permettre la mise en œuvre des algorithmes Delta
  - éviter l'activation de la logique d'enclenchement sur défaut SOTF (voir description de cette logique dans P44x/FR AP)
- Réduire la valeur du courant afin d'obtenir une relation V/I conforme aux indications du tableau en annexe (pour la limite R, déphasage à 0° pour la limite Z, déphasage correspondant à  $Z_d$  (défaut polyphasé) ou à  $2 Z_d + Z_0$  (défaut monophasé)).
- Vérifier qu'au terme de la temporisation pour la zone concernée, il y a bien émission de l'ordre de déclenchement (DDB Déc. général / Général Déc. ph A / Général Déc. ph B / Général Déc. ph C – voir description des DDB dans le document AP, paragraphe 6.3 "Affectation des contacts de sortie", pour les modèles 01 à 06). (Pour un schéma de distance avec logique de téléaction et déclenchement toute distance, voir P44x/FR AP.)

Remarque : Le signal DDB Déc.général ph A constitue une porte OU entre :  
 Déc. externe ph A  
 Déc. interne ph A

- Voir aussi le modèle de rapport de test joint au chapitre RS : Outils de test.
- Dans les PSL (schémas logiques programmables), vérifier également l'adressage de l'ordre de déclenchement (par défaut, Déc. général est lié au contact de sortie 7).

Réglages par défaut : voir le schéma de raccordement au chapitre CO (pour l'affectation des entrées/sorties).

Conseil : pour vérifier le niveau logique des données internes (cellules DDB), il est possible d'utiliser les PSL pour l'affectation de tout ou partie des 8 LED rouges en face avant.

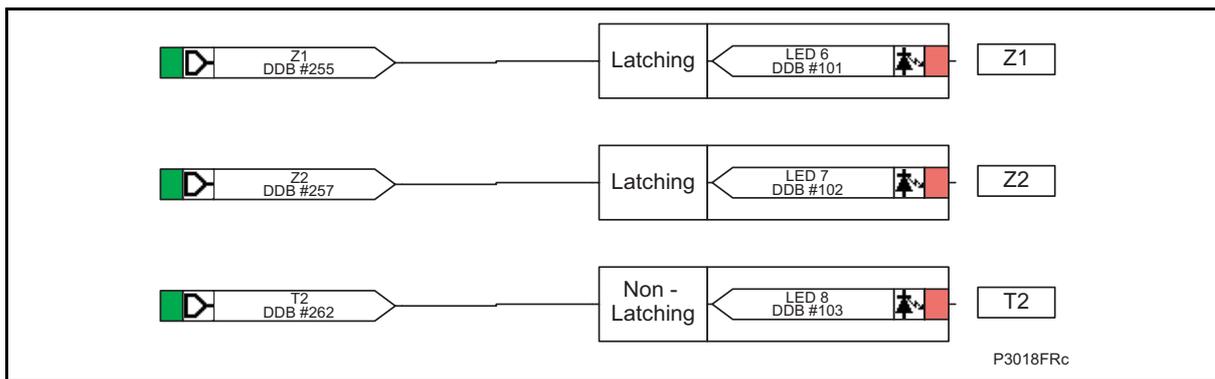


FIGURE 14

Si l'état des LED est maintenu, il est possible d'activer le signal RAZ maintien à partir d'un PSL dédié, afin d'éviter tout accès inutile au clavier au cours des essais :

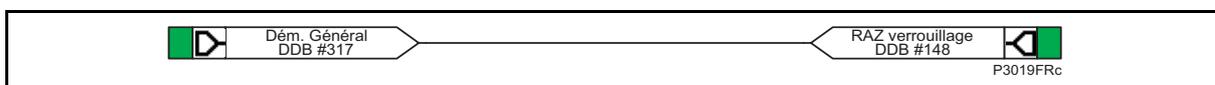


FIGURE 15

Conseil : - Pour vérifier le niveau logique des données internes (cellules DDB), une surveillance par bits de contrôle peut être activée dans "Mise en service/Entrée TOR/Cont. sortie/État communic./État LED/Bit contrôle 1 à 8". Toute cellule DDB peut être affectée puis affichée au titre de l'un des 8 bits (Voir "Outils utilisateur").

NOTA 1 : Voir l'arborescence de l'afficheur LCD au chapitre HI

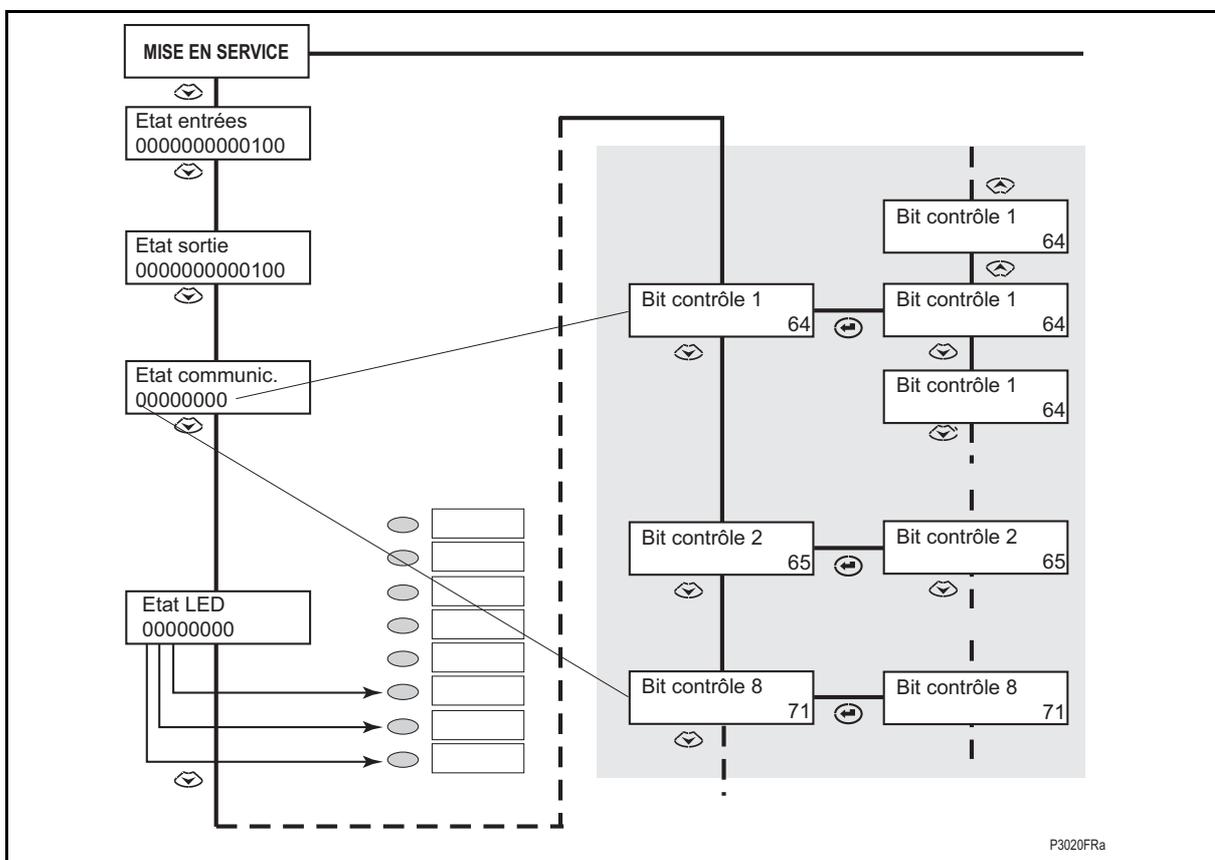
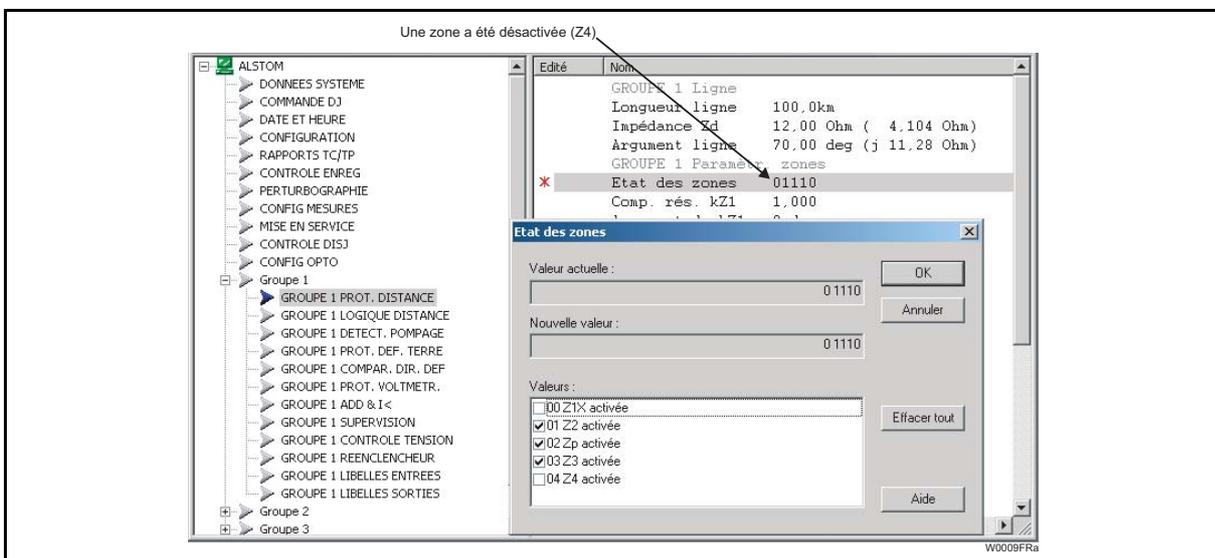


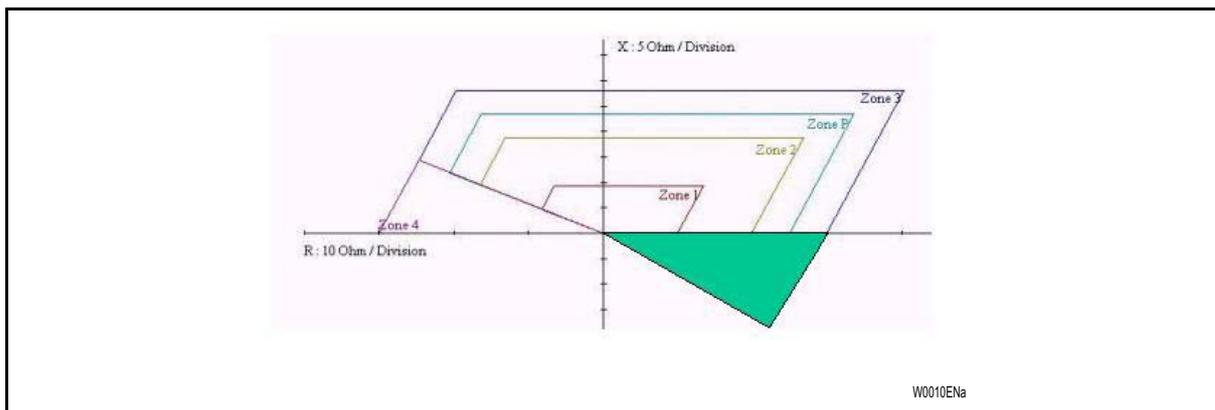
FIGURE 16 - MENU LCD POUR UNE SURVEILLANCE DES ENTRÉES/SORTIES PAR 8 BITS DE CONTRÔLE

Point de test B : biphasé M : monophasé	Déphasage V, I (dans cet ordre)	Temps de déclenchement
R1 B	0°	T1
R1 M	0°	T1
R2 B	0°	T2
R2 M	0°	T2
Rp B	0°	Tp
Rp M	0°	Tp
R3 B	0°	T3
R3 M	0°	T3
- R Lim = -R3	0°	T4
Z1 B	Arg Zd	T1
Z1 M	Arg (2Zd+Z0)	T1
Z2 B	Arg Zd	T2
Z2 M	Arg (2Zd+Z0)	T2
Zp B	Arg Zd	Tp
Zp M	Arg (2Zd+Z0)	Tp
Z3 B	Arg Zd	T3
Z3 M	Arg (2Zd+Z0)	T3
Z4 B	Arg Zd	T4
Z4 M	Arg (2Zd+Z0)	T4

TABLEAU 12 - PARAMÈTRES DE LA ZONE À TESTER  
(ZP = AMONT OU AVAL / CHAQUE ZONE PEUT ÊTRE ACTIVÉE OU DÉSACTIVÉE – Z EST TOUJOURS ACT.)

Remarque : R3 représente la limite de mise en route sur l'axe R (sensibilité de détection des défauts résistifs – l'élément de mise en route entre phase et terre peut être supérieur à l'élément entre phases). Si la zone amont a été désactivée (Z4), il reste une zone de non-déclenchement (jusqu'aux versions A3.2 & 2.10) dans le 4<sup>ème</sup> secteur en dessous de l'axe R.





Si la zone Z3 est désactivée, les limites de résistance R3-R4 n'apparaissent plus dans S1.

Remarque : Tous les autres points de la caractéristique peuvent être testés après calcul de l'impédance et du déphasage entre U et I.

Remarque : Tous ces exemples sont basés sur les réglages par défaut.

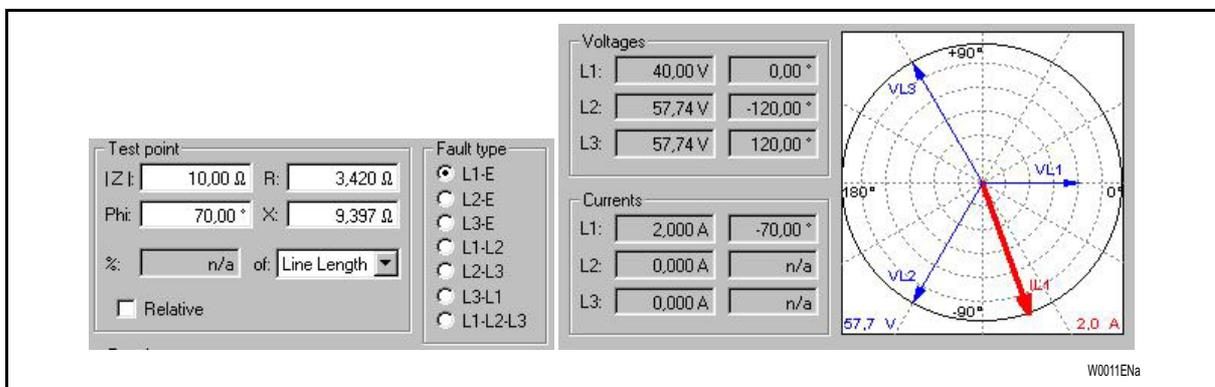


FIGURE 17 - EXEMPLE : AN- LIM Z1

$$V_{AN}/I_A = Z_{\text{défaut}} = Z1 (1 + K01) 40 \text{ V}/2 \text{ A (déphasage de } -70^\circ) = 20 \Omega = Z1 (1 + 1)$$

$$\text{Lim Z1} = 10 \Omega \text{ (si K01} = 1)$$

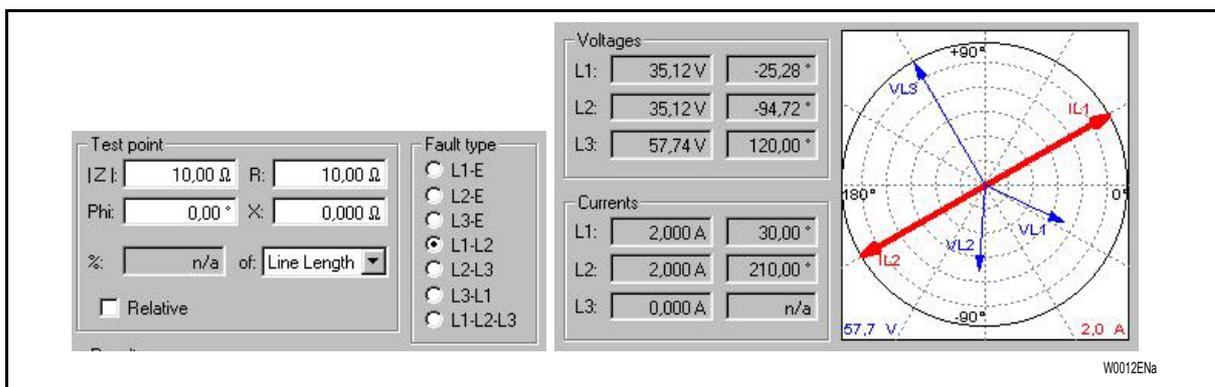


FIGURE 18 - EXEMPLE : AB – LIM R2

$$V_{AB} = 2 \sin 34.72^\circ * 35.12 = 40 \text{ V} / I_{AB}=2 \text{ A}$$

$$U_{AB}/I_A \text{ (en phase)} = R_{\text{défaut}} = 20 \Omega = \text{Lim R2}$$

Lim R2 (valeur R2 dans MiCOM S1 en ohms boucle).

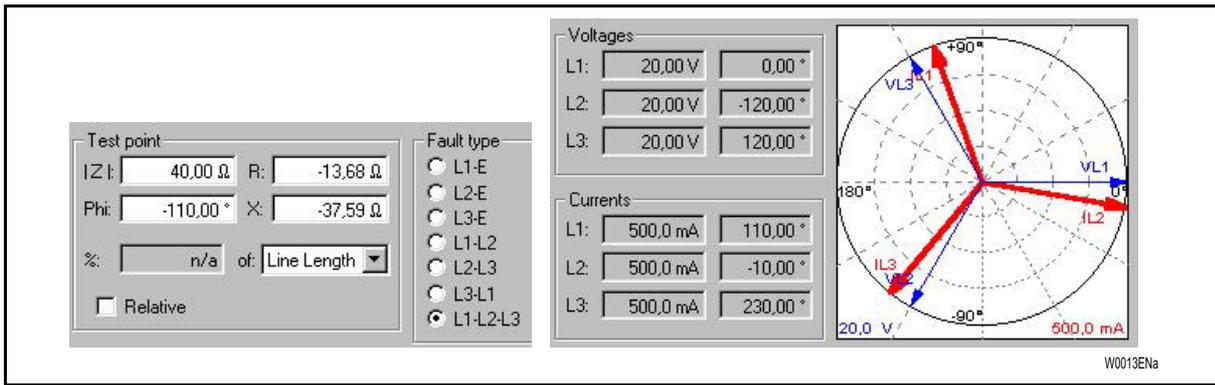


FIGURE 19 - EXEMPLE : ABC-LIMZ4 (AMONT)

$V_{AN}/I_{AN} = Z_{\text{défaut}} = R_{\text{défaut}} = 20 \text{ V}/0.500 \text{ mA} = 40 \text{ } \Omega = \text{Lim Z4}$   
 avec argument  $(V_{AN}/I_{AN}) = 70^\circ - 180^\circ = -110^\circ$

Remarque : L'utilisation d'un simulateur introduit des transitoires  $> 0.2 I_n$  sur les courants et dans ce cas, la génération d'une condition de défaut pourra induire une erreur dans le calcul directionnel des algorithmes "Delta". Cette erreur est imputable aux simulateurs qui ne reflètent pas toujours les conditions réelles du défaut pendant le régime transitoire. Pour éviter ce problème lors du contrôle de la mise en route des zones, nous recommandons de désactiver les algorithmes "Delta" dans le chemin de la caractéristique en réglant T1 à 50 ms (au-delà de 40 ms, les algorithmes "Delta" ne sont plus valides). C'est le cas des dispositifs d'injection numériques.

Remarque : Vérifier sur le dispositif d'injection s'il est possible de sélectionner une composante continue pour forcer le démarrage du courant défautueux à 0 (sinon, le modèle de réseau peut s'avérer irréaliste)

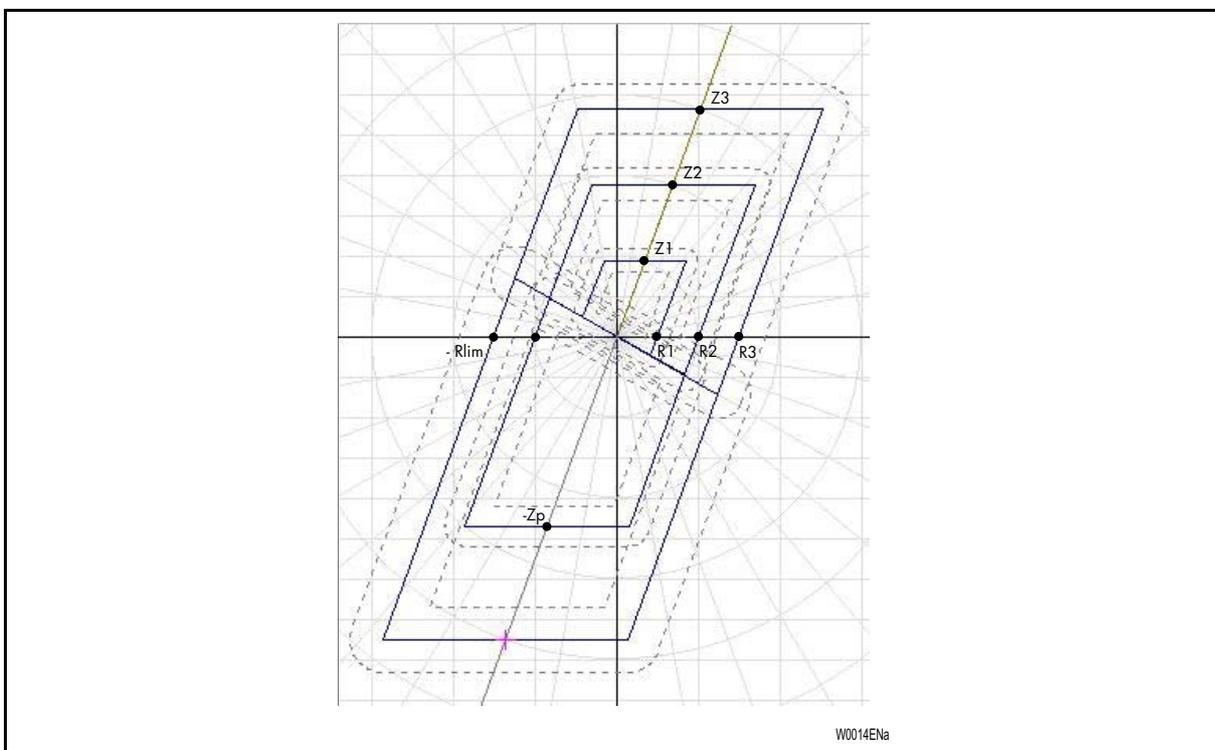


FIGURE 20 - LIMITES DES POINTS DE LA CARACTÉRISTIQUE À TESTER (AVEC ZP SÉLECTIONNÉE COMME ZONE AMONT)

5.3.2 Test du schéma de distance (si activé via S1 & PSL)

5.3.2.1 Contrôle

- Le type de schéma de distance est activé sous S1
- Les cellules DDB sont affectées au schéma de distance
- Se reporter à la description de la fonction dans P44x/FR AP, paragraphes 2.4 & 2.5 :
  - Réglages sous S1
  - Cellules DDB
  - Logique interne dans A2.10 & A3.2

RAPPEL : À partir de A2.9/A3.1, équation générale applicable au déclenchement pour la protection de distance – À partir de A2.10/A3.2, se reporter au document EN AP, paragraphe 2.5

Remarque : Avant de procéder au test, vérifier la présence de l'entrée/sortie dans les PSL (voir chapitre AP, paragraphes 6.2 & 6.3) liés au schéma de téléaction sélectionné (DDB Récept TA/Dist Émission TA). Vérifier également le changement de condition des entrées/sorties (sur afficheur LCD en face avant, dans "Données Système")

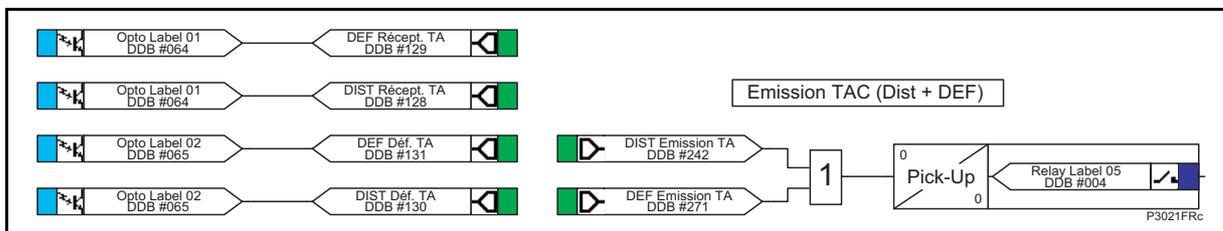
Entrée : (PSL par défaut "P&C")

Sortie : (PSL par défaut "P&C")



ATTENTION : PROCÉDER AVEC PRUDENCE LORS DU CHANGEMENT DE GROUPE PAR ENTRÉES TOR

- SI LA SÉLECTION S'EFFECTUE DANS S1 (DANS CE CAS, LES ENTRÉES TOR 1 ET 2 SERVENT À ALTERNER ENTRE LES GROUPES)
- POUR POUVOIR PASSER D'UN GROUPE À L'AUTRE, LES ENTRÉES TOR 1 ET 2 DOIVENT ÊTRE ABSENTES DES PSL



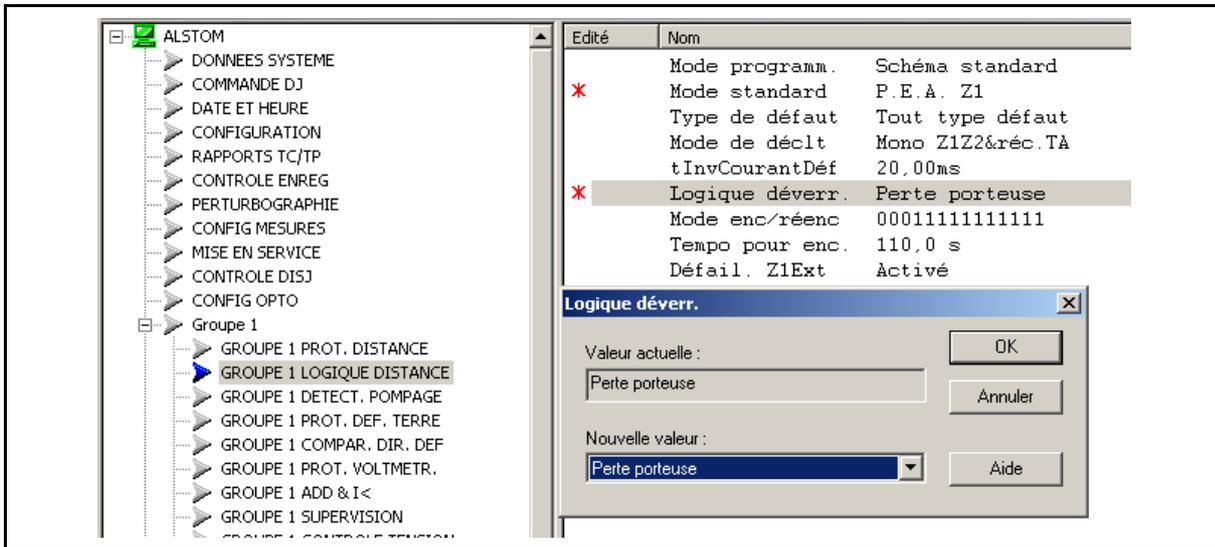
1. Sous MiCOM S1, sélectionner l'un des modes répertoriés dans le tableau 5.6 du document P44x/FR AP (dernière colonne).
2. Appliquer le défaut indiqué dans la 1<sup>ère</sup> colonne du tableau, l'entrée du signal porteur étant activée (par schéma de téléaction)
3. Vérifier que les contacts de déclenchement s'activent au terme de la temporisation indiquée dans cette même colonne (avec schéma de téléaction).
4. Répéter les étapes 2 et 3 mais sans l'entrée du schéma de téléaction et en vérifiant la temporisation indiquée dans la 2<sup>ème</sup> colonne du tableau (sans schéma de téléaction).

Répéter les étapes 2 et 4 pour les autres zones en défaut en vérifiant que pour toute condition d'entrée du schéma de téléaction, les temporisations associées à chaque zone restent inchangées (conformément aux équations de la 4<sup>ème</sup> colonne)

- Remarque :
- Les schémas de téléaction peuvent être simulés en inversant l'entrée TOR.
  - Les émissions des schémas de téléaction peuvent également être vérifiées en générant des défauts conformément à la 3<sup>ème</sup> colonne.
  - Pour simplifier la condition de contrôle des E/S de l'équipement, on peut modifier l'affectation des LED dans les PSL On peut aussi l'effectuer dans S1 – Voir "Outils de test" (surveillance par bits de contrôle).

5.3.3 Test perte de garde/perde de porteuse

Si cette fonction a été activée sous S1 (voir document P44x/FR AP) :



TEST : Se conformer à la table de vérité du document P44x/FR AP, paragraphe 2.6.4

Remarque : En cas de perte du canal de téléaction, le schéma Z1X (Anomalie TAC) "Défail. Z1x" sera appliqué si sélectionné sous S1.

5.3.4 Test du mode Source Faible

À partir de MiCOM S1

(Si schémas à autorisation activés sous S1 : 4 choix possibles) : fig. winf1

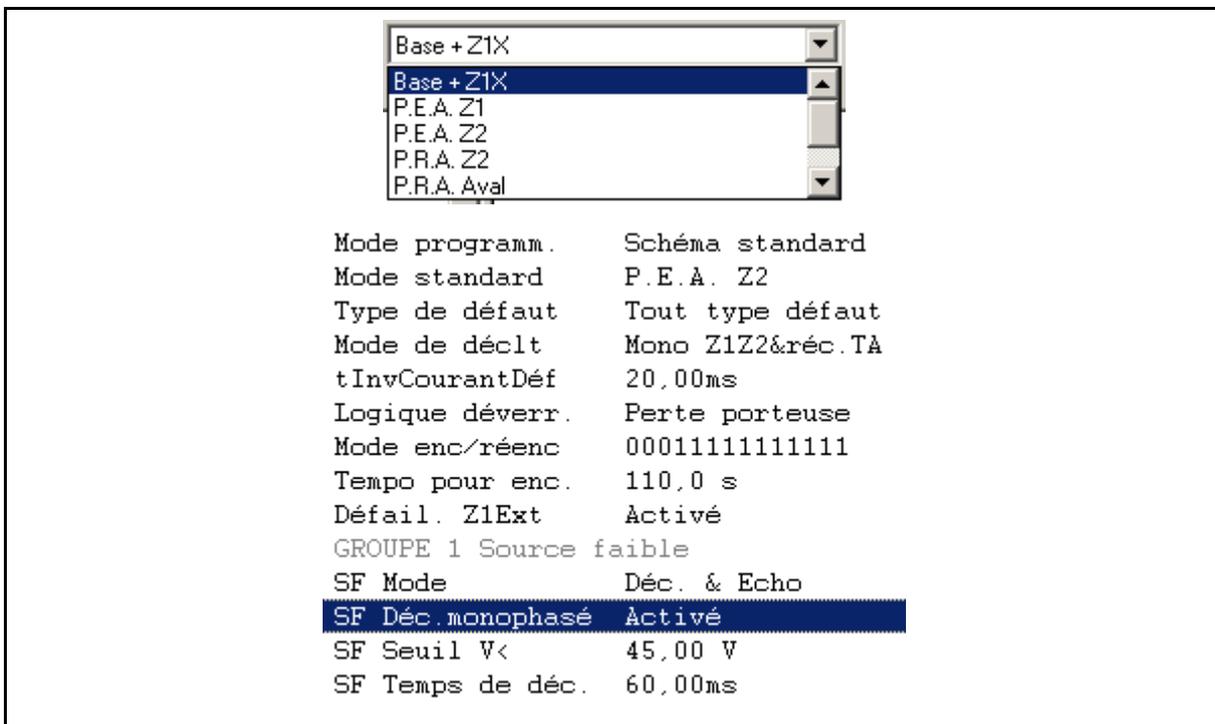


FIG. WINF2

Lancer le mode Source Faible (monophasé possible, excepté pour P441) ;

1. Inhiber l'autorisation de déclenchement et la sélection de phase.
2. Activer l'entrée de téléaction.
3. Vérifier que :
  - le signal d'émission de la téléaction est activé ;
  - le contact de déclenchement n'est pas activé.

**À partir de MiCOM S1, activer l'autorisation triphasée.**

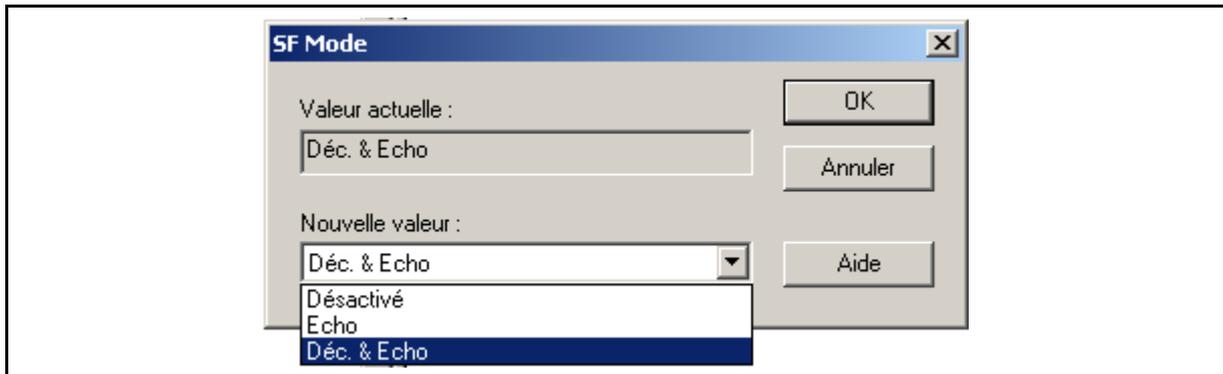


FIGURE 21

1. Activer l'entrée de téléaction.
2. Vérifier que :
  - le signal de la téléaction est activé ;
  - les contacts de déclenchement se ferment.

**À partir de MiCOM S1, activer la sélection de phase par minimum de tension, régler le seuil de minimum de tension à  $0.4 V_n$ , régler  $VB = VC = V_n$ , et activer l'autorisation de déclenchement monophasé.**

1. Activer l'entrée de téléaction.
2. Vérifier que :
  - le signal d'émission de la téléaction est activé ;
  - la protection déclenche monophasé, phase A.

### 5.3.5 Fonction de protection lors d'une fusion-fusible

Voir description de la logique interne dans le document P44x/FR AP, paragraphe 4.2

#### **Verrouillage de l'équipement (perte de 1 ou 2 phases)**

1. Alimenter le MiCOM P440 avec un réseau "sain" et avec application d'une charge :
2. Couper l'alimentation phase A (création ( $V_0$ ) & ( $I_0$ ))
3. Vérifier que :
  - le signal fusion-fusible est activé à la retombée du signal de temporisation ;
  - les signaux de mise en route et déclenchement de la protection ne sont pas activés.

#### **Déverrouillage de l'équipement**

1. L'alimentation phase A restant coupée, établir un défaut (monophasé ou biphasé) avec un courant de défaut ( $I_R > 3I_0$ ) supérieur au seuil programmé ( $I_i$  ou  $I_0$ )
2. Vérifier que le contact de déclenchement est activé.

#### **Verrouillage de l'équipement (perte des 3 phases)**

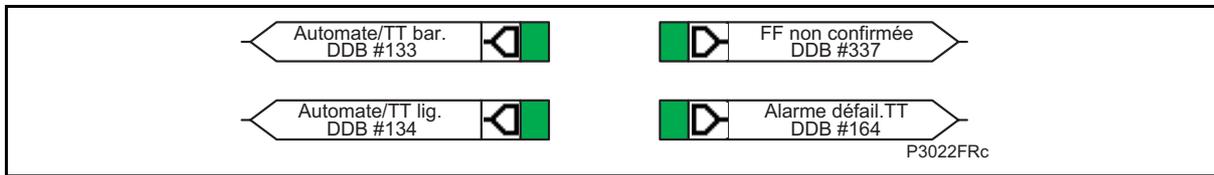
1. Répéter l'étape 1 puis ouvrir les 3 voies de tension sans créer de delta I. Vérifications comme en 3 ci-dessus.

**Signe extérieur :**

1. Polariser l'entrée : et vérifier la condition de changement des sorties :

**Répercussions du signal :**

Le signal (Alarme défaut.TT) retombe si :



Fusion\_Fusible = 0

et

ENT\_FFUS\_Ligne = 0

et

(Ligne Ouverte Ou Réseau Sain)

**Ligne Ouverte :**

Pas de courant et pas de tension sur la ligne ou disjoncteur ouvert.

**Réseau sain :**

Tension nominale sur la ligne et

- pas de tension ni de courant homopolaire et
- pas de mise en route et
- pas de pompage

**5.4 Démontrez le bon fonctionnement de l'élément ampèremétrique**

Ce test est effectué sur le seuil 1 de la fonction de protection ampèremétrique dans le groupe de réglages 1. Il permet de démontrer que l'équipement fonctionne correctement avec les réglages spécifiques à l'application.

On considère qu'il est inutile de contrôler les limites de fonctionnement lorsque la cellule [3502 : GROUPE 1 PROT.AMPEREMETR, Direction I>1] est réglée sur 'Direction. aval' ou sur 'Direction. amont'. En effet, la procédure d'essai décrite ici confirme déjà le fonctionnement correct des entrées de courant et de tension, du processeur et des sorties. De plus, les contrôles précédents confirment que la précision de mesure respecte la tolérance admissible.

**5.4.1 Raccorder le circuit d'essai**

Déterminer quel contact de sortie est sélectionné pour fonctionner en cas de déclenchement I>1, en visualisant les schémas logiques programmables de l'équipement.

Les schémas logiques programmables ne peuvent être modifiés qu'en utilisant le logiciel approprié. Si ce logiciel n'est pas disponible, les affectations des contacts de sortie par défaut restent applicables.

Si les sorties de déclenchement sont séparées par phase (c'est-à-dire qu'un contact de sortie différent est affecté à chaque phase), il faut utiliser le relais affecté au déclenchement pour des défauts sur la phase A.

Si le seuil 1 n'est pas directement affecté à un contact de sortie dans les schémas logiques programmables, le contact de sortie 3 doit être utilisé pour le test, dans la mesure où il fonctionne dans toute condition de déclenchement.

Les numéros des bornes associées sont indiqués dans le schéma de raccordement externe (P44x/FR CO) ou au tableau 5.

Connecter le contact de sortie pour que son fonctionnement provoque le déclenchement du dispositif d'essai et l'arrêt du chronomètre.



Connecter la sortie de courant de l'ensemble de test sur l'entrée du transformateur de courant de phase A de l'équipement (bornes C3 et C2 lorsque des transformateurs de courant de 1 A sont utilisés et bornes C1 et C2 lorsque des transformateurs de courant de 5 A sont utilisés).

Si la cellule [3502 : GROUPE 1 PROT.AMPEREMETR., Direction I>1] est réglée sur 'Direct. Aval', le courant doit sortir par la borne C2 ; inversement, le courant doit entrer par la borne C2 si la cellule est réglée sur 'Direct. Amont'.

Si la cellule [351D : GROUPE 1 PROT.AMPEREMETR., Etat OCT] est réglée sur 'Activé' (élément ampèremétrique configuré pour un fonctionnement commandé par tension) ou si la cellule [3502 : GROUPE 1 PROT.AMPEREMETR., Direction I>1] est réglée sur 'Direct. Aval' ou 'Direct. Amont', il convient d'appliquer une tension nominale aux bornes C19 et C22.

S'assurer que le chronomètre démarre lorsque le courant est appliqué sur l'équipement.

Remarque : Si la temporisation ne démarre pas lorsque le courant est appliqué et si le seuil 1 est réglé sur un fonctionnement directionnel, les connexions peuvent être incorrectes pour le réglage de la direction de fonctionnement. Essayer de nouveau en inversant les connexions de courant.

#### 5.4.2 Effectuer le test

S'assurer que le chronomètre est réinitialisé.

Appliquer un courant égal à deux fois le réglage de la cellule [3504 : GROUPE 1 PROT.AMPEREMETR., Seuil I>1] sur l'équipement et noter le temps affiché à l'arrêt du chronomètre.

#### 5.4.3 Contrôler le temps de fonctionnement

Vérifier si le temps de fonctionnement enregistré par le chronomètre se trouve dans la plage indiquée dans le Tableau 13.

Remarque : Excepté pour la caractéristique à temps constant, les temps de fonctionnement indiqués au tableau 13 valent pour un réglage du multiplicateur de temps ou du cadran de temps égal à 1. Pour obtenir le temps de fonctionnement avec d'autres réglages du multiplicateur ou du cadran de temps, les temps indiqués au tableau 13 doivent donc être multipliés par la valeur définie soit dans la cellule [3507 : GROUPE 1 PROT.AMPEREMETR., I>1 TMS] pour les caractéristiques CEI et UK ou par la valeur de la cellule [3508 : GROUPE 1 PROT.AMPEREMETR., Temps ajusté] pour les caractéristiques IEEE et US.

Pour les caractéristiques à temps constant et de temps inverse, il peut s'avérer nécessaire d'ajouter respectivement une temporisation supplémentaire jusqu'à 0.02 seconde et 0.08 seconde à la plage des temps de fonctionnement admissible de l'équipement.

Pour toutes les caractéristiques, il faut tenir compte de la tolérance de précision du matériel de test utilisé.

Caractéristique	Durée de fonctionnement à deux fois le réglage de courant et réglage du multiplicateur de temps/cadran de temps égal à 1	
	Valeur nominale (en secondes)	Plage (en secondes)
Temps constant	Réglage [3505 : Tempo I>1]	Réglage $\pm 2\%$
CEI Inv. normale	10.03	9.53 - 10.53
CEI Très inverse	13.50	12.83 - 14.18
CEI Extr. inv.	26.67	24.67 - 28.67
UK Peu inverse	120.00	114.00 - 126.00
IEEE Modér. inv.	0.64	0.61 - 0.67
IEEE Très inv.	1.42	1.35 - 1.50
IEEE Extr. inv.	1.46	1.39 - 1.54
US Inverse	0.46	0.44 - 0.49
US Inv. normale	0.26	0.25 - 0.28

TABLEAU 13 - CARACTÉRISTIQUES DE TEMPS DE FONCTIONNEMENT POUR I&gt;1

### 5.5 Contrôler le cycle de déclenchement et réenclenchement

Si la fonction réenclencheur est utilisée, le cycle de déclenchement et de réenclenchement du disjoncteur peut être testé automatiquement au niveau des réglages spécifiques à l'application.

Régler la cellule [0F13 : MISE EN SERVICE, Test Réenclench.] sur 'Test 3 pôles'. L'équipement effectue une séquence de déclenchement et de réenclenchement. Répéter cette opération pour les cycles suivants.

Vérifier si tous les contacts de sortie utilisés pour le déclenchement et l'enclenchement des disjoncteurs, pour le blocage d'autres équipements, etc. fonctionnent aux temps corrects pendant le cycle de déclenchement/réenclenchement.

## 6. ESSAIS EN CHARGE



Enlever tous les fils de test, les fils de court-circuitage provisoire, etc. et replacer tout le câblage externe enlevé auparavant pour permettre les essais.

S'il a fallu débrancher du câblage externe de l'équipement pour effectuer des essais, il convient de s'assurer que toutes les connexions sont remises en place conformément au schéma du système ou au schéma de raccordement applicable.

Les essais en charge suivants permettent de vérifier que le raccordement des entrées de courant et de tension est correct. Ces essais ne peuvent être exécutés que s'il n'existe aucune restriction à la mise sous tension du poste à protéger.

### 6.1 Raccordement des tensions



Utiliser un multimètre pour mesurer les tensions secondaires des transformateurs de tension et pour confirmer leur conformité aux valeurs nominales correspondantes. Vérifier si l'indice horaire du réseau est correct en utilisant un dispositif de mesure d'indice horaire.

Comparer les valeurs des tensions de phases secondaires par rapport aux valeurs mesurées sur l'équipement. Pour cela, se reporter à la colonne du menu MESURES 1.

Si la cellule [0D02 : CONFIG MESURES, Valeurs en local] est réglée sur "Secondaire", les valeurs affichées sur l'équipement doivent être égales à la tension secondaire appliquée. Les valeurs de l'équipement doivent être égales aux tensions secondaires appliquées avec une tolérance de 1%. Il faut néanmoins tenir compte d'une tolérance supplémentaire pour la précision du matériel d'essai.

Si la cellule [0D02 : CONFIG MESURES, Valeurs en Local] est réglée sur 'Primaire', les valeurs affichées sur l'équipement doivent être égales à la tension secondaire appliquée multipliée par le rapport de transformation correspondant, défini dans la colonne RAPPORT TC/TP du menu (voir tableau 14). Ici aussi, les valeurs de l'équipement doivent correspondre aux valeurs prévues avec une tolérance de 1 %, plus une tolérance tenant compte de la précision du matériel utilisé pour l'essai.

Tension	Cellule dans la colonne MESURES 1 (02)	Rapport TP correspondant (dans la colonne RAPPORTS TC/TP (0A) du menu)
$V_{AB}$	[0214 : Amplitude VAB]	<u>[0A01 : Prim. TP Princ.]</u> <u>[0A02 : Second. TP Princ.]</u>
$V_{BC}$	[0216 : Amplitude VBC]	
$V_{CA}$	[0218 : Amplitude VCA]	
$V_{AN}$	[021A : Amplitude VA]	
$V_{BN}$	[021C : Amplitude VB]	
$V_{CN}$	[021E : Amplitude VC]	
$V_{barre}$	[022B : Ampli.tens.barre]	<u>[0A03 : Prim. TP Sec.]</u> <u>[0A04 : Second. TP Sec.]</u>

TABLEAU 14 - TENSIONS MESURÉES ET RÉGLAGES DU RAPPORT DE TP

## 6.2 Raccordement des courants



Mesurer les valeurs secondaires des transformateurs de courant avec un multimètre connecté en série avec l'entrée de courant correspondante de l'équipement.

Vérifier si les polarités des transformateurs de courant sont correctes en mesurant le déphasage entre le courant et la tension, soit avec un dispositif de mesure de déphasage déjà installé sur site et dont la précision est confirmée, soit en déterminant la direction du courant en contactant le centre de contrôle-commande du réseau.

S'assurer que le courant est négligeable dans le circuit neutre des transformateurs de courant.

Comparer les valeurs des courants de phase secondaire et le déphasage avec les valeurs mesurées sur l'équipement, telles qu'elles sont données dans la colonne du menu MESURES 1.

Remarque : Dans des conditions de charge normales, la fonction de défaut à la terre mesure un courant faible, voire nul. Il est donc nécessaire de simuler un défaut de phase sur neutre. Pour cela, il suffit de débrancher provisoirement une ou deux connexions de transformateurs de courant de ligne sur l'équipement et de court-circuiter les bornes des enroulements secondaires de ces transformateurs de courant.

Si la cellule [0D02 : CONFIG MESURE, Valeurs en local] est réglée sur "Secondaire", les courants affichés sur l'équipement doivent être égaux au courant secondaire appliqué. Les valeurs de l'équipement doivent être égales aux courant secondaires appliqués avec une tolérance de 1%. Il faut néanmoins tenir compte d'une tolérance supplémentaire pour la précision du matériel d'essai.

Si la cellule [0D02 : CONFIG MESURES, Valeurs en Local] est réglé sur 'Secondaire', les valeurs affichées sur l'équipement doivent être égales au courant secondaire appliqué multiplié par le rapport TC correspondant, défini dans la colonne RAPPORT TC/TP du menu. Ici aussi, les valeurs de l'équipement doivent correspondre aux valeurs prévues avec une tolérance de 1 %, plus une tolérance tenant compte de la précision du matériel utilisé pour l'essai.

---

## 7. DERNIÈRES VÉRIFICATIONS



Les essais sont désormais terminés.

Enlever toute la filerie de test et de court-circuitage provisoire, etc. S'il a fallu déconnecter une partie du câblage externe de l'équipement afin de procéder aux tests de vérification des raccordements, il convient de s'assurer que toutes les connexions sont rétablies conformément au schéma du système ou au schéma de raccordement approprié.

Vérifier si l'équipement a été remis en service en contrôlant que la cellule [0F0E : MISE EN SERVICE, Mode test] est réglée sur 'Désactivé'.

Si l'équipement est dans une nouvelle installation ou si le disjoncteur vient de faire l'objet d'un entretien, les compteurs de courant et de maintenance de disjoncteur doivent être sur zéro. Ces compteurs peuvent être remis à zéro en utilisant la cellule [0608 : CONDITION DJ, RAZ ttes valeurs]. Si le niveau d'accès nécessaire n'est pas actif, l'équipement demande la saisie d'un mot de passe afin de pouvoir modifier le réglage.

Si un bloc d'essai MMLG est installé, extraire la fiche d'essai MMLB01 et remettre en place le couvercle du bloc afin de remettre la protection en service.

S'assurer de la réinitialisation de tous les enregistrements d'événements, de tous les comptes rendus de défauts, de tous les enregistrements de perturbographie, de toutes les alarmes et de toutes les LED avant de quitter l'équipement.

Le cas échéant, replacer le couvercle secondaire sur la face avant de l'équipement.

## 8. MAINTENANCE PRÉVENTIVE

### 8.1 Périodicité de maintenance

Après installation, il est recommandé d'effectuer un contrôle régulier des produits fournis par Schneider Electric. Comme pour tous les produits, certaines détériorations sont inévitables avec leur vieillissement. Compte tenu du rôle essentiel des équipements de protection et de leur fonctionnement peu fréquent, il est souhaitable de s'assurer de leur bon fonctionnement à intervalles réguliers.

Tous les équipements de protection Schneider Electric sont conçus pour durer plus de 20 ans.

Les protections de distance MiCOM P440 sont autocontrôlées. Elles nécessitent donc moins d'entretien que les modèles d'équipements plus anciens. La plupart des problèmes entraînent l'émission d'une alarme pour que des actions correctives adaptées puissent être prises. Il convient néanmoins de procéder à des essais périodiques pour s'assurer que l'équipement fonctionne correctement et que la filerie externe est intacte.

S'il existe une politique de maintenance préventive au sein de l'organisation du client, les contrôles de produits recommandés doivent alors être inclus dans le programme régulier d'entretien. La périodicité d'entretien dépend de nombreux facteurs comme :

- L'environnement d'exploitation
- L'accessibilité du site
- Le nombre d'employés disponibles
- L'importance de l'installation dans le réseau électrique
- Les conséquences des pannes

### 8.2 Contrôles de maintenance

Bien que certaines fonctions puissent être contrôlées à distance en utilisant les possibilités de communication des équipements, ces contrôles se limitent essentiellement à vérifier si l'équipement mesure les tensions et les courants appliqués avec précision et à contrôler les compteurs de maintenance de disjoncteur. Il est donc recommandé d'effectuer les contrôles de maintenance sur le plan local (c'est-à-dire sur le poste électrique proprement dit).



AVANT TOUTE INTERVENTION SUR L'ÉQUIPEMENT, CONSULTER LA SECTION "SÉCURITÉ" AINSI QUE DU CHAPITRE P44X/FR IN, "INSTALLATION", DU PRÉSENT MANUEL.

#### 8.2.1 Alarmes

La LED Alarme doit être contrôlée en premier pour déterminer s'il existe des états d'alarme. Dans l'affirmative, appuyer à plusieurs reprises sur la touche lecture  afin d'acquitter les alarmes. Acquitter les alarmes pour éteindre la LED.

#### 8.2.2 Entrées optiques isolées

Les entrées optiques peuvent être contrôlées pour s'assurer que l'équipement répond à leur activation, en répétant l'essai de mise en service détaillé au paragraphe 4.20.5 du présent chapitre.

#### 8.2.3 Contacts de sortie

Les contacts de sortie peuvent être contrôlés pour s'assurer de leur bon fonctionnement en répétant l'essai de mise en service détaillé au paragraphe 4.20.6 du présent chapitre.

#### 8.2.4 Précision des mesures

Si le poste électrique est sous tension, les valeurs mesurées par l'équipement peuvent être comparées avec les valeurs connues sur le poste pour vérifier si elles se trouvent dans la plage de précision anticipée. Si tel est le cas, les calculs et la conversion analogique / numérique sont correctement effectués par l'équipement. Des méthodes de test appropriées sont décrites aux paragraphes 6.1 et 6.2 du présent chapitre.

Les valeurs mesurées par l'équipement peuvent également être comparées aux valeurs connues rentrées dans l'équipement soit par l'intermédiaire du bloc d'essai, s'il est monté, soit directement sur les bornes de l'équipement. Les méthodes d'essai adéquates sont décrites dans les paragraphes 4.20.8 et 4.20.9 de ce chapitre. Ces essais permettent de vérifier si la précision d'étalonnage est maintenue.

### 8.3 Méthode de réparation

Si l'équipement présente un défaut en service, les contacts défaut équipement peuvent changer d'état et un état d'alarme est indiqué en fonction de la nature du défaut. En raison de l'usage extensif des composants de surface, les cartes électroniques défectueuses doivent être remplacées. En effet, il n'est pas possible de réparer les circuits endommagés. L'ensemble de l'équipement, ou simplement la carte électronique défectueuse, peut être remplacé en fonction des indications du logiciel de diagnostic intégré. Des conseils permettant d'identifier la carte électronique défectueuse sont donnés au chapitre "Aide au dépannage" (P44x/FR PR).

La méthode préférentielle consiste à remplacer l'ensemble de l'équipement pour garantir que les circuits internes sont bien protégés en permanence contre les décharges électrostatiques et contre les détériorations physiques. Cela permet également d'éviter tout problème d'incompatibilité avec les cartes électroniques de rechange. Il peut néanmoins s'avérer difficile de déposer un équipement installé en raison de l'accès limité à l'arrière de l'armoire et de la rigidité du câblage.

Le remplacement des cartes électroniques peut réduire les coûts de transport. Un tel remplacement exige des conditions de travail propres et sèches sur site et des compétences supérieures de la part de la personne procédant à la réparation. Si la réparation n'est pas effectuée par un centre d'entretien agréé, la garantie est alors annulée.



AVANT TOUTE INTERVENTION SUR L'ÉQUIPEMENT, CONSULTER LA SECTION "SÉCURITÉ" AINSI QUE DU CHAPITRE P44X/FR IN, "INSTALLATION", DU PRÉSENT MANUEL. L'OBJECTIF EST D'ÉVITER TOUT RISQUE DE DÉTÉRIORATION DUE À UNE MAUVAISE MANIPULATION DES COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES.

#### 8.3.1 Remplacement de l'ensemble de l'équipement

Le boîtier et les borniers arrière sont conçus pour faciliter la dépose de l'ensemble de l'équipement, si le remplacement ou la réparation s'avère nécessaire, sans avoir à débrancher le câblage.

Avant de se mettre à travailler à l'arrière de l'équipement, isoler toutes les sources auxiliaires de tension et de courant de l'équipement.



Remarque : Les équipements de la gamme MiCOM possèdent des court-circuiteurs de transformateurs de courant intégrés. Ces contacteurs se ferment lorsque le bornier de puissance est enlevé.

Déconnecter la prise de terre de l'équipement à l'arrière de l'équipement.

Il existe deux types de borniers utilisés sur l'équipement : les borniers de puissance et les borniers de signaux. Ces borniers sont fixés sur la face arrière au moyen de vis cruciformes.

Remarque : Il est recommandé d'utiliser un tournevis à pointe magnétisée pour minimiser le risque de laisser les vis dans le bornier ou de les perdre.

Sans trop forcer et sans endommager le câblage du système, tirer les borniers hors de leurs connecteurs internes.

Enlever les vis utilisées pour fixer l'équipement sur le panneau, sur le rack, etc. Ces vis possèdent une tête de grand diamètre. Elles sont accessibles lorsque les volets d'accès sont montés et ouverts.



SI LES VOLETS SUPÉRIEUR ET INFÉRIEUR SONT DÉPOSÉS, NE PAS ENLEVER LES VIS À TÊTE DE PETIT DIAMÈTRE. CES VIS MAINTIENNENT LA FACE AVANT SUR L'ÉQUIPEMENT.

Retirer l'équipement du panneau, du rack, etc. avec précaution. Le poids des transformateurs internes rend l'équipement lourd à porter.

Pour réinstaller l'équipement réparé ou l'équipement de rechange, suivre les instructions ci-dessus dans l'ordre inverse. S'assurer que chaque bornier est replacé dans sa position adéquate. Ne pas oublier de rétablir les connexions IRIG-B et les connexions à fibres optiques.

Dès que la réinstallation est terminée, il faut procéder à une nouvelle mise en service de l'équipement, conformément aux instructions données dans les paragraphes 1 à 7 du présent chapitre.

### 8.3.2 Remplacement d'une carte électronique

Si l'équipement ne fonctionne pas correctement, se reporter au chapitre "Aide au dépannage" (P44x/FR PR) pour déterminer quelle carte électronique est effectivement défectueuse.

Pour remplacer une carte électronique de l'équipement, il faut d'abord déposer la face avant.



**Avant de déposer la face avant pour remplacer une carte électronique, la source auxiliaire doit être coupée. Il est vivement recommandé d'isoler le circuit de déclenchement et les connexions des transformateurs de tension et de courant.**

Ouvrir les volets d'accès supérieur et inférieur. Sur les boîtiers au format 80TE, les volets d'accès possèdent deux pièces charnières en T servant à protéger le moulage de la face avant lorsque les volets d'accès sont ouverts de plus de 90° pour permettre leur dépose.

S'il est monté, ôter le couvercle secondaire transparent de la face avant. Pour la procédure, se reporter au chapitre "Introduction" (P44x/FR IT).

Il suffit de plier légèrement les volets d'accès à une extrémité pour que le pivot d'extrémité puisse sortir de sa base. Le volet d'accès peut alors être enlevé pour permettre l'accès aux vis de fixation de la face avant sur le boîtier.

Le boîtier au format 40TE possède quatre vis cruciformes fixant la face avant sur le boîtier, à raison d'une vis à chaque coin dans des trous encastrés. Le boîtier au format 60TE comporte deux vis supplémentaires, une à mi-chemin de chacun des bords supérieurs et inférieurs de la face avant. Desserrer et retirer les vis.



**NE PAS ENLEVER LES VIS À TÊTE DE GRAND DIAMÈTRE QUI SONT ACCESSIBLES LORSQUE LES VOLETS D'ACCÈS SONT MONTÉS ET OUVERTS. CES VIS MAINTIENNENT L'ÉQUIPEMENT SUR SON SUPPORT DE MONTAGE (Panneau ou armoire).**

Lorsque les vis sont enlevées, l'ensemble de la face avant peut être tirée vers l'avant pour la sortir du boîtier métallique. Il faut faire particulièrement attention à ce stade des opérations. En effet, la face avant est raccordée aux circuits de l'équipement par un câble en nappe à 64 fils.

Le câble en nappe est fixé sur la face avant grâce à un connecteur IDC, une prise sur le câble et une fiche avec des verrous sur la face avant. Pousser doucement les deux verrous vers l'extérieur pour dégager légèrement la prise du connecteur. Enlever la prise de la fiche pour déconnecter la face avant.

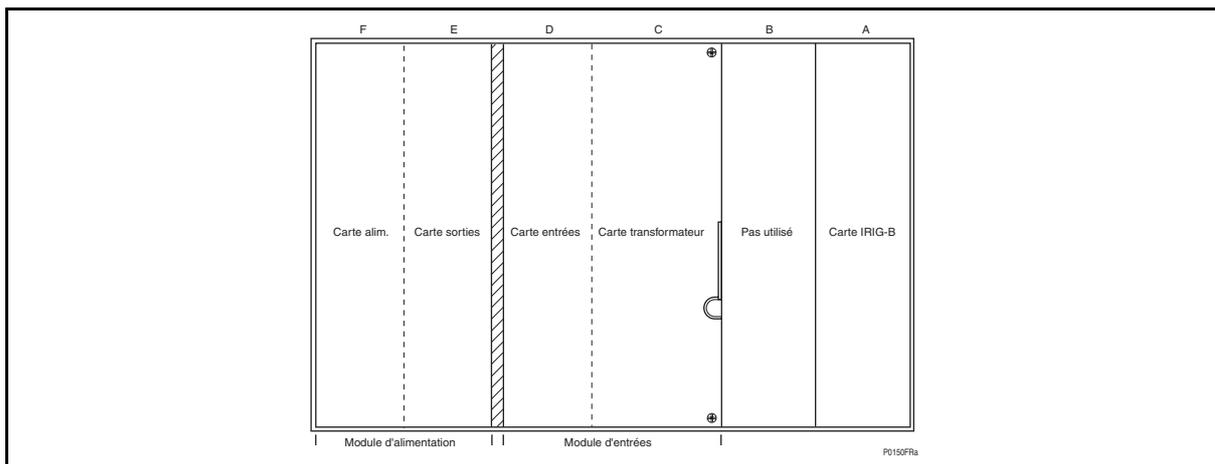


FIGURE 22 - EMBLEMES DES CARTES ÉLECTRONIQUES ET DES MODULES DE LA P441 (VUS DE L'AVANT)

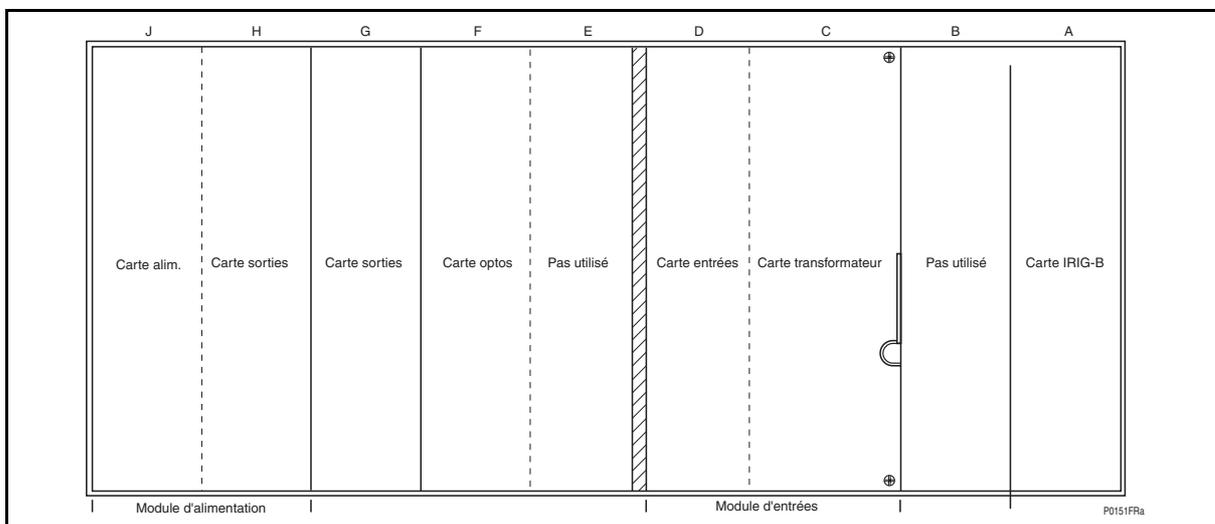


FIGURE 23 - EMBLEMES DES CARTES ÉLECTRONIQUES ET DES MODULES DE LA P442 (VUS DE L'AVANT)

Les cartes électroniques de l'équipement sont désormais accessibles. Les figures 22 et 23 montrent les emplacements de ces cartes pour les équipements de protection de distance avec boîtiers au format 40TE (P441) et 60TE (P442) respectivement.

La limande à 64 fils à l'avant des modules permet également d'établir les connexions électriques entre les cartes électroniques par l'intermédiaire des connecteurs IDC.

Les logements à l'intérieur du boîtier permettent de maintenir les cartes électroniques fermement en place. Ils correspondent chacun à un bornier arrière. En regardant l'avant de l'équipement, ces borniers sont étiquetés de droite à gauche.

Remarque : Afin de garantir la compatibilité, toute carte électronique défectueuse sera remplacée par une carte de même référence. Le tableau 15 donne la liste des références pour les différents types de carte.

Carte électronique	Numéro de pièce
Carte convertisseur (24/54 V CC) (48/125 V CC) (110/250 V CC)	ZN0001 001 ZN0001 002 ZN0001 003
Carte ETOpto sorties	ZN0002 001
Carte ETOpto entrées	ZN0005 001
Carte d'entrées logiques	ZN0005 002
Carte IRIG-B (entrée IRIG-B uniquement) (port à fibres optiques seulement) (les deux)	ZN0007 001 ZN0007 002 ZN0007 003
Carte coprocesseur	ZN0003 003

TABLEAU 15 - RÉFÉRENCES DES CARTES ÉLECTRONIQUES

### 8.3.2.1 Remplacement de la carte processeur principale

La carte processeur se trouve dans la face avant et non pas dans le boîtier comme toutes les autres cartes électroniques.

Orienter la face avant avec l'afficheur vers le bas et extraire les six vis de l'écran métallique (voir figure 24). Dégager la plaquette métallique.

Deux vis supplémentaires, une de chaque côté à l'arrière du moulage du logement de la pile, servent à maintenir la carte en place. Enlever ces vis.

Le clavier du dialogue opérateur est connecté à la carte processeur par l'intermédiaire d'une limande. La débrancher avec précaution au niveau du connecteur monté sur la carte électronique. Ne pas trop la tordre pour éviter tout risque de détérioration.

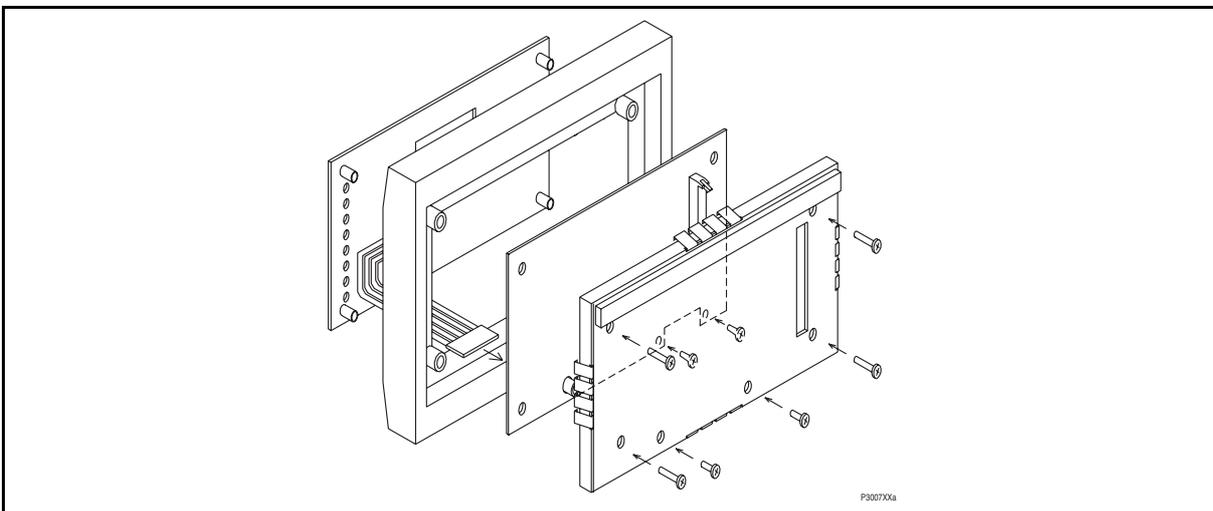


FIGURE 24 - ENSEMBLE FACE AVANT

La face avant peut ensuite être remontée avec une carte électronique de rechange en suivant la procédure précédente dans l'ordre inverse de sa présentation et en s'assurant que la limande est reconnectée sur la carte et que les huit vis sont reposées.

Remonter la face avant en appliquant la procédure décrite au paragraphe 8.3.2 dans l'ordre inverse de sa présentation. Reposer et fermer les volets d'accès sur le boîtier au format 60TE. Appuyer sur les pièces charnières en T pour les enfoncer dans le moulage de la face avant.

Après avoir remplacé la carte processeur, il faut saisir de nouveau tous les réglages nécessaires à l'application. C'est pourquoi il est utile de conserver sur disquette une copie électronique des réglages spécifiques à l'application. Bien que cela ne soit pas essentiel, la sauvegarde sur disquette permet de réduire la durée de saisie des réglages et donc de minimiser la période pendant laquelle la protection reste hors service.

Une fois l'équipement remonté après sa réparation, il faut procéder de nouveau à sa mise en service conformément aux instructions des paragraphes 1 à 7 incluses du présent chapitre.

8.3.2.2 Remplacement de la carte IRIG-B

Selon le numéro de modèle de l'équipement, la carte IRIG-B peut avoir des connexions pour les signaux IRIG-B, pour les communications CEI 60870-5-103 (VDEW), pour les deux ou aucune connexion.

Pour remplacer une carte défectueuse, débrancher toutes les connexions IRIG-B et/ou CEI 60870-5-103 à l'arrière de l'équipement.

Le module est fixé à l'intérieur du boîtier par deux vis accessibles par l'arrière de l'équipement, une en haut et l'autre en bas (voir figure 25). Extraire ces vis avec précaution car elles ne sont pas solidaires du panneau arrière de l'équipement.

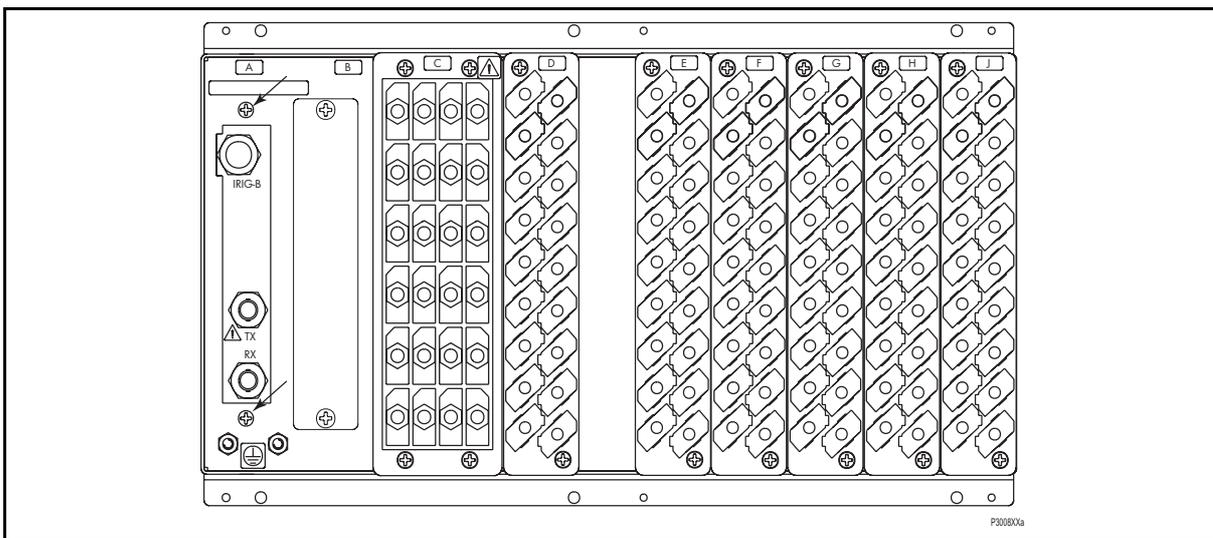


FIGURE 25 - EMBLEMES DES VIS DE FIXATION DE LA CARTE IRIG-B

Tirer doucement la carte IRIG-B vers l'avant pour la sortir du boîtier.

Pour identifier la carte à déposer, la figure 26 illustre la disposition de la carte IRIG-B avec les options IRIG-B et CEI 60870-5-103 montées (ZN0007 003). Les autres versions (ZN0007 001 et ZN0007 002) utilisent la même disposition de carte électronique, mais avec moins de composants montés.

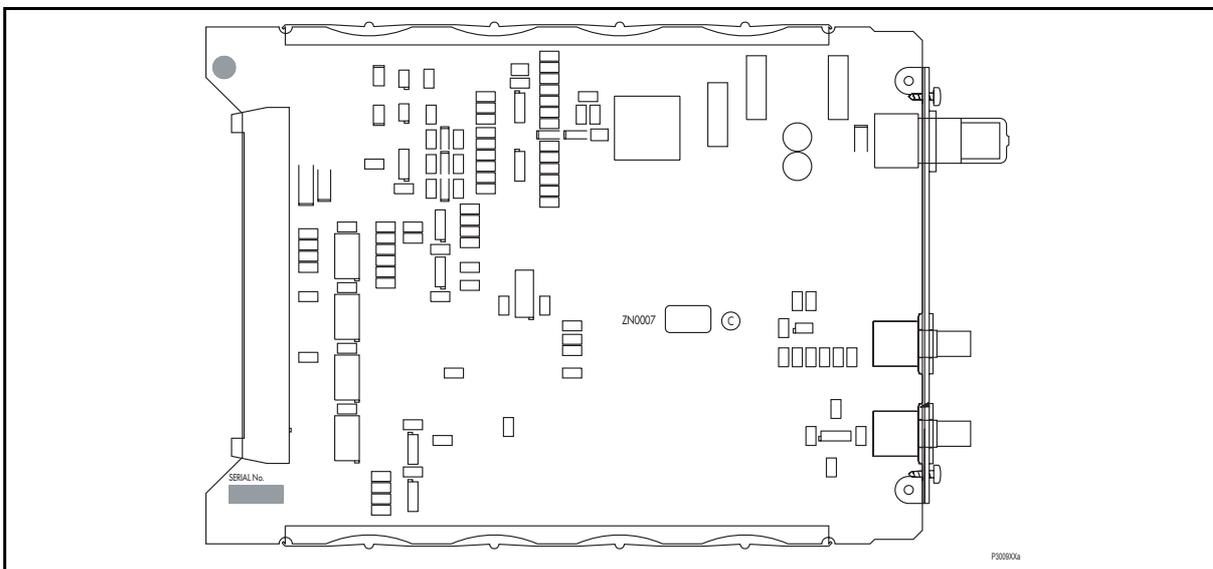


FIGURE 26 - CARTE IRIG-B TYPE

Introduire avec précaution la carte de rechange dans le logement adéquat en l'enfonçant complètement sur les borniers arrière. S'assurer que les vis de fixation sont replacées.

Rebrancher toutes les connexions IRIG-B et/ou CEI 60870-5-103 à l'arrière de l'équipement.

Remonter la face avant en appliquant la procédure décrite au paragraphe 8.3.2 dans l'ordre inverse de sa présentation. Reposer et fermer les volets d'accès sur le boîtier au format 60TE. Appuyer sur les pièces charnières en T pour les enfoncer dans le moulage de la face avant.

Une fois l'équipement remonté après sa réparation, il faut procéder de nouveau à sa mise en service conformément aux instructions des paragraphes 1 à 7 incluses du présent chapitre.

### 8.3.2.3 Remplacement du module d'entrée

Le module d'entrée est composé de deux cartes solidaires, d'une carte de transformateurs et d'une carte d'entrées.

Le module est fixé à l'intérieur du boîtier par deux vis situées sur le côté droit et accessibles par l'avant de l'équipement (voir figure 27). Extraire ces vis avec précaution car elles ne sont pas solidaires de la section avant du module.

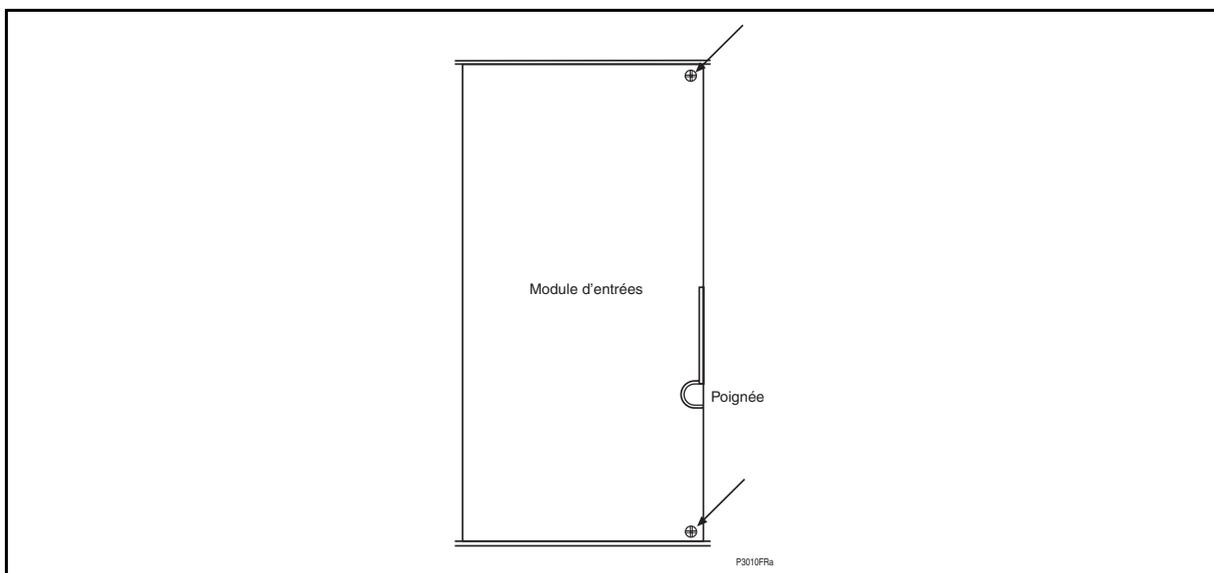


FIGURE 27 - EMBLEMES DES VIS DE FIXATION DU MODULE D'ENTRÉE

Un petit onglet métallique se trouve sur le côté droit du module d'entrée. Cet onglet permet de tirer une poignée. Tenir cette poignée fermement, tirer le module vers l'avant à l'écart des borniers arrière. Il faut quelque peu forcer pour tirer le module, en raison des frottements entre les contacts des deux borniers, à savoir un bornier de signaux et un bornier de puissance.

Remarque : Il faut faire attention en retirant le module d'entrée pour éviter qu'il ne tombe lorsqu'il se détache des borniers. Cela est particulièrement important avec les équipements desserrés. Il faut alors tenir fermement le boîtier métallique tout en retirant le module.

Sortir le module du boîtier en faisant attention. Le module est lourd en raison de la présence de tous les transformateurs d'entrée de tension et de courant de l'équipement.

Le module de rechange peut être introduit en appliquant la procédure inverse. S'assurer que le module est bien enfoncé sur les borniers arrière et que les vis de fixation sont correctement replacées.

Remarque : Le transformateur et les cartes d'entrées à l'intérieur du module sont étalonnés ensemble avec les données d'étalonnage mémorisées sur la carte d'entrées. Il est donc recommandé de remplacer l'ensemble du module afin d'éviter d'avoir à procéder à de nouvelles opérations d'étalonnage sur site.

Remonter la face avant en appliquant la procédure décrite au paragraphe 8.3.2. dans l'ordre inverse. Après avoir remonté et fermé les volets d'accès sur les boîtiers au format 60TE, appuyer sur les pièces charnières en T pour qu'elles rentrent dans le moulage de la face avant.

Une fois l'équipement remonté après sa réparation, il faut procéder de nouveau à sa mise en service conformément aux instructions des paragraphes 1 à 7 incluses du présent chapitre.

#### 8.3.2.4 Remplacement de la carte convertisseur

La carte convertisseur est solidarisée à une carte de sorties pour constituer le module d'alimentation. Elle se trouve au bout du côté gauche de tous les équipements de protection de distance MiCOM.

Tirer le module d'alimentation vers l'avant à l'écart des borniers arrière pour le sortir du boîtier. Il faut forcer quelque peu pour tirer le module, en raison des frottements entre les contacts des deux borniers de signaux.

Les deux cartes sont fixées ensemble avec des attaches en nylon. Pour les séparer, il suffit de tirer sur les attaches. Il faut faire attention en séparant les cartes pour éviter d'endommager les connecteurs inter-cartes situés près du bord inférieur des cartes, vers l'avant du module d'alimentation.

La carte convertisseur comporte deux grands condensateurs électrolytiques faisant saillie vers l'autre carte du module d'alimentation. Pour identifier la carte à déposer, la figure 28 illustre la disposition de la carte convertisseur pour toutes les tensions nominales.

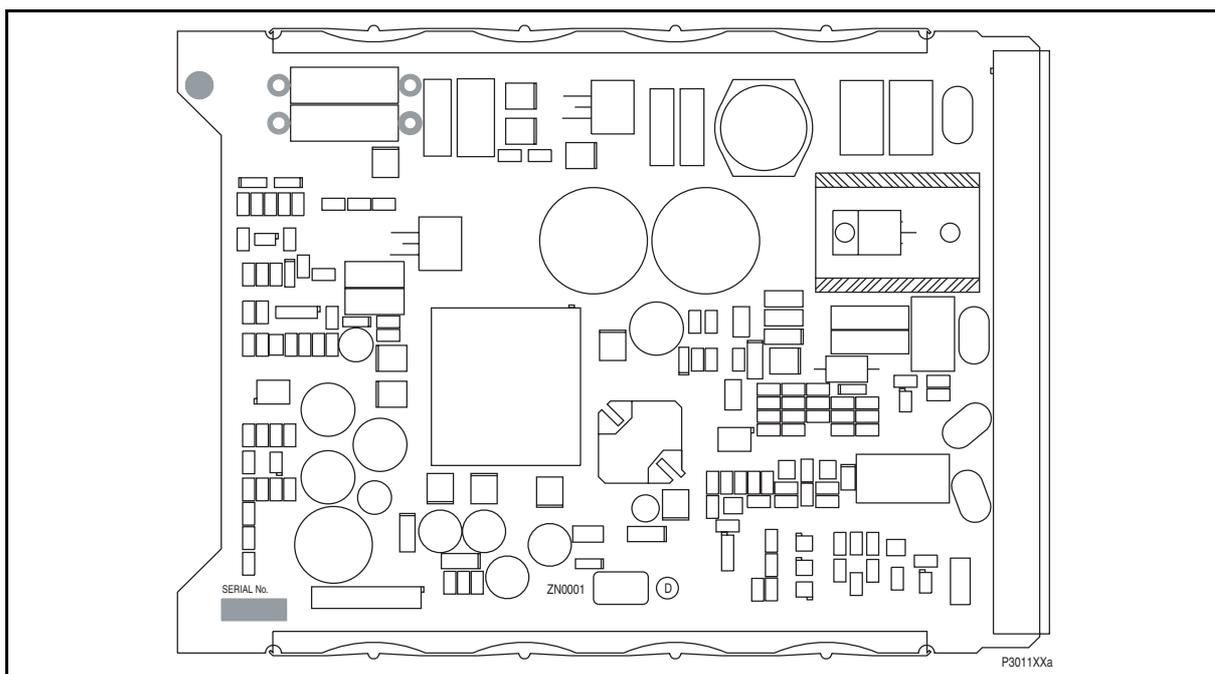


FIGURE 28 - CARTE CONVERTISSEUR TYPE

Remonter le module avec une carte de rechange en s'assurant que les connecteurs inter-cartes sont fermement enfoncés et que les quatre attaches en nylon sont fermées dans leurs trous respectifs sur chaque carte électronique.

Introduire le module d'alimentation dans le boîtier de l'équipement en s'assurant qu'il est complètement enfoncé sur les borniers arrière.

Remonter la face avant en appliquant la procédure décrite au paragraphe 8.3.2. dans l'ordre inverse. Après avoir remonté et fermé les volets d'accès sur les boîtiers au format 60TE, appuyer sur les pièces charnières en T pour qu'elles rentrent dans le moulage de la face avant.

Une fois l'équipement remonté après sa réparation, il faut procéder de nouveau à sa mise en service conformément aux instructions des paragraphes 1 à 7 incluses du présent chapitre.

### 8.3.2.5 Remplacement de la carte de sorties dans le module d'alimentation

Déposer et remonter la carte de sorties dans le module d'alimentation selon les instructions du paragraphe 8.3.2.4. ci-dessus.

La carte de sorties comporte des trous permettant le passage du transformateur et de deux grands condensateurs électrolytiques. Pour identifier la carte à déposer, la figure 29 illustre la disposition de la carte de sorties.

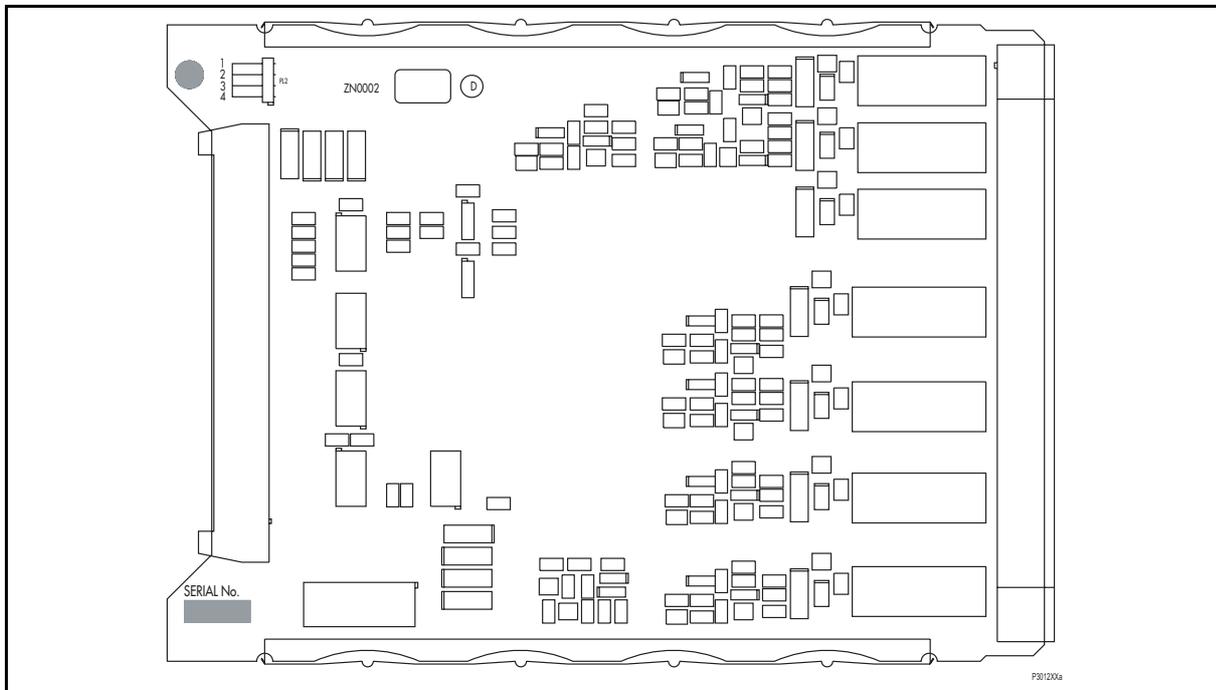


FIGURE 29 - CARTE DE SORTIES TYPE

S'assurer que le réglage de la liaison (située au-dessus du connecteur IDC) sur la carte de sorties de rechange est identique au réglage de la carte de sorties remplacée, avant de changer le module du boîtier de l'équipement.

Une fois l'équipement remonté après sa réparation, il faut procéder de nouveau à sa mise en service conformément aux instructions des paragraphes 1 à 7 incluses du présent chapitre.

### 8.3.2.6 Remplacement d'une carte de sorties supplémentaire (P442 et P444 uniquement)

Par rapport à l'équipement de protection de distance P441, les P442 et P444 intègrent respectivement deux et quatre cartes supplémentaires. Certaines de ces cartes permettent de disposer d'un plus grand nombre de contacts de sortie et d'entrées optiques isolées.

Pour déposer une de ces cartes, tirer doucement la carte défectueuse vers l'avant et la sortir du boîtier.

Si la carte de sorties est remplacée, s'assurer que le réglage de la liaison (située au-dessus du connecteur IDC) sur la carte de sorties de rechange est identique au réglage de la carte de sorties remplacée. Pour identifier la carte à déposer, les Figures 29 et 30 illustrent respectivement la disposition des cartes de sorties et des cartes d'entrées.

Introduire avec précaution la carte de rechange dans l'emplacement adéquat. S'assurer qu'elle est bien enfoncée sur les borniers arrière.

Remonter la face avant en appliquant la procédure décrite au paragraphe 8.3.2. dans l'ordre inverse. Après avoir remonté et fermé les volets d'accès sur les boîtiers au format 60TE, appuyer sur les pièces charnières en T pour qu'elles rentrent dans le moulage de la face avant.

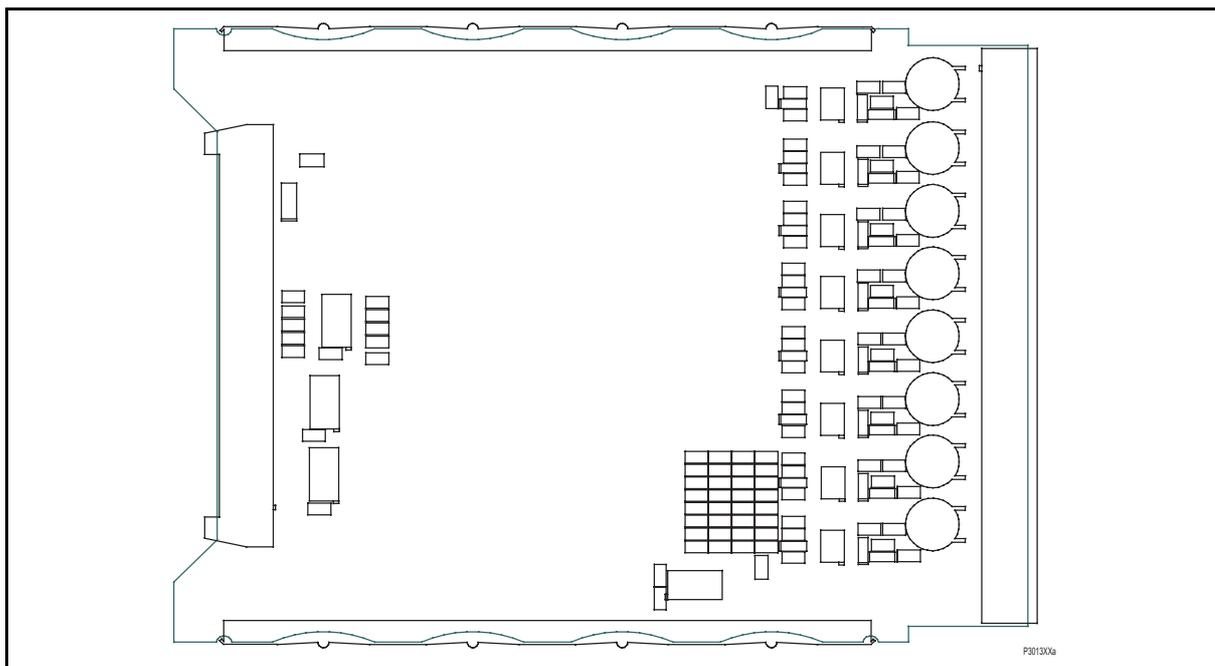


FIGURE 30 - CARTE D'ENTRÉES TYPE

Une fois l'équipement remonté après sa réparation, il faut procéder de nouveau à sa mise en service conformément aux instructions des paragraphes 1 à 7 incluses du présent chapitre.

#### 8.4 Réétalonnage

En règle générale, il n'est pas nécessaire de procéder au réétalonnage lorsqu'une carte électronique est remplacée, sauf s'il s'agit d'une des deux cartes du module d'entrées. En effet, le remplacement de ces cartes affecte directement l'étalonnage.

Il est possible d'effectuer le réétalonnage sur site. Pour cela, il faut utiliser du matériel d'essai de précision adéquate et un programme d'étalonnage spécial sur micro-ordinateur. Il est donc recommandé de confier les opérations de réétalonnage au fabricant ou à un centre d'entretien agréé.

#### 8.5 Remplacement de la pile

Chaque équipement comporte une pile permettant de conserver les données d'état et l'heure exacte en cas de panne de courant sur la source auxiliaire. Les événements consignés, les comptes rendus de défauts, la perturbographie et l'état thermique au moment de la panne de courant sont sauvegardés.

Cette pile doit être changée périodiquement. Lorsque la pile est déchargée, une alarme se déclenche dans le cadre de l'autocontrôle permanent de l'équipement.

S'il n'est pas nécessaire de maintenir les dispositifs sur pile pendant une panne de courant sur la source auxiliaire, suivre les étapes ci-dessous pour sortir la pile sans la remplacer par une nouvelle pile.

##### 8.5.1 Instructions de remplacement de pile

Ouvrir le volet d'accès inférieur à l'avant de l'équipement.

Sortir doucement la pile de son logement. Si nécessaire, dégager la pile en faisant levier avec un petit tournevis.

S'assurer que les bornes métalliques dans le logement de la pile ne présentent aucun signe de corrosion, de graisse ou de poussière.

Sortir la pile de rechange de son emballage et la mettre dans le porte-pile en s'assurant que les marques de polarité sur la pile correspondent aux marques de polarité sur le logement.



Remarque : Utiliser exclusivement une pile au lithium de type ½AA, tension nominale 3.6 V.

S'assurer que la pile est fermement maintenue dans son logement et que ses bornes touchent correctement les bornes métalliques à l'intérieur du logement.

Fermer le volet d'accès inférieur.

#### 8.5.2 Essais après modification

Pour vérifier si la pile de rechange est capable de maintenir l'heure et les données d'état en cas de perte de source auxiliaire, s'assurer que la cellule [0806 : DATE ET HEURE, État Batterie] indique 'Opérationnel'.

#### 8.5.3 Élimination de la pile

La pile remplacée doit être éliminée conformément à la réglementation d'élimination des piles au lithium en vigueur dans le pays où l'équipement est installé.

# **FICHE DE MISE EN SERVICE**



## SOMMAIRE

---

<b>1.</b>	<b>FICHE DE MISE EN SERVICE</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>Contrôles du produit</b>	<b>3</b>
1.1.1	Avec l'équipement hors tension	3
1.1.2	Avec l'équipement sous tension	4
<b>1.2</b>	<b>Contrôles des réglages</b>	<b>10</b>
1.2.1	Réglages de protection spécifiques à l'application appliqués ?	10
1.2.2	Réglages de protection spécifiques à l'application vérifiés ?	10
1.2.3	Réglages du schéma logique programmable spécifique à l'application testés ?	10
1.2.4	Temporisation de la protection testée ?	10
1.2.5	Cycle de déclenchement/réenclenchement testé	10
<b>1.3</b>	<b>Essais en charge</b>	<b>10</b>
1.3.1	Filerie TP contrôlée ?	10
1.3.2	Filerie TC contrôlée ?	11
<b>1.4</b>	<b>Derniers contrôles</b>	<b>11</b>

**PAGE BLANCHE**

**1. FICHE DE MISE EN SERVICE**

Date \_\_\_\_\_ Ingénieur \_\_\_\_\_

Station \_\_\_\_\_ Circuit \_\_\_\_\_

Fréquence réseau \_\_\_\_\_

Informations en face avant

Protection de Distance	P441/P442/P444*
N° de modèle :	
Numéro de série	
Courant In nominal	
Tension Vn nominale	
Source auxiliaire Vx	

\*Rayer la mention inutile

Toutes les instructions de sécurité adaptées ont-elles été respectées ?

Oui/Non\*

**1.1 Contrôles du produit**

1.1.1 Avec l'équipement hors tension

1.1.1.1 Inspection visuelle

Équipement endommagé ?

Oui/Non\*

Valeurs nominales adaptées à l'installation ?

Oui/Non\*

Masse du boîtier installé ?

Oui/Non\*

1.1.1.2 Court-circuiteurs des transformateurs de courant fermés ?

Oui/Non/Non vérifié\*

1.1.1.3 Filerie externe

Filerie comparée au schéma ?

Oui/Non\*

Connexions du bloc d'essai vérifiées ?

Oui/Non/néant\*

1.1.1.4 Résistance d'isolement &gt;100 MΩ à 500 V cc

Oui/Non/Non testée\*

## 1.1.1.5 Contacts défaut équipement (source auxiliaire hors tension)

Bornes 11 et 12	Contact fermé ?	Oui/Non*
	Résistance de contact	___Ω/Non mesuré*
Bornes 13 et 14	Contact ouvert ?	Oui/Non*
1.1.1.6 Tension auxiliaire mesurée		_____V ca/cc*

## 1.1.2 Avec l'équipement sous tension

## 1.1.2.1 Contacts défaut équipement (source auxiliaire sous tension)

Bornes 11 et 12	Contact ouvert ?	Ouvert/Fermé*
Bornes 13 et 14	Contact fermé ?	Ouvert/Fermé*
	Résistance de contact	___Ω/Non mesuré*

## 1.1.2.2 Date et heure

Horloge à l'heure locale ?	Oui/Non*
Heure conservée quand la source auxiliaire est coupée ?	Oui/Non*

## 1.1.2.3 Diodes électroluminescentes

La LED Fonctionnement (verte) fonctionne-t-elle ?	Oui/Non*
La LED Alarme (jaune) fonctionne-t-elle ?	Oui/Non*
La LED Hors service (jaune) fonctionne-t-elle ?	Oui/Non*
La LED Déclenchement (rouge) fonctionne-t-elle ?	Oui/Non*
Les 8 LED programmables fonctionnent-t-elles ?	Oui/Non*

## 1.1.2.4 Tension à usage externe générée

Valeur mesurée entre les bornes 7 et 9	_____V cc
Valeur mesurée entre les bornes 8 et 10	_____V cc

1.1.2.5 Entrées optiques isolées

L'entrée optique 1 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non*
L'entrée optique 2 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non*
L'entrée optique 3 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non*
L'entrée optique 4 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non*
L'entrée optique 5 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non*
L'entrée optique 6 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non*
L'entrée optique 7 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non*
L'entrée optique 8 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non*
L'entrée optique 9 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non/néant*
L'entrée optique 10 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non/néant*
L'entrée optique 11 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non/néant*
L'entrée optique 12 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non/néant*
L'entrée optique 13 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non/néant*
L'entrée optique 14 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non/néant*
L'entrée optique 15 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non/néant*
L'entrée optique 16 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non/néant*
L'entrée optique 17 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non/néant*
L'entrée optique 18 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non/néant*
L'entrée optique 19 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non/néant*
L'entrée optique 20 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non/néant*
L'entrée optique 21 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non/néant*
L'entrée optique 22 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non/néant*
L'entrée optique 23 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non/néant*
L'entrée optique 24 fonctionne-t-elle ?	Oui/Non/néant*

1.1.2.6 Contacts de sortie

Le contact de sortie 1 fonctionne-t-il ?	Oui/Non*
Résistance de contact	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 2 fonctionne-t-il ?	Oui/Non*
Résistance de contact	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 3 fonctionne-t-il ?	Oui/Non*
Résistance de contact	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 4 fonctionne-t-il ?	Oui/Non*
Résistance de contact (repos)	___Ω/Non mesuré*
(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 5 fonctionne-t-il ?	Oui/Non*
Résistance de contact (repos)	___Ω/Non mesuré*
(travail)	___Ω/Non mesuré*

Le contact de sortie 6 fonctionne-t-il ?		Oui/Non*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 7 fonctionne-t-il ?		Oui/Non*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 8 fonctionne-t-il ?		Oui/Non*
Résistance de contact		___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 9 fonctionne-t-il ?		Oui/Non*
Résistance de contact		___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 10 fonctionne-t-il ?		Oui/Non*
Résistance de contact		___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 11 fonctionne-t-il ?		Oui/Non*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 12 fonctionne-t-il ?		Oui/Non*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 13 fonctionne-t-il ?		Oui/Non*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 14 fonctionne-t-il ?		Oui/Non*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 15 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 16 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 17 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 18 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 19 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*

Le contact de sortie 20 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 21 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 22 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 23 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 24 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 25 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 26 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 27 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 28 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 29 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 30 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 31 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 32 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*

Le contact de sortie 33 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 34 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 35 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 36 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 37 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 38 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 39 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 40 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 41 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 42 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 43 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 44 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*
Le contact de sortie 45 fonctionne-t-il ?		Oui/Non/néant*
Résistance de contact	(repos)	___Ω/Non mesuré*
	(travail)	___Ω/Non mesuré*

Le contact de sortie 46 fonctionne-t-il ?

Résistance de contact (repos)  
(travail)

Oui/Non/néant*
_____Ω/Non mesuré*
_____Ω/Non mesuré*

1.1.2.7 Port de communication arrière

Norme de communication

Communications établies ?

Convertisseur de protocole testé ?

K-Bus/Modbus/ CEI 60870-5-103*
Oui/Non*
Oui/Non/néant*

1.1.2.8 Entrées de courant

Intensité de courant affiché

Rapport TC Phase  $\frac{[\text{Prim. TC Phase}]}{[\text{Second. TC Phase}]}$

Rapport TC mutuel  $\frac{[\text{CompM prim. TC}]}{[\text{CompM Second. TC}]}$

Primaire/Secondaire*
_____A/néant*
_____A/néant*

Entrée TC

Valeur appliquée

Valeur affichée

IA

\_\_\_\_\_A

\_\_\_\_\_A

IB

\_\_\_\_\_A

\_\_\_\_\_A

IC

\_\_\_\_\_A

\_\_\_\_\_A

IM

\_\_\_\_\_A

\_\_\_\_\_A

1.1.2.9 Entrées de tension

Tension affichée

Rapport TP principal  $\frac{[\text{Prim. TP Princ.}]}{[\text{Second. TP Princ.}]}$

Rapport TP secondaire (contrôle de synchronisme)

$\frac{[\text{Prim. TP Sec.}]}{[\text{Second. TP Sec.}]}$

Primaire/Secondaire*
_____V/néant*
_____V/néant*

Entrée TP

Valeur appliquée

Valeur affichée

Va

\_\_\_\_\_V

\_\_\_\_\_V

Vb

\_\_\_\_\_V

\_\_\_\_\_V

Vc

\_\_\_\_\_V

\_\_\_\_\_V

Tension de contrôle de synchronisme  
(TP secondaire)

\_\_\_\_\_V/néant\*

\_\_\_\_\_V

**1.2 Contrôles des réglages**

1.2.1	Réglages de protection spécifiques à l'application appliqués ?  Réglages du schéma logique programmable spécifique à l'application appliqués ?  Si les réglages ont été appliqués à l'aide d'un ordinateur portable, quel logiciel a été utilisé et dans quelle version ?	Oui/Non*  Oui/Non/néant*  _____
1.2.2	Réglages de protection spécifiques à l'application vérifiés ?	Oui/Non/néant*
1.2.3	Réglages du schéma logique programmable spécifique à l'application testés ?	Oui/Non/néant*
1.2.4	Temporisation de la protection testée ?  Type de maximum de courant (cellule [3502 Direction I>1])  Tension appliquée Courant appliqué Temps de fonctionnement prévu Temps de fonctionnement mesuré	Oui/Non*  Directionnel /Non-directionnel*  _____V/néant*  _____A  _____s  _____s
1.2.5	Cycle de déclenchement/réenclenchement testé	Oui/Non/néant*

**1.3 Essais en charge**

	Filerie de test retirée ?	Oui/Non/néant*
	Filerie client perturbée re-contrôlée ?	Oui/Non/néant*
	Essai en charge effectué ?	Oui/Non*
1.3.1	Filerie TP contrôlée ?	Oui/Non/néant*
	Ordre des phases correct ?	Oui/Non*
	Tension affichée	Primaire/Secondaire*
	Rapport TP principal $\frac{[Prim. TP Princ.]}{[Second. TP Princ.]}$	_____V/néant*
	Rapport TP secondaire (contrôle de synchronisme) $\frac{[Prim. TP Sec.]}{[Second. TP Sec.]}$	_____V/néant*
	Tensions	Valeur appliquée
	Va	_____V
	Vb	_____V
	Vc	_____V
	Tension de contrôle de synchronisme (TP secondaire)	_____V/néant*
		Valeur affichée
		_____V

1.3.2 Filerie TC contrôlée ?

Polarités TC correctes ?

Intensité de courant affiché

Rapport TC Phase  $\frac{[\text{Prim. TC Phase}]}{[\text{Second. TC Phase}]}$

Rapport TC mutuel  $\frac{[\text{CompM prim. TC}]}{[\text{CompM Second. TC}]}$

Intensités de courant

Valeur appliquée

Valeur affichée

IA

\_\_\_\_\_A

\_\_\_\_\_A

IB

\_\_\_\_\_A

\_\_\_\_\_A

IC

\_\_\_\_\_A

\_\_\_\_\_A

IM

\_\_\_\_\_A

\_\_\_\_\_A

Oui/Non/néant*
Oui/Non*
Primaire/Secondaire*
_____A/néant*
_____A/néant*

1.4 Derniers contrôles

Filerie de test retirée ?

Filerie client perturbée re-contrôlée ?

Compteurs de manœuvres du disjoncteur remis à zéro ?

Compteurs de courant remis à zéro ?

Enregistrements d'événements remis à zéro ?

Comptes-rendus des défauts remis à zéro ?

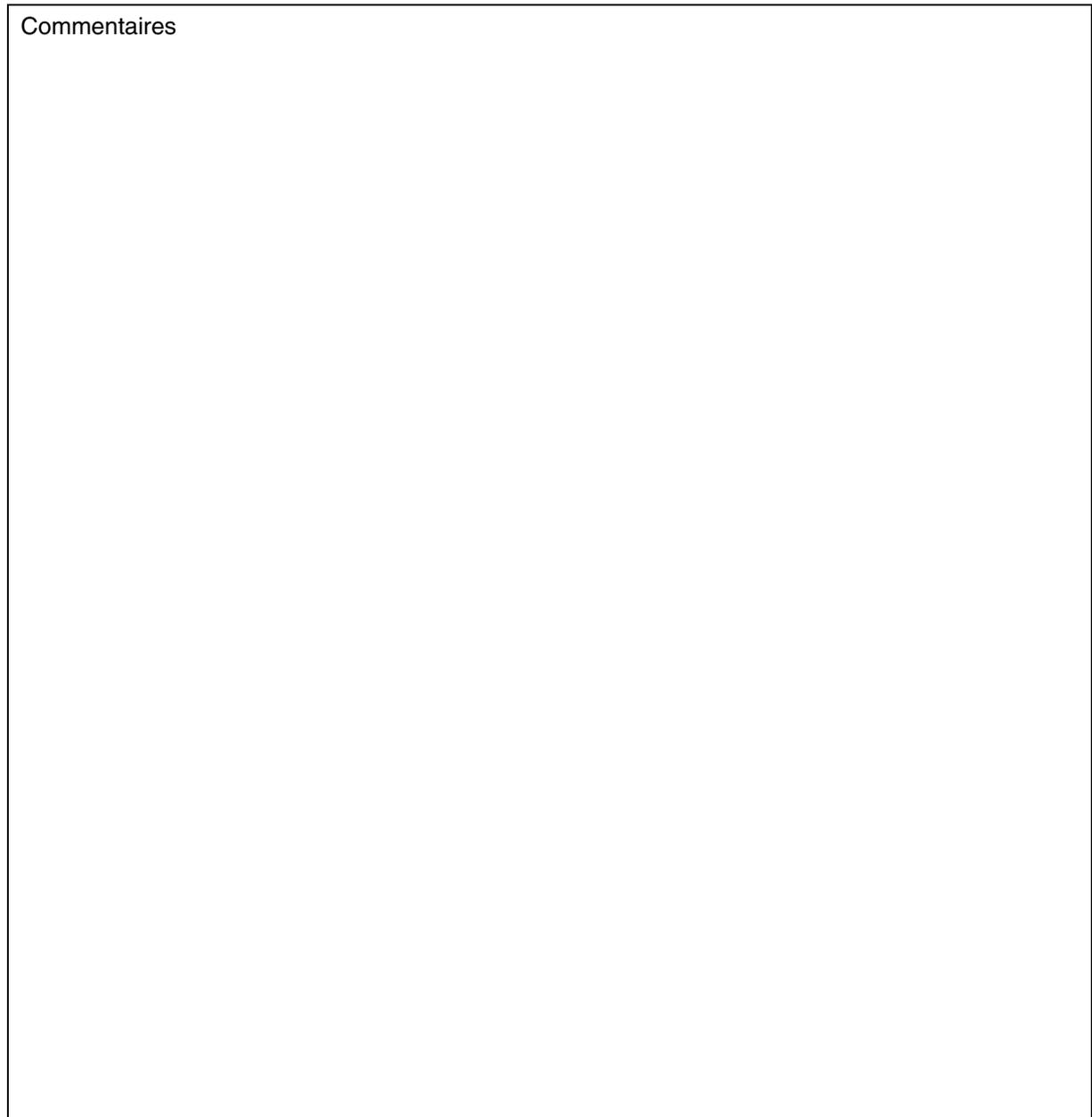
Perturbographie remise à zéro ?

Alarmes réinitialisées ?

LED réinitialisées ?

Oui/Non/néant*
Oui/Non/néant*
Oui/Non/néant*
Oui/Non/néant*
Oui/Non*

Commentaires



Technicien de mise en service

Représentant du client

\_\_\_\_\_

Date

\_\_\_\_\_

Date

# **SCHEMAS DE RACCORDEMENT**



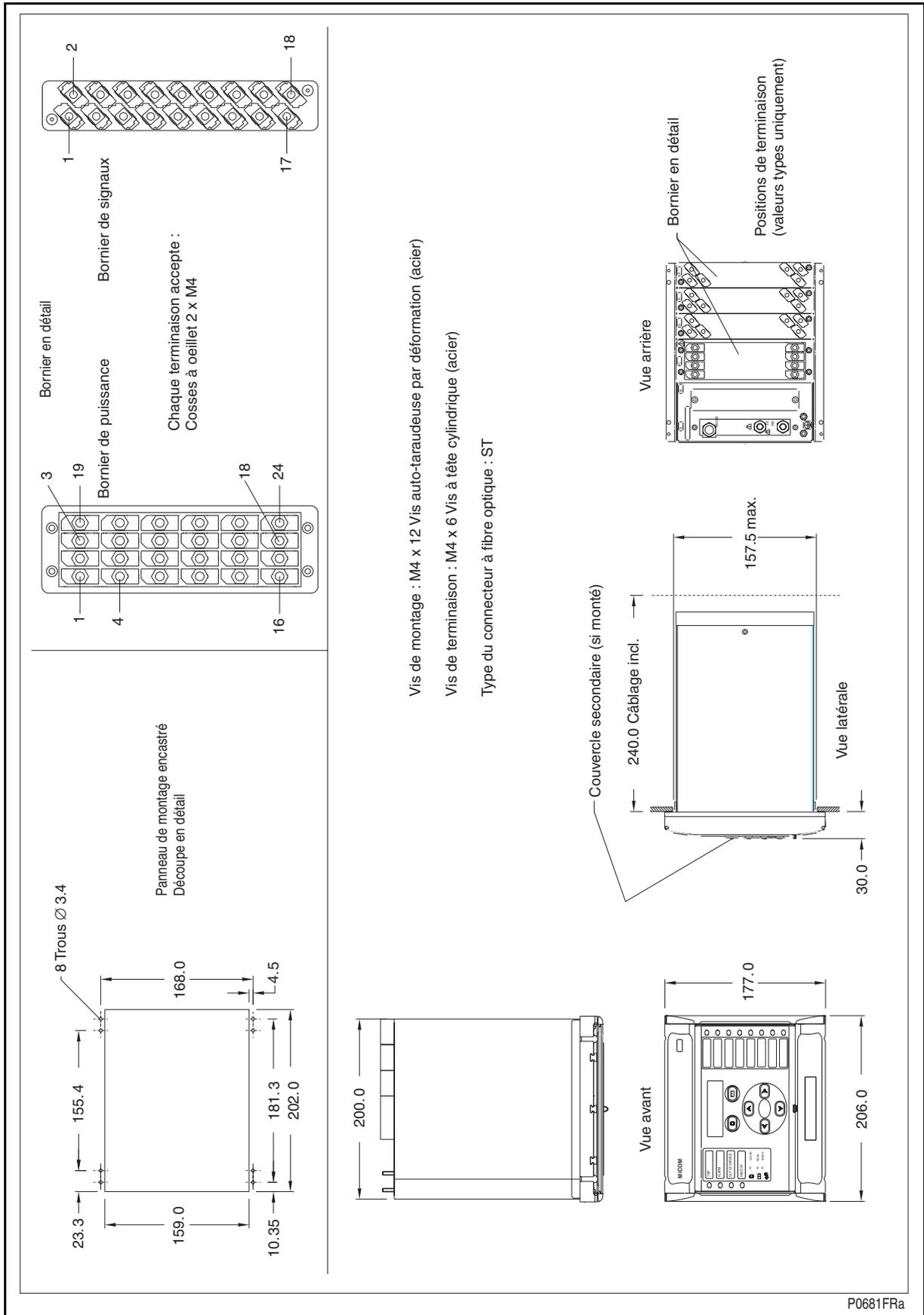
## SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>MiCOM P441 – ILLUSTRATION DU MATÉRIEL</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>MiCOM P441 – SCHÉMA DE RACCORDEMENT (1/2)</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>MiCOM P441 – SCHÉMA DE RACCORDEMENT (2/2)</b>	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>MiCOM P442 – ILLUSTRATION DU MATÉRIEL</b>	<b>6</b>
<b>5.</b>	<b>MiCOM P442 – SCHÉMA DE RACCORDEMENT (1/3)</b>	<b>7</b>
<b>6.</b>	<b>MiCOM P442 – SCHÉMA DE RACCORDEMENT (2/3)</b>	<b>8</b>
<b>7.</b>	<b>MiCOM P442 – SCHÉMA DE RACCORDEMENT (3/3)</b>	<b>9</b>
<b>8.</b>	<b>MiCOM P444 – ILLUSTRATION DU MATÉRIEL</b>	<b>10</b>
<b>9.</b>	<b>MiCOM P444 – SCHÉMA DE RACCORDEMENT (1/3)</b>	<b>11</b>
<b>10.</b>	<b>MiCOM P444 – SCHÉMA DE RACCORDEMENT (2/3)</b>	<b>12</b>
<b>11.</b>	<b>MiCOM P444 – SCHÉMA DE RACCORDEMENT (3/3)</b>	<b>13</b>

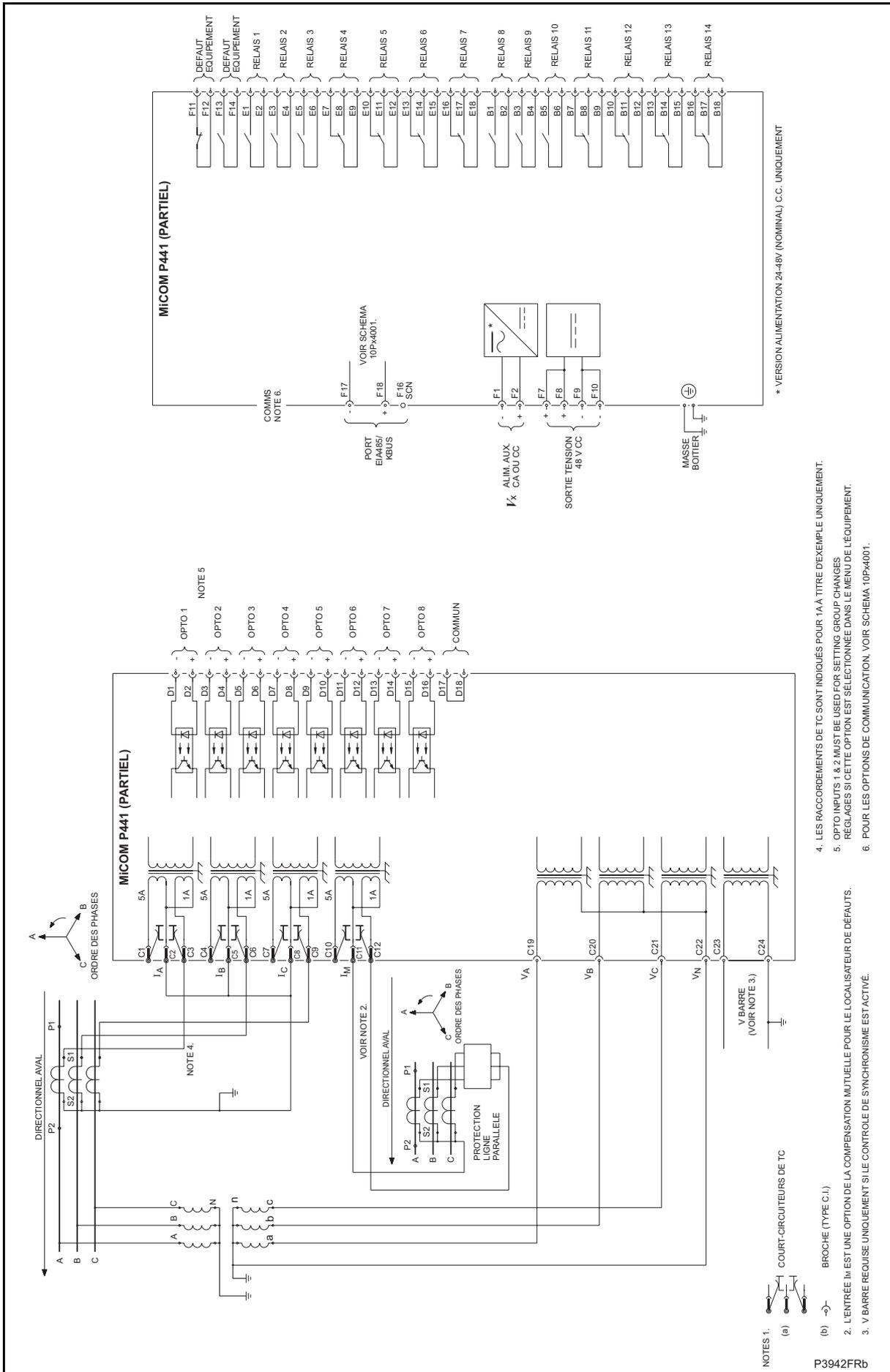
Remarque : Les schémas de raccordement pour transformateurs non-conventionnels ("TNC", ou "NCIT" en anglais) ne sont pas présentés dans ce chapitre.

**PAGE BLANCHE**

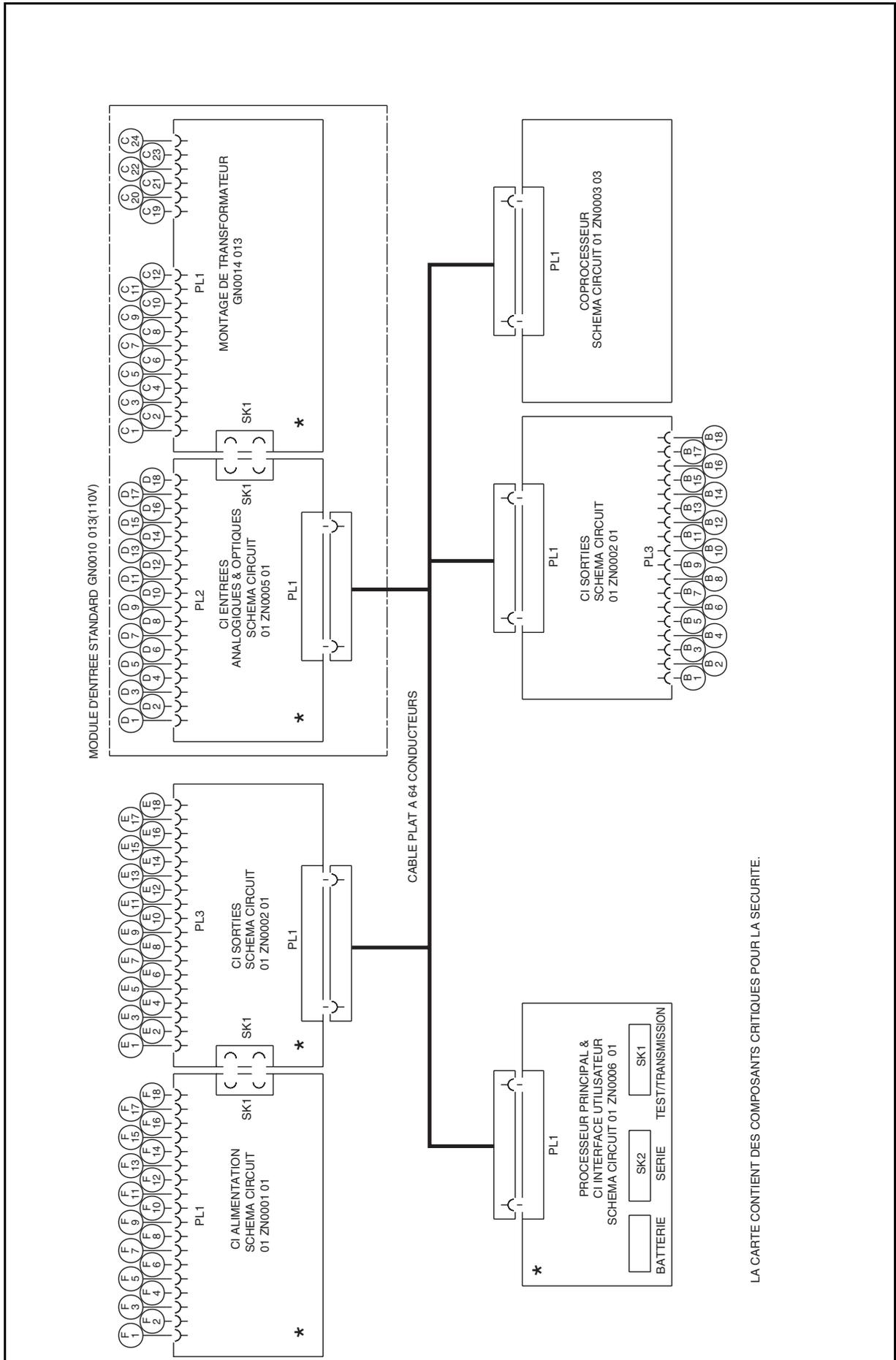
1. MiCOM P441 – Illustration du matériel



## 2. MiCOM P441 – Schéma de raccordement (1/2)

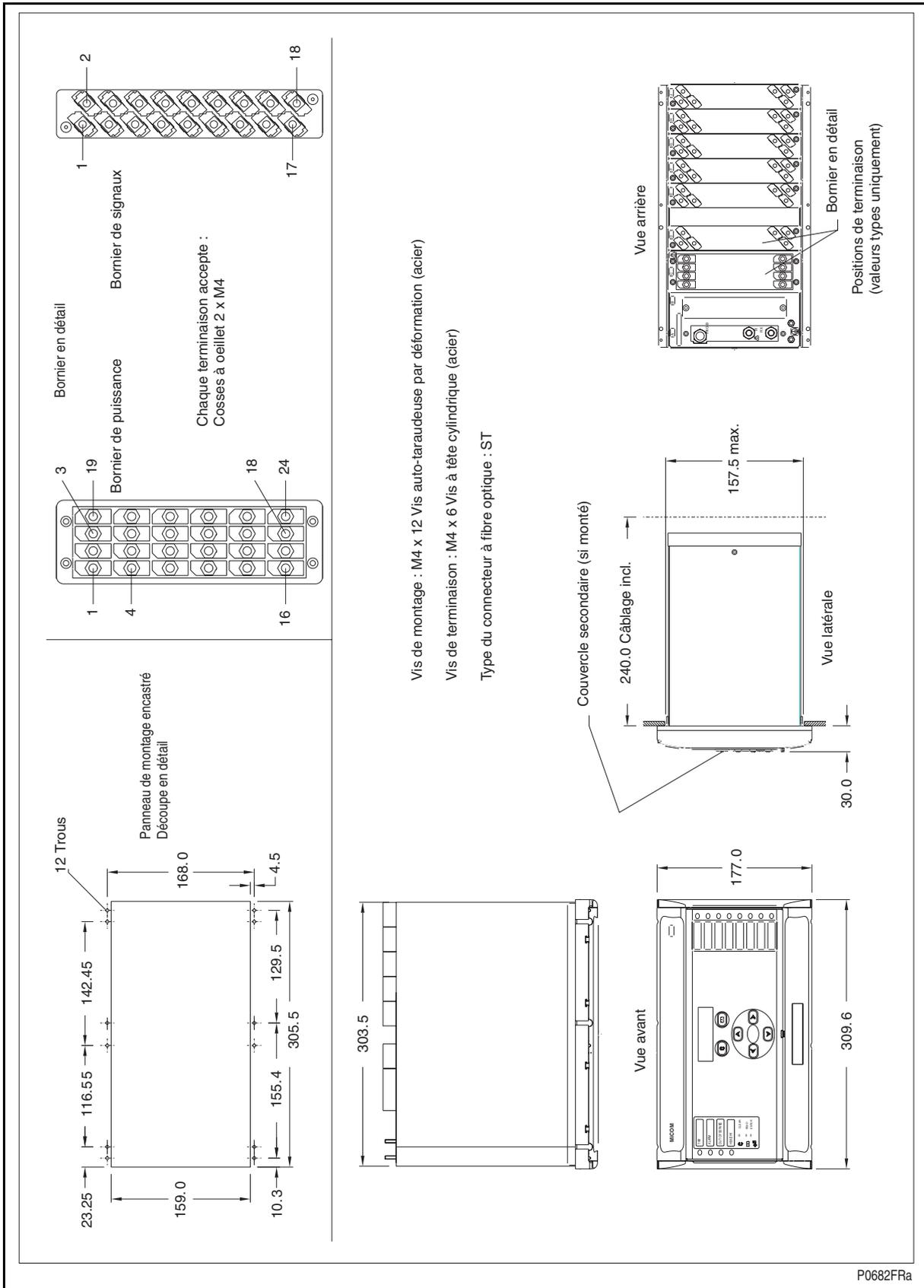


3. MiCOM P441 – Schéma de raccordement (2/2)

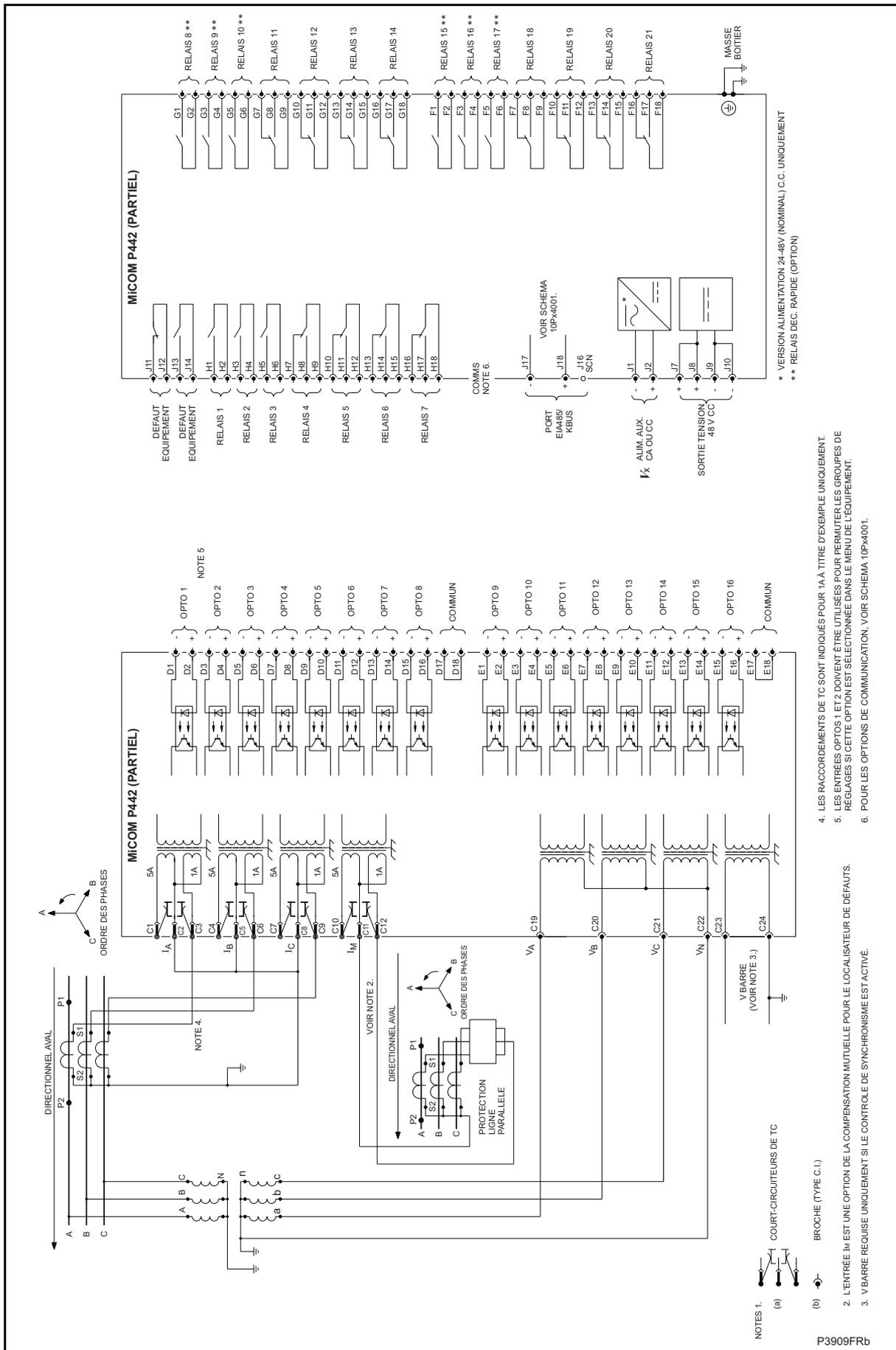


LA CARTE CONTIENT DES COMPOSANTS CRITIQUES POUR LA SECURITE.

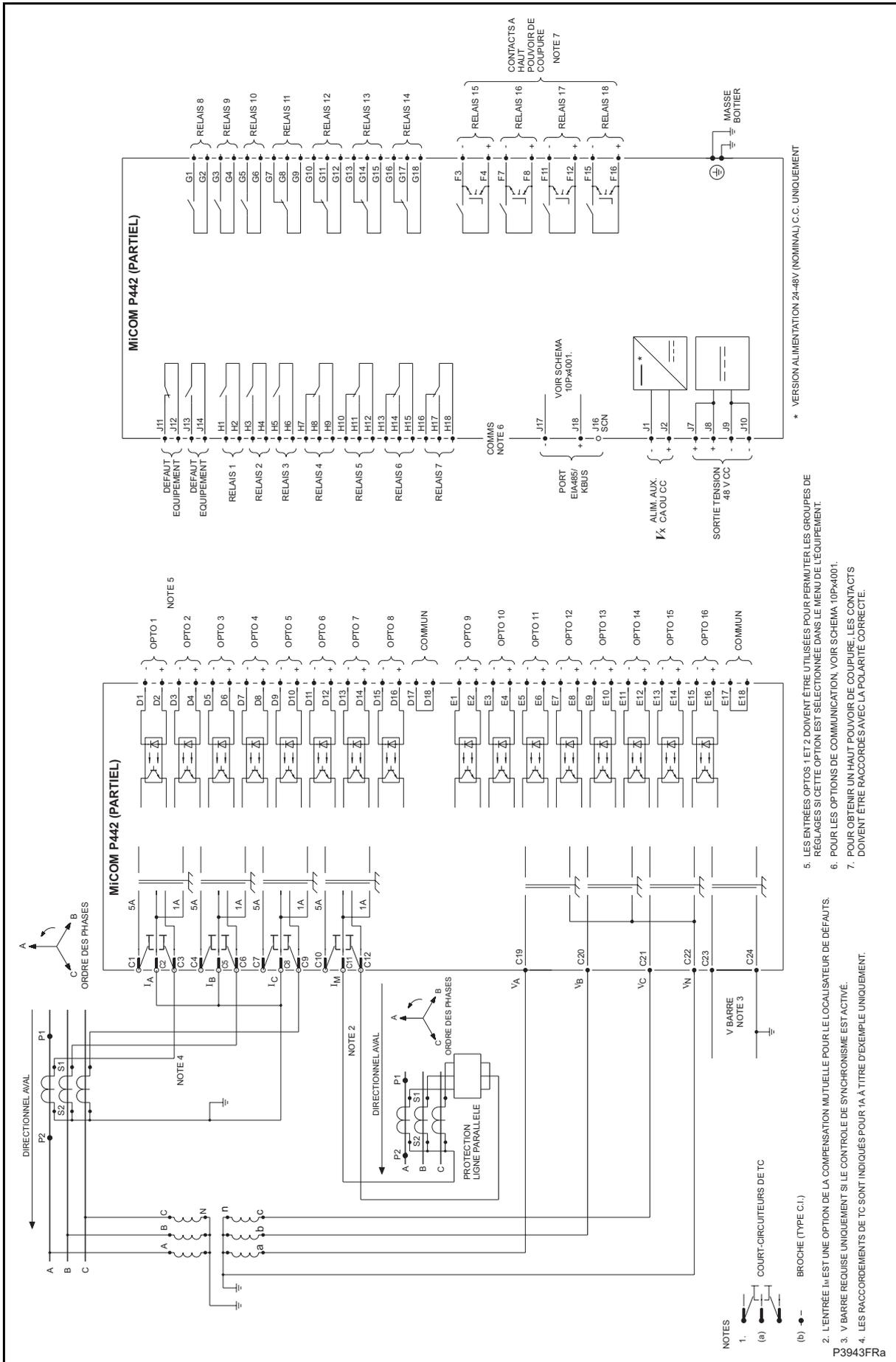
4. MiCOM P442 – Illustration du matériel



5. MiCOM P442 – Schéma de raccordement (1/3)

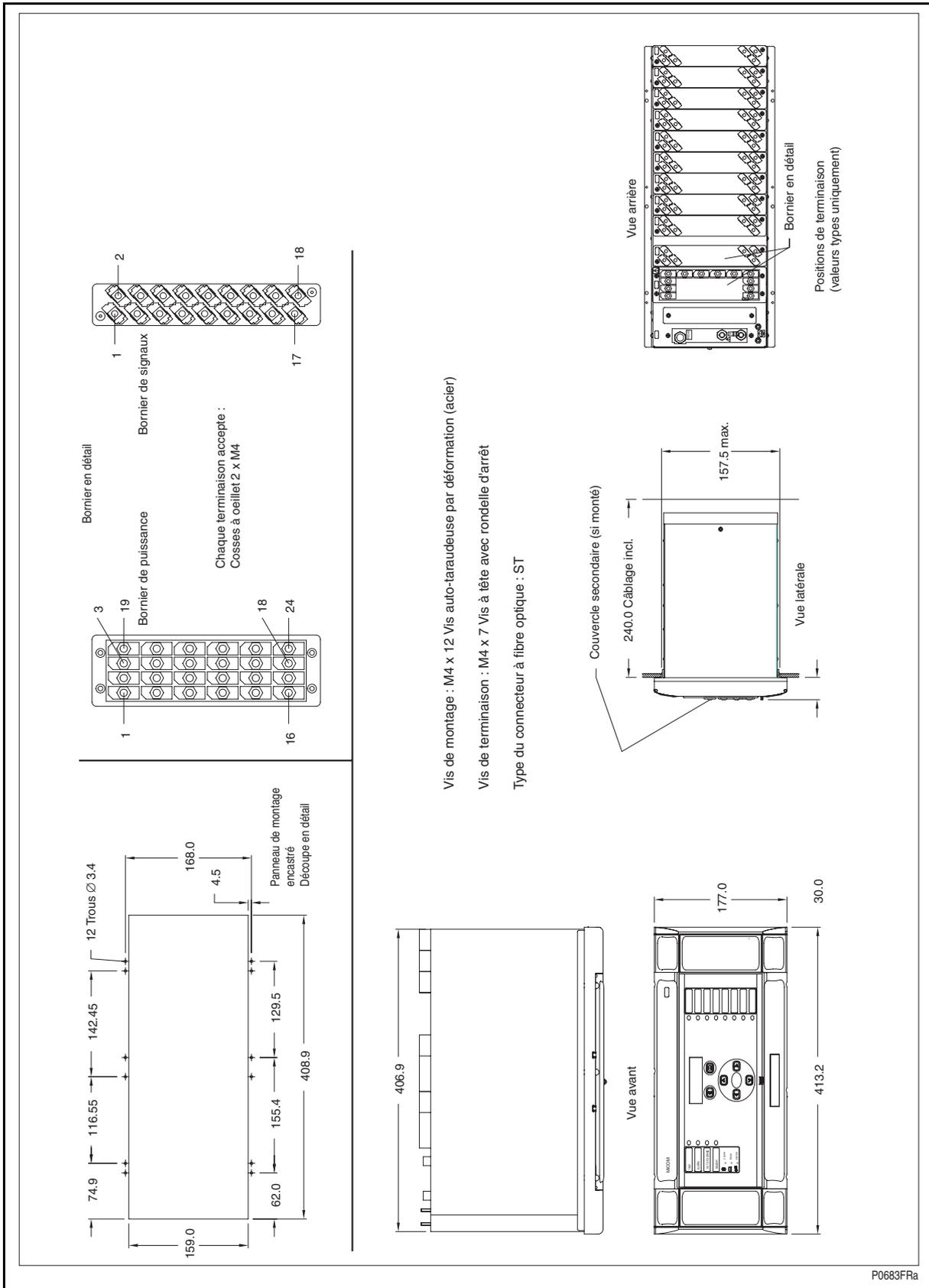


6. MiCOM P442 – Schéma de raccordement (2/3)

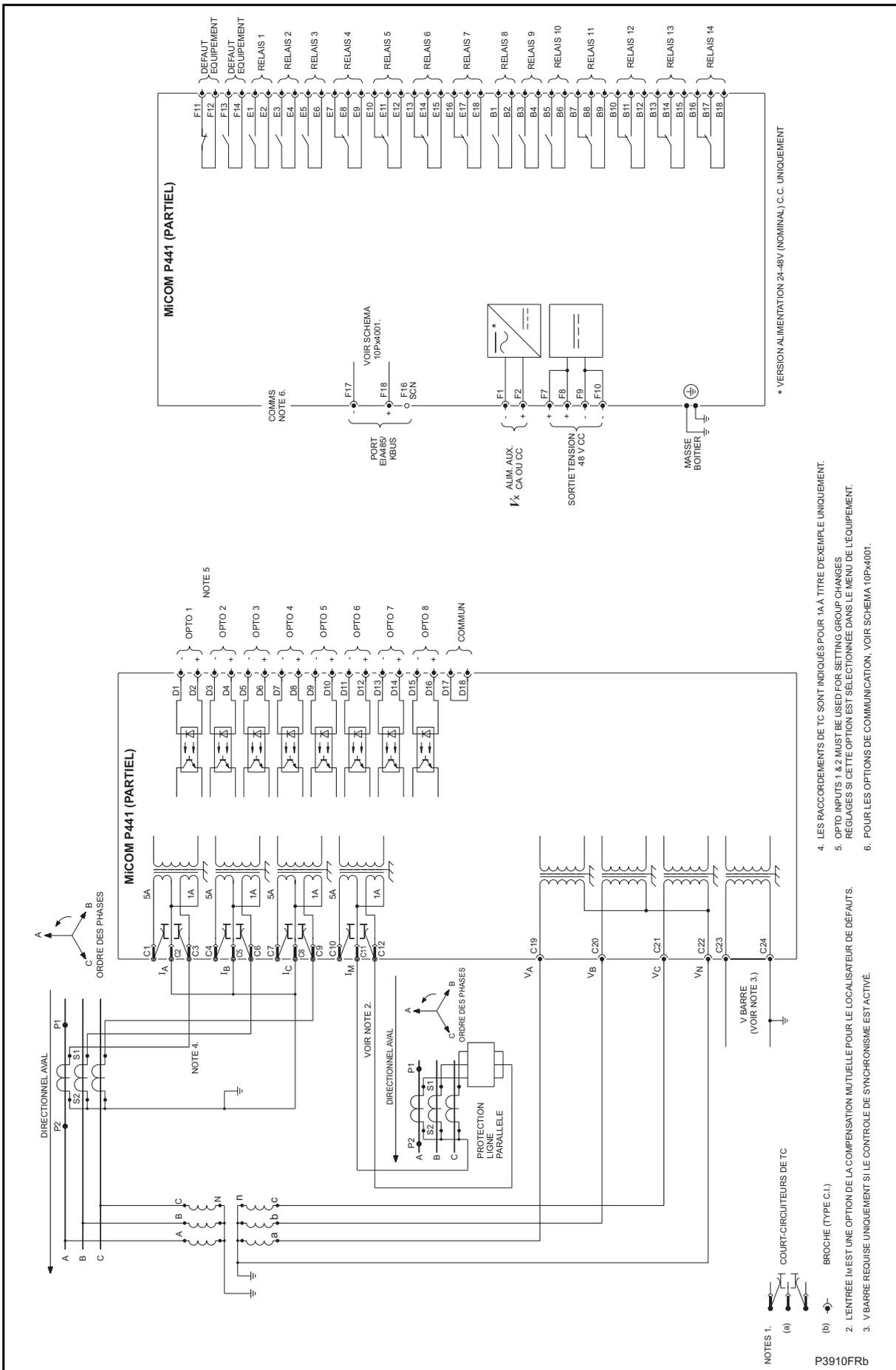




8. MiCOM P444 – Illustration du matériel



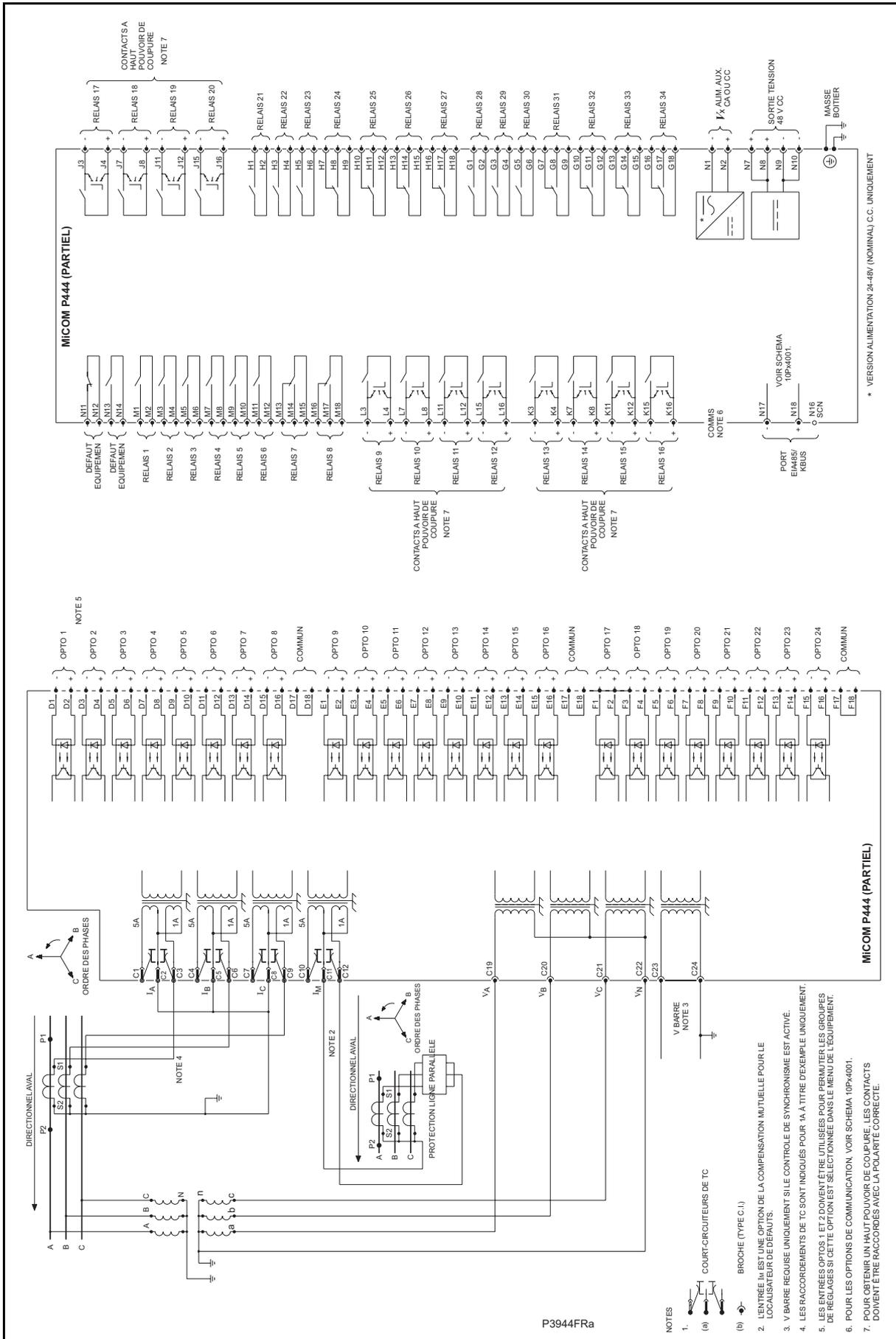
9. MiCOM P444 – Schéma de raccordement (1/3)



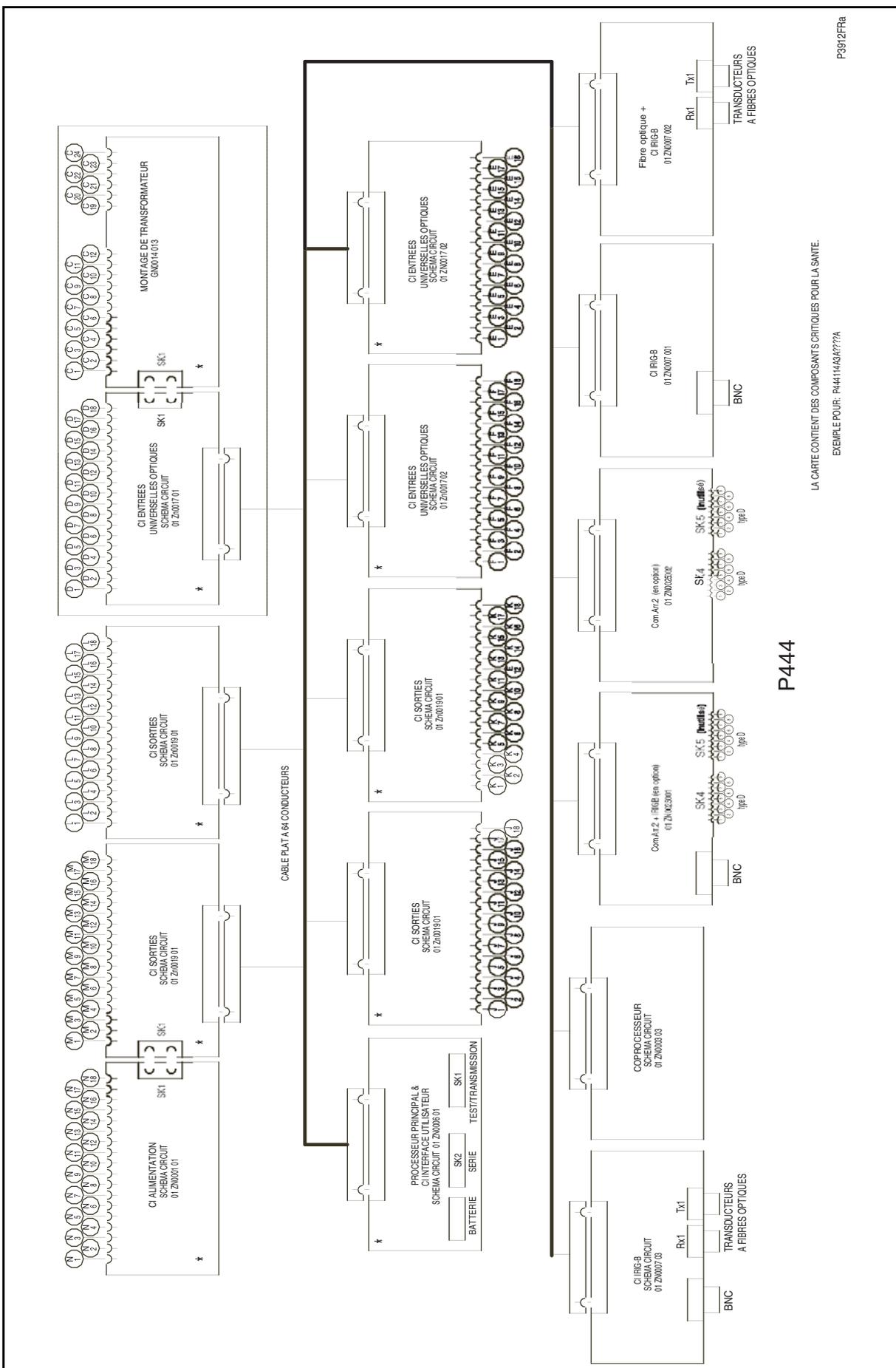
4. LES RACCORDEMENTS DE TC SONT INDIQUEES POUR 1A À TITRE D'EXEMPLE UNIQUEMENT.  
 5. OPTO INPUTS 1 & 2, MUST BE USED FOR SETTING GROUP CHANGES.  
 RÉGLAGES SI CETTE OPTION EST SÉLECTIONNÉE DANS LE MENU DE L'ÉQUIPEMENT.  
 6. POUR LES OPTIONS DE COMMUNICATION, VOIR SCHEMA 10P44001.

NOTES 1. COURT-CIRCUITEURS DE TC  
 (a) BROCHE (TYPE C.I.)  
 (b) L'ENTRÉE IN EST UNE OPTION DE LA COMPENSATION MUTUELLE POUR LE LOCALISATEUR DE DÉFAUTS.  
 3. V BARRE REQUISE UNIQUEMENT SI LE CONTRÔLE DE SYNCHRONISME EST ACTIF.

10. MiCOM P444 – Schéma de raccordement (2/3)



11. MiCOM P444 – Schéma de raccordement (3/3)



**PAGE BLANCHE**

# **CONFIGURATION / MAPPING**



La configuration ("Mapping") ci-dessous est spécifique à la version logicielle D2.0.

## **CONFIGURATION / MAPPING**

Ce chapitre est divisé selon les sections suivantes :

### **Partie A : Base de données des menus**

Cette base de données définit la structure des menus de l'équipement pour l'interface Courier et l'interface utilisateur en face avant. Elle inclut tous les réglages et toutes les mesures de l'équipement. Les renvois entre les chaînes indexées pour Courier et l'interface utilisateur sont présentés dans la section de définition des types de données du menu (avec la lettre G). Les limites de réglage et les valeurs par défaut des cellules paramétrables sont également définies dans cette base de données.

Remarque : Les libellés suivants sont utilisés dans la base de données

Libellé	Description	Valeur
V1	Calibre du TP principal	1 (100/110 V)
V2	Calibre du TP de contrôle de synchronisme	1 (100/110 V)
I1	Calibre des TC de phase	1 ou 5 (réglage 0A08)
I4	Calibre du TC mutuel	1 ou 5 (réglage 0A0E)

### **Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus**

Ce tableau définit les types de données utilisées pour Modbus (les types de données pour les interfaces Courier et Utilisateur sont définis dans la base de données des menus elle-même à partir des types de données standard Courier). Cette section définit aussi les options de paramétrage des chaînes indexées pour toutes les interfaces. Les types de données définis dans cette section correspondent à des renvois sur la base de données des menus avec la lettre G.

### **Partie C : Signaux numériques internes (DDB)**

Ce tableau définit tous les signaux numériques internes à l'équipement (entrées optiques, contacts de sortie et entrées et sorties de protection). Un équipement peut avoir jusqu'à 512 signaux internes, référencés chacun par un index numérique comme indiqué dans ce tableau. Cet index numérique sert à sélectionner un signal pour le port de surveillance de mise en service. Il sert aussi à définir explicitement les événements de protection produits par l'équipement.

### **Partie D : Base de données de menus pour le protocole MODBUS**

Cette base de données définit la structure du menu pour l'interface Modbus. Elle inclut tous les réglages et toutes les mesures de l'équipement.

### **Partie E : Guide d'interopérabilité CEI 6070-5- 103**

Ce tableau définit complètement le fonctionnement de l'interface CEI 60870-5-103 (VDEW) de l'équipement. Il convient de la lire en relation avec la section correspondante du chapitre Communications de ce manuel (P44X/FR CT).

### **Partie F : Base de données DNP3.0**

Cette base de données définit la structure du menu pour l'interface DNP3.0. Elle inclut tous les réglages et toutes les mesures de l'équipement.

### **Partie G : Enregistrements de maintenance**

Cette section de l'annexe spécifie toutes les informations de maintenance susceptibles d'être générées par l'équipement.

## **LOGIQUE PROGRAMMABLE PAR DEFAULT (PSL)**

### ***Références***

Chapitre IT : Introduction : Interface utilisateur et raccordements à l'équipement.

Guide d'utilisation de Courier R6512

Guide de référence du protocole Modicon Modbus PI-MBUS-300 Rév. E

CEI 60870-5-103 Équipements et Systèmes de Contrôle-Commande – Protocoles de transmission - Compagnon

Norme relative à l'interface informative des équipements de protection

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courier Ligne	Texte Courier	Type de donnée Courier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courier	Groupe de données Modbus	Réglage par défaut	Type de cellule	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle de Pas	Modèle				Commentaires
					Début	Fin									Niveau	1	2	3	
00	00	DONNEES SYSTEME													*	*	*	*	
00	01	Langage	Chaîne indexée				G19	G19	Français	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
00	02	Mot de Passe	Mot de passe ASCII (4 octets)	40001	40002	G20	G20		AAAA	Réglage	65	90	1	0	*	*	*	*	
00	03	Inutilisé													*	*	*	*	
00	04	Description	Texte ASCII (16 octets)	40004	40011		G3		MICOM	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
00	05	Référence usine	Texte ASCII (16 octets)	40012	40019		G3		AREVA	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
00	06	Numéro Modèle	Texte ASCII (32 octets)	30020	30035		G3		Numéro Modèle	Données					*	*	*	*	
00	07	Inutilisé													*	*	*	*	
00	08	Numéro de Série	Texte ASCII (7 octets)	30044	30051		G3		Numéro de Série	Données					*	*	*	*	
00	09	Fréquence	Entier non signé (1 octet)	40020	40020		G1		50	Réglage	50	60	10	2	*	*	*	*	
00	0A	Niveau de Comm.	Entier non signé (2 octets)						2	Données					*	*	*	*	
00	0B	Adresse Relais	Entier non signé (2 octets)				G1		255	Réglage	0	255	1	1	*	*	*	*	
00	0C	Etat usine	Indicateurs binaires (16 bits)	30002	30002		G4			Données					*	*	*	*	
00	0D	Etat de comm.	Indicateurs binaires (16 ou 32 bits)	30004	30004		G5			Données					*	*	*	*	
00	0E	Groupe actif	Entier non signé (2 octets)	30006	30006	G1	G1			Données					*	*	*	*	
00	0F	Inutilisé													*	*	*	*	
00	10	DJ Déc./Ferm.	Chaîne indexée (2)				G55		Pas d'opération	Commande	0	2	1	1	*	*	*	*	0701
00	10	DJ Déc./Ferm.	Chaîne indexée (2)	40021	40021	G55	G55		Pas d'opération	Commande	0	2	1	0	*	*	*	*	0702
00	11	Réf. Logiciel 1	Texte ASCII (16 caractères)	30052	30059		G3			Données					*	*	*	*	
00	12	Réf. Logiciel 2	Texte ASCII (16 caractères)							Données					*	*	*	*	
00	13	Inutilisé	Texte ASCII (16 caractères)							Données					*	*	*	*	
00	14	Inutilisé	Texte ASCII (16 caractères)							Données					*	*	*	*	
00	15-1F	Inutilisé																	
00	20	Etat entrées	Indicateur binaire (32 bits) Chaîne indexée	30727	30728		G27			Données					*	*	*	*	
00	21	Etat sorties	Indicateur binaire (32 bits) Chaîne indexée				G9			Données					*	*	*	*	
00	22	Etat Alarme 1	Indicateur binaire (32 bits) Chaîne indexée				G96			Données					*	*	*	*	
00	23	Inutilisé																	
00	40	Etat sortie 1	Indicateur binaire (32 bits) Chaîne indexée	30007	30008		G9			Données					*	*	*	*	
00	41	Etat sortie 2	Indicateur binaire (32 bits) Chaîne indexée	30009	30010		G304			Données									
00	50	Etat Alarme 1	Indicateur binaire (32 bits) Chaîne indexée	30011	30012		G96			Données					*	*	*	*	
00	51	Etat Alarme 2	Indicateur binaire (32 bits) Chaîne indexée	30013	30014		G111			Données					*	*	*	*	
00	52	Etat Alarme 3	Indicateur binaire (32 bits) Chaîne indexée	30015	30016		G303			Données					*	*	*	*	
00	D0	Niveau d'accès	Entier non signé (2 octets)	30017	30017	G1	G1			Données					*	*	*	*	

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courrier Ligne	Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courrier		Groupe de données Modbus	Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pass Niveau	Model				Commentaires	
					Début	Fin	Courrier	Modbus								1	2	3	4c		4d
00	D1	Ctrl. Mot Passe	Entier non signé (2 octets)		40022	40022	G22	G22		1	2	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	
00	D2	Mot Passe Niv. 1	Mot de passe ASCII (4 car.)		40023	40024	G20	G20		2	AAAA	Réglage	65	90	1	1	*	*	*	*	
00	D3	Mot Passe Niv. 2	Mot de passe ASCII (4 car.)		40025	40026	G20	G20		2	AAAA	Réglage	65	90	1	2	*	*	*	*	
00	D4-D8	Réservées pour les niveaux > 2																			
01	00	VISU. ENREG.															*	*	*	*	
01	01	Sélect. Evènement	Entier non signé (2)		40100	40100		G1		1	0	Réglage	0	249	1	0	*	*	*	*	
01	02	Réf Menu Cellule	Référence de cellule								(de l'enreg.)	Données					*	*	*	*	
01	03	Heure et Date	Heure et Date CEI 870		30103	30106		G12		4	(de l'enreg.)	Données					*	*	*	*	
01	04	Texte Evènement	Chaîne ASCII (32)									Données					*	*	*	*	
01	05	Valeur Evènement	Indicateur binaire (32)/UINT32		30108	30109		G27		2		Données					*	*	*	*	
01	06	Sélect. Défaut	Entier non signé		40101	40101		G1		1	0	Réglage	0	4	1	0	*	*	*	*	
01	07	Groupe actif	Entier non signé		30113	30113		G1		1	0	Données					*	*	*	*	
N/A		Distance										Données					*	*	*	*	Déclenchement protection de distance
N/A		Déc. Zx+Recep.TA										Données					*	*	*	*	Tout démarrage
N/A		Phase en défaut A B C N										Données					*	*	*	*	Tout déclenchement
N/A		Phase déclenchée A B C N										Données					*	*	*	*	
N/A		Max Id Démarr. l> 1 2 3 4										Données					*	*	*	*	Démarrage l>
N/A		Max Id Déc. l> 1 2 3 4										Données					*	*	*	*	Déclenchement l>
N/A		Max li Démarr. li> 1 2 3 4										Données					*	*	*	*	li> Démarr.
N/A		Max li Déc. l2> 1 2 3 4										Données					*	*	*	*	li> Déc.
N/A		Rupt. Conducteur Déclenchement										Données					*	*	*	*	Déc. rupt. conducteur
N/A		Défaut terre Démarr. lN> 1 2 3 4										Données					*	*	*	*	Démarrage lN>
N/A		Défaut terre Déc. lN> 1 2 3 4										Données					*	*	*	*	Déclenchement lN>
N/A		Compar.dir. DEF Démarrage										Données					*	*	*	*	Démarrage comparaison directionnelle DEF>
N/A		Compar.dir. DEF Déclenchement										Données					*	*	*	*	Déclenchement comparaison directionnelle DEF>
N/A		Minimum de courant Démarr. l< 1 2										Données					*	*	*	*	Démarrage l<
N/A		Minimum de courant Déc. l< 1 2										Données					*	*	*	*	Déclenchement l<
N/A		Minimum de tension Démarr. V< 1 2 3 4										Données					*	*	*	*	Démarrage V<
N/A		Minimum de tension Déc. V< 1 2 3 4										Données					*	*	*	*	Déclenchement V<
N/A		Maximum de tension Démarr. V> 1 2 3 4										Données					*	*	*	*	Démarrage V>
N/A		Maximum de tension Déc. V> 1 2 3 4										Données					*	*	*	*	Déclenchement V>
N/A		Maximum de fréquence Démarr. F> 1 2										Données					*	*	*	*	Démarrage F>
N/A		Maximum de fréquence										Données					*	*	*	*	Déclenchement F>

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courier Ligne	Texte Courier	Type de donnée Courier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe		Groupe de données	Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle	Modél				Commentaires	
					Début	Fin	Courier	Modbus								ot de Pas	Niveau	1	2		3
		Déc. F> 1 2															*	*	*	*	
N/A		Minimum de fréquence									Données						*	*	*	*	F< Démarr.
		Démarr. F< 1 2 3 4																			
N/A		Minimum de fréquence									Données						*	*	*	*	Déclenchement F<
		Déc. F< 1 2 3 4																			
N/A		Maximum de tension résiduelle									Données						*	*	*	*	Démarrage VN>
		Démarr. VN> 1 2																			
N/A		Maximum de tension résiduelle									Données						*	*	*	*	Déclenchement VN>
		Déc. VN> 1 2																			
N/A		Défaillance DJ									Données						*	*	*	*	Défaillance DJ
		Déc. DD. 1 2																			
N/A		Supervision									Données						*	*	*	*	Alarme défaut.TT ou Alarme défaut.TC
		STP STC TCT																			
N/A		PDT									Données						*	*	*	*	Déclenchement perte de transit
		Déclenchement																			
N/A		Enc-Réenc/défaut									Données						*	*	*	*	Enc./Réenc. Déc.
		Déclenchement																			
N/A		TOC									Données						*	*	*	*	Démarrage enclenchement sur défaut
		Démarrage																			
N/A		TOC									Données						*	*	*	*	Déclenchement enclenchement sur défaut
		Déclenchement																			
N/A		Source faible									Données						*	*	*	*	Déclenchement Source faible
		Déclenchement																			
N/A		Puiss. watt.									Données						*	*	*	*	P. Homo. Démar.
		Démarrage																			
N/A		Puiss. watt.									Données						*	*	*	*	Déc. Puis. Watt.
		Déclenchement																			
N/A		PAP									Données						*	*	*	*	Démarrage PAP
		Démarrage																			
N/A		PAP									Données						*	*	*	*	Déc. PAP
		Déclenchement																			
N/A		Utilisateur									Données						*	*	*	*	Déclenchement utilisateur
		Déclenchement																			
01	08	Phase en défaut	Indicateurs binaires (8 bits)	S/O	30114	30114	G16	G16	1		Données					*	*	*	*		
01	09	Éléments ayant démarré	Indicateurs binaires (32 bits)	S/O	30115	30116	G84	G84	2		Données					*	*	*	*		
01	0A	Éléments ayant déclenché	Indicateurs binaires (32 bits)	S/O	30117	30118	G85	G85	2		Données					*	*	*	*		
01	0B	Validités	Indicateurs binaires (8 bits)	S/O	30119	30119	G130	G130	1		Données					*	*	*	*		
01	0C	Date et heure	Heure et Date CEI 870		30120	30123	G12	G12	4		Données					*	*	*	*		
01	0D	Alarmes défaut	Indicateurs binaires (32 bits)		30124	30125	G87	G87	2		Données					*	*	*	*		
01	0E	Fréquence réseau	Nombre Courier (fréquence)		30126	30126		G25	1		Données					*	*	*	*		
01	0F	Durée du défaut	Nombre Courier (temps)		30127	30128		G24	2		Données					*	*	*	*		
01	10	Temps de déc.	Nombre Courier (temps)		30129	30130		G24	2		Données					*	*	*	*		
01	11	Localisation	Nombre Courier (mètres)		30131	30132		G125	2		Données					*	*	*	*	SMF	
01	12	Localisation	Nombre Courier (miles)		30133	30134		G125	2		Données					*	*	*	*	SMF	
01	13	Localisation	Nombre Courier (Ohms)		30135	30136		G125	2		Données					*	*	*	*	SMF	
01	14	Localisation	Nombre Courier (%)		30137	30138		G125	2		Données					*	*	*	*	SMF	
01	15	IA	Nombre Courier (courant)		30139	30140		G24	2		Données					*	*	*	*		
01	16	IB	Nombre Courier (courant)		30141	30142		G24	2		Données					*	*	*	*		
01	17	IC	Nombre Courier (courant)		30143	30144		G24	2		Données					*	*	*	*		
01	1B	VAN	Nombre Courier (tension)		30145	30146		G24	2		Données					*	*	*	*		



**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courrier Ligne	Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courrier	Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Modél				Commentaires	
					Début	Fin		Modbus								1	2	3	4c		4d
02	14	Amplitude VAB	Nombre Courrier (tension)		30230	30231		G24			2						*	*	*	*	
					311009	311008		G24			2						*	*	*	*	
02	15	Déphasage VAB	Nombre Courrier (angle)		30232	30232		G30			1						*	*	*	*	
02	16	Amplitude VBC	Nombre Courrier (tension)		30233	30234		G24			2						*	*	*	*	
					311011	311010		G24			2						*	*	*	*	
02	17	Déphasage VBC	Nombre Courrier (angle)		30235	30235		G30			1						*	*	*	*	
02	18	Amplitude VCA	Nombre Courrier (tension)		30236	30237		G24			2						*	*	*	*	
					311013	311012		G24			2						*	*	*	*	
02	19	Déphasage VCA	Nombre Courrier (angle)		30238	30238		G30			1						*	*	*	*	
02	1A	Amplitude VA	Nombre Courrier (tension)		30239	30240		G24			2						*	*	*	*	
02	1B	Déphasage VA	Nombre Courrier (angle)		30241	30241		G30			1						*	*	*	*	
02	1C	Amplitude VB	Nombre Courrier (tension)		30242	30243		G24			2						*	*	*	*	
02	1D	Déphasage VB	Nombre Courrier (angle)		30244	30244		G30			1						*	*	*	*	
02	1E	Amplitude VC	Nombre Courrier (tension)		30245	30246		G24			2						*	*	*	*	
02	1F	Déphasage VC	Nombre Courrier (angle)		30247	30247		G30			1						*	*	*	*	
02	20	INUTILISÉ																			
02	21	INUTILISÉ																			
02	22	Amplitude VN	Nombre Courrier (tension)		30248	30249		G24			2						*	*	*	*	
02	23	Déphasage VN	Nombre Courrier (angle)		30250	30250		G30			1						*	*	*	*	
02	24	Amplitude Vd	Nombre Courrier (tension)		30251	30252		G24			2						*	*	*	*	
02	25	Amplitude Vi	Nombre Courrier (tension)		30253	30254		G24			2						*	*	*	*	
02	26	Amplitude Vo	Nombre Courrier (tension)		30255	30256		G24			2						*	*	*	*	
02	27	INUTILISÉ																			
02	28	INUTILISÉ																			
02	29	INUTILISÉ																			
02	2A	Fréquence	Nombre Courrier (fréquence)		30263	30263		G30			1						*	*	*	*	
					311021	311021		G30			1						*	*	*	*	
02	2B	Ampli.tens.barre	Nombre Courrier (tension)		30264	30265		G24			2						*	*	*	*	
02	2C	Dépha.tens.barre	Nombre Courrier (angle)		30266	30266		G30			1						*	*	*	*	
02	2D																				
02	2E																				
02	2F	Amplitude IM	Nombre Courrier (courant)		30267	30268		G24			2						*	*	*	*	
02	30	Déphasage IM	Nombre Courrier (angle)		30269	30269		G30			1						*	*	*	*	
02	31	Décalage fréqu.	Nombre Courrier (fréquence)		30270	30270		G30			1						*	*	*	*	0919
																	*	*	*	*	
03	00	MESURES 2															*	*	*	*	
03	01	W phase A	Nombre Courrier (puissance)		30300	30302		G29			3						*	*	*	*	

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courrier Ligne	Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courrier	Groupe de données Modbus	Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Modél				Commentaires
					Début	Fin									1	2	3	4c	
03	02	W phase B	Nombre Courrier (puissance)		30303	30305		G29		3					*	*	*	*	
03	03	W phase C	Nombre Courrier (puissance)		30306	30308		G29		3					*	*	*	*	
03	04	VAr phase A	Nombre Courrier (VAr)		30309	30311		G29		3					*	*	*	*	
03	05	VAr phase B	Nombre Courrier (VAr)		30312	30314		G29		3					*	*	*	*	
03	06	VAr phase C	Nombre Courrier (VAr)		30315	30317		G29		3					*	*	*	*	
03	07	VA phase A	Nombre Courrier (VA)		30318	30320		G29		3					*	*	*	*	
03	08	VA phase B	Nombre Courrier (VA)		30321	30323		G29		3					*	*	*	*	
03	09	VA phase C	Nombre Courrier (VA)		30324	30326		G29		3					*	*	*	*	
03	0A	W triphasé	Nombre Courrier (puissance)		30327	30329		G29		3					*	*	*	*	
					311014	311016		G29		3					*	*	*	*	
03	0B	VAr triphasé	Nombre Courrier (VAr)		30330	30332		G29		3					*	*	*	*	
					311017	311019		G29		3					*	*	*	*	
03	0C	VA triphasé	Nombre Courrier (VA)		30333	30335		G29		3					*	*	*	*	
03	0D	Puiss. homopol.	Nombre Courrier (VA)		30336	30338		G29		3					*	*	*	*	
03	0E	Cos phi triphasé	Nombre Courrier (décimal)		30339	30339		G30		1					*	*	*	*	
					311020	311020		G30		1					*	*	*	*	
03	0F	Cos phi ph A	Nombre Courrier (décimal)		30340	30340		G30		1					*	*	*	*	
03	10	Cos phi ph B	Nombre Courrier (décimal)		30341	30341		G30		1					*	*	*	*	
03	11	Cos phi ph C	Nombre Courrier (décimal)		30342	30342		G30		1					*	*	*	*	
03	12	INUTILISÉ																	
03	13	INUTILISÉ																	
03	14	INUTILISÉ																	
03	15	INUTILISÉ																	
03	16	Dem fixe W 3Ph			30343	30345		G29		3					*	*	*	*	
03	17	Dem fixe VAr 3ph			30346	30348		G29		3					*	*	*	*	
03	18	INUTILISÉ																	
03	19	INUTILISÉ																	
03	1A	INUTILISÉ																	
03	1B	INUTILISÉ																	
03	1C	INUTILISÉ																	
03	1D	INUTILISÉ																	
03	1E	INUTILISÉ																	
03	1F	INUTILISÉ																	
03	20	Dem. pte W 3ph			30349	30351		G29		3					*	*	*	*	
03	21	Dem. pte VAr 3Ph	Nombre Courrier (décimal)		30352	30354		G29		3					*	*	*	*	
03	25	RAZ demande	Nombre Courrier (décimal)		40103	40103		G1		1					*	*	*	*	

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Courrier		Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe		Groupe de données	Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle	Modél				Commentaires
Col	Ligne				Début	Fin	Courrier	Modbus								ot de Pas				
															Niveau	1	2	3	4c	
04	00	MESURES 3													*	*	*	*		
04	02	Etat thermique	Nombre Courrier (%)		30434	30434		G30	1		Données				*	*	*	*		
04	03	RAZ thermique	Chaîne indexée		40104	40104	G11	G11	1		Commande	0	1	1	1	*	*	*	*	
06	00	CONDITION DJ													*	*	*	*		
06	01	Opérations DJ A	Entier non signé		30600	30600		G1	1		Données				*	*	*	*		
06	2	Opérations DJ B	Entier non signé		30601	30601		G1	1		Données				*	*	*	*		
06	3	Opérations DJ C	Entier non signé		30602	30602		G1	1		Données				*	*	*	*		
06	4	Total somme IA^2	Nombre Courrier (courant)		30603	30604		G125	2		Données				*	*	*	*		
06	5	Total somme IB^2	Nombre Courrier (courant)		30605	30606		G125	2		Données				*	*	*	*		
06	6	Total somme IC^2	Nombre Courrier (courant)		30607	30608		G125	2		Données				*	*	*	*		
06	7	Temps fonct. DJ	Nombre Courrier (temps)		30609	30609		G25	1		Données				*	*	*	*		
06	8	RAZ Infos Disj	Chaîne indexée		40140	40140	G11	G11	1	Non	Commande	0	1	1	1	*	*	*	*	
06	9	Total ARS mono	Entier non signé (16 bits)		30611	30611		G1	1		Données				*	*	*	*	0924	
06	0A	Total ARS tri	Entier non signé (16 bits)		30612	30612		G1	1		Données				*	*	*	*	0924	
06	0B	RAZ total ARS	Chaîne indexée		40141	40141	G11	G11	1	Non	Commande	0	1	1	1	*	*	*	*	0924
07	00	COMMANDE DJ													*	*	*	*		
07	01	Commande DJ par	Chaîne indexée		40200	40200	G99	G99	1	Désactivé	Réglage	0	7	1	2	*	*	*	*	
07	02	Durée ordre enc.	Nombre Courrier (temps)		40201	40201		G2	1	0,5	Réglage	0,1	10	0,01	2	*	*	*	*	0701
07	03	Durée ordre déc.	Nombre Courrier (temps)		40202	40202		G2	1	0,5	Réglage	0,1	5	0,01	2	*	*	*	*	0701
07	04	Tempo enc.manuel	Nombre Courrier (temps)		40203	40203		G2	1	10	Réglage	0,01	600	0,01	2	*	*	*	*	0701
07	05	Fenêtre DJ opér.	Nombre Courrier (temps)		40206	40207		G35	2	5	Réglage	0,01	9999	0,01	2	*	*	*	*	0701
07	06	Fenêtre synchro	Nombre Courrier (temps)		40208	40209		G35	2	5	Réglage	0,01	9999	0,01	2	*	*	*	*	0701
07	07	ARS monophasé	Chaîne indexée		40204	40204	G37	G37	1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2			*	*	0924
07	08	ARS triphasé	Chaîne indexée		40205	40205	G37	G37	1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	0924
08	00	DATE ET HEURE													*	*	*	*		
08	01	Date/Heure	Heure et Date CEI 870	S/O	40300	40303		G12	4		Réglage				0	*	*	*	*	
	N/A	Date			42049	42052		G12	4		Réglage				0	*	*	*	*	
	N/A	12-janv-98																		
	N/A	Heure																		
	N/A	12:00																		
08	04	Sync. IRIG-B	Chaîne indexée		40304	40304	G37	G37	1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2			*	*	IRIG-B présente
08	05	Etat IRIG-B	Chaîne ASCII		30090	30090	G17	G17	1		Données							*	*	0804

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courrier Ligne	Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Modél				Commentaires		
					Début	Fin	Courrier	Modbus							1	2	3	4c		4d	
08	06	Etat Batterie	Chaîne indexée		30091	30091	G59	G59		1						*	*	*	*		
08	07	Alarme Batterie	Chaîne indexée		40305	40305	G37	G37		1	Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
08	13	Etat SNTP	Chaîne indexée				G247										*	*	*	*	Modèle = CEI 61850
08	20	Activ. heure loc	Chaîne indexée				G254				Fixe	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	
08	21	Décalage UTC/Loc	Chaîne indexée								0	Réglage	-720	720	15	2	*	*	*	*	0820
08	22	Activ. heure été	Chaîne indexée				G37				Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	0820
08	23	Décal. heure été	Chaîne indexée								60	Réglage	30	60	30	2	*	*	*	*	0822
08	24	Sem. début H été	Chaîne indexée				G252				Dernier	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	0822
08	25	Jour.début H été	Chaîne indexée				G250				Dimanche	Réglage	0	6	1	2	*	*	*	*	0822
08	26	Mois début H été	Chaîne indexée				G251				Mars	Réglage	0	11	1	2	*	*	*	*	0822
08	27	Heure dém. H été	Chaîne indexée								60	Réglage	0	1425	15	2	*	*	*	*	0822
08	28	Sem. fin H été	Chaîne indexée				G252				Dernier	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	0822
08	29	Jour. fin H été	Chaîne indexée				G250				Dimanche	Réglage	0	6	1	2	*	*	*	*	0822
08	2A	Mois fin H été	Chaîne indexée				G251				Octobre	Réglage	0	11	1	2	*	*	*	*	0822
08	2B	Heure fin H été	Chaîne indexée								60	Réglage	0	1425	15	2	*	*	*	*	0822
08	30	CA1 UTC/Loc zone	Chaîne indexée				G253				Locale	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	0820
08	31	CA2 UTC/Loc zone	Chaîne indexée				G253				Locale	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	0820
08	32	Eth. DNP3 zone	Chaîne indexée				G253				Locale	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	0820
08	33	Eth Courier zone	Chaîne indexée				G253				Locale	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	0820
	N/A		Date & heure CEI 870		4x02049	4x02052		G12		4		Réglage			0	*	*	*	*		
09	00	CONFIGURATION														*	*	*	*		
09	01	Conf. Par Défaut	Chaîne indexée		40402	40402	G53	G53		1	Pas d'opération	Commande	0	5	1	2	*	*	*	*	
09	02	Groupe Réglages	Chaîne indexée		40403	40403	G61	G61		1	Sélect. par Menu	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
09	03	Réglages actifs	Chaîne indexée		40404	40404	G90	G90		1	Groupe 1	Réglage	0	3	1	1	*	*	*	*	0902
09	04	Enreg. Modif.	Chaîne indexée		40405	40405	G62	G62		1	Pas d'opération	Commande	0	2	1	2	*	*	*	*	
09	05	Cop. à partir de	Chaîne indexée		40406	40406	G90	G90		1	Groupe 1	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
09	06	Copier vers	Chaîne indexée		40407	40407	G98	G98		1	Pas d'opération	Commande	0	3	1	2	*	*	*	*	
09	07	Grpe Réglages 1	Chaîne indexée		40408	40408	G37	G37		1	Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
09	08	Grpe Réglages 2	Chaîne indexée		40409	40409	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
09	09	Grpe Réglages 3	Chaîne indexée		40410	40410	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
09	0A	Grpe Réglages 4	Chaîne indexée		40411	40411	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
09	0D	Prot. Distance	Chaîne indexée		40412	40412	G37	G37		1	Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
09	10	Délect. Pompage	Chaîne indexée		40413	40413	G37	G37		1	Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
09	11	Prot.Ampèremetr.	Chaîne indexée		40414	40414	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courier Ligne	Texte Courier	Type de donnée Courier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courier	Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pass Niveau	Model				Commentaires	
					Début	Fin		Modbus	Modbus							1	2	3	4c		4d
09	12	Protection li	Chaîne indexée		40415	40415	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
09	13	Rupt. Conducteur	Chaîne indexée		40416	40416	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
09	14	Prot. déf. terre	Chaîne indexée		40417	40417	G131	G131		1	Désactivé	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	
09	15	Compar.dir. DEF	Chaîne indexée		40418	40418	G37	G37		1	Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
09	16	Prot. voltmétr.	Chaîne indexée		40419	40419	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
09	17	Défaillance DJ	Chaîne indexée		40420	40420	G37	G37		1	Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
09	18	Supervision	Chaîne indexée		40421	40421	G37	G37		1	Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
09	19	Contrôle tension	Chaîne indexée		40422	40422	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
09	1A	Surcharge therm	Chaîne indexée		40423	40423	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
09	1C	Protection I<	Chaîne indexée		40426	40426	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
09	1D	Max U Résiduel	Chaîne indexée		40425	40425	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
09	1E	Prot Fréquence	Chaîne indexée		40427	40427	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
09	24	Réenclencheur	Chaîne indexée		40424	40424	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
09	25	Libellés Entrées	Chaîne indexée				G80				Visible	Réglage	0	1	1	1	*	*	*	*	
09	26	Libellés Sorties	Chaîne indexée				G80				Visible	Réglage	0	1	1	1	*	*	*	*	
09	28	Rapports TC/TP	Chaîne indexée				G80				Visible	Réglage	0	1	1	1	*	*	*	*	
09	29	Consignateur d'états	Chaîne indexée				G80				Invisible	Réglage	0	1	1	1	*	*	*	*	
09	2A	Perturbographie	Chaîne indexée				G80				Invisible	Réglage	0	1	1	1	*	*	*	*	
09	2B	Config Mesures	Chaîne indexée				G80				Invisible	Réglage	0	1	1	1	*	*	*	*	
09	2C	Réglages Comm	Chaîne indexée				G80				Visible	Réglage	0	1	1	1	*	*	*	*	
09	2D	Mise en Service	Chaîne indexée				G80				Invisible	Réglage	0	1	1	1	*	*	*	*	
09	2E	Val. Paramètres	Chaîne indexée				G54				Secondaire	Réglage	0	1	1	1	*	*	*	*	
09	2F	Controle Entrées	Chaîne indexée				G80				Visible	Réglage	0	1	1	1	*	*	*	*	
09	35	Conf Ctrl Entrée	Chaîne indexée				G80	G80		1	Invisible	Réglage	0	1	1	1	*	*	*	*	
09	36	Etiq Ctrl Entrée	Chaîne indexée				G80			1	Invisible	Réglage	0	1	1	1	*	*	*	*	
09	39	Acces Direct	Chaîne indexée				G231			1	Désactivé	Réglage	0	1	1	1	*	*	*	*	
09	40	InterMICOM	Chaîne indexée		40440		G37			1	Désactivé	Réglage	0	1	1		*	*	*	*	Option InterMICOM présente
09	48	Ethernet NCIT	Chaîne indexée				G80			1	Visible	Réglage	0	1	1	1	*	*	*	*	
09	50	Touche de Fn	Chaîne indexée		40442		G80			1	Visible	Réglage	0	1	1	1	*	*	*	*	
09	FF	Contraste LCD	Entier non signé (16 bits)								11	Réglage	0	31	1	1	*	*	*	*	
0A	00	RAPPORTS TC/TP															*	*	*	*	0928

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courier Ligne	Texte Courier	Type de donnée Courier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe q Courier	Groupe de données Modbus		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas		Modél				Commentaires
					Début	Fin									Niveau	1	2	3	4c	4d	
0A	01	Prim. TP Princ.	Nombre Courier (tension)		40500	40501		G35		2	110	Réglage	100	1000000	1	2	*	*	*	*	
0A	02	Second.TP Princ.	Nombre Courier (tension)		40502	40502		G2		1	110	Réglage	80°V1	140°V1	1°V1	2	*	*	*	*	
0A	03	Prim. TP Sec.	Nombre Courier (tension)		40503	40504		G35		2	110	Réglage	100	1000000	1	2	*	*	*	*	
0A	04	Second. TP Sec.	Nombre Courier (tension)		40505	40505		G2		1	110	Réglage	80°V2	140°V2	1°V2	2	*	*	*	*	
0A	07	Prim. TC Phase	Nombre Courier (courant)		40506	40506		G2		1	1	Réglage	1	30000	1	2	*	*	*	*	
0A	08	Second. TC Phase	Nombre Courier (courant)		40507	40507		G2		1	1	Réglage	1	5	4	2	*	*	*	*	
0A	0D	CompM Prim. TC	Nombre Courier (courant)		40508	40508		G2		1	1	Réglage	1	30000	1	2	*	*	*	*	
0A	0E	CompM Second. TC	Nombre Courier (courant)		40509	40509		G2		1	1	Réglage	1	5	4	2	*	*	*	*	
0A	0F	Ent.synchrocheck	Chaîne indexée		40510	40510	G302	G302		1	A-N	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
0A	10	Loc. TT princip.	Chaîne indexée		40511	40511	G89	G89		1	Ligne	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
0A	11	Polarité TC	Chaîne indexée		40512	40512	G305	G305		1	Ligne	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
0B	00	CONTROLE ENREG															*	*	*	*	0929
0B	01	Efface Evénement	Chaîne indexée				G11				Non	Commande	0	1	1	1	*	*	*	*	
0B	02	Efface Défauts	Chaîne indexée				G11				Non	Commande	0	1	1	1	*	*	*	*	
0B	3	Efface JdB Maint	Chaîne indexée				G11				Non	Commande	0	1	1	1	*	*	*	*	
0B	4	Evt Alarmes	Chaîne indexée		419000	419000	G11	G37		1	Non	Commande	0	1	1	1	*	*	*	*	
0B	5	Evt Contacts	Chaîne indexée		419001	419001	G11	G37		1	Non	Commande	0	1	1	1	*	*	*	*	
0B	6	Evt Entrées Opto	Chaîne indexée		419002	419002	G11	G37		1	Non	Commande	0	1	1	1	*	*	*	*	
0B	7	Evt Système	Chaîne indexée		419003	419003	G11	G37		1	Non	Commande	0	1	1	1	*	*	*	*	
0B	8	Evt Enreg. Déf.	Chaîne indexée		419004	419004	G11	G37		1	Non	Commande	0	1	1	1	*	*	*	*	
0B	9	Evt Enreg.Maint.	Chaîne indexée		419005	419005	G11	G37		1	Non	Commande	0	1	1	1	*	*	*	*	
0B	0A	Evt Protection	Chaîne indexée		419006	419006	G11	G37		1	Non	Commande	0	1	1	1	*	*	*	*	
0B	30	EffacerEnregDist	Chaîne indexée				G11				Non	Commande	0	1	1	1	*	*	*	*	
0B	40	Élément DDB 31 - 0	Indicateur binaire (32 bits)		419007	419008	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	41	Élément DDB 63 - 32	Indicateur binaire (32 bits)		419009	419010	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	42	Élément DDB 95 - 64	Indicateur binaire (32 bits)		419011	419012	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	43	Élément DDB 127 - 96	Indicateur binaire (32 bits)		419013	419014	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	44	Élément DDB 159 - 128	Indicateur binaire (32 bits)		419015	419016	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	45	Élément DDB 191 - 160	Indicateur binaire (32 bits)		419017	419018	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	46	Élément DDB 223 - 192	Indicateur binaire (32 bits)		419019	419020	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	47	Élément DDB 255 - 224	Indicateur binaire (32 bits)		419021	419022	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	48	Élément DDB 287 - 256	Indicateur binaire (32 bits)		419023	419024	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courrier Ligne	Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courrier	Groupe de données Modbus		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pass Niveau				Commentaires	
					Début	Fin		Modbus	Modbus						1	2	3	4c		4d
0B	49	Élément DDB 319 - 288	Indicateur binaire (32 bits)	419025	419026	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	4A	Élément DDB 351 - 320	Indicateur binaire (32 bits)	419027	419028	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	4B	Élément DDB 383 - 352	Indicateur binaire (32 bits)	419029	419030	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	4C	Élément DDB 415 - 384	Indicateur binaire (32 bits)	419031	419032	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	4D	Élément DDB 447 - 415	Indicateur binaire (32 bits)	419033	419034	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	4E	Élément DDB 479 - 415	Indicateur binaire (32 bits)	419035	419036	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	4F	Élément DDB 511 - 480	Indicateur binaire (32 bits)	419037	419038	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	50	Élément DDB 543 - 512	Indicateur binaire (32 bits)	419039	419040	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	51	Élément DDB 575 - 544	Indicateur binaire (32 bits)	419041	419042	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	52	Élément DDB 607 - 575	Indicateur binaire (32 bits)	419043	419044	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	53	Élément DDB 639 - 608	Indicateur binaire (32 bits)	419045	419046	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	54	Élément DDB 671 - 640	Indicateur binaire (32 bits)	419047	419048	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	55	Élément DDB 703 - 672	Indicateur binaire (32 bits)	419049	419050	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	56	Élément DDB 735 - 704	Indicateur binaire (32 bits)	419051	419052	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	57	Élément DDB 767 - 736	Indicateur binaire (32 bits)	419053	419054	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	58	Élément DDB 799 - 768	Indicateur binaire (32 bits)	419055	419056	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	59	Élément DDB 831 - 800	Indicateur binaire (32 bits)	419057	419058	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	5A	Élément DDB 863 - 832	Indicateur binaire (32 bits)	419059	419060	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	5B	Élément DDB 895 - 864	Indicateur binaire (32 bits)	419061	419062	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	5C	Élément DDB 927 - 896	Indicateur binaire (32 bits)	419063	419064	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	5D	Élément DDB 959 - 928	Indicateur binaire (32 bits)	419065	419066	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	5E	Élément DDB 991 - 960	Indicateur binaire (32 bits)	419067	419068	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	5F	Élément DDB 1023 - 992	Indicateur binaire (31 bits)	419069	419070	G27	G27		2	0x7FFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	60	Élément DDB 1055 - 1024	Indicateur binaire (32 bits)	419071	419072	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	61	Élément DDB 1087 - 1056	Indicateur binaire (32 bits)	419073	419074	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	62	Élément DDB 1119 - 1088	Indicateur binaire (32 bits)	419075	419076	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	63	Élément DDB 1151 - 1120	Indicateur binaire (32 bits)	419077	419078	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	64	Élément DDB 1183 - 1152	Indicateur binaire (32 bits)	419079	419080	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	65	Élément DDB 1215 - 1184	Indicateur binaire (32 bits)	419081	419082	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	66	Élément DDB 1247 - 1216	Indicateur binaire (32 bits)	419083	419084	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	67	Élément DDB 1279 - 1248	Indicateur binaire (32 bits)	419085	419086	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	68	Élément DDB 1311 - 1280	Indicateur binaire (32 bits)	419087	419088	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	69	Élément DDB 1343 - 1312	Indicateur binaire (32 bits)	419089	419090	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courier Ligne	Texte Courier	Type de donnée Courier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courier	Groupe de données Modbus		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Model				Commentaires	
					Début	Fin		Modbus	Modbus							1	2	3	4c		4d
0B	6A	Élément DDB 1375 - 1344	Indicateur binaire (32 bits)		419091	419092	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	6B	Élément DDB 1407 - 1376	Indicateur binaire (32 bits)		419093	419094	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	6C	Élément DDB 1439 - 1408	Indicateur binaire (32 bits)		419095	419096	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	6D	Élément DDB 1471 - 1440	Indicateur binaire (32 bits)		419097	419098	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	6E	Élément DDB 1503 - 1472	Indicateur binaire (32 bits)		419099	419100	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	6F	Élément DDB 1535 - 1504	Indicateur binaire (32 bits)		419101	419102	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	70	Élément DDB 1567 - 1536	Indicateur binaire (32 bits)		419103	419104	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	71	Élément DDB 1599 - 1568	Indicateur binaire (32 bits)		419105	419106	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	72	Élément DDB 1631 - 1600	Indicateur binaire (32 bits)		419107	419108	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	73	Élément DDB 1663 - 1632	Indicateur binaire (32 bits)		419109	419110	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	74	Élément DDB 1695 - 1664	Indicateur binaire (32 bits)		419111	419112	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	75	Élément DDB 1727 - 1696	Indicateur binaire (32 bits)		419113	419114	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	76	Élément DDB 1759 - 1728	Indicateur binaire (32 bits)		419115	419116	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	77	Élément DDB 1791 - 1760	Indicateur binaire (32 bits)		419117	419118	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	78	Élément DDB 1823 - 1792	Indicateur binaire (32 bits)		419119	419120	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	79	Élément DDB 1855 - 1824	Indicateur binaire (32 bits)		419121	419122	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	7A	Élément DDB 1887 - 1856	Indicateur binaire (32 bits)		419123	419124	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	7B	Élément DDB 1919 - 1888	Indicateur binaire (32 bits)		419125	419126	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	7C	Élément DDB 1951 - 1920	Indicateur binaire (32 bits)		419127	419128	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	7D	Élément DDB 1983 - 1952	Indicateur binaire (32 bits)		419129	419130	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	7E	Élément DDB 2015 - 1984	Indicateur binaire (32 bits)		419131	419132	G27	G27		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0B	7F	Élément DDB 2047 - 2016	Indicateur binaire (32 bits)		419133	419134	G27	G27		2	0x7FFFFFFF	Réglage	0	1	32	1	*	*	*	*	0B0A
0C	00	PERTURBOGRAPHIE															*	*	*	*	092A
0C	01	Durée	Nombre Courier (temps)		40600	40600		G2		1	1,5	Réglage	0,1	10,5	0,01	2	*	*	*	*	
0C	02	Position critère	Nombre Courier (%)		40601	40601		G2		1	33,3	Réglage	0	100	0,1	2	*	*	*	*	
0C	03	Mode démarrage	Chaîne indexée		40602	40602	G34	G34		1	1		0	1	1	2	*	*	*	*	
0C	04	Voie analog. 1	Chaîne indexée		40603	40603	G31	G31		1	VA	Réglage	0	10	1	2	*	*	*	*	
0C	05	Voie analog. 2	Chaîne indexée		40604	40604	G31	G31		1	VB	Réglage	0	10	1	2	*	*	*	*	
0C	06	Voie analog. 3	Chaîne indexée		40605	40605	G31	G31		1	VC	Réglage	0	10	1	2	*	*	*	*	
0C	07	Voie analog. 4	Chaîne indexée		40606	40606	G31	G31		1	VN	Réglage	0	10	1	2	*	*	*	*	
0C	08	Voie analog. 5	Chaîne indexée		40607	40607	G31	G31		1	IA	Réglage	0	10	1	2	*	*	*	*	
0C	09	Voie analog. 6	Chaîne indexée		40608	40608	G31	G31		1	IB	Réglage	0	10	1	2	*	*	*	*	

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Courrier		Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle				Commentaires			
Col	Ligne				Début	Fin	Courrier	Modbus						Réglage par défaut	Type de cel	Niveau	1		2	3	4c
0C	0A	Voie analog.	Chaîne indexée		40609	40609	G31	G31		1	IC	Réglage	0	10	1	2	*	*	*	*	
0C	0B	Voie analog. 8	Chaîne indexée		40610	40610	G31	G31		1	IN	Réglage	0	10	1	2	*	*	*	*	
0C	0C	Entrée TOR 1	Chaîne indexée		40611	40611	G32	G32		1	Relais 1	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	0D	Critère entrée 1	Chaîne indexée		40612	40612	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C0C
0C	0E	Entrée TOR 2	Chaîne indexée		40613	40613	G32	G32		1	Relais 2	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	0F	Critère entrée 2	Chaîne indexée		40614	40614	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C0E
0C	10	Entrée TOR 3	Chaîne indexée		40615	40615	G32	G32		1	Relais 3	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	11	Critère entrée 3	Chaîne indexée		40616	40616	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C10
0C	12	Entrée TOR 4	Chaîne indexée		40617	40617	G32	G32		1	Relais 4	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	13	Critère entrée 4	Chaîne indexée		40618	40618	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C12
0C	14	Entrée TOR 5	Chaîne indexée		40619	40619	G32	G32		1	Relais 5	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	15	Critère entrée 5	Chaîne indexée		40620	40620	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C14
0C	16	Entrée TOR 6	Chaîne indexée		40621	40621	G32	G32		1	Relais 6	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	17	Critère entrée 6	Chaîne indexée		40622	40622	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C16
0C	18	Entrée TOR 7	Chaîne indexée		40623	40623	G32	G32		1	Relais 7	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	19	Critère entrée 7	Chaîne indexée		40624	40624	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C18
0C	1A	Entrée TOR 8	Chaîne indexée		40625	40625	G32	G32		1	Relais 8	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	1B	Critère entrée 8	Chaîne indexée		40626	40626	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C1A
0C	1C	Entrée TOR 9	Chaîne indexée		40627	40627	G32	G32		1	Relais 9	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	1D	Critère entrée 9	Chaîne indexée		40628	40628	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C1C
0C	1E	Entrée TOR 10	Chaîne indexée		40629	40629	G32	G32		1	Relais 10	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	1F	Critère entrée 10	Chaîne indexée		40630	40630	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C1E
0C	20	Entrée TOR 11	Chaîne indexée		40631	40631	G32	G32		1	Relais 11	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	21	Critère entrée11	Chaîne indexée		40632	40632	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C20
0C	22	Entrée TOR 12	Chaîne indexée		40633	40633	G32	G32		1	Relais 12	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	23	Critère entrée12	Chaîne indexée		40634	40634	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C22
0C	24	Entrée TOR 13	Chaîne indexée		40635	40635	G32	G32		1	Relais 13	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	25	Critère entrée13	Chaîne indexée		40636	40636	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C24
0C	26	Entrée TOR 14	Chaîne indexée		40637	40637	G32	G32		1	Relais 14	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	27	Critère entrée14	Chaîne indexée		40638	40638	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C26
0C	28	Entrée TOR 15	Chaîne indexée		40639	40639	G32	G32		1	Inutilisé	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	29	Critère entrée15	Chaîne indexée		40640	40640	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C28
0C	2A	Entrée TOR 16	Chaîne indexée		40641	40641	G32	G32		1	Inutilisé	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courier Ligne	Texte Courier	Type de donnée Courier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe q		Groupe de données Modbus	Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Model				Commentaires	
					Début	Fin	Courier	Modbus								1	2	3	4c		4d
0C	2B	Critère entrée 16	Chaîne indexée		40642	40642	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C2A
0C	2C	Entrée TOR 17	Chaîne indexée		40643	40643	G32	G32		1	Inutilisé	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	2D	Critère entrée 17	Chaîne indexée		40644	40644	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C2C
0C	2E	Entrée TOR 18	Chaîne indexée		40645	40645	G32	G32		1	Inutilisé	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	2F	Critère entrée 18	Chaîne indexée		40646	40646	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C2E
0C	30	Entrée TOR 19	Chaîne indexée		40647	40647	G32	G32		1	Inutilisé	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	31	Critère entrée19	Chaîne indexée		40648	40648	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C30
0C	32	Entrée TOR 20	Chaîne indexée		40649	40649	G32	G32		1	Inutilisé	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	33	Critère entrée 20	Chaîne indexée		40650	40650	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C32
0C	34	Entrée TOR 21	Chaîne indexée		40651	40651	G32	G32		1	Inutilisé	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	35	Critère entrée21	Chaîne indexée		40652	40652	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C34
0C	36	Entrée TOR 22	Chaîne indexée		40653	40653	G32	G32		1	Inutilisé	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	37	Critère entrée 22	Chaîne indexée		40654	40654	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C36
0C	38	Entrée TOR 23	Chaîne indexée		40655	40655	G32	G32		1	Inutilisé	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	39	Critère entrée 23	Chaîne indexée		40656	40656	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C38
0C	3A	Entrée TOR 24	Chaîne indexée		40657	40657	G32	G32		1	Inutilisé	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	3B	Critère entrée 24	Chaîne indexée		40658	40658	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C3A
0C	3C	Entrée TOR 25	Chaîne indexée		40659	40659	G32	G32		1	Inutilisé	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	3D	Critère entrée 25	Chaîne indexée		40660	40660	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C3C
0C	3E	Entrée TOR 26	Chaîne indexée		40661	40661	G32	G32		1	Inutilisé	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	3F	Critère entrée 26	Chaîne indexée		40662	40662	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C3E
0C	40	Entrée TOR 27	Chaîne indexée		40663	40663	G32	G32		1	Inutilisé	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	41	Critère entrée 27	Chaîne indexée		40664	40664	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C40
0C	42	Entrée TOR 28	Chaîne indexée		40665	40665	G32	G32		1	Inutilisé	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	43	Critère entrée28	Chaîne indexée		40666	40666	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C42
0C	44	Entrée TOR 29	Chaîne indexée		40667	40667	G32	G32		1	Inutilisé	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	45	Critère entrée 29	Chaîne indexée		40668	40668	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C44
0C	46	Entrée TOR 30	Chaîne indexée		40669	40669	G32	G32		1	Inutilisé	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	47	Critère entrée 30	Chaîne indexée		40670	40670	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C46
0C	48	Entrée TOR 31	Chaîne indexée		40671	40671	G32	G32		1	Inutilisé	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	49	Critère entrée 31	Chaîne indexée		40672	40672	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C48
0C	4A	Entrée TOR 32	Chaîne indexée		40673	40673	G32	G32		1	Inutilisé	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0C	4B	Critère entrée 32	Chaîne indexée		40674	40674	G66	G66		1	Pas de démarr.	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0C4A

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courier Ligne	Texte Courier	Type de donnée Courier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle	Modél				Commentaires	
					Début	Fin	Courier	Modbus							ot de Pas	Niveau	1	2		3
0D	00	CONFIG MESURES													*	*	*	*	092B	
0D	01	Affich. par déf.	Chaîne indexée		40700	40700	G52	G52	1	Description	Réglage	0	6	1	2	*	*	*	*	
0D	02	Valeurs en Local	Chaîne indexée		40701	40701	G54	G54	1	Secondaire	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
0D	03	Valeurs à Dist.	Chaîne indexée		40702	40702	G54	G54	1	Primaire	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
0D	04	Réf. mesure	Chaîne indexée		40703	40703	G56	G56	1	VA	Réglage	0	5	1	1	*	*	*	*	
0D	05	Mode mesure	Entier non signé		40704	40704	G1	G1	1	0	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
0D	06	Interv. demande	Nombre Courier (temps-minutes)		40705	40705	G2	G2	1	30	Réglage	1	99	1	2	*	*	*	*	
0D	07	Unité de dist.	Chaîne indexée		40706	40706	G97	G97	1	Kilomètres	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	090D
0D	08	Localisation	Chaîne indexée		40707	40707	G51	G51	1	Distance	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	090D
0E	00	COMMUNICATIONS													*	*	*	*	092C	
0E	01	Protocole CA1	Chaîne indexée				G71			Données					*	*	*	*		
0E	02	Adresse CA1	Entier non signé						255	Réglage	0	255	1	1	*	*	*	*		
0E	02	Adresse CA1	Entier non signé		40800	40800		G1	1	1	Réglage	0	247	1	1	*	*	*	*	
0E	02	Adresse CA1	Entier non signé						1	Réglage	0	255	1	1	*	*	*	*		
0E	02	Adresse CA1	Entier non signé						1	Réglage	0	65534	1	1	*	*	*	*		
0E	03	InactivTempo CA1	Nombre Courier (temps-minutes)		40801	40801		G2	1	15	Réglage	1	30	1	2	*	*	*	*	
0E	04	Vitesse	Chaîne indexée				G38v			19200 bps	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	
0E	04	Vitesse	Chaîne indexée		40802	40802	G38m	G38	1	19200 bps	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
0E	04	Vitesse	Chaîne indexée				G38d		1	19200 bps	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
0E	05	Parité CA1	Chaîne indexée		40803	40803	G39	G39	1	Aucun	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	
0E	05	Parité CA1	Chaîne indexée				G39			Aucun	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	
0E	06	Période Mes. CA1	Nombre Courier (temps)							10	Réglage	1	60	1	2	*	*	*	*	
0E	07	Type de Liaison	Chaîne indexée				G21			RS485	Réglage	0	1	1	1	*	*	*	*	
0E	8	Sync. Heure	Chaîne indexée				G37			Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
0E	9	Format Date/Heure	Chaîne indexée				G37			Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	Modèle = Modbus
0E	A	Blocage CS103 CA1	Chaîne indexée				G210	G1		Désactivé	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	
0E	0B	Etat Carte CA1	Chaîne indexée				G208	G1	1		Données				*	*	*	*		
0E	0C	Config. Port CA1	Chaîne indexée				G207	G1	1	K-Bus	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	0E0B
0E	0D	Mode de Com. CA1	Chaîne indexée				G206	G1	1	IEC60870 FT1.2	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	0E0B
0E	0E	Vitesse CA1	Chaîne indexée				G38m	G1	1	19200 bps	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	0E0B

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courrier Ligne	Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe de données			Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Modél				Commentaires
					Début	Fin	Courrier	Modbus										1	2	
0E	0F	Valeur d'échelle	Chaîne indexée				G235				IEC61850	Données	0	2	1		*	*	*	Modèle = DNPEV
0E	10	InterMessage(ms)	Nombre Courrier (temps)							0	Réglage	0	50	1		*	*	*	Modèle = DNP (Inter-trame GAP)	
0E	1F	NIC Protocole	Chaîne indexée				G235			IEC61850	Données	0	2	1		*	*	*	Modèle = CEI 61850	
0E	22	NIC Adresse MAC	Texte ASCII								Données							*	Modèle = CEI 61850	
0E	64	NIC Échéan. Tuni	Nombre Courrier (temps-minutes)							5.00 min	Réglage	1	30	1	2	*	*	*	Modèle = CEI 61850	
0E	6A	NIC Etat Connex.	Chaîne indexée				G226			Alarms	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	Modèle = CEI 61850	
0E	6B	NIC Echéan. Cnx	Nombre Courrier (temps)							60 s	Réglage	0,1	60	0,1	2			*	Modèle = CEI 61850	
0E	80	COM.ARRIERE2-CA2	(Sous-rubrique)													*	*	*		
0E	81	Protocole CA2	Chaîne indexée				G71	G71	G1	Courier	Données					*	*	*		
0E	84	Etat Carte CA2	Chaîne indexée				G204	G204	G1		Données					*	*	*		
0E	88	Config. Port CA2	Chaîne indexée				G205	G205	G1	EIA232 (RS232)	Réglage	0	1	1	2	*	*	*		
0E	8A	Mode de Com. CA2	Chaîne indexée				G206	G206	G1	IEC60870 FT1.2	Réglage	0	1	1	2	*	*	*		
0E	90	Adresse CA2	Entier non signé (16 bits)						G1	255	Réglage	0	255	1	1	*	*	*		
0E	92	InactivTempo CA2	Nombre Courrier (temps-minutes)						G2	15	Réglage	1	30	1	2	*	*	*		
0E	94	Vitesse CA2	Chaîne indexée				G38	G38m	G1	19200 bps	Réglage	0	1	1	2	*	*	*		
0E	A0	NIC Protocole	Chaîne indexée				G235			DNP3	Données					*	*	*		
0E	A1	Adresse IP	Texte ASCII (16 octets)							0.0.0.0	Données					*	*	*		
0E	A2	Masque ss Réseau	Texte ASCII (16 octets)							0.0.0.0	Données					*	*	*		
0E	A3	NIC Adresse MAC	Texte ASCII (17 octets)							Adresse MAC Ether	Données					*	*	*		
0E	A4	Passerelle	Texte ASCII (16 octets)							0.0.0.0	Données					*	*	*		
0E	A5	Sync. Heure DNP	Chaîne indexée							Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*		
0E	A6	Echel. de Mesure	Chaîne indexée				G249			Primaire	Réglage	0	2	1	2	*	*	*		
0E	A7	NIC Échéan. Tuni	Nombre Courrier (temps-minutes)							5 mn	Réglage	1	30	1	2	*	*	*		
0E	A8	NIC Etat Connex.	Chaîne indexée				G226			Alarms	Réglage	0	2	1	2	*	*	*		
0E	A9	NIC Echéan. Cnx	Nombre Courrier (temps)							60 s	Réglage	0,1	60	0,1	2	*	*	*		
0E	AA	PARAMETRES SNTP	(Sous-rubrique)													*	*	*		
0E	AB	Serveur SNTP 1	Texte ASCII (16 octets)							0.0.0.0	Données					*	*	*		
0E	AC	Serveur SNTP 2	Texte ASCII (16 octets)							0.0.0.0	Données					*	*	*		
0E	AD	SNTP Freq. Acc.	Texte ASCII (16 octets)							64	Données					*	*	*		
0F	00	MISE EN SERVICE														*	*	*	092D	

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courrier Ligne	Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courrier	Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Modél				Commentaires
					Début	Fin		Modbus	Modbus							1	2	3	4c	
0F	01	Etat entrées	Indicateur binaire (32 bits) Chaîne indexée					G27	1		Données					*	*	*	*	
0F	02	Etat sortie 1	Indicateur binaire (32 bits) Chaîne indexée					G27	2		Données					*	*	*	*	
0F	03	Etat sortie 2	Indicateur binaire (32 bits) Chaîne indexée					G27	2		Données									
0F	04	Etat communic.	Indicateurs binaires (8 bits) Chaîne indexée	311022	311022			G124	1		Données					*	*	*	*	
0F	05	Etat LED	Indicateurs binaires (8 bits)						1		Données					*	*	*	*	
0F	06	Bit contrôle 1	Entier non signé	40849	40849	G32	G32		1	Relais 1	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0F	07	Bit contrôle 2	Entier non signé	40851	40850	G32	G32		1	Relais 2	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0F	08	Bit contrôle 3	Entier non signé	40852	40851	G32	G32		1	Relais 3	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0F	09	Bit contrôle 4	Entier non signé	40853	40852	G32	G32		1	Relais 4	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0F	0A	Bit contrôle 5	Entier non signé	40854	40853	G32	G32		1	Relais 5	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0F	0B	Bit contrôle 6	Entier non signé	40855	40854	G32	G32		1	Relais 6	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0F	0C	Bit contrôle 7	Entier non signé	40856	40855	G32	G32		1	Relais 7	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0F	0D	Bit contrôle 8	Entier non signé	40857	40856	G32	G32		1	Relais 8	Réglage	0	Taille DDB	1	2	*	*	*	*	
0F	0E	Mode test	Chaîne indexée	40858	40858	G204	G204		1	Désactivé	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	
0F	0F	Modèle de test1	Indicateurs binaires (32 bits) Chaîne indexée	40859	40860	G9	G9		2	0	Réglage	0	4,29E+09	1	2	*	*	*	*	0F0E
0F	10	Modèle de test2	Indicateurs binaires (32 bits) Chaîne indexée	40861	40862	G9	G9		2	0	Réglage	0	16383	1	2					0F0E
0F	11	Test contacts	Chaîne indexée	40863	40863	G93	G93		1	Pas d'opération	Commande	0	2	1	2	*	*	*	*	0F0E
0F	12	Test LEDs	Indicateurs binaires (8 bits) Chaîne indexée	40864	40864	G94	G94		1	Pas d'opération	Commande	0	1	1	2	*	*	*	*	
0F	13	Test réenclench.	Chaîne indexée	40865	40865	G36	G36		1	Pas d'opération	Commande	0	4	1	2	*	*	*	*	SMF
0F	16	Etat LED rouge	Indicateurs binaires (18 bits)						1		Données					*	*	*	*	
0F	17	Etat LED verte	Indicateurs binaires (18 bits)						1		Données					*	*	*	*	
0F	20	Élément DDB 31 - 0	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311023	311024		G27	2		Données					*	*	*	*	
0F	21	Élément DDB 63 - 32	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311025	311026		G27	2		Données					*	*	*	*	
0F	22	Élément DDB 95 - 64	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311027	311028		G27	2		Données					*	*	*	*	
0F	23	Élément DDB 127 - 96	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311029	311030		G27	2		Données					*	*	*	*	
0F	24	Élément DDB 159 - 128	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311031	311032		G27	2		Données					*	*	*	*	
0F	25	Élément DDB 191 - 160	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311033	311034		G27	2		Données					*	*	*	*	
0F	26	Élément DDB 223 - 192	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311035	311036		G27	2		Données					*	*	*	*	
0F	27	Élément DDB 255 - 224	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311037	311038		G27	2		Données					*	*	*	*	
0F	28	Élément DDB 287 - 256	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311039	311040		G27	2		Données					*	*	*	*	
0F	29	Élément DDB 319 - 288	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311041	311042		G27	2		Données					*	*	*	*	
0F	2A	Élément DDB 351 - 320	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311043	311044		G27	2		Données					*	*	*	*	
0F	2B	Élément DDB 383 - 352	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311045	311046		G27	2		Données					*	*	*	*	

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courrier Ligne	Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf. S/O	Adresse Modbus		Groupe Courrier	Groupe de données Modbus	Réglage par défaut	Type de cellule	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle de Pas Niveau	Modèle				Commentaires
					Début	Fin									1	2	3	4c	
0F	2C	Élément DDB 415 - 384	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311047	311048		G27	2						*	*	*	*	
0F	2D	Élément DDB 447 - 415	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311049	311050		G27	2						*	*	*	*	
0F	2E	Élément DDB 479 - 415	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311051	311052		G27	2						*	*	*	*	
0F	2F	Élément DDB 511 - 480	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311053	311054		G27	2						*	*	*	*	
0F	30	Élément DDB 543 - 512	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311055	311056		G27	2						*	*	*	*	
0F	31	Élément DDB 575 - 544	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311057	311058		G27	2						*	*	*	*	
0F	32	Élément DDB 607 - 575	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311059	311060		G27	2						*	*	*	*	
0F	33	Élément DDB 639 - 608	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311061	311062		G27	2						*	*	*	*	
0F	34	Élément DDB 671 - 640	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311063	311064		G27	2						*	*	*	*	
0F	35	Élément DDB 703 - 672	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311065	311066		G27	2						*	*	*	*	
0F	36	Élément DDB 735 - 704	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311067	311068		G27	2						*	*	*	*	
0F	37	Élément DDB 767 - 736	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311069	311070		G27	2						*	*	*	*	
0F	38	Élément DDB 799 - 768	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311071	311072		G27	2						*	*	*	*	
0F	39	Élément DDB 831 - 800	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311073	311074		G27	2						*	*	*	*	
0F	3A	Élément DDB 863 - 832	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311075	311076		G27	2						*	*	*	*	
0F	3B	Élément DDB 895 - 864	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311077	311078		G27	2						*	*	*	*	
0F	3C	Élément DDB 927 - 896	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311079	311080		G27	2						*	*	*	*	
0F	3D	Élément DDB 959 - 928	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311081	311082		G27	2						*	*	*	*	
0F	3E	Élément DDB 991 - 960	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311083	311084		G27	2						*	*	*	*	
0F	3F	Élément DDB 1023 - 992	Indicateur binaire (31 bits)	S/O	311085	311086		G27	2						*	*	*	*	
0F	40	Élément DDB 1055 - 1024	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311087	311088		G27	2						*	*	*	*	
0F	41	Élément DDB 1087 - 1056	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311089	311090		G27	2						*	*	*	*	
0F	42	Élément DDB 1119 - 1088	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311091	311092		G27	2						*	*	*	*	
0F	43	Élément DDB 1151 - 1120	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311093	311094		G27	2						*	*	*	*	
0F	44	Élément DDB 1183 - 1152	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311095	311096		G27	2						*	*	*	*	
0F	45	Élément DDB 1215 - 1184	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311097	311098		G27	2						*	*	*	*	
0F	46	Élément DDB 1247 - 1216	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311099	311100		G27	2						*	*	*	*	
0F	47	Élément DDB 1279 - 1248	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311101	311102		G27	2						*	*	*	*	
0F	48	Élément DDB 1311 - 1280	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311103	311104		G27	2						*	*	*	*	
0F	49	Élément DDB 1343 - 1312	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311105	311106		G27	2						*	*	*	*	
0F	4A	Élément DDB 1375 - 1344	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311107	311108		G27	2						*	*	*	*	
0F	4B	Élément DDB 1407 - 1376	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311109	311110		G27	2						*	*	*	*	
0F	4C	Élément DDB 1439 - 1408	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311111	311112		G27	2						*	*	*	*	

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courrier Ligne	Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courrier	Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Model				Commentaires	
					Début	Fin		Modbus										1	2		3
0F	4D	Élément DDB 1471 - 1440	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311113	311114		G27	2		Données					*	*	*	*		
0F	4E	Élément DDB 1503 - 1472	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311115	311116		G27	2		Données					*	*	*	*		
0F	4F	Élément DDB 1535 - 1504	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311117	311118		G27	2		Données					*	*	*	*		
0F	50	Élément DDB 1567 - 1536	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311119	311120		G27	2		Données					*	*	*	*		
0F	51	Élément DDB 1599 - 1568	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311121	311122		G27	2		Données					*	*	*	*		
0F	52	Élément DDB 1631 - 1600	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311123	311124		G27	2		Données					*	*	*	*		
0F	53	Élément DDB 1663 - 1632	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311125	311126		G27	2		Données					*	*	*	*		
0F	54	Élément DDB 1695 - 1664	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311127	311128		G27	2		Données					*	*	*	*		
0F	55	Élément DDB 1727 - 1696	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311129	311130		G27	2		Données					*	*	*	*		
0F	56	Élément DDB 1759 - 1728	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311131	311132		G27	2		Données					*	*	*	*		
0F	57	Élément DDB 1791 - 1760	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311133	311134		G27	2		Données					*	*	*	*		
0F	58	Élément DDB 1823 - 1792	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311135	311136		G27	2		Données					*	*	*	*		
0F	59	Élément DDB 1855 - 1824	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311137	311138		G27	2		Données					*	*	*	*		
0F	5A	Élément DDB 2047 - 2016	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311139	311140		G27	2		Données					*	*	*	*		
0F	5B	Élément DDB 1919 - 1888	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311141	311142		G27	2		Données					*	*	*	*		
0F	5C	Élément DDB 1951 - 1920	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311143	311144		G27	2		Données					*	*	*	*		
0F	5D	Élément DDB 1983 - 1952	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311145	311146		G27	2		Données					*	*	*	*		
0F	5E	Élément DDB 2015 - 1984	Indicateur binaire (32 bits)	S/O	311147	311148		G27	2		Données					*	*	*	*		
0F	5F	Élément DDB 2047 - 2016	Indicateur binaire (31 bits)	S/O	311149	311150		G27	2		Données					*	*	*	*		
10	00	CONTROLE DISJ														*	*	*	*		
10	01	Rupture I²2	Nombre Courrier (décimal)		40151	40151		G2	10	1	2	Réglage	1	2	0,1	2	*	*	*	*	
10	02	Entretien I²2	Chaîne indexée		40152	40152	G88	G88		1	Alarme désactivée	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
10	03	Entretien I²2	Nombre Courrier (courant)		40153	40154		G35	24999	2	1000	Réglage	1*NM1	25000*NM1	1*NM1	2	*	*	*	*	1002
10	04	Verrouil. I²2	Chaîne indexée		40155	40155	G88	G88		1	Alarme désactivée	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
10	05	Verrouil. I²2	Nombre Courrier (courant)		40156	40157		G35	24999	2	2000	Réglage	1*NM1	25000*NM1	1*NM1	2	*	*	*	*	1004
10	06	No.op.DJ av.main	Chaîne indexée		40158	40158	G88	G88		1	Alarme désactivée	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
10	07	No.op.DJ av.main	Entier non signé		40159	40159		G1	9999	1	10	Réglage	1	10000	1	2	*	*	*	*	1006
10	08	No. op. DJ verr	Chaîne indexée		40160	40160	G88	G88		1	Alarme désactivée	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
10	09	No. op. DJ verr	Entier non signé		40161	40161		G1	9999	1	20	Réglage	1	10000	1	2	*	*	*	*	1008
10	0A	Entretien tps DJ	Chaîne indexée		40162	40162	G88	G88		1	Alarme désactivée	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
10	0B	Entretien tps DJ	Nombre Courrier (temps)		40163	40164		G35	495	2	0,1	Réglage	0,005	0,5	0,001	2	*	*	*	*	100A
10	0C	Verrouil. tps DJ	Chaîne indexée		40165	40165	G88	G88		1	Alarme désactivée	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Courrier		Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courrier	Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Modél				Commentaires
Col	Ligne				Début	Fin		Modbus	Modbus							1	2	3	4c	
10	0D	Verrouil. tps DJ	Nombre Courrier (temps)	40166	40167		G35	495	2	0,2	Réglage	0,005	0,5	0,001	2	*	*	*	*	100C
10	0E	Verr. fréq déf	Chaîne indexée	40168	40168	G88	G88		1	Alarme désactivée	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
10	0F	Compt fréq déf	Entier non signé	40169	40169		G1	9999	1	10	Réglage	0	9999	1	2	*	*	*	*	100E
10	10	Temps fréq déf	Nombre Courrier (temps)	40170	40171		G35		2	3600	Réglage	0	9999	1	2	*	*	*	*	100E
10	11	RAZ verrouillage	Chaîne indexée	40172	40172	G11	G11		1	Non	Commande	0	1	1	2	*	*	*	*	
10	12	RAZ Verr. Par	Chaîne indexée	40173	40173	G81	G81		1	Fermeture DJ	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
10	13	RAZ tempo.man.DJ	Nombre Courrier (temps)	40174	40174		G2		1	5	Réglage	0,01	600	0,01	2	*	*	*	*	0701
11	00	CONFIG OPTO														*	*	*	*	930
11	01	Global V Nominal	Chaîne indexée	40900	40900	G200	G200		1	24-27V	Réglage	0	5	1	2	*	*	*	*	
11	02	Entrée Opto 1	Chaîne indexée	40901	40901	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101
11	03	Entrée Opto 2	Chaîne indexée	40902	40902	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101
11	04	Entrée Opto 3	Chaîne indexée	40903	40903	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101
11	05	Entrée Opto 4	Chaîne indexée	40904	40904	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101
11	06	Entrée Opto 5	Chaîne indexée	40905	40905	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101
11	07	Entrée Opto 6	Chaîne indexée	40906	40906	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101
11	08	Entrée Opto 7	Chaîne indexée	40907	40907	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101
11	09	Entrée Opto 8	Chaîne indexée	40908	40908	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101
11	0A	Entrée Opto 9	Chaîne indexée	40909	40909	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101
11	0B	Entrée Opto 10	Chaîne indexée	40910	40910	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101
11	0C	Entrée Opto 11	Chaîne indexée	40911	40911	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101
11	0D	Entrée Opto 12	Chaîne indexée	40912	40912	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101
11	0E	Entrée Opto 13	Chaîne indexée	40913	40913	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101
11	0F	Entrée Opto 14	Chaîne indexée	40914	40914	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101
11	10	Entrée Opto 15	Chaîne indexée	40915	40915	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101
11	11	Entrée Opto 16	Chaîne indexée	40916	40916	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101
11	12	Entrée Opto 17	Chaîne indexée	40917	40917	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101
11	13	Entrée Opto 18	Chaîne indexée	40918	40918	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101
11	14	Entrée Opto 19	Chaîne indexée	40919	40919	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101
11	15	Entrée Opto 20	Chaîne indexée	40920	40920	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101
11	16	Entrée Opto 21	Chaîne indexée	40921	40921	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101
11	17	Entrée Opto 22	Chaîne indexée	40922	40922	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	1101

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courrier Ligne	Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courrier		Groupe de données Modbus		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas		Model				Commentaires
					Début	Fin	Courrier	Modbus								Niveau	1	2	3	4c	4d	
11	18	Entrée Opto 23	Chaîne indexée		40923	40923	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2			*	*		1101
11	19	Entrée Opto 24	Chaîne indexée		40924	40924	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2			*	*		1101
11	1A	Entrée Opto 25	Chaîne indexée		40925	40925	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2						1101
11	1B	Entrée Opto 26	Chaîne indexée		40926	40926	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2						1101
11	1C	Entrée Opto 27	Chaîne indexée		40927	40927	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2						1101
11	1D	Entrée Opto 28	Chaîne indexée		40928	40928	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2						1101
11	1E	Entrée Opto 29	Chaîne indexée		40929	40929	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2						1101
11	1F	Entrée Opto 30	Chaîne indexée		40930	40930	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2						1101
11	20	Entrée Opto 31	Chaîne indexée		40931	40931	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2						1101
11	21	Entrée Opto 32	Chaîne indexée		40932	40932	G201	G201		1	24-27V	Réglage	0	4	1	2						1101
11	50	Opto Non Filtré	Indicateur binaire (32 bits)		40933	40934	G8	G8		2	0xFFFFFFFF	Réglage	0	FFFFFFFF	1	2	*	*	*	*		
11	80	Caractéristique	Chaîne indexée		40935	40935	G237	G1		1	CAR_OPTO_PLAT	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*		SMF
12	00	CONTROLE ENTREES																*	*	*	*	092F
12	01	Etat Ctrl Entrée	Indicateur binaire (32 bits) Chaîne indexée		40950	40951	G202	G202		2	0x00000000	Réglage	0x00000000	32	1	2	*	*	*	*		
12	02	Control Entrée 1	Chaîne indexée		40952		G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0	2	1	2	*	*	*	*		
12	03	Control Entrée 2	Chaîne indexée		40953		G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0	2	1	2	*	*	*	*		
12	04	Control Entrée 3	Chaîne indexée		40954		G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0	2	1	2	*	*	*	*		
12	05	Control Entrée 4	Chaîne indexée		40955		G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0	2	1	2	*	*	*	*		
12	06	Control Entrée 5	Chaîne indexée		40956		G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0	2	1	2	*	*	*	*		
12	07	Control Entrée 6	Chaîne indexée		40957		G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0	2	1	2	*	*	*	*		
12	08	Control Entrée 7	Chaîne indexée		40958		G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0	2	1	2	*	*	*	*		
12	09	Control Entrée 8	Chaîne indexée		40959		G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0	2	1	2	*	*	*	*		
12	0A	Control Entrée 9	Chaîne indexée		40960		G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0	2	1	2	*	*	*	*		
12	0B	Control Entrée 10	Chaîne indexée		40961		G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0	2	1	2	*	*	*	*		
12	0C	Control Entrée 11	Chaîne indexée		40962		G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0	2	1	2	*	*	*	*		
12	0D	Control Entrée 12	Chaîne indexée		40963		G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0	2	1	2	*	*	*	*		
12	0E	Control Entrée 13	Chaîne indexée		40964		G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0	2	1	2	*	*	*	*		
12	0F	Control Entrée 14	Chaîne indexée		40965		G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0	2	1	2	*	*	*	*		
12	10	Control Entrée 15	Chaîne indexée		40966		G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0	2	1	2	*	*	*	*		
12	11	Control Entrée 16	Chaîne indexée		40967		G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0	2	1	2	*	*	*	*		
12	12	Control Entrée 17	Chaîne indexée		40968		G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0	2	1	2	*	*	*	*		
12	13	Control Entrée 18	Chaîne indexée		40969		G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0	2	1	2	*	*	*	*		
12	14	Control Entrée 19	Chaîne indexée		40970		G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0	2	1	2	*	*	*	*		

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Courrier	Col	Ligne	Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courrier	Groupe de données Modbus		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Model				Commentaires		
						Début	Fin										1	2	3	4c		4d	
12		15	Control Entrée 20	Chaîne indexée				G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0		2	1	2	*	*	*	*	
12		16	Control Entrée 21	Chaîne indexée				G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0		2	1	2	*	*	*	*	
12		17	Control Entrée 22	Chaîne indexée				G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0		2	1	2	*	*	*	*	
12		18	Control Entrée 23	Chaîne indexée				G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0		2	1	2	*	*	*	*	
12		19	Control Entrée 24	Chaîne indexée				G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0		2	1	2	*	*	*	*	
12		1A	Control Entrée 25	Chaîne indexée				G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0		2	1	2	*	*	*	*	
12		1B	Control Entrée 26	Chaîne indexée				G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0		2	1	2	*	*	*	*	
12		1C	Control Entrée 27	Chaîne indexée				G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0		2	1	2	*	*	*	*	
12		1D	Control Entrée 28	Chaîne indexée				G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0		2	1	2	*	*	*	*	
12		1E	Control Entrée 29	Chaîne indexée				G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0		2	1	2	*	*	*	*	
12		1F	Control Entrée 30	Chaîne indexée				G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0		2	1	2	*	*	*	*	
12		20	Control Entrée 31	Chaîne indexée				G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0		2	1	2	*	*	*	*	
12		21	Control Entrée 32	Chaîne indexée				G203	G203		1	Pas d'opération	Commande	0		2	1	2	*	*	*	*	
13		00	CONF CTRL ENTREE															*	*	*	*	935	
13		01	Hotkey EnService	Indicateur binaire (32 bits) Chaîne indexée				G233				0xFFFFFFFF	Réglage	0xFFFFFFFF	32	1	2	*	*	*	*	939	
13		10	Control Entrée 1	Chaîne indexée				G234	G234			Bloqué	Réglage	0		1	1	2	*	*	*	*	
13		11	Command Ctrl 1	Chaîne indexée				G232	G232			SET/RESET	Réglage	0		3	1	2	*	*	*	*	
13		14	Control Entrée 2	Chaîne indexée				G234	G234			Bloqué	Réglage	0		1	1	2	*	*	*	*	
13		15	Command Ctrl 2	Chaîne indexée				G232	G232			SET/RESET	Réglage	0		3	1	2	*	*	*	*	
13		18	Control Entrée 3	Chaîne indexée				G234	G234			Bloqué	Réglage	0		1	1	2	*	*	*	*	
13		19	Command Ctrl 3	Chaîne indexée				G232	G232			SET/RESET	Réglage	0		3	1	2	*	*	*	*	
13		1C	Control Entrée 4	Chaîne indexée				G234	G234			Bloqué	Réglage	0		1	1	2	*	*	*	*	
13		1D	Command Ctrl 4	Chaîne indexée				G232	G232			SET/RESET	Réglage	0		3	1	2	*	*	*	*	
13		20	Control Entrée 5	Chaîne indexée				G234	G234			Bloqué	Réglage	0		1	1	2	*	*	*	*	
13		21	Command Ctrl 5	Chaîne indexée				G232	G232			SET/RESET	Réglage	0		3	1	2	*	*	*	*	
13		24	Control Entrée 6	Chaîne indexée				G234	G234			Bloqué	Réglage	0		1	1	2	*	*	*	*	
13		25	Command Ctrl 6	Chaîne indexée				G232	G232			SET/RESET	Réglage	0		3	1	2	*	*	*	*	
13		28	Control Entrée 7	Chaîne indexée				G234	G234			Bloqué	Réglage	0		1	1	2	*	*	*	*	
13		29	Command Ctrl 7	Chaîne indexée				G232	G232			SET/RESET	Réglage	0		3	1	2	*	*	*	*	
13		2C	Control Entrée 8	Chaîne indexée				G234	G234			Bloqué	Réglage	0		1	1	2	*	*	*	*	
13		2D	Command Ctrl 8	Chaîne indexée				G232	G232			SET/RESET	Réglage	0		3	1	2	*	*	*	*	
13		30	Control Entrée 9	Chaîne indexée				G234	G234			Bloqué	Réglage	0		1	1	2	*	*	*	*	
13		31	Command Ctrl 9	Chaîne indexée				G232	G232			SET/RESET	Réglage	0		3	1	2	*	*	*	*	

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courier Ligne	Texte Courier	Type de donnée Courier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe q		Groupe de données	Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Model				Commentaires
					Début	Fin	Courier	Modbus								1	2	3	4c	
13	34	Control Entrée 10	Chaîne indexée		410 020		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	35	Command Ctrl 10	Chaîne indexée		410 021		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
13	38	Control Entrée 11	Chaîne indexée		410 022		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	39	Command Ctrl 11	Chaîne indexée		410 023		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
13	3C	Control Entrée 12	Chaîne indexée		410 024		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	3D	Command Ctrl 12	Chaîne indexée		410 025		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
13	40	Control Entrée 13	Chaîne indexée		410 026		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	41	Command Ctrl 13	Chaîne indexée		410 027		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
13	44	Control Entrée 14	Chaîne indexée		410 028		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	45	Command Ctrl 14	Chaîne indexée		410 029		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
13	48	Control Entrée 15	Chaîne indexée		410 030		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	49	Command Ctrl 15	Chaîne indexée		410 031		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
13	4C	Control Entrée 16	Chaîne indexée		410 032		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	4D	Command Ctrl 16	Chaîne indexée		410 033		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
13	50	Control Entrée 17	Chaîne indexée		410 034		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	51	Command Ctrl 17	Chaîne indexée		410 035		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
13	54	Control Entrée 18	Chaîne indexée		410 036		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	55	Command Ctrl 18	Chaîne indexée		410 037		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
13	58	Control Entrée 19	Chaîne indexée		410 038		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	59	Command Ctrl 19	Chaîne indexée		410 039		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
13	5C	Control Entrée 20	Chaîne indexée		410 040		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	5D	Command Ctrl 20	Chaîne indexée		410 041		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
13	60	Control Entrée 21	Chaîne indexée		410 042		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	61	Command Ctrl 21	Chaîne indexée		410 043		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
13	64	Control Entrée 22	Chaîne indexée		410 044		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	65	Command Ctrl 22	Chaîne indexée		410 045		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
13	68	Control Entrée 23	Chaîne indexée		410 046		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	69	Command Ctrl 23	Chaîne indexée		410 047		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
13	6C	Control Entrée 24	Chaîne indexée		410 048		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	6D	Command Ctrl 24	Chaîne indexée		410 049		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
13	70	Control Entrée 25	Chaîne indexée		410 050		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	71	Command Ctrl 25	Chaîne indexée		410 051		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
13	74	Control Entrée 26	Chaîne indexée		410 052		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	75	Command Ctrl 26	Chaîne indexée		410 053		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Ligne	Texte Courier	Type de donnée Courier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courier	Groupe de données Modbus		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Model				Commentaires
					Début	Fin		Modbus	Modbus							1	2	3	4c	
13	78	Control Entrée 27	Chaîne indexée		410 054		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	79	Command Ctrl 27	Chaîne indexée		410 055		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
13	7C	Control Entrée 28	Chaîne indexée		410 056		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	7D	Command Ctrl 28	Chaîne indexée		410 057		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
13	80	Control Entrée 29	Chaîne indexée		410 058		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	81	Command Ctrl 29	Chaîne indexée		410 059		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
13	84	Control Entrée 30	Chaîne indexée		410 060		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	85	Command Ctrl 30	Chaîne indexée		410 061		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
13	88	Control Entrée 31	Chaîne indexée		410 062		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	89	Command Ctrl 31	Chaîne indexée		410 063		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
13	8C	Control Entrée 32	Chaîne indexée		410 064		G234	G234		Bloqué	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
13	8D	Command Ctrl 32	Chaîne indexée		410 065		G232	G232		SET/RESET	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
15	00	COMM INTERMICOM														*	*	*	*	940
15	01	Etat Entree IM	Indicateurs binaires (8 bits)		310000	310000		G27		Données						*	*	*	*	
15	02	Etat Sortie IM	Indicateurs binaires (8 bits)		310001	310001		G27		Données						*	*	*	*	
15	10	Adresse Emetteur	Entier non signé (16 bits)		410500	410500		G1		1	Réglage	0	10	1	2	*	*	*	*	
15	11	Adresse Receveur	Entier non signé (16 bits)		410501	410501		G1		2	Réglage	0	10	1	2	*	*	*	*	
15	12	Vitesse	Chaînes indexées		410502	410502	G213	G1		9600	Réglage	0	4	1	2	*	*	*	*	
15	13	Produit Connecte	Chaînes indexées		410503	410503	G218	G1		PX30	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
15	20	Stat Connexion	Chaînes indexées		410504	410504		G1		Invisible	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
15	21	Compteur Dir Rx	Entier non signé (32 bits)		310002	310003		G27		Données						*	*	*	*	1520
15	22	Compteur Perm Rx	Entier non signé (32 bits)		310004	310005		G27		Données						*	*	*	*	1520
15	23	Compteur Bloc Rx	Entier non signé (32 bits)		310006	310007		G27		Données						*	*	*	*	1520
15	24	Compteur Data Rx	Entier non signé (32 bits)		310008	310009		G27		Données						*	*	*	*	1520
15	25	Compteur Err Rx	Entier non signé (32 bits)		310010	310011		G27		Données						*	*	*	*	1520
15	26	Messages Perdus	Flottant		310012	310013		G10		Données						*	*	*	*	1520
15	30	Temps Ecoule	Entier non signé (32 bits)		310014	310015		G27		Données						*	*	*	*	1520
15	31	Stat Re-init	Chaînes indexées		410505	410505		G1		Non	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	1520
15	40	Diagnost Connex	Chaînes indexées		410506	410506		G1		Invisible	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
15	41	Etat Data CD	Chaînes indexées		310016	310016	G217	G1		Données						*	*	*	*	1540
15	42	Etat Sync Mess	Chaînes indexées		310017	310017	G217	G1		Données						*	*	*	*	1540
15	43	Etat Message	Chaînes indexées		310018	310018	G217	G1		Données						*	*	*	*	1540
15	44	Etat Connexion	Chaînes indexées		310019	310019	G217	G1		Données						*	*	*	*	1540

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courier Ligne	Texte Courier	Type de donnée Courier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courier	Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Modél				Commentaires
					Début	Fin		Modbus	Modbus							1	2	3	4c	
15	45	Etat Materiel IM	Chaînes indexées		310020	310020	G216	G1			Données						*	*	*	1540
15	50	Mode Reponse	Chaînes indexées		410507	410507	G214	G1		Désactivé	Réglage	0	1	2	2		*	*	*	
15	51	Disposition Test	Indicateurs binaires (8 bits) Chaîne indexée		410508	410508		G1		256	Réglage	0	8	1	2		*	*	*	1550
15	52	Etat Reponse	Chaînes indexées		310021	310021	G217	G1			Données						*	*	*	1550
16	00	CONF. INTERMICOM																		940
16	01	Alarm Mess Niv 1	Flottant		410520	410521		G35		25	Réglage	0	100	0,1	2		*	*	*	
16	10	Type Command IM1	Chaînes indexées		410522	410522	G211	G1		Direct	Réglage	0	2	1	2		*	*	*	
16	11	Mode Degrade IM1	Chaînes indexées		410523	410523	G215	G1		Par Defaut	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	1610
16	12	Valeur Def. IM1	Entier non signé (16 bits)		410524	410524		G1		0	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	1611
16	13	Mess TimeOut IM1	Flottant		410525	410526		G35		1,5	Réglage	0,01	1,5	0,01	2		*	*	*	1611
16	18	Type Command IM2	Chaînes indexées		410527	410527	G211	G1		Direct	Réglage	0	2	1	2		*	*	*	
16	19	Mode Degrade IM2	Chaînes indexées		410528	410528	G215	G1		Par Defaut	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	1618
16	1A	Valeur Def. IM2	Entier non signé (16 bits)		410529	410529		G1		0	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	1619
16	1B	Mess TimeOut IM2	Flottant		410530	410531		G35		1,5	Réglage	0,01	1,5	0,01	2		*	*	*	1619
16	20	Type Command IM3	Chaînes indexées		410532	410532	G211	G1		Direct	Réglage	0	2	1	2		*	*	*	
16	21	Mode Degrade IM3	Chaînes indexées		410533	410533	G215	G1		Par Defaut	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	1620
16	22	Valeur Def. IM3	Entier non signé (16 bits)		410534	410534		G1		0	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	1621
16	23	Mess TimeOut IM3	Flottant		410535	410536		G35		1,5	Réglage	0,01	1,5	0,01	2		*	*	*	1621
16	28	Type Command IM4	Chaînes indexées		410537	410537	G211	G1		Direct	Réglage	0	2	1	2		*	*	*	
16	29	Mode Degrade IM4	Chaînes indexées		410538	410538	G215	G1		Par Defaut	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	1628
16	2A	Valeur Def. IM4	Entier non signé (16 bits)		410539	410539		G1		0	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	1629
16	2B	Mess TimeOut IM4	Flottant		410540	410541		G35		1,5	Réglage	0,01	1,5	0,01	2		*	*	*	1629
16	30	Type Command IM5	Chaînes indexées		410542	410542	G212	G1		Direct	Réglage	0	2	1	2		*	*	*	
16	31	Mode Degrade IM5	Chaînes indexées		410543	410543	G215	G1		Par Defaut	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	1630
16	32	Valeur Def. IM5	Entier non signé (16 bits)		410544	410544		G1		0	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	1631
16	33	Mess TimeOut IM5	Flottant		410545	410546		G35		1,5	Réglage	0,01	1,5	0,01	2		*	*	*	1631
16	38	Type Command IM6	Chaînes indexées		410547	410547	G212	G1		Direct	Réglage	0	2	1	2		*	*	*	
16	39	Mode Degrade IM6	Chaînes indexées		410548	410548	G215	G1		Par Defaut	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	1638
16	3A	Valeur Def. IM6	Entier non signé (16 bits)		410549	410549		G1		0	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	1639
16	2B	Mess TimeOut IM6	Flottant		410550	410551		G35		1,5	Réglage	0,01	1,5	0,01	2		*	*	*	1639
16	40	Type Command IM7	Chaînes indexées		410552	410552	G212	G1		Direct	Réglage	0	2	1	2		*	*	*	
16	41	Mode Degrade IM7	Chaînes indexées		410553	410553	G215	G1		Par Defaut	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	1640
16	42	Valeur Def. IM7	Entier non signé (16 bits)		410554	410554		G1		0	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	1641
16	43	Mess TimeOut IM7	Flottant		410555	410556		G35		1,5	Réglage	0,01	1,5	0,01	2		*	*	*	1641

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Courrier	Col	Ligne	Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle	Modél				Commentaires	
						Début	Fin	Courrier	Modbus							ot de Pas	Niveau	1	2		3
16		48	Type Command IM8	Chaînes indexées		410557	410557	G212	G1		Direct	Réglage	0	2	1	2		*	*	*	
16		49	Mode Degrade IM8	Chaînes indexées		410558	410558	G215	G1		Par Defaut	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	1648
16		4A	Valeur Def. IM8	Entier non signé (16 bits)		410559	410559		G1		0	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	1649
16		4B	Mess TimeOut IM8	Flottant		410560	410561		G35		1,5	Réglage	0,01	1,5	0,01	2		*	*	*	1649
17		00	TOUCHES DE FN																		
17		01	Etat Touches Fn	Indicateur binaire (10 bits)							Données							*	*	*	
17		02	Touche de Fn 1	Chaîne indexée		410775	410775	G242			Ouvert	Réglage	0	2	1	2		*	*	*	
17		03	Touche Fn1 mode	Chaîne indexée		410776	410776	G243			Touche à Bascule	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	
17		04	Etiquette TF 1	Texte ASCII (16 caractères)		410777	410784	G3			Bouton Fonct 1	Réglage	32	163	1	2		*	*	*	
17		05	Touche de Fn 2	Chaîne indexée		410785	410785	G242			Ouvert	Réglage	0	2	1	2		*	*	*	
17		06	Touche Fn2 mode	Chaîne indexée		410786	410786	G243			Touche à Bascule	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	
17		07	Etiquette TF 2	Texte ASCII (16 caractères)		410787	410794	G3			Bouton Fonct 1	Réglage	32	163	1	2		*	*	*	
17		08	Touche de Fn 3	Chaîne indexée		410795	410795	G242			Ouvert	Réglage	0	2	1	2		*	*	*	
17		09	Touche Fn3 mode	Chaîne indexée		410796	410796	G243			Touche à Bascule	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	
17		0A	Etiquette TF 3	Texte ASCII (16 caractères)		410797	410804	G3			Bouton Fonct 1	Réglage	32	163	1	2		*	*	*	
17		0B	Touche de Fn 4	Chaîne indexée		410805	410805	G242			Ouvert	Réglage	0	2	1	2		*	*	*	
17		0C	Touche Fn4 mode	Chaîne indexée		410806	410806	G243			Touche à Bascule	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	
17		0D	Etiquette TF 4	Texte ASCII (16 caractères)		410807	410814	G3			Bouton Fonct 1	Réglage	32	163	1	2		*	*	*	
17		0E	Touche de Fn 5	Chaîne indexée		410815	410815	G242			Ouvert	Réglage	0	2	1	2		*	*	*	
17		0F	Touche Fn5 mode	Chaîne indexée		410816	410816	G243			Touche à Bascule	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	
17		10	Etiquette TF 5	Texte ASCII (16 caractères)		410817	410824	G3			Bouton Fonct 1	Réglage	32	163	1	2		*	*	*	
17		11	Touche de Fn 6	Chaîne indexée		410825	410825	G242			Ouvert	Réglage	0	2	1	2		*	*	*	
17		12	Touche Fn6 mode	Chaîne indexée		410826	410826	G243			Touche à Bascule	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	
17		13	Etiquette TF 6	Texte ASCII (16 caractères)		410827	410834	G3			Bouton Fonct 1	Réglage	32	163	1	2		*	*	*	
17		14	Touche de Fn 7	Chaîne indexée		410835	410835	G242			Ouvert	Réglage	0	2	1	2		*	*	*	
17		15	Touche Fn7 mode	Chaîne indexée		410836	410836	G243			Touche à Bascule	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	
17		16	Etiquette TF 7	Texte ASCII (16 caractères)		410837	410844	G3			Bouton Fonct 1	Réglage	32	163	1	2		*	*	*	
17		17	Touche de Fn 8	Chaîne indexée		410845	410845	G242			Ouvert	Réglage	0	2	1	2		*	*	*	
17		18	Touche Fn8 mode	Chaîne indexée		410846	410846	G243			Touche à Bascule	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	
17		19	Etiquette TF 8	Texte ASCII (16 caractères)		410847	410854	G3			Bouton Fonct 1	Réglage	32	163	1	2		*	*	*	
17		1A	Touche de Fn 9	Chaîne indexée		410855	410855	G242			Ouvert	Réglage	0	2	1	2		*	*	*	
17		1B	Touche Fn9 mode	Chaîne indexée		410856	410856	G243			Touche à Bascule	Réglage	0	1	1	2		*	*	*	
17		1C	Etiquette TF 9	Texte ASCII (16 caractères)		410857	410864	G3			Bouton Fonct 1	Réglage	32	163	1	2		*	*	*	
17		1D	Touche de Fn 10	Chaîne indexée		410865	410865	G242			Ouvert	Réglage	0	2	1	2		*	*	*	

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courier Ligne	Texte Courier	Type de donnée Courier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe q		Groupe de données	Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Modél				Commentaires
					Début	Fin	Courier	Modbus								1	2	3	4c	
17	1E	Touche Fn10 mode	Chaîne indexée		410866	410866	G243			Touche à Bascule	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
17	1F	Etiquette TF 10	Texte ASCII (16 caractères)		410867	410874	G3			Bouton Fonct 1	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
18	00	ETHERNET NCIT																		SMF
18	01	Type de Liaison	Chaîne indexée				G300			Caractéristiques	Réglage	1	2	1	2	*	*	*	*	
18	02	Filtre Anti-repliement	Chaîne indexée				G37			Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
18	03	Retard M.U.	Nombre Courier (temps)				G37			0	Réglage	0	0,003	0,00025	2	*	*	*	*	
18	04	L.N. Arrangement	Chaîne indexée				G240			LN 1	Réglage	0	10	1	2	*	*	*	*	
18	20	Noeud logique 1	Texte ASCII (34 caractères)				G3			Noeud logique 1	Réglage	65	90	1	2	*	*	*	*	
18	21	Noeud logique 1B	Texte ASCII (34 caractères)				G3			Noeud logique 3	Réglage	65	90	1	2	*	*	*	*	SMF
18	22	Noeud logique 2	Texte ASCII (34 caractères)				G3			Noeud logique 2	Réglage	65	90	1	2	*	*	*	*	SMF
18	23	Noeud logique 2B	Texte ASCII (34 caractères)				G3			Noeud logique 4	Réglage	65	90	1	2	*	*	*	*	SMF
18	30	Alarme Synchro	Indicateur binaire (8 bits)				Gxxx			0	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
19	00	IED CONFIGURATOR														*	*	*	*	Modèle = CEI 61850
19	05	Intervertir Cfg	Chaîne indexée				G248			Pas d'action	Contrôle	0	1	1	2	*	*	*	*	Modèle = CEI 61850
19	10	Nom Cfg Active	Texte ASCII (16 car.)								Données					*	*	*	*	Modèle = CEI 61850
19	11	Rev. Cfg Active	Texte ASCII (16 car.)								Données					*	*	*	*	Modèle = CEI 61850
19	20	Nom Cfg Inactive	Texte ASCII (16 car.)								Données					*	*	*	*	Modèle = CEI 61850
19	21	Rev. Cfg Inact.	Texte ASCII (16 car.)								Données					*	*	*	*	Modèle = CEI 61850
19	30	PARAMETRES IP	Texte ASCII (16 car.)								Données					*	*	*	*	Modèle = CEI 61850
19	31	Adresse IP	Texte ASCII (16 car.)								Données					*	*	*	*	Modèle = CEI 61850
19	32	Masque ss Réseau	Texte ASCII (16 car.)								Données					*	*	*	*	Modèle = CEI 61850
19	33	Passerelle	Texte ASCII (16 car.)								Données					*	*	*	*	Modèle = CEI 61850
19	40	PARAMETRES SNTP	Texte ASCII (16 car.)								Données					*	*	*	*	Modèle = CEI 61850
19	41	Serveur SNTP 1	Texte ASCII (16 car.)								Données					*	*	*	*	Modèle = CEI 61850
19	42	Serveur SNTP 2	Texte ASCII (16 car.)								Données					*	*	*	*	Modèle = CEI 61850
19	50	IEC 61850 SCL	Texte ASCII (16 car.)								Données					*	*	*	*	Modèle = CEI 61850

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courier Ligne	Texte Courier	Type de donnée Courier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas	Modél				Commentaires	
					Début	Fin	Courier	Modbus							Niveau	1	2	3		4c
19	51	Nom IED	Texte ASCII (16 car.)							Données						*	*	*		Modèle = CEI 61850
19	60	IEC 61850 GOOSE	Texte ASCII (16 car.)							Données						*	*	*		Modèle = CEI 61850
19	61	GoID	Texte ASCII (16 car.)							Données						*	*	*		Modèle = CEI 61850
19	70	GoEna	Chaîne indexée				G37		Désactivé	Réglage	0	1	1	2		*	*	*		Modèle = CEI 61850
19	71	Mode test	Chaîne indexée				G246		Désactivé	Réglage	0	2	1	2		*	*	*		Modèle = CEI 61850
19	72	Masque Test VOP	Indicateur binaire (32 bits) Chaîne indexée						0x00000000	Réglage	0xFFFFFFFF	32	1	2		*	*	*		Modèle = CEI 61850
19	73	Ignore Ind. Test	Chaîne indexée				G11		Non	Réglage	0	1	1	2		*	*	*		Modèle = CEI 61850
29	00	ETIQ CTRL ENTRÉE														*	*	*		936
29	01	Control Entrée 1	Texte ASCII (16 car.)		410 100	410 107		G3	8	Control Entrée 1	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	02	Control Entrée 2	Texte ASCII (16 car.)		410 108	410 115		G3	8	Control Entrée 2	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	03	Control Entrée 3	Texte ASCII (16 car.)		410 116	410 123		G3	8	Control Entrée 3	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	04	Control Entrée 4	Texte ASCII (16 car.)		410 124	410 131		G3	8	Control Entrée 4	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	05	Control Entrée 5	Texte ASCII (16 car.)		410 132	410 139		G3	8	Control Entrée 5	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	06	Control Entrée 6	Texte ASCII (16 car.)		410 140	410 147		G3	8	Control Entrée 6	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	07	Control Entrée 7	Texte ASCII (16 car.)		410 148	410 155		G3	8	Control Entrée 7	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	08	Control Entrée 8	Texte ASCII (16 car.)		410 156	410 163		G3	8	Control Entrée 8	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	09	Control Entrée 9	Texte ASCII (16 car.)		410 164	410 171		G3	8	Control Entrée 9	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	0A	Control Entrée 10	Texte ASCII (16 car.)		410 172	410 179		G3	8	Control Entrée 10	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	0B	Control Entrée 11	Texte ASCII (16 car.)		410 180	410 187		G3	8	Control Entrée 11	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	0C	Control Entrée 12	Texte ASCII (16 car.)		410 188	410 195		G3	8	Control Entrée 12	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	0D	Control Entrée 13	Texte ASCII (16 car.)		410 196	410 203		G3	8	Control Entrée 13	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	0E	Control Entrée 14	Texte ASCII (16 car.)		410 204	410 211		G3	8	Control Entrée 14	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	0F	Control Entrée 15	Texte ASCII (16 car.)		410 212	410 219		G3	8	Control Entrée 15	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	10	Control Entrée 16	Texte ASCII (16 car.)		410 220	410 227		G3	8	Control Entrée 16	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	11	Control Entrée 17	Texte ASCII (16 car.)		410 228	410 235		G3	8	Control Entrée 17	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	12	Control Entrée 18	Texte ASCII (16 car.)		410 236	410 243		G3	8	Control Entrée 18	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	13	Control Entrée 19	Texte ASCII (16 car.)		410 244	410 251		G3	8	Control Entrée 19	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	14	Control Entrée 20	Texte ASCII (16 car.)		410 252	410 259		G3	8	Control Entrée 20	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	15	Control Entrée 21	Texte ASCII (16 car.)		410 260	410 267		G3	8	Control Entrée 21	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	16	Control Entrée 22	Texte ASCII (16 car.)		410 268	410 275		G3	8	Control Entrée 22	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	17	Control Entrée 23	Texte ASCII (16 car.)		410 276	410 283		G3	8	Control Entrée 23	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		
29	18	Control Entrée 24	Texte ASCII (16 car.)		410 284	410 291		G3	8	Control Entrée 24	Réglage	32	163	1	2	*	*	*		

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Réf. Courrier		Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courrier	Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle				Commentaires		
	Ligne	Texte Courrier			Début	Fin		Modbus	Modbus						ot de Pass	Niveau	1	2		3	4c
29	19	Control Entrée 25	Texte ASCII (16 car.)		410 292	410 299		G3		8	Control Entrée 25	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
29	1A	Control Entrée 26	Texte ASCII (16 car.)		410 300	410 307		G3		8	Control Entrée 26	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
29	1B	Control Entrée 27	Texte ASCII (16 car.)		410 308	410 315		G3		8	Control Entrée 27	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
29	1C	Control Entrée 28	Texte ASCII (16 car.)		410 316	410 323		G3		8	Control Entrée 28	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
29	1D	Control Entrée 29	Texte ASCII (16 car.)		410 324	410 331		G3		8	Control Entrée 29	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
29	1E	Control Entrée 30	Texte ASCII (16 car.)		410 332	410 339		G3		8	Control Entrée 30	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
29	1F	Control Entrée 31	Texte ASCII (16 car.)		410 340	410 347		G3		8	Control Entrée 31	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
29	20	Control Entrée 32	Texte ASCII (16 car.)		410 348	410 355		G3		8	Control Entrée 32	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
																					visible si 0907=1
30	00	GROUPE 1 PROT. DISTANCE															*	*	*	*	090D
30	01	Ligne	(Sous-rubrique)														*	*	*	*	
30	02	Longueur ligne	Nombre Courrier (mètres)		41000	41001		G35		2	100000	Réglage	300	1000000	10	2	*	*	*	*	0D07
30	03	Longueur ligne	Nombre Courrier (miles)		41002	41003		G35		2	62	Réglage	0,2	625	0,005	2	*	*	*	*	0D07
30	04	Impédance Zd	Nombre Courrier (Ohms)		41004	41005		G35		2	12	Réglage	0.001*V1/I1	500*V1/I1	0.001*V1/I1	2	*	*	*	*	
30	05	Argument ligne	Nombre Courrier (angle)		41006	41006		G2		1	70	Réglage	-90	90	0,1	2	*	*	*	*	
30	06	Paramétr. zones	(Sous-rubrique)														*	*	*	*	
30	7	Elat des zones	Indicateur binaire (8 bits)					G120	G120		000110110	Réglage	0	63	1	2	*	*	*	*	
30	8	Comp. rés. kZ1	Nombre Courrier		41007	41007		G2		1	1	Réglage	0	7	0,001	2	*	*	*	*	
30	9	Argument de kZ1	Nombre Courrier (angle)		41008	41008		G2		1	0	Réglage	-180	180	0,1	2	*	*	*	*	
30	0A	Z1	Nombre Courrier (Ohms)		41009	41010		G35		2	10	Réglage	0.001*V1/I1	500*V1/I1	0.001*V1/I1	2	*	*	*	*	
30	0B	Z1X	Nombre Courrier (Ohms)		41011	41012		G35		2	15	Réglage	0.001*V1/I1	500*V1/I1	0.001*V1/I1	2	*	*	*	*	SMF
30	0C	R1G monophasé	Nombre Courrier (Ohms)		41013	41013		G2		1	10	Réglage	0	400*V1/I1	0.01*V1/I1	2	*	*	*	*	
30	0D	R1Ph polyphasé	Nombre Courrier (Ohms)		41014	41014		G2		1	10	Réglage	0	400*V1/I1	0.01*V1/I1	2	*	*	*	*	
30	0E	tZ1	Nombre Courrier (temps)		41015	41015		G2		1	0	Réglage	0	10	0,002	2	*	*	*	*	
30	0F	Comp. rés. kZ2	Nombre Courrier		41016	41016		G2		1	1	Réglage	0	7	0,001	2	*	*	*	*	SMF
30	10	Argument de kZ2	Nombre Courrier (angle)		41017	41017		G2		1	0	Réglage	-180	180	0,1	2	*	*	*	*	SMF
30	11	Z2	Nombre Courrier (Ohms)		41018	41019		G35		2	20	Réglage	0.001*V1/I1	500*V1/I1	0.001*V1/I1	2	*	*	*	*	SMF
30	12	R2G monophasé	Nombre Courrier (Ohms)		41020	41020		G2		1	20	Réglage	0	400*V1/I1	0.01*V1/I1	2	*	*	*	*	SMF
30	13	R2Ph polyphasé	Nombre Courrier (Ohms)		41021	41021		G2		1	20	Réglage	0	400*V1/I1	0.01*V1/I1	2	*	*	*	*	SMF
30	14	tZ2	Nombre Courrier (temps)		41022	41022		G2		1	0,2	Réglage	0	10	0,01	2	*	*	*	*	SMF
30	15	Comp. rés. kZ3/4	Nombre Courrier		41023	41023		G2		1	1	Réglage	0	7	0,001	2	*	*	*	*	SMF
30	16	Argument kZ3/4	Nombre Courrier (angle)		41024	41024		G2		1	0	Réglage	-180	180	0,1	2	*	*	*	*	SMF
30	17	Z3	Nombre Courrier (Ohms)		41025	41026		G35		2	30	Réglage	0.001*V1/I1	500*V1/I1	0.001*V1/I1	2	*	*	*	*	SMF

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courrier Ligne	Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courrier	Groupe de données Modbus		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Modél				Commentaires		
					Début	Fin		Modbus	Modbus							1	2	3	4c		4d	
30	18	R3G-R4G mono.	Nombre Courrier (Ohms)		41027	41027		G2		1	30		Réglage	0	400*V1/11	0,01*V1/11	2	*	*	*	*	SMF
30	19	R3Ph-R4Ph poly.	Nombre Courrier (Ohms)		41028	41028		G2		1	30		Réglage	0	400*V1/11	0,01*V1/11	2	*	*	*	*	SMF
30	1A	tZ3	Nombre Courrier (temps)		41029	41029		G2		1	0,6		Réglage	0	10	0,01	2	*	*	*	*	SMF
30	1B	Z4	Nombre Courrier (Ohms)		41030	41031		G35		2	40		Réglage	0,001*V1/11	500*V1/11	0,001*V1/11	2	*	*	*	*	SMF
30	1C	tZ4	Nombre Courrier (temps)		41032	41032		G2		1	1		Réglage	0	10	0,01	2	*	*	*	*	SMF
30	1D	Zone P - Direct.	Chaîne indexée		41033	41033		G123		1	Direct. Aval		Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	SMF
30	1E	Comp. rés. kZp	Nombre Courrier		41034	41034		G2		1	1		Réglage	0	7	0,001	2	*	*	*	*	SMF
30	1F	Argument de kZp	Nombre Courrier (angle)		41035	41035		G2		1	0		Réglage	-180	180	0,1	2	*	*	*	*	SMF
30	20	Zp	Nombre Courrier (Ohms)		41036	41037		G35		2	25		Réglage	0,001*V1/11	500*V1/11	0,001*V1/11	2	*	*	*	*	SMF
30	21	RpG monophasé	Nombre Courrier (Ohms)		41038	41038		G2		1	25		Réglage	0	400*V1/11	0,01*V1/11	2	*	*	*	*	SMF
30	22	RpPh polyphasé	Nombre Courrier (Ohms)		41039	41039		G2		1	25		Réglage	0	400*V1/11	0,01*V1/11	2	*	*	*	*	SMF
30	23	tZp	Nombre Courrier (temps)		41040	41040		G2		1	0,4		Réglage	0	10	0,01	2	*	*	*	*	SMF
30	24	Zone Q - Direct.	Chaîne indexée		41041	41041		G123		1	Direct. Aval		Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	SMF
30	25	Comp. rés. kZq	Nombre Courrier		41042	41042		G2		1	1		Réglage	0	7	0,001	2	*	*	*	*	SMF
30	26	Argument de kZq	Nombre Courrier (angle)		41043	41043		G2		1	0		Réglage	-180	180	0,1	2	*	*	*	*	SMF
30	27	Zq	Nombre Courrier (Ohms)		41044	41045		G35		2	27		Réglage	0,001*V1/11	500*V1/11	0,001*V1/11	2	*	*	*	*	SMF
30	28	RqG monophasé	Nombre Courrier (Ohms)		41046	41046		G2		1	27		Réglage	0	400*V1/11	0,01*V1/11	2	*	*	*	*	SMF
30	29	RqPh polyphasé	Nombre Courrier (Ohms)		41047	41047		G2		1	27		Réglage	0	400*V1/11	0,01*V1/11	2	*	*	*	*	SMF
30	2A	tZq	Nombre Courrier (temps)		41048	41048		G2		1	0,5		Réglage	0	10	0,01	2	*	*	*	*	SMF
30	2B	<i>Autres paramètres</i>	<i>(Sous-rubrique)</i>															*	*	*	*	
30	2C	Ligne Cmp. Série	Chaîne indexée		41049	41049		G37		1	Désactivé		Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
30	2D	Recouvr. Zones	Chaîne indexée		41050	41050		G37		1	Désactivé		Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
30	2E	Angle de chg Z1m	Nombre Courrier (angle)		41051	41051		G2		1	0		Réglage	-45	45	1	2	*	*	*	*	SMF
30	2F	Angle de chg Z1p	Nombre Courrier (angle)		41052	41052		G2		1	0		Réglage	-45	45	1	2	*	*	*	*	SMF
30	30	Ang chgt Z2/p/q	Nombre Courrier (angle)		41053	41053		G2		1	0		Réglage	-45	45	1	2	*	*	*	*	SMF
30	31	Retard Chgt Z av	Nombre Courrier (temps)		41054	41054		G2		1	0,03		Réglage	0	0,1	0,01	2	*	*	*	*	SMF
30	32	Validité U Mem	Nombre Courrier (temps)		41055	41055		G2		1	10		Réglage	0	10	0,01	2	*	*	*	*	
30	33	Detect. I terre	Nombre Courrier (temps)		41056	41056		G2		1	0,05*11		Réglage	0*11	0,1*11	0,01*11	2	*	*	*	*	
30	34	<i>Localisateur</i>	<i>(Sous-rubrique)</i>															*	*	*	*	
30	35	Comp. mutuel kZm	Nombre Courrier		41057	41057		G2		1	0		Réglage	0	7	0,01	2	*	*	*	*	
30	36	Argument de kZm	Nombre Courrier (angle)		41058	41058		G2		1	0		Réglage	-180	180	0,1	2	*	*	*	*	
		PROT. DISTANCE																				
31	00	GROUPE 1																*	*	*	*	

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courier Ligne	Texte Courier	Type de donnée Courier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Model				Commentaires		
					Début	Fin	Courier	Modbus							1	2	3	4c		4d	
		LOGIQUE DISTANCE																			
31	01	Mode programm.	Chaîne indexée		41060	41060	G106	G106		1	Schéma standard	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
31	02	Mode standard	Chaîne indexée		41061	41061	G107	G107		1	Base + Z1X	Réglage	0	6	1	2	*	*	*	*	3101
31	03	Type de défaut	Chaîne indexée		41062	41062	G115	G115		1	Tout type défaut	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	
31	04	Mode de décit	Chaîne indexée		41063	41063	G114	G114		1	ARS Ban. Tri	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	
31	05	Zone d'émission	Chaîne indexée		41064	41064	G108	G108		1	Aucun	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	3101
31	06	Réception TA	Chaîne indexée		41065	41065	G109	G109		1	Aucun	Réglage	0	5	1	2	*	*	*	*	3101
31	07	Tp	Nombre Courier (temps)		41066	41066		G2		1	0,02	Réglage	0	1	0,002	2	*	*	*	*	SMF
31	08	tlnvCourantDéf	Nombre Courier (temps)		41067	41067		G2		1	0,02	Réglage	0	0,15	0,002	2	*	*	*	*	
31	09	Logique déverr.	Chaîne indexée		41068	41068	G113	G113		1	Aucun	Réglage	0	2	1		*	*	*	*	
31	0A	Mode enc/ réenc	Indicateurs binaires (16 bits)		41069	41069	G118	G118		1	48	Réglage	0	32767	1	2	*	*	*	*	
31	0B	Tempo pour enc.	Nombre Courier (temps)		41070	41070		G2		1	110	Réglage	10	3600	1	2	*	*	*	*	
31	0C	Défail. Z1Ext	Chaîne indexée		41071	41071	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
31	0D	Source faible	(Sous-rubrique)														*	*	*	*	
31	0E	SF Mode	Chaîne indexée		41072	41072	G116	G116		1	Désactivé	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
31	0F	SF Déc.monophasé	Chaîne indexée		41073	41073	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	310E
31	10	SF Seuil V<	Nombre Courier (tension)		41074	41074		G2		1	45	Réglage	10	70	5	2	*	*	*	*	310E
31	11	SF Temps de déc.	Nombre Courier (temps)		41075	41075		G2		1	0,06	Réglage	0	1	0,002	2	*	*	*	*	310E
31	12	PAP Télé Déc Act	Chaîne indexée		41076	41076	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	310E
31	13	PAP Déc Temp Act	Chaîne indexée		41077	41077	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	310E
31	14	PAP P1	Chaîne indexée		41078	41078	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	3113
31	15	PAP Tempo Monoph	Nombre Courier (temps)		41079	41079		G2		1	0,5	Réglage	0,1	1,5	0,1	2	*	*	*	*	3114
31	16	PAP P2	Chaîne indexée		41080	41080	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	3113
31	17	PAP P3	Chaîne indexée		41081	41081	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	3113
31	18	PAP Tempo Triph	Nombre Courier (temps)		41082	41082		G2		1	2	Réglage	1	12	0,1	2	*	*	*	*	3113
31	19	PAP Seuil Ir	Nombre Courier (courant)		41083	41083		G2		1	0,5*11	Réglage	0,1*11	1*11	0,01*11	2	*	*	*	*	SMF
31	1A	PAP: K (%Vn)	Nombre Courier		41084	41084		G2		1	0,5	Réglage	0,5	1	0,05	2	*	*	*	*	SMF
31	1B	Perte de transit	(Sous-rubrique)														*	*	*	*	3104
31	1C	PDT Etat	Chaîne indexée		41085	41085	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
31	1D	PDT Défail. TA	Chaîne indexée		41086	41086	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	311C
31	1E	PDT Seuil I<	Nombre Courier (courant)		41087	41087		G2		1	0,5	Réglage	0,05*11	1*11	0,05*11	2	*	*	*	*	311C
31	1F	PDT Fenêtre	Nombre Courier (temps)		41088	41088		G2		1	0,04	Réglage	0,01	0,1	0,01	2	*	*	*	*	311C
		LOGIQUE DISTANCE																			
32	00	GROUPE 1															*	*	*	*	0910

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courrier Ligne	Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courrier	Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pass Niveau	Modél				Commentaires	
					Début	Fin		Modbus	Modbus							1	2	3	4c		4d
		DETECT. POMPAGE																			
32	01	ΔP	Nombre Courrier (Ohms)		41150	41150		G2		1	0,5	Réglage	0	400*V1/11	0,01*V1/11	2	*	*	*	*	
32	02	ΔE	Nombre Courrier (Ohms)		41151	41151		G2		1	0,5	Réglage	0	400*V1/11	0,01*V1/11	2	*	*	*	*	
32	03	Etat IN>	Chaîne indexée		41152	41152	G37	G37		1	Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
32	04	IN> (%Imax)	Nombre Courrier (%)		41153	41153		G2		1	40	Réglage	10	100	1	2	*	*	*	*	3203
32	05	Etat li>	Chaîne indexée		41154	41154	G37	G37		1	Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
32	06	li> (%Imax)	Nombre Courrier (%)		41155	41155		G2		1	30	Réglage	10	100	1	2	*	*	*	*	3205
32	07	État lmaxLigne >	Chaîne indexée		41156	41156	G37	G37		1	Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
32	08	lmaxLigne >	Nombre Courrier (courant)		41157	41157		G2		1	3	Réglage	1*11	20*11	0,01*11	2	*	*	*	*	3207
32	9	Delta l	Chaîne indexée		41158	41158	G37	G37		1	Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
32	0A	Tempo déverrouil	Nombre Courrier (temps)		41159	41159		G2		1	30	Réglage	0	30	0,1	2	*	*	*	*	
32	0B	Zones bloquées	Indicateur binaire (8 bits)		41160	41160	G119	G119		1	0	Réglage	0	63	1	2	*	*	*	*	
32	0C	Perte de sync	Chaîne indexée Entier non signé (16 bits)		41161	41161					1	Réglage	1	255	1	2	*	*	*	*	
32	0D	Stable Swing	Entier non signé (16 bits)		41162	41162					1	Réglage	1	255	1	2	*	*	*	*	
		DETECT. POMPAGE																			
35	00	GROUPE 1 PROT.AMPEREMETR															*	*	*	*	0911
35	01	Protection l>1	Chaîne indexée		41250	41250	G43	G43		1	Temps constant	Réglage	0	10	1	2	*	*	*	*	
35	02	Direction l>1	Chaîne indexée		41251	41251	G44	G44		1	Direct. Aval	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	3501
35	3	l>1 VTS Block	Chaîne indexée		41252	41252	G45	G45		1	Non-directionnel	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	3502
35	4	Seuil l>1	Nombre Courrier (courant)		41253	41253		G2		1	1,5	Réglage	0,08*11	10,0*11	0,01*11	2	*	*	*	*	3501
35	5	Tempo. l>1	Nombre Courrier (temps)		41254	41254		G2		1	1	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	3501
35	6	Tempo l>1 FF	Nombre Courrier (temps)		41255	41255		G2		1	0,2	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	SMF
35	7	l>1 TMS	Nombre Courrier (décimal)		41256	41256		G2		1	1	Réglage	0,025	1,2	0,005	2	*	*	*	*	SMF
35	08	l>1 Time Dial	Nombre Courrier (décimal)		41257	41257		G2		1	7	Réglage	0,5	15	0,1	2	*	*	*	*	3501
35	09	l>1 Reset Char	Chaîne indexée		41258	41258	G60	G60		1	Temps constant	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	3501
35	0A	l>1 IRESET	Nombre Courrier (temps)		41259	41259		G2		1	0	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	SMF
35	0B	Protection l>2	Chaîne indexée		41260	41260	G43	G43		1	Temps constant	Réglage	0	10	1	2	*	*	*	*	
35	0C	Direction l>2	Chaîne indexée		41261	41261	G44	G44		1	Non-directionnel	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	350B
35	0D	l>2 VTS Block	Chaîne indexée		41262	41262	G45	G45		1	Non-directionnel	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	350C
35	0E	Seuil l>2	Nombre Courrier (courant)		41263	41263		G2		1	2	Réglage	0,08*11	10,0*11	0,01*11	2	*	*	*	*	350B
35	0F	Tempo. l>2	Nombre Courrier (temps)		41264	41264		G2		1	2	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	350B
35	10	Tempo l>2 FF	Nombre Courrier (temps)		41265	41265		G2		1	2	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	SMF
35	11	l>2 TMS	Nombre Courrier (décimal)		41266	41266		G2		1	1	Réglage	0,025	1,2	0,005	2	*	*	*	*	SMF
35	12	l>2 Time Dial	Nombre Courrier (décimal)		41267	41267		G2		1	7	Réglage	0,5	15	0,1	2	*	*	*	*	350B

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courier Ligne	Texte Courier	Type de donnée Courier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courier	Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pass Niveau	Model				Commentaires
					Début	Fin		Modbus	Modbus							1	2	3	4c	
35	13	l>2 Reset Char	Chaîne indexée		41268	41268	G60	G60	1	Temps constant	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	350B
35	14	l>2 tRESET	Nombre Courier (temps)		41269	41269		G2	1	0	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	SMF
35	15	Etat l>3	Chaîne indexée		41270	41270	G37	G37	1	Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
35	16	Seuil l>3	Nombre Courier (courant)		41271	41271		G2	1	3	Réglage	0.08*11	32*11	0.01*11	2	*	*	*	*	3515
35	17	Tempo. l>3	Nombre Courier (temps)		41272	41272		G2	1	3	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	3515
35	18	Etat l>4	Chaîne indexée		41273	41273	G37	G37	1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
35	19	Seuil l>4	Nombre Courier (courant)		41274	41274		G2	1	4	Réglage	0.08*11	32*11	0.01*11	2	*	*	*	*	3518
35	1A	Tempo. l>4	Nombre Courier (temps)		41275	41275		G2	1	4	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	3518
		PROT.AMPEREMETR																		
36	00	GROUPE 1 PROTECTION li														*	*	*	*	0912
36	01	Protection li>1	Chaîne indexée		41300	41300	G43	G43	1	Temps constant	Réglage	0	10	1	2	*	*	*	*	
36	02	Direction li>1	Chaîne indexée		41301	41301	G44	G44	1	Non-directionnel	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	3601
36	03	li>1 FF	Chaîne indexée		41302	41302	G45	G45	1	Bloc	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	3602
36	04	Seuil li>1	Nombre Courier (courant)		41303	41303		G2	1	0,2	Réglage	0.08*11	4*11	0.01*11	2	*	*	*	*	3601
36	05	Tempo li>1	Nombre Courier (temps)		41304	41304		G2	1	10	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	3601
36	6	Tempo li>1 FF	Nombre Courier (temps)		41305	41305		G2	1	0,2	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	SMF
36	7	li>1 TMS	Nombre Courier (décimal)		41306	41306		G2	1	1	Réglage	0,025	1,2	0,005	2	*	*	*	*	SMF
36	08	Tmp ajusté li>1	Nombre Courier (décimal)		41307	41307		G2	1	1	Réglage	0,01	100	0,01	2	*	*	*	*	3601
36	09	Temp de RAZ li>1	Chaîne indexée		41308	41308	G60	G60	1	Temps constant	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	3601
36	0A	tRESET li>1	Nombre Courier (temps)		41309	41309		G2	1	0	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	SMF
36	0B	Protection li>2	Chaîne indexée		41310	41310	G43	G43	1	Temps constant	Réglage	0	10	1	2	*	*	*	*	
36	0C	Direction li>2	Chaîne indexée		41311	41311	G44	G44	1	Non-directionnel	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	360B
36	0D	li>2 FF	Chaîne indexée		41312	41312	G45	G45	1	Bloc	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	360C
36	0E	Seuil li>2	Nombre Courier (courant)		41313	41313		G2	1	0,2	Réglage	0.08*11	4*11	0.01*11	2	*	*	*	*	360B
36	0F	Tempo li>2	Nombre Courier (temps)		41314	41314		G2	1	10	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	360B
36	10	Tempo li>2 FF	Nombre Courier (temps)		41315	41315		G2	1	0,2	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	SMF
36	11	li>2 TMS	Nombre Courier (décimal)		41316	41316		G2	1	1	Réglage	0,025	1,2	0,005	2	*	*	*	*	SMF
36	12	Tmp ajusté li>2	Nombre Courier (décimal)		41317	41317		G2	1	1	Réglage	0,01	100	0,01	2	*	*	*	*	360B
36	13	Temp de RAZ li>2	Chaîne indexée		41318	41318	G60	G60	1	Temps constant	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	360B
36	14	tRESET li>2	Nombre Courier (temps)		41319	41319		G2	1	0	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	SMF
36	15	Etat li>3	Chaîne indexée		41320	41320	G37	G37	1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
36	16	Direction li>3	Chaîne indexée		41321	41321	G44	G44	1	Non-directionnel	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	3615
36	17	li>3 FF	Chaîne indexée		41322	41322	G45	G45	1	Bloc	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	3616

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courier Ligne	Texte Courier	Type de donnée Courier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courier	Groupe de données Modbus		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pass Niveau	Model				Commentaires	
					Début	Fin		Modbus	Modbus							1	2	3	4c		4d
36	18	Seuil li>3	Nombre Courier (courant)		41323	41323		G2		1	0,2	Réglage	0.08*11	32*11	0.01*11	2	*	*	*	*	3615
36	19	Tempo li>3	Nombre Courier (temps)		41324	41324		G2		1	10	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	3615
36	1A	Tempo li>3 FF	Nombre Courier (temps)		41325	41325		G2		1	0,2	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	SMF
36	1B	Etat li>4	Chaîne indexée		41326	41326	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
36	1C	Direction li>4	Chaîne indexée		41327	41327	G44	G44		1	Non-directionnel	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	361C
36	1D	li>4 FF	Chaîne indexée		41328	41328	G45	G45		1	Bloc	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	361D
36	1E	Seuil li>4	Nombre Courier (courant)		41329	41329		G2		1	0,2	Réglage	0.08*11	32*11	0.01*11	2	*	*	*	*	361C
36	1F	Tempo li>4	Nombre Courier (temps)		41330	41330		G2		1	10	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	361C
36	20	Tempo li>4 FF	Nombre Courier (temps)		41331	41331		G2		1	0,2	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	SMF
36	21	Angle caract. li>	Nombre Courier (angle)		41332	41332		G2		1	-45	Réglage	-95	95	1	2	*	*	*	*	SMF
		PROTECTION li																			
37	00	GROUPE 1 RUPT. CONDUCTEUR															*	*	*	*	0913
37	01	Rupt. Conducteur	Chaîne indexée		41350	41350	G37	G37		1	Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
37	02	Réglage li/ld	Nombre Courier (décimal)		41351	41351		G2		1	0,2	Réglage	0,2	1	0,01	2	*	*	*	*	3701
37	3	Tempo li/ld	Nombre Courier (temps)		41352	41352		G2		1	60	Réglage	0	100	0,1	2	*	*	*	*	3701
37	4	Déclench. li/ld	Chaîne indexée		41353			G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	3701
		RUPT. CONDUCTEUR																			
38	00	GROUPE 1 PROT. DEF. TERRE															*	*	*	*	0914
38	01	Fonction IN>1	Chaîne indexée		41400	41400	G43	G43		1	Temps constant	Réglage	0	10	1	2	*	*	*	*	
38	02	Direction IN>1	Chaîne indexée		41401	41401	G44	G44		1	Direct. Aval	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	3801
38	03	IN>1 FF	Chaîne indexée		41402	41402	G45	G45		1	Non-directionnel	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	3802
38	4	Seuil IN>1	Nombre Courier (courant)		41403	41403		G2		1	0,2	Réglage	0.08*11	10.0*11	0.01*11	2	*	*	*	*	3801
38	05	Tempo. IN>1	Nombre Courier (temps)		41404	41404		G2		1	1	Réglage	0	200	0,01	2	*	*	*	*	3801
38	06	Tempo IN>1 FF	Nombre Courier (temps)		41405	41405		G2		1	0,2	Réglage	0	200	0,01	2	*	*	*	*	SMF
38	07	IN>1 TMS	Nombre Courier (décimal)		41406	41406		G2		1	1	Réglage	0,025	1,2	0,005	2	*	*	*	*	SMF
38	08	Trp ajusté IN>1	Nombre Courier (décimal)		41407	41407		G2		1	7	Réglage	0,5	15	0,1	2	*	*	*	*	3801
38	09	Temp de RAZ IN>1	Chaîne indexée		41408	41408	G60	G60		1	Temps constant	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	3801
38	0A	IRESET IN>1	Nombre Courier (temps)		41409	41409		G2		1	0	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	SMF
38	0B	Fonction IN>2	Chaîne indexée		41410	41410	G43	G43		1	Temps constant	Réglage	0	10	1	2	*	*	*	*	
38	0C	Direction IN>2	Chaîne indexée		41411	41411	G44	G44		1	Non-directionnel	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	380B
38	0D	IN>2 FF	Chaîne indexée		41412	41412	G45	G45		1	Non-directionnel	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	380C
38	0E	Seuil IN>2	Nombre Courier (courant)		41413	41413		G2		1	0,3	Réglage	0.08*11	10.0*11	0.01*11	2	*	*	*	*	380B
38	0F	Tempo. IN>2	Nombre Courier (temps)		41414	41414		G2		1	2	Réglage	0	200	0,01	2	*	*	*	*	380B

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courier Ligne	Texte Courier	Type de donnée Courier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courier	Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Modél				Commentaires	
					Début	Fin		Modbus	Modbus							1	2	3	4c		4d
38	10	Tempo IN>2 FF	Nombre Courier (temps)		41415	41415		G2		1	2				0,01	2	*	*	*	*	SMF
38	11	IN>2 TMS	Nombre Courier (décimal)		41416	41416		G2		1	1				0,005	2	*	*	*	*	SMF
38	12	Trmp ajusté IN>2	Nombre Courier (décimal)		41417	41417		G2		1	7				0,1	2	*	*	*	*	380B
38	13	Temp de RAZ IN>2	Chaîne indexée		41418	41418	G60	G60		1	Temps constant	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	380B
38	14	IRESET IN>2	Nombre Courier (temps)		41419	41419		G2		1	0				0,01	2	*	*	*	*	SMF
38	15	Etat IN>3	Chaîne indexée		41420	41420	G37	G37		1	Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
38	16	Direction IN>3	Chaîne indexée		41421	41421	G44	G44		1	Non-directionnel	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	3815
38	17	IN>3FF	Chaîne indexée		41422	41422	G45	G45		1	Non-directionnel	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	3816
38	18	Seuil IN>3	Nombre Courier (courant)		41423	41423		G2		1	0,3	Réglage	0.08*11	32*11	0.01*11	2	*	*	*	*	3815
38	19	Tempo. IN>3	Nombre Courier (temps)		41424	41424		G2		1	2				0,01	2	*	*	*	*	3815
38	1A	Tempo IN>3 FF	Nombre Courier (temps)		41425	41425		G2		1	2				0,01	2	*	*	*	*	SMF
38	1B	Etat IN>4	Chaîne indexée		41426	41426	G37	G37		1	Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
38	1C	Direction IN>4	Chaîne indexée		41427	41427	G44	G44		1	Non-directionnel	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	381B
38	1D	IN>4FF	Chaîne indexée		41428	41428	G45	G45		1	Non-directionnel	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	381C
38	1E	Seuil IN>4	Nombre Courier (courant)		41429	41429		G2		1	0,3	Réglage	0.08*11	32*11	0.01*11	2	*	*	*	*	381B
38	1F	Tempo IN>4	Nombre Courier (temps)		41430	41430		G2		1	2				0,01	2	*	*	*	*	381B
38	20	Tempo IN>4FF	Nombre Courier (temps)		41431	41431		G2		1	2				0,01	2	*	*	*	*	SMF
38	21	Direction IN>	(Sous-rubrique)												2						SMF
38	22	Régl.caract. IN	Nombre Courier (angle)		41432	41432		G2		1	-45	Réglage	-95	95	1	2	*	*	*	*	SMF
38	23	Polarisation	Chaîne indexée		41433	41433	G46	G46		1	Homopolaire	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	SMF
		PROT. DEF. TERRE																			
39	00	GROUPÉ 1															*	*	*	*	
		COMPAR. DIR. DEF															*	*	*	*	0915
39	01	État canal trans	Chaîne indexée		41450	41450	G37	G37		1	Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
39	02	Polarisation	Chaîne indexée		41451	41451	G46	G46		1	Homopolaire	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	3901
39	03	Seuil VN>	Nombre Courier (tension)		41452	41452		G2		1	1				0,01	2	*	*	*	*	3901
39	04	Seuil IN aval	Nombre Courier (courant)		41453	41453		G2		1	0,1	Réglage	0.05*11	4*11	0.01*11	2	*	*	*	*	3901
39	05	Temporisation	Nombre Courier (temps)		41454	41454		G2		1	0				0,002	2	*	*	*	*	3901
39	06	Schéma logique	Chaîne indexée		41455	41455		G112		1	Partagé	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	3901
39	07	Déclenchement	Chaîne indexée		41456	41456		G48		1	Triphasé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	3901
39	8	Tp	Nombre Courier (temps)		41457	41457		G2		1	0,02				0,002	2	*	*	*	*	3906
39	9	Facteur IN Amont	Nombre Courier ( )		41458	41458		G2		1	0,6				0,1	2	*	*	*	*	3901
		COMPAR. DIR. DEF															*	*	*	*	091A
3A	00	GROUPÉ 1															*	*	*	*	
		SURCHARGE THERM															*	*	*	*	
3A	01	Caractéristique	Chaîne indexée		41500		G67	G67		1	1				2	2	*	*	*	*	

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Courrier		Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courrier	Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle	Modél				Commentaires			
Col	Ligne				Début	Fin		Modbus	Modbus							Type de données	Type de données	Niveau	1		2	3	4c
															ot de Pas								
3A	02	Déc. thermique	Nombre Courrier (courant)	41501	41501		G2		1	1	Réglage	0.08*11	3.2*11	0.01*11	2	*	*	*	*	3A01			
3A	03	Alarme thermique	Nombre Courrier (%)	41502	41502		G2		1	70	Réglage	50	100	1	2	*	*	*	*	3A01			
3A	04	Constante tps 1	Nombre Courrier (temps-minutes)	41503	41503		G2		1	10	Réglage	1	200	1	2	*	*	*	*	3A01			
3A	05	Constante tps 2	Nombre Courrier (temps-minutes)	41504	41504		G2		1	5	Réglage	1	200	1	2	*	*	*	*	3A01			
		SURCHARGE THERM																					
3B	00	GROUPE 1 DTN S/T RESID.																					
3B	01	Fonction VN>1	Chaîne indexée	41550	41550	G23	G23		1	Temps constant	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	091D			
3B	02	Seuil VN>1	Nombre Courrier (tension)	41551	41551		G2		1	5	Réglage	1	80	1	2	*	*	*	*	3B01			
3B	03	Tempo VN>1	Nombre Courrier (temps)	41552	41552		G2		1	5	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	3B01			
3B	04	VN>1 TMS	Nombre Courrier (décimal)	41553	41553		G2		1	1	Réglage	0,5	100	0,5	2	*	*	*	*	3B01			
3B	05	IRESET VN>1	Nombre Courrier (temps)	41554	41554		G2		1	0	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	SMF			
3B	06	Etat VN>2	Chaîne indexée	41555	41555	G37	G37		1	Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*				
3B	07	Seuil VN>2	Nombre Courrier (tension)	41556	41556		G2		1	10	Réglage	1	80	1	2	*	*	*	*	3B06			
3B	08	Tempo VN>2	Nombre Courrier (temps)	41557	41557		G2		1	10	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	3B06			
		DTN S/T RESID.																					
3C	00	GROUPE 1 PUISSANCE HOMOP.																					
	01	Etat Puis. Hom.	Chaîne indexée	41600	41600	G37	G37		1	Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	0914			
	2	Coefficient K	Nombre Courrier (temps)	41601	41601		G2		1	0	Réglage	0	2	0,2	2	*	*	*	*	3C01			
	3	Tempo. de base	Nombre Courrier (temps)	41602	41602		G2		1	1	Réglage	0	10	0,01	2	*	*	*	*	3C01			
	4	Seuil I résiduel	Nombre Courrier (courant)	41603	41603		G2		1	0,1	Réglage	0.05*11	1*11	0,01	2	*	*	*	*	3C01			
	5	Seuil Puis. Res.	Nombre Courrier (puissance)	41604	41604		G2		1	0,5	Réglage	0.3*11*V1	6*11*V1	0.01*11*V1	2	*	*	*	*	3C01			
		PUISSANCE HOMOP.																					
3D	00	GROUPE 1 PROTECTION I<																					
3D	01	Mode fonct. I<	Indicateurs binaires (8 bits)	41650	41650	G142	G142		1	0	Réglage	0	15	1	2	*	*	*	*	SMF			
3D	02	Etat I<1	Chaîne indexée	41651	41651	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*				
3D	03	Seuil I<1	Nombre Courrier (courant)	41652	41652		G2		1	0,05	Réglage	0.08*11	4*11	0.01*11	2	*	*	*	*	3D02			
3D	04	Tempo. I<1	Nombre Courrier (temps)	41653	41653		G2		1	1	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	3D02			
3D	05	Etat I<2	Chaîne indexée	41654	41654	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*				
3D	06	Seuil I<2	Nombre Courrier (courant)	41655	41655		G2		1	0,1	Réglage	0.08*11	4*11	0.01*11	2	*	*	*	*	3D05			
3D	07	Tempo. I<2	Nombre Courrier (temps)	41656	41656		G2		1	2	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	3D05			
		PROTECTION I<																					
42	00	GROUPE 1 PROT. VOLTMETR.																					
42	1	Mode V< & V>	Indicateurs binaires (8 bits)	41949	41949	G121	G121		1	0	Réglage	0	255	1	2	*	*	*	*	SMF			
42	2	MIN. U	(Sous-rubrique)																				
42	3	Mode mesure V<	Chaîne indexée	41950	41950	G47	G47		1	Phase-Neutre	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*				

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courier Ligne	Texte Courier	Type de donnée Courier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courier	Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Model				Commentaires
					Début	Fin		Modbus	Modbus							1	2	3	4c	
42	04	Protection V<1	Chaîne indexée		41951	41951	G23	G23	1	Temps constant	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	
42	05	Seuil V<1	Nombre Courier (tension)		41952	41952		G2	1	50	Réglage	10	120	1	2	*	*	*	*	4204
42	06	Tempo. V<1	Nombre Courier (temps)		41953	41953		G2	1	10	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	4204
42	07	V<1 TMS	Nombre Courier (décimal)		41954	41954		G2	1	1	Réglage	0,5	100	0,5	2	*	*	*	*	4204
42	8	Etat V<2	Chaîne indexée		41955	41955	G37	G37	1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
42	9	Seuil V<2	Nombre Courier (tension)		41956	41956		G2	1	38	Réglage	10	120	1	2	*	*	*	*	4208
42	0A	Tempo. V<2	Nombre Courier (temps)		41957	41957		G2	1	5	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	4208
42	0B	Etat V<3	Chaîne indexée		41958	41958	G37	G37	1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
42	0C	Seuil V<3	Nombre Courier (tension)		41959	41959		G2	1	30	Réglage	10	120	1	2	*	*	*	*	420B
42	0D	Tempo. V<3	Nombre Courier (temps)		41960	41960		G2	1	1	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	420B
42	0E	Etat V<4	Chaîne indexée		41961	41961	G37	G37	1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
42	0F	Seuil V<4	Nombre Courier (tension)		41962	41962		G2	1	25	Réglage	10	120	1	2	*	*	*	*	420F
42	10	Tempo. V<4	Nombre Courier (temps)		41963	41963		G2	1	1	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	420F
42	11	MAX U	(Sous-rubrique)																	
42	12	Mode mesure V>	Chaîne indexée		41964	41964	G47	G47	1	Phase-Neutre	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
42	13	Protection V>1	Chaîne indexée		41965	41965	G23	G23	1	Temps constant	Réglage	0	2	1	2	*	*	*	*	
42	14	Seuil V>1	Nombre Courier (tension)		41966	41966		G2	1	75	Réglage	60	185	1	2	*	*	*	*	420D
42	15	Tempo. V>1	Nombre Courier (temps)		41967	41967		G2	1	10	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	420D
42	16	V>1 TMS	Nombre Courier (décimal)		41968	41968		G2	1	1	Réglage	0,5	100	0,5	2	*	*	*	*	420D
42	17	Etat V>2	Chaîne indexée		41969	41969	G37	G37	1	Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
42	18	Seuil V>2	Nombre Courier (tension)		41970	41970		G2	1	90	Réglage	60	185	1	2	*	*	*	*	4211
42	19	Tempo. V>2	Nombre Courier (temps)		41971	41971		G2	1	0,5	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	4211
42	1A	Etat V>3	Chaîne indexée		41972	41972	G37	G37	1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
42	1B	Seuil V>3	Nombre Courier (tension)		41973	41973		G2	1	100	Réglage	60	185	1	2	*	*	*	*	421A
42	1C	Tempo. V>3	Nombre Courier (temps)		41974	41974		G2	1	1	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	421A
42	1D	Etat V>4	Chaîne indexée		41975	41975	G37	G37	1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
42	1E	Seuil V<4	Nombre Courier (tension)		41976	41976		G2	1	105	Réglage	60	185	1	2	*	*	*	*	421D
42	1F	Tempo V>4	Nombre Courier (temps)		41977	41977		G2	1	1	Réglage	0	100	0,01	2	*	*	*	*	421D
		PROT. VOLTMETR.																		
43	00	GROUPE 1														*	*	*	*	091E
		Prot Fréquence																		
43	1	MIN FRÉQUENCE	(Sous-rubrique)													*	*	*	*	
43	2	Etat F<1	Chaîne indexée		42000	42000	G37	G37	1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
43	3	Seuil F<1	Nombre Courier (Hz)		42001	42001		G2	1	49,5	Réglage	45	65	0,01	2	*	*	*	*	4302

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courier Ligne	Texte Courier	Type de donnée Courier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courier	Groupe de données Modbus		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Modél				Commentaires		
					Début	Fin		Modbus	Modbus							1	2	3	4c		4d	
43	4	Tempo. F<1	Nombre Courier (temps)		42002	42002		G2		1	4				0,01	2	*	*	*	*	4302	
43	5	Etat F<2	Chaîne indexée		42003	42003	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*		
43	6	Seuil F<2	Nombre Courier (Hz)		42004	42004		G2		1	49				0,01	2	*	*	*	*	4305	
43	7	Tempo. F<2	Nombre Courier (temps)		42005	42005		G2		1	3				0,01	2	*	*	*	*	4305	
43	8	Etat F<3	Chaîne indexée		42006	42006	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*		
43	9	Seuil F<3	Nombre Courier (Hz)		42007	42007		G2		1	48,5				0,01	2	*	*	*	*	4308	
43	0A	Tempo. F<3	Nombre Courier (temps)		42008	42008		G2		1	2				0,01	2	*	*	*	*	4308	
43	0B	Etat F<4	Chaîne indexée		42009	42009	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*		
43	0C	Seuil F<4	Nombre Courier (Hz)		42010	42010		G2		1	48				0,01	2	*	*	*	*	430B	
43	0D	Temporis. F<4	Nombre Courier (temps)		42011	42011		G2		1	1				0,01	2	*	*	*	*	430B	
43	0E	MAX FRÉQUENCE	(Sous-rubrique)														*	*	*	*		
43	0F	Etat F>1	Chaîne indexée		42012	42012	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*		
43	10	Seuil F>1	Nombre Courier (Hz)		42013	42013		G2		1	50,5				0,01	2	*	*	*	*	430F	
43	11	Tempo. F>1	Nombre Courier (temps)		42014	42014		G2		1	2				0,01	2	*	*	*	*	430F	
43	12	Etat F>2	Chaîne indexée		42015	42015	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*		
43	13	Seuil F>2	Nombre Courier (Hz)		42016	42016		G2		1	51				0,01	2	*	*	*	*	4312	
43	14	Tempo. F>2	Nombre Courier (temps)		42017	42017		G2		1	1				0,01	2	*	*	*	*	4312	
		Prot Fréquence																				
45	00	GROUPE 1 ADD & I<															*	*	*	*		
45	01	DEFAILLANCE DJ	(Sous-rubrique)														*	*	*	*	0917	
45	02	Etat défaut DJ1	Chaîne indexée		42100	42100	G37	G37		1	Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*		
45	03	Tempo défaut DJ1	Nombre Courier (temps)		42101	42101	G2	G2		1	0,2				0,005	2	*	*	*	*	4502	
45	04	Etat défaut DJ2	Chaîne indexée		42102	42102	G37	G37		1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*		
45	05	Tempo défaut DJ2	Nombre Courier (temps)		42103	42103	G2	G2		1	0,4				0,005	2	*	*	*	*	4504	
45	06	ADD RAZ par I<	Chaîne indexée		42104	42104	G205	G205		1	1				1	2	*	*	*	*	4502	
45	07	ADD RAZ par ext.	Chaîne indexée		42105	42105	G205	G205		1	1				1	2	*	*	*	*	4502	
45	08	MIN I	(Sous-rubrique)														*	*	*	*		
45	09	Seuil I<	Nombre Courier (courant)		42106	42106	G2	G2		1	0.05*11				0.1*11	2	*	*	*	*		
		ADD & I<																				
46	00	GROUPE 1 SUPERVISION															*	*	*	*	0918	
46	01	SUPERVISION TT	(Sous-rubrique)														*	*	*	*		
46	02	Tempo FF	Nombre Courier (temps s)		42150	42150		G2		1	5				1	2	*	*	*	*		
46	03	Déverr. FF/li&lo	Nombre Courier (courant)		42151	42151		G2		1	0,05				1.0*11	0.01*11	2	*	*	*	*	

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courier Ligne	Texte Courier	Type de donnée Courier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Modél				Commentaires	
					Début	Fin	Courier	Modbus							1	2	3	4c		4d
46	04	FF triphasé	Chaîne indexée				G37	G37	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*		
46	05	Seuil 3P	Nombre Courier (tension)					G2	1	30	Réglage	10	70	1	2	*	*	*	*	4604
46	06	Delta I>	Nombre Courier (courant)					G2	1	0.1*11	Réglage	0.01*11	5*11	0.01*11	2	*	*	*	*	4604
46	07	SUPERVISION TC	(Sous-rubrique)																	
46	08	Etat STC	Chaîne indexée	42152	42152	G37	G37	1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*		
46	09	Verr. STC VN<	Nombre Courier (tension)	42153	42153		G2	1	1	Réglage	0,5	22	0,5	2	*	*	*	*	4608	
46	0A	Régl STC IN>	Nombre Courier (courant)	42154	42154		G2	1	0,1	Réglage	0.08*11	4*11	0.01*11	2	*	*	*	*	4608	
46	0B	Tempo STC	Nombre Courier (temps s)	42155	42155		G2	1	5	Réglage	0	10	1	2	*	*	*	*	4608	
46	0C	SUPERVISION TCT	(Sous-rubrique)																	
46	0D	Etat TCT	Chaîne indexée	42156	42156	G37	G37	1	Désactivé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*		
46	0E	TCT VN>	Nombre Courier (tension)	42157	42157		G2	1	1	Réglage	0,5	22	0,5	2	*	*	*	*	460D	
46	0F	Tempo TCT	Nombre Courier (temps s)	42158	42158		G2	1	100	Réglage	0	300	1	2	*	*	*	*	460D	
		SUPERVISION																		
48	00	GROUP 1 CONTROLE TENSION													*	*	*	*	0919	
48	01	Cont. réencl.	Indicateurs binaires (8 bits)	42250	42250	G103	G103	1	7	Réglage	0	7	1	2	*	*	*	*		
48	02	Cont. ferm. man.	Indicateurs binaires (8 bits)	42251	42251	G103	G103	1	7	Réglage	0	7	1	2	*	*	*	*		
48	03	V< Ligne morte	Nombre Courier (tension)	42252	42252		G2	1	13	Réglage	5	30	1	2	*	*	*	*	SMF	
48	04	V> Ligne vive	Nombre Courier (tension)	42253	42253		G2	1	32	Réglage	30	120	1	2	*	*	*	*	SMF	
48	05	V< Barre morte	Nombre Courier (tension)	42254	42254		G2	1	13	Réglage	5	30	1	2	*	*	*	*	SMF	
48	06	V> Barre vive	Nombre Courier (tension)	42255	42255		G2	1	32	Réglage	30	120	1	2	*	*	*	*	SMF	
48	07	Tension diff.	Nombre Courier (tension)	42256	42256		G2	1	6,5	Réglage	0,5	40	0,1	2	*	*	*	*	SMF	
48	08	Fréquence diff.	Nombre Courier (fréquence)	42257	42257		G2	1	0,05	Réglage	0,02	1	0,01	2	*	*	*	*	SMF	
48	09	Diff Phase	Nombre Courier (degré)	42258	42258		G2	1	20	Réglage	5	90	2,5	2	*	*	*	*	SMF	
48	0A	Tempo BarreLigne	Nombre Courier (temps)	42259	42259		G2	1	0,2	Réglage	0,1	2	0,1	2	*	*	*	*	SMF	
		CONTROLE TENSION																		
49	00	GROUP 1 REENCLENCEUR													*	*	*	*		
49	01	Mode réencl.	(Sous-rubrique)												*	*	*	*	0924	
49	2	Mode monophasé	Chaîne indexée	42300	42300	G101	G101	1	1	Réglage	0	3	1	2				*	0707	
49	3	Mode triphasé	Chaîne indexée	42301	42301	G102	G102	1	1	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	0708	
49	4	Tempo 1er cyc. M	Nombre Courier (temps)	42302	42302	G2	G2	1	1	Réglage	0,1	5	0,01	2	*	*	*	*	0707	

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courrier Ligne	Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe q		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Modél				Commentaires
					Début	Fin	Courrier	Modbus							1	2	3	4c	
49	5	Tempo 1er cyc. T	Nombre Courrier (temps)	42303	42303	G2	G2	1	1	Réglage	0,1	60	0,01	2	*	*	*	*	0708
49	6	Tempo 2e cycle	Nombre Courrier (temps)	42304	42304	G2	G2	1	60	Réglage	1	3600	1	2	*	*	*	*	SMF
49	7	Tempo 3e cycle	Nombre Courrier (temps)	42305	42305	G2	G2	1	180	Réglage	1	3600	1	2	*	*	*	*	SMF
49	8	Tempo 4e cycle	Nombre Courrier (temps)	42306	42306	G2	G2	1	180	Réglage	1	3600	1	2	*	*	*	*	SMF
49	9	Tempo de blocage	Nombre Courrier (temps)	42307	42307	G2	G2	1	180	Réglage	1	600	1	2	*	*	*	*	
49	0A	Tps Ordre Ferm.	Nombre Courrier (temps)	42308	42308	G2	G2	1	0,1	Réglage	0,1	10	0,1	2	*	*	*	*	
49	0B	Tps de Discrim.	Nombre Courrier (temps)	42309	42309	G2	G2	1	5	Réglage	0,1	5	0,01	2	*	*	*	*	0707
49	0C	Fenêtre Inhibit.	Nombre Courrier (temps)	42310	42310	G2	G2	1	5	Réglage	1	3600	1	2	*	*	*	*	
49	0D	Sync. 3ph cyc.1	Chaîne indexée	42311	42311	G37	G37	1	Activé	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	0708
49	0E	VERROUILLAGE ARS	(Sous-rubrique)																
49	0F	Blocage ARS	Indicateur binaire (32 bits)	42312	41313	G117	G117	2	2147483647	Réglage	0	2,15E+09	1	2	*	*	*	*	
49	10	Blocage ARS 2	Indicateur binaire (32 bits)	42314	41315	G306	G306	2	63	Réglage	0	63	1	2	*	*	*	*	
		REENCLENCHEUR																	
4A	00	GROUPE 1 LIBELLES ENTREES													*	*	*	*	0925
4A	01	Entrée Opto 1	Texte ASCII (16 car.)	42400	42407		G3	8	Nom Entrée 01	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
4A	02	Entrée Opto 2	Texte ASCII (16 car.)	42408	42415		G3	8	Nom Entrée 02	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
4A	03	Entrée Opto 3	Texte ASCII (16 car.)	42416	42423		G3	8	Nom Entrée 03	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
4A	04	Entrée Opto 4	Texte ASCII (16 car.)	42424	42431		G3	8	Nom Entrée 04	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
4A	05	Entrée Opto 5	Texte ASCII (16 car.)	42432	42439		G3	8	Nom Entrée 05	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
4A	06	Entrée Opto 6	Texte ASCII (16 car.)	42440	42447		G3	8	Nom Entrée 06	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
4A	07	Entrée Opto 7	Texte ASCII (16 car.)	42448	42455		G3	8	Nom Entrée 07	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
4A	08	Entrée Opto 8	Texte ASCII (16 car.)	42456	42463		G3	8	Nom Entrée 08	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
4A	09	Entrée Opto 9	Texte ASCII (16 car.)	42464	42471		G3	8	Nom Entrée 09	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
4A	0A	Entrée Opto 10	Texte ASCII (16 car.)	42472	42479		G3	8	Nom Entrée 10	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
4A	0B	Entrée Opto 11	Texte ASCII (16 car.)	42480	42487		G3	8	Nom Entrée 11	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
4A	0C	Entrée Opto 12	Texte ASCII (16 car.)	42488	42495		G3	8	Nom Entrée 12	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
4A	0D	Entrée Opto 13	Texte ASCII (16 car.)	42496	42503		G3	8	Nom Entrée 13	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
4A	0E	Entrée Opto 14	Texte ASCII (16 car.)	42504	42511		G3	8	Nom Entrée 14	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
4A	0F	Entrée Opto 15	Texte ASCII (16 car.)	42512	42519		G3	8	Nom Entrée 15	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
4A	10	Entrée Opto 16	Texte ASCII (16 car.)	42520	42527		G3	8	Nom Entrée 16	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
4A	11	Entrée Opto 17	Texte ASCII (16 car.)	42528	42535		G3	8	Nom Entrée 17	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	
4A	12	Entrée Opto 18	Texte ASCII (16 car.)	42536	42543		G3	8	Nom Entrée 18	Réglage	32	163	1	2	*	*	*	*	

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Courrier		Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courrier	Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle				Commentaires				
Col	Ligne				Début	Fin		Modbus	Modbus						ot de Pas								
															Niveau	1	2	3		4c	4d		
4A	13	Entrée Opto 19	Texte ASCII (16 car.)		42544	42551		G3		8	Nom Entrée 19	Réglage	32	163	1	2				*	*		
4A	14	Entrée Opto 20	Texte ASCII (16 car.)		42552	42559		G3		8	Nom Entrée 20	Réglage	32	163	1	2				*	*		
4A	15	Entrée Opto 21	Texte ASCII (16 car.)		42560	42567		G3		8	Nom Entrée 21	Réglage	32	163	1	2				*	*		
4A	16	Entrée Opto 22	Texte ASCII (16 car.)		42568	42575		G3		8	Nom Entrée 22	Réglage	32	163	1	2				*	*		
4A	17	Entrée Opto 23	Texte ASCII (16 car.)		42576	42583		G3		8	Nom Entrée 23	Réglage	32	163	1	2				*	*		
4A	18	Entrée Opto 24	Texte ASCII (16 car.)		42584	42591		G3		8	Nom Entrée 24	Réglage	32	163	1	2				*	*		
		LIBELLES ENTREES																					
4B	00	GROUPE 1 LIBELLES SORTIES																	*	*	*	*	0926
4B	01	Relais 1	Texte ASCII (16 car.)		42600	42607		G3		8	Nom sortie 01	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	02	Relais 2	Texte ASCII (16 car.)		42608	42615		G3		8	Nom sortie 02	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	03	Relais 3	Texte ASCII (16 car.)		42616	42623		G3		8	Nom sortie 03	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	04	Relais 4	Texte ASCII (16 car.)		42624	42631		G3		8	Nom sortie 04	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	05	Relais 5	Texte ASCII (16 car.)		42632	42639		G3		8	Nom sortie 05	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	06	Relais 6	Texte ASCII (16 car.)		42640	42647		G3		8	Nom sortie 06	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	07	Relais 7	Texte ASCII (16 car.)		42648	42655		G3		8	Nom sortie 07	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	08	Relais 8	Texte ASCII (16 car.)		42656	42663		G3		8	Nom sortie 08	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	09	Relais 9	Texte ASCII (16 car.)		42664	42671		G3		8	Nom sortie 09	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	0A	Relais 10	Texte ASCII (16 car.)		42672	42679		G3		8	Nom sortie 10	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	0B	Relais 11	Texte ASCII (16 car.)		42680	42687		G3		8	Nom sortie 11	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	0C	Relais 12	Texte ASCII (16 car.)		42688	42695		G3		8	Nom sortie 12	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	0D	Relais 13	Texte ASCII (16 car.)		42696	42703		G3		8	Nom sortie 13	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	0E	Relais 14	Texte ASCII (16 car.)		42704	42711		G3		8	Nom sortie 14	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	0F	Relais 15	Texte ASCII (16 car.)		42712	42719		G3		8	Nom sortie 15	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	10	Relais 16	Texte ASCII (16 car.)		42720	42727		G3		8	Nom sortie 16	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	11	Relais 17	Texte ASCII (16 car.)		42728	42735		G3		8	Nom sortie 17	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	12	Relais 18	Texte ASCII (16 car.)		42736	42743		G3		8	Nom sortie 18	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	13	Relais 19	Texte ASCII (16 car.)		42744	42751		G3		8	Nom sortie 19	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	14	Relais 20	Texte ASCII (16 car.)		42752	42759		G3		8	Nom sortie 20	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	15	Relais 21	Texte ASCII (16 car.)		42760	42767		G3		8	Nom sortie 21	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	16	Relais 22	Texte ASCII (16 car.)		42768	42775		G3		8	Nom sortie 22	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	17	Relais 23	Texte ASCII (16 car.)		42776	42783		G3		8	Nom sortie 23	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	18	Relais 24	Texte ASCII (16 car.)		42784	42791		G3		8	Nom sortie 24	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	
4B	19	Relais 25	Texte ASCII (16 car.)		42792	42799		G3		8	Nom sortie 25	Réglage	32	163	1	2			*	*	*	*	

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courier Ligne	Texte Courier	Type de donnée Courier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe q	Groupe de données	Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle	Modèle				Commentaires			
					Début	Fin									Courier	Modbus	ot de Pas	Niveau		1	2	3
4B	1A	Relais 26	Texte ASCII (16 car.)		42800	42807		G3		8	Nom sortie 26	Réglage	32	163	1	2				*	*	
4B	1B	Relais 27	Texte ASCII (16 car.)		42808	42815		G3		8	Nom sortie 27	Réglage	32	163	1	2				*	*	
4B	1C	Relais 28	Texte ASCII (16 car.)		42816	42823		G3		8	Nom sortie 28	Réglage	32	163	1	2				*	*	
4B	1D	Relais 29	Texte ASCII (16 car.)		42824	42831		G3		8	Nom sortie 29	Réglage	32	163	1	2				*	*	
4B	1E	Relais 30	Texte ASCII (16 car.)		42832	42839		G3		8	Nom sortie 30	Réglage	32	163	1	2				*	*	
4B	1F	Relais 31	Texte ASCII (16 car.)		42840	42847		G3		8	Nom sortie 31	Réglage	32	163	1	2				*	*	
4B	20	Relais 32	Texte ASCII (16 car.)		42848	42855		G3		8	Nom sortie 32	Réglage	32	163	1	2				*	*	
4B	21	Relais 33	Texte ASCII (16 car.)		42856	42863		G3		8	Nom sortie 33	Réglage	32	163	1	2				*	*	
4B	22	Relais 34	Texte ASCII (16 car.)		42864	42871		G3		8	Nom sortie 34	Réglage	32	163	1	2				*	*	
4B	23	Relais 35	Texte ASCII (16 car.)		42872	42879		G3		8	Nom sortie 35	Réglage	32	163	1	2				*	*	
4B	24	Relais 36	Texte ASCII (16 car.)		42880	42887		G3		8	Nom sortie 36	Réglage	32	163	1	2				*	*	
4B	25	Relais 37	Texte ASCII (16 car.)		42888	42895		G3		8	Nom sortie 37	Réglage	32	163	1	2				*	*	
4B	26	Relais 38	Texte ASCII (16 car.)		42896	42903		G3		8	Nom sortie 38	Réglage	32	163	1	2				*	*	
4B	27	Relais 39	Texte ASCII (16 car.)		42904	42911		G3		8	Nom sortie 39	Réglage	32	163	1	2				*	*	
4B	28	Relais 40	Texte ASCII (16 car.)		42912	42919		G3		8	Nom sortie 40	Réglage	32	163	1	2				*	*	
4B	29	Relais 41	Texte ASCII (16 car.)		42920	42927		G3		8	Nom sortie 41	Réglage	32	163	1	2				*	*	
4B	2A	Relais 42	Texte ASCII (16 car.)		42928	42935		G3		8	Nom sortie 42	Réglage	32	163	1	2				*	*	
4B	2B	Relais 43	Texte ASCII (16 car.)		42936	42943		G3		8	Nom sortie 43	Réglage	32	163	1	2				*	*	
4B	2C	Relais 44	Texte ASCII (16 car.)		42944	42951		G3		8	Nom sortie 44	Réglage	32	163	1	2				*	*	
4B	2D	Relais 45	Texte ASCII (16 car.)		42952	42959		G3		8	Nom sortie 45	Réglage	32	163	1	2				*	*	
4B	2E	Relais 46	Texte ASCII (16 car.)		42960	42967		G3		8	Nom sortie 46	Réglage	32	163	1	2				*	*	
		LIBELLES SORTIES																				
		<b>GROUPE 2</b>																				
		<b>RÉGLAGES DE PROTECTION</b>																				
50	00	Mêmes colonnes/lignes que Groupe 1			43000	44999																
		<b>GROUPE 3</b>																				
		<b>RÉGLAGES DE PROTECTION</b>																				
70	00	Mêmes colonnes/lignes que Groupe 1			45000	46999																
		<b>GROUPE 4</b>																				
		<b>RÉGLAGES DE PROTECTION</b>																				
90	00	Mêmes colonnes/lignes que Groupe 1			47000	48999																
		This is ar	Cette colonne est invisible. Elle est destinée à l'extraction automatique des événements. Ne redéfinir aucune de ses lignes mais s'assurer de sa cohérence avec la																			
B0	00	(pas d'entête)	Colonne d'extract.auto.d'événement	S/O															*	*	*	*
B0	01	Sélect.Evènement	Entier non signé (2)																*	*	*	*
B0	02	Heure et Date	Heure et Date CEI 870																*	*	*	*
B0	03	Type d'enregistrement	Chaîne ASCII (32)																*	*	*	*
B0	04	Phases en défaut	Chaîne indexée d'indicateurs binaires (8 bits)																*	*	*	*
B0	05	Réglages actifs - Groupe	Entier non signé																*	*	*	*
B0	06	Date et heure																	*	*	*	*
B0	07	INUTILISÉ																	*	*	*	*

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courrier Ligne	Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe de données		Réglage par défaut	Type de ce	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle	Modél				Commentaires
					Début	Fin	Courrier	Modbus							Niveau	1	2	3	
B0	08	Fonctions démarrées (1)	Chaîne indexée indicateurs binaires (32 bits)				0..31	0..31	Chaîne LSB-Chaîne	Données					*	*	*	*	
B0	09	Fonctions déclenchées (1)	Chaîne indexée indicateurs binaires (32 bits)				0..31	0..31	Chaîne LSB-Chaîne	Données					*	*	*	*	
B0	0A	INUTILISÉ													*	*	*	*	
B0	0B	Fréquence réseau	Nombre Courrier (fréquence)							Données					*	*	*	*	
B0	0C	Durée du défaut	Nombre Courrier (temps)							Données					*	*	*	*	
B0	0D	Temps fonct. DJ	Nombre Courrier (temps)							Données					*	*	*	*	
B0	0E	Temps de déc.	Nombre Courrier (temps)							Données					*	*	*	*	
B0	0F	Localisation	Nombre Courrier (mètres)							Données					*	*	*	*	
B0	10	Localisation	Nombre Courrier (miles)							Données					*	*	*	*	
B0	11	Localisation	Nombre Courrier (Ohms)							Données					*	*	*	*	
B0	12	Localisation	Nombre Courrier (%)							Données					*	*	*	*	
B0	13	IA	Nombre Courrier (courant)							Données					*	*	*	*	
B0	14	IB	Nombre Courrier (courant)							Données					*	*	*	*	
B0	15	IC	Nombre Courrier (courant)							Données					*	*	*	*	
B0	16	INUTILISÉ													*	*	*	*	
B0	17	INUTILISÉ													*	*	*	*	
B0	18	Fonctions déclenchées 2 (1)	Chaîne indexée indicateurs binaires (32 bits)				0..31	0..31	Chaîne LSB-Chaîne	Données					*	*	*	*	
B0	19	VAN	Nombre Courrier (tension)							Données					*	*	*	*	
B0	1A	VBN	Nombre Courrier (tension)							Données					*	*	*	*	
B0	1B	VCN	Nombre Courrier (tension)							Données					*	*	*	*	
B0	1C	Résistance de défaut	Nombre Courrier (Ohms)							Données					*	*	*	*	
B0	1D	Défaut en zone	Chaîne indexée							Données					*	*	*	*	
B0	20	Fonctions déclenchées 2 (1)	Chaîne indexée indicateurs binaires (32 bits)				0..31	0..31	Chaîne LSB-Chaîne	Données					*	*	*	*	
B0	21	Fonctions démarrées 2 (1)	Chaîne indexée indicateurs binaires (32 bits)				0..31	0..31	Chaîne LSB-Chaîne	Données					*	*	*	*	
This is ar Cette colonne est invisible. Elle est destinée à l'extraction automatique des événements. Ne redéfinir aucune de ses lignes mais s'assurer de sa cohérence avec la																			
B1	00	Pas d'entête		S/O											*	*	*	*	
B1	01	Sélect.Enreg.	UIN16							Réglage	0	65535	1		*	*	*	*	
B1	02	Date et heure	Date et heure CEI							Données					*	*	*	*	
B1	03	Texte enregistrement	Texte ASCII							Données					*	*	*	*	
B1	04	Erreur No1	UIN132							Données					*	*	*	*	
B1	05	Erreur No2	UIN132							Données					*	*	*	*	
B2	00	TRANSFERT DONNEES (pas d'entête)		S/O											*	*	*	*	
B2	04	Domaine	Chaîne indexée				G57		PSL Settings	Réglage	0	1	1	2	*	*	*	*	
B2	08	Sous-Domaine	Chaîne indexée				G90		Groupe 1	Réglage	0	3	1	2	*	*	*	*	
B2	0C	Version	Entier non signé (2 octets)						256	Réglage	0	65535	1	2	*	*	*	*	
B2	18	Référence	Inutilisé												*	*	*	*	
B2	1C	Mode Transfert	Chaînes indexées d'entiers non signés				G76	G76	6	Réglage	0	7	1	2	*	*	*	*	
B2	20	Data Transfert	Recopie groupes d'entiers non signés							Réglage					*	*	*	*	
B3	00	COMMANDE ENREGISTREUR (pas d'entête)		S/O											*	*	*	*	
B3	01	INUTILISÉ													*	*	*	*	
B3	02	Source Enreg.	Chaîne indexée				0	0	Echantillons	Données					*	*	*	*	
B3	03-1F	Réservée à un usage ultérieur													*	*	*	*	
B4	00	EXTRACTION ENREGISTREUR (pas d'entête)		S/O											*	*	*	*	
B4	01	Sélection du numéro d'enregistrement	Entier non signé						0	Réglage	-199	199	1	0	*	*	*	*	
B4	02	Pos. Trigger	Heure et Date CEI 870							Données					*	*	*	*	
B4	03	Active Channels	Indicateur binaire (32 bits)	S/O						Données					*	*	*	*	
B4	04	Types Voies	Indicateur binaire (32 bits)	S/O						Données					*	*	*	*	
B4	05	Channel Offsets	Recopie groupe de nombres Courrier (p	S/O						Données					*	*	*	*	
B4	06	Channel Scaling	Recopie groupe de nombres Courrier	S/O						Données					*	*	*	*	
B4	07	Channel SkewVal	Recopie groupe de nombres entiers (16	S/O						Données					*	*	*	*	
B4	08	Channel MinVal	Recopie groupe de nombres entiers (16	S/O						Données					*	*	*	*	
B4	09	Channel MaxVal	Recopie groupe de nombres entiers (16	S/O						Données					*	*	*	*	
B4	10	No. Of Samples	Entier non signé (16 bits)	S/O						Données					*	*	*	*	
B4	11	Trig Position	Entier (16 bits)	S/O						Données					*	*	*	*	
B4	12	Time Base	Nombre Courrier (secondes)	S/O						Données					*	*	*	*	
B4	14	Sample Times	Recopie groupe d'entiers non signés (1	S/O						Données					*	*	*	*	
B4	20	Dist. Channel 1	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O						Données					*	*	*	*	
B4	21	Dist. Channel 2	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O						Données					*	*	*	*	
B4	22	Dist. Channel 3	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O						Données					*	*	*	*	
B4	23	Dist. Channel 4	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O						Données					*	*	*	*	

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Courrier	Col	Ligne	Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe d		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle				Commentaires	
						Début	Fin	Courrier	Modbus						ot de Pas	Niveau	1	2		3
B4	24	Dist.	Channel 5	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	25	Dist.	Channel 6	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	26	Dist.	Channel 7	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	27	Dist.	Channel 8	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	28	Dist.	Channel 9	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	29	Dist.	Channel 10	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	2A	Dist.	Channel 11	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	2B	Dist.	Channel 12	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	2C	Dist.	Channel 13	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	2D	Dist.	Channel 14	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	2E	Dist.	Channel 15	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	2F	Dist.	Channel 16	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	30	Dist.	Channel 17	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	31	Dist.	Channel 18	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	32	Dist.	Channel 19	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	33	Dist.	Channel 20	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	34	Dist.	Channel 21	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	35	Dist.	Channel 22	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	36	Dist.	Channel 23	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	37	Dist.	Channel 24	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	38	Dist.	Channel 25	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	39	Dist.	Channel 26	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	3A	Dist.	Channel 27	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	3B	Dist.	Channel 28	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	3C	Dist.	Channel 29	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	3D	Dist.	Channel 30	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	3E	Dist.	Channel 31	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B4	3F	Dist.	Channel 32	Recopie Groupe d'entiers non signés/e	S/O											*	*	*	*	
B5	00	Coefficients d'étalonnage (masquée)	S/O													*	*	*	*	
B5	01	Cal.Version Log.	Texte ASCII (16 car.)													*	*	*	*	
B5	02	Cal.Date & Heure	Date et heure CEI													*	*	*	*	
B5	03	Types Voies	Recopie groupe 16 * Indicateur binaire 8 bits													*	*	*	*	
B5	04	Cal. Coeffs	Transfert de bloc. Recopie groupe de UINT32 (4 coeff. voie tension, 8 coeff. voie courant)							*	*			*	*					
B6	00	Diagnost Connex (masquée)	NB: pas de texte dans la colonne	S/O												*	*	*	*	
B6	01	Err Compt F	UIN32													*	*	*	*	
B6	02	Msg Compt F	UIN32													*	*	*	*	
B6	03	Prot Compt F	UIN32													*	*	*	*	
B6	04	Busy Compt F	UIN32													*	*	*	*	
B6	05	Reset Compt F	(cde RAZ cellule uniquement)													*	*	*	*	
B6	06	Err Compt R	UIN32													*	*	*	*	
B6	07	Msg Compt R	UIN32													*	*	*	*	
B6	08	Prot Compt R	UIN32													*	*	*	*	
B6	09	Busy Compt R	UIN32													*	*	*	*	
B6	0A	Reset Compt R	(cde RAZ cellule uniquement)													*	*	*	*	
B7	00	Données PSL														*	*	*	*	
B7	01	Grp 1 LCP Ref	Texte ASCII (32 car.)		31000	31015		G3	16	PSL par défaut "Numéro Modèle"				*	*	*	*	*		
B7	02	Date/Heure	Date & heure CEI 870		31016	31019		G12	4							*	*	*	*	
B7	03	ID unique PSL	Entier non signé (32 bits)		31020	31021		G27	2	0						*	*	*	*	
B7	11	Grp 2 LCP Ref	Texte ASCII (32 car.)		31022	31037		G3	16	PSL par défaut "Numéro Modèle"				*	*	*	*	*		
B7	12	Date/Heure	Date & heure CEI 870		31038	31041		G12	4							*	*	*	*	
B7	13	ID unique PSL	Entier non signé (32 bits)		31042	31043		G27	2	0						*	*	*	*	
B7	21	Grp 3 LCP Ref	Texte ASCII (32 car.)		31044	31059		G3	16	PSL par défaut "Numéro Modèle"				*	*	*	*	*		
B7	22	Date/Heure	Date & heure CEI 870		31060	31063		G12	4							*	*	*	*	
B7	23	ID unique PSL	Entier non signé (32 bits)		31064	31065		G27	2	0						*	*	*	*	
B7	31	Grp 3 LCP Ref	Texte ASCII (32 car.)		31066	31079		G3	16	PSL par défaut "Numéro Modèle"				*	*	*	*	*		
B7	32	Date/Heure	Date & heure CEI 870		31082	31085		G12	4							*	*	*	*	
B7	33	ID unique PSL	Entier non signé (32 bits)		31086	31087		G27	2	0						*	*	*	*	
BF	00	DONNEES SYSTEME			S/O											*	*	*	*	
BF	01	Réf.Ctrl.Enreg.	Cellule Menu (2)							B300	Données					*	*	*	*	
BF	02	Réf.Rapat.Enreg.	Cellule Menu (2)							B400	Données					*	*	*	*	

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courier Ligne	Texte Courier	Type de donnée Courier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Model				Commentaires
					Début	Fin	Courier	Modbus							1	2	3	4c	
BF 03		Transfert Param.	Entier non signé							Réglage					*	*	*	*	
BF 05		INUTILISÉ													*	*	*	*	
BF 06		Réf.Transf.Bloc	Cellule Menu (2)						B200	Données					*	*	*	*	
BF F0		Reset Password	Chaîne indexée				G11			Commande			0		*	*	*	*	BF03
F0 00		ETAT ETHERNET		S/O										3					
F0 01		Sélecteur Etat	Entier non signé							Réglage	0	239	1	1	*	*	*	*	
F0 03		Valeur d'état Ethernet	Entier non signé							Données					*	*	*	*	
F0 04		Valeur d'erreur fatale Ethernet	Entier non signé							Données					*	*	*	*	
FE 00		Cellules de données UCA2 uniquement.																	
FE 01		Volts barre cont.synchro.	(NB: pas de texte) UCA2 uniquement																
FE 02		Volts ligne cont.synchro.	(NB: pas de texte) UCA2 uniquement																
FE 03		Seuil YN>	Cellule spéciale pointant vers la cellule de réglage PU correcte - Pu D/T, ou Pu DTS.																
FE 04		Seuil GN>	Cellule spéciale pointant vers la cellule de réglage PU correcte - Pu D/T, ou Pu DTS.																
FE 05		Seuil BN>	Cellule spéciale pointant vers la cellule de réglage PU correcte - Pu D/T, ou Pu DTS.																
FE 06		Config. entrée de cde 1	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 07		Config. entrée de cde 2	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 08		Config. entrée de cde 3	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 09		Config. entrée de cde 4	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 0A		Config. entrée de cde 5	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 0B		Config. entrée de cde 6	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 0C		Config. entrée de cde 7	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 0D		Config. entrée de cde 8	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 0E		Config. entrée de cde 9	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 0F		Config. entrée de cde 10	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 10		Config. entrée de cde 11	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 11		Config. entrée de cde 12	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 12		Config. entrée de cde 13	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 13		Config. entrée de cde 14	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 14		Config. entrée de cde 15	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 15		Config. entrée de cde 16	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 16		Config. entrée de cde 17	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 17		Config. entrée de cde 18	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 18		Config. entrée de cde 19	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 19		Config. entrée de cde 20	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 1A		Config. entrée de cde 21	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 1B		Config. entrée de cde 22	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						
FE 1C		Config. entrée de cde 23	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion							*		*	*						

**Partie A: Base de données du menu**

Réf. Col	Courrier Ligne	Texte Courrier	Type de donnée Courrier	Réf.	Adresse Modbus		Groupe Courrier	Groupe de données		Réglage par défaut	Type de cel	Mini.	Maxi.	Pas	Modèle ot de Pas Niveau	Modél				Commentaires	
					Début	Fin		Modbus	Modbus							1	2	3	4c		4d
FE	1D	Config. entrée de cde 24	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion								*		*	*							
FE	1E	Config. entrée de cde 25	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion								*		*	*							
FE	1F	Config. entrée de cde 26	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion								*		*	*							
FE	20	Config. entrée de cde 27	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion								*		*	*							
FE	21	Config. entrée de cde 28	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion								*		*	*							
FE	22	Config. entrée de cde 29	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion								*		*	*							
FE	23	Config. entrée de cde 30	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion								*		*	*							
FE	24	Config. entrée de cde 31	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion								*		*	*							
FE	25	Config. entrée de cde 32	(NB: pas de texte) - Renvoi '0' pour configuration à maintien, renvoie '10' pour configuration à impulsion								*		*	*							
FE	26	Nb. perturb. non rapatriés	(NB: pas de texte) - Renvoi le nombre d'enregistrements de perturbographie non rapatriés									*		*	*						
FE	27	Localisateur Longueur ligne	Cellule spéciale qui renvoie [47 01] / [47 02] selon l'unité de distance sélectionnée (miles ou mètres)								*		*	*							
FF	01	Registre d'état Modbus	Indicateurs binaires (16 bits)	S/O	30001	30001		G26	1								*	*	*	*	*
FF	01	Registre d'état Modbus	Indicateurs binaires (16 bits)	S/O	311001	311001		G26	1									*	*	*	*
FF	02	Nombre d'enr. d'événement mémorisés			30100			G1	1									*	*	*	*
FF	03	Nombre d'enr. de défauts mémorisés			30101			G1	1									*	*	*	*
FF	04	Nombre d'enr. de maintenance mémorisés			30102			G1	1									*	*	*	*
FF	05	Présence de données supplémentaires	Entier non signé	S/O	30112	30112		G1	1									*	*	*	*
FF	6	Nombre d'enr. de perturbographie.			30800			G1	1									*	*	*	*
FF	7	Plus ancien enr. de perturbo. en mémoire.			30801			G1	1									*	*	*	*
FF	8	Nombre de registres sur la page courante.			30802			G1	1									*	*	*	*
FF	09-87	Données d'enr. de perturbographie [1-127]			30803	30929		G1	127									*	*	*	*
FF	88	Horodatage d'enr. de perturbographie.			30930	30933		G1	4									*	*	*	*
FF	89	Sélect. enr. de perturbographe			40250			G1	1									*	*	*	*
FF	8A	Registre de cde de sélect d'enreg		S/O	40400	40400		G18	1	0								*	*	*	*
FF	8B	Registre de cde de contrôle d'enreg.		S/O	40401	40401		G6	1	0								*	*	*	*
FF	8C	Type d'événement	Référence de cellule	S/O	30107	30107		G13	1	(de l'enreg.)								*	*	*	*
FF	8D	Adresse Modbus	Entier non signé	S/O	30110	30110		G1	1									*	*	*	*
FF	8E	Index d'événement	Entier non signé	S/O	30111	30111		G1	1									*	*	*	*
FF	8F	Etat Enregistreur de perturbographie		S/O	30934	30934		G1	1									*	*	*	*
FF	90	Format fichier		S/O	40250	40251		G1	1									*	*	*	*
FF	91	Format Heure CEI		S/O	40306	40306		G37	1									*	*	*	*
FF	EF	W phase A			30360	30361		G125	2									*	*	*	*
FF	F0	W phase B			30362	30363		G125	2									*	*	*	*
FF	F1	W phase C			30364	30365		G125	2									*	*	*	*
FF	F2	VAr phase A			30366	30367		G125	2									*	*	*	*
FF	F3	VAr phase B			30368	30369		G125	2									*	*	*	*
FF	F4	VAr phase C			30370	30371		G125	2									*	*	*	*
FF	F5	VA phase A			30372	30373		G125	2									*	*	*	*
FF	F6	VA phase B			30374	30375		G125	2									*	*	*	*
FF	F7	VA phase C			30376	30377		G125	2									*	*	*	*
FF	F8	W triphasé			30378	30379		G125	2									*	*	*	*
FF	F9	VAr triphasé			30380	30381		G125	2									*	*	*	*
FF	FA	VA triphasé			30382	30383		G125	2									*	*	*	*
FF	FB	Puiss. homopol.			30384	30385		G125	2									*	*	*	*
FF	FC	Dem fixe W 3Ph			30386	30387		G125	2									*	*	*	*
FF	FD	Dem fixe VAr 3ph			30388	30389		G125	2									*	*	*	*
FF	FE	Dem. pte W 3ph			30390	30391		G125	2									*	*	*	*
FF	FF	Dem. pte VAr 3Ph			30392	30393		G125	2									*	*	*	*

## Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
G1	0	ENTIER NON SIGNÉ ex. 5678 stocké en tant que 5678
G2		RÉGLAGE NUMÉRIQUE cf. 50300.3110.004
G3	0x00FF 0xFF00	CARACTÈRES TEXTE ASCII Second caractère Premier caractère
G4	Reg 0x0001 0x0002 0x0004 0x0008 0x0010 0x0020 0x0040 0x0080 0x0100 0x0200 0x0400 0x0800 0x1000 0x2000 0x4000 0x8000	ETAT POSTE (1 REGISTRE) État usine 1 (0 = désact., 1 = act.) État usine 2 (0 = désact., 1 = act.) État usine 3 (0 = désact., 1 = act.) État usine 4 (0 = désact., 1 = act.) État usine 5 (0 = désact., 1 = act.) État usine 6 (0 = désact., 1 = act.) État usine 7 (0 = désact., 1 = act.) État usine 8 (0 = désact., 1 = act.) État usine 9 (0 = désact., 1 = act.) État usine 10 (0 = désact., 1 = act.) État usine 11 (0 = désact., 1 = act.) État usine 12 (0 = désact., 1 = act.) État usine 13 (0 = désact., 1 = act.) État usine 14 (0 = désact., 1 = act.) État usine 15 (0 = désact., 1 = act.) État usine 16 (0 = désact., 1 = act.)
G5	0x0001 0x0002 0x0004 0x0008 0x0010 0x0020 0x0040 0x0080 0x0100 0x0200 0x0400 0x0800 0x1000 0x2000 0x4000 0x8000	ETAT COMMANDE (1 REGISTRE) État commande 1 (0 = désact., 1 = act.) État commande 2 (0 = désact., 1 = act.) État commande 3 (0 = désact., 1 = act.) État commande 4 (0 = désact., 1 = act.) État commande 5 (0 = désact., 1 = act.) État commande 6 (0 = désact., 1 = act.) État commande 7 (0 = désact., 1 = act.) État commande 8 (0 = désact., 1 = act.) État commande 9 (0 = désact., 1 = act.) État commande 10 (0 = désact., 1 = act.) État commande 11 (0 = désact., 1 = act.) État commande 12 (0 = désact., 1 = act.) État commande 13 (0 = désact., 1 = act.) État commande 14 (0 = désact., 1 = act.) État commande 15 (0 = désact., 1 = act.) État commande 16 (0 = désact., 1 = act.)
G6	0 1 2 3 4	Registre de cde de contrôle d'enreg. Pas d'opération Acquittement des enregistrements d'événements Acquittement des enregistrements de défauts Acquittement des enregistrements de maintenance Réinitialisation des signalisations
G7	0	Signalisation FF/Verrouillage Verrouillage

## Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
1		Signalisation
G8	(Second reg., Premier reg.)	ETAT ENTREE LOGIQUE
	0x0000,0x0001	Etat entrée Opto 1 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0000,0x0002	Etat entrée Opto 2 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0000,0x0004	Etat entrée Opto 3 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0000,0x0008	Etat entrée Opto 4 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0000,0x0010	Etat entrée Opto 5 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0000,0x0020	Etat entrée Opto 6 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0000,0x0040	Etat entrée Opto 7 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0000,0x0080	Etat entrée Opto 8 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0000,0x0100	Etat entrée Opto 9 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0000,0x0200	Etat entrée Opto 10 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0000,0x0400	Etat entrée Opto 11 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0000,0x0800	Etat entrée Opto 12 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0000,0x1000	Etat entrée Opto 13 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0000,0x2000	Etat entrée Opto 14 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0000,0x4000	Etat entrée Opto 15 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0000,0x8000	Etat entrée Opto 16 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0001,0x0000	Etat entrée Opto 17 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0002,0x0000	Etat entrée Opto 18 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0004,0x0000	Etat entrée Opto 19 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0008,0x0000	Etat entrée Opto 20 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0010,0x0000	Etat entrée Opto 21 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0020,0x0000	Etat entrée Opto 22 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0040,0x0000	Etat entrée Opto 23 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0080,0x0000	Etat entrée Opto 24 (0 = désact., 1 = act.)
G9	(Second reg., Premier reg.)	ETAT RELAIS DE SORTIE
	0x0000,0x0001	Relais 1 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0002	Relais 2 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0004	Relais 3 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0008	Relais 4 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0010	Relais 5 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0020	Relais 6 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0040	Relais 7 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0080	Relais 8 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0100	Relais 9 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0200	Relais 10 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0400	Relais 11 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0800	Relais 12 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x1000	Relais 13 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x2000	Relais 14 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x4000	Relais 15 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x8000	Relais 16 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0001,0x0000	Relais 17 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0002,0x0000	Relais 18 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0004,0x0000	Relais 19 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0008,0x0000	Relais 20 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0010,0x0000	Relais 21 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0020,0x0000	Relais 22 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0040,0x0000	Relais 23 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0080,0x0000	Relais 24 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0100,0x0000	Relais 25 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0200,0x0000	Relais 26 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0400,0x0000	Relais 27 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0800,0x0000	Relais 28 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x1000,0x0000	Relais 29 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x2000,0x0000	Relais 30 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x4000,0x0000	Relais 31 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x8000,0x0000	Relais 32 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)

## Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
G10		NIVEAU MOT DE PASSE (peut être inutile, voir Modbus)
	0	Niveau 0
	1	Niveau 1
	2	Niveau 2
G11		OUI / NON
	0	Non
	1	Oui
G12		HEURE ET DATE (4 REGISTRES)
		Ceci prendra le format CEI 870 comme indiqué à la section 5.1.16, réf [J].
	0x007F	Premier registre - Années
	0x0FFF	Deuxième registre - Mois de l'année / Jour de mois / Jour de la semaine
	0x9FBF	Troisième registre - Heure d'été et heures / Validité et minutes
	0xFFFF	Quatrième Registre - Milli-secondes
G13		TYPE D'ENREGISTREMENT D'EVENEMENT
	0	Alarme maintenue active
	1	Alarme maintenue inactive
	2	Alarme à RAZ automatique active
	3	Alarme à RAZ automatique inactive
	4	Événement de relais de sortie
	5	Événement d'entrée TOR
	6	Événement de protection
	7	Événement de plate-forme
	8	Événement de consignation de défaut
	9	Événement d'enregistrement de maintenance consigné
G14	PAS UTILISE	Lien fonction I>
	Bit 0	I>1 FF
	Bit 1	I>1 FF, Non-directionnel
	Bit 2	I>2 FF
	Bit 3	I>2 FF, Non-directionnel
	Bit 4	I>3 FF
	Bit 5	I>4 FF
	Bit 6	Inutilisé
	Bit 7	Inutilisé
G15		ÉTAT D'INDICE D'ENREGISTREMENT DE PERTURBOGRAPHIE
	0	Pas d'enregistrement
	1	Non rapatrié
	2	Rapatrié
G16		PHASE EN DEFAUT
	0x0001	Démarrage ph A
	0x0002	Démarrage ph B
	0x0004	Démarrage ph C
	0x0008	Démarrage N
	0x0010	Déc. ph A
	0x0020	Déc. ph B
	0x0040	Déc. ph C
	0x0080	Déclenchement N
G17		DÉSACTIVÉ/ACTIVÉ
	0	Carte non insérée
	1	Carte en défaut
	2	Signal OK
	3	Pas de Signal
G18		Registre de cde de sélect d'enreg

## Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
	0x0000	Pas d'opération
	0x0001	Sélection événement suivant
	0x0002	Acceptation d'événement
	0x0004	Sélection enregistrement de perturbographie suivant
	0x0008	Acceptation enregistrement de perturbographie
	0x0010	Sélection page d'enregistrement de perturbographie suivante
G19		LANGUE
	0	Français
	1	Français
	2	Deutsch
	3	Español
G20	(Second reg., Premier reg.)	MOT DE PASSE (2 REGISTRES)
	0x0000, 0x00FF	Premier caractère du mot de passe
	0x0000, 0xFF00	Troisième caractère du mot de passe
	0x00FF, 0x0000	Troisième caractère du mot de passe
	0xFF00, 0x0000	Quatrième caractère du mot de passe
		NB : LORS DE LA LECTURE DE CE TYPE DE REGISTRE, L'ESCLAVE AFFICHERA TOUJOURS UNE "*" À LA PLACE DE CHAQUE CARACTÈRE POUR PRÉSERVER LA SÛRETÉ DU MOT DE PASSE.
G21		Interface CEI 870
	0	RS485
	1	Fibre Optique
G22		NIVEAU D'ACCÈS DE COMMANDE DU MOT DE PASSE
	0	Niveau 0 - Mot de passe requis pour les niveaux 1 et 2.
	1	Niveau 1 - Mot de passe requis pour le niveau 2.
	2	Niveau 2 - Aucun mot de passe nécessaire.
G23		Sélection de la courbe de tension
	0	Désactivé
	1	Temps constant
	2	Temps inverse
G24	2 REGISTRES	Valeur longue non signée, 3 décimales
		Mot long de classe supérieure stocké dans le 1er registre
		Mot long de classe inférieure stocké dans le 2nd registre
		Exemple : 123456.789 stocké en tant que 123456789
G25	1 REGISTRE	VALEUR NON SIGNEE, 3 DECIMALES
		Exemple : 50.050 stocké en tant que 50050
G26		Registre d'état Modbus
	VALEUR/MASQUE BITS	ETAT EQUIPEMENT
	0x0001	Etat En service (1 = En service / 0 = Hors service)
	0x0002	Défaut mineur à l'autocontrôle (1 = Défaut / 0 = Pas de défaut)
	0x0004	Nouvel événement dispo. pour extraction (1 = disponible / 0 = non disponible)
		Synchronisation horaire (=1 après synchro. Modbus. RAZ après 5 minutes sauf s'il est de nouveau synchronisé. Les autres sources horaires n'affectent pas ce bit).
	0x0008	Nouvel évt de perturbo. dispo. pour extraction (1 = disponible / 0 = non disponible)
	0x0010	Défaut (Non utilisé - toujours à 0).
	0x0020	État LED Déclenchement (1 = LED allumée, 0 = LED éteinte).
	0x0040	Résumé des états d'alarmes (OU logique de tous les bits d'états d'alarmes).
	0x0080	Inutilisé
	0x0100	Inutilisé
	0x0200	Inutilisé
	0x0400	Inutilisé
	0x0800	Inutilisé

## Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
	0x1000 0x2000 0x4000 0x8000	Inutilisé Inutilisé Inutilisé Inutilisé
G27	2 REGISTRES	VALEUR LONGUE NON SIGNÉE Mot long de classe supérieure stocké dans le 1er registre Mot long de classe inférieure stocké dans le 2nd registre Exemple : 123456 stocké en tant que 123456
G28	1 REGISTRE	VALEUR SIGNÉE PUISSANCE ET WATT-HEURES Puissance = (Puissance secondaire/Secondaire TC) * (100/secondaire TP)
G29	3 REGISTRE	MULTIPLICATEUR DE PUISSANCE Toutes les mesures de puissance utilisent une valeur signée du type G28 et un multiplicateur long à 2 registres du type G27. Valeur = Valeur réelle*110/(Secondaire TC * Secondaire TP) Pour le multiplicateur de puissance primaire : Primaire TC * Primaire TP / 110 Pour le multiplicateur de puissance secondaire : Secondaire TC * Secondaire TP / 110
G30	1 REGISTRE	VALEUR SIGNÉE, 2 DECIMALES
G31		SÉLECTEUR D'AFFECTATION DES VOIES ANALOGIQUES (dépend du produit)
	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11	VA VB VC VN IA IB IC IN IM V Contr.sync. 1 non affecté V Contr.sync. 2
G32	Affectation de voies logiques 0 à  <b>1024</b>	Ces affectations dépendent du modèle (P441 P442 P444) 8/16/24 Optos      Ce sont des valeurs d'exemple. Une doit être libre d'affectation. 14/21/32/46 Relais 8 Retour <b>72 - 1024 Signaux internes</b>
G33	(Second reg., Premier reg.) 0x0000,0x0001 0x0000,0x0002 0x0000,0x0004 0x0000,0x0008 0x0000,0x0010 0x0000,0x0020 0x0000,0x0040 0x0000,0x0080 0x0000,0x0100 0x0000,0x0200 0x0000,0x0400 0x0000,0x0800 0x0000,0x1000 0x0000,0x2000 0x0000,0x4000 0x0000,0x8000	DÉCLENCHEMENT DE PERTURBOGRAPHIE (2 REGISTRES, 32 IND. BINAIRES) Bit 0 Voie logique 1 (0 = non-déclt, 1 = déclt) Bit 1 Voie logique 1 (0 = non-déclt, 1 = déclt) Bit 2 Voie logique 1 (0 = non-déclt, 1 = déclt) Bit 3 Voie logique 1 (0 = non-déclt, 1 = déclt) Bit 4 Voie logique 1 (0 = non-déclt, 1 = déclt) Bit 5 Voie logique 1 (0 = non-déclt, 1 = déclt) Bit 6 Voie logique 1 (0 = non-déclt, 1 = déclt) Bit 7 Voie logique 1 (0 = non-déclt, 1 = déclt) Bit 8 Voie logique 1 (0 = non-déclt, 1 = déclt) Bit 9 Voie logique 1 (0 = non-déclt, 1 = déclt) Bit 10 Voie logique 1 (0 = non-déclt, 1 = déclt) Bit 11 Voie logique 1 (0 = non-déclt, 1 = déclt) Bit 12 Voie logique 1 (0 = non-déclt, 1 = déclt) Bit 13 Voie logique 1 (0 = non-déclt, 1 = déclt) Bit 14 Voie logique 1 (0 = non-déclt, 1 = déclt) Bit 15 Voie logique 1 (0 = non-déclt, 1 = déclt)

**Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus**

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
	0x0001,0x0000	Bit 0 Voie logique 2 (0 = non-déclt, 1 = déclt)
	0x0002,0x0000	Bit 1 Voie logique 2 (0 = non-déclt, 1 = déclt)
	0x0004,0x0000	Bit 2 Voie logique 2 (0 = non-déclt, 1 = déclt)
	0x0008,0x0000	Bit 3 Voie logique 2 (0 = non-déclt, 1 = déclt)
	0x0010,0x0000	Bit 4 Voie logique 2 (0 = non-déclt, 1 = déclt)
	0x0020,0x0000	Bit 5 Voie logique 2 (0 = non-déclt, 1 = déclt)
	0x0040,0x0000	Bit 6 Voie logique 2 (0 = non-déclt, 1 = déclt)
	0x0080,0x0000	Bit 7 Voie logique 2 (0 = non-déclt, 1 = déclt)
	0x0100,0x0000	Bit 8 Voie logique 2 (0 = non-déclt, 1 = déclt)
	0x0200,0x0000	Bit 9 Voie logique 2 (0 = non-déclt, 1 = déclt)
	0x0400,0x0000	Bit 10 Voie logique 2 (0 = non-déclt, 1 = déclt)
	0x0800,0x0000	Bit 11 Voie logique 2 (0 = non-déclt, 1 = déclt)
	0x1000,0x0000	Bit 12 Voie logique 2 (0 = non-déclt, 1 = déclt)
	0x2000,0x0000	Bit 13 Voie logique 2 (0 = non-déclt, 1 = déclt)
	0x4000,0x0000	Bit 14 Voie logique 2 (0 = non-déclt, 1 = déclt)
	0x8000,0x0000	Bit 15 Voie logique 2 (0 = non-déclt, 1 = déclt)
<b>G34</b>		<b>MODE D'ENREGISTREMENT</b>
	0	1
	1	Etendu
<b>G35</b>		Réglage numérique (comme G2 mais 2 registres) Nombre d'incrémentations à partir de la valeur minimale exprimé comme entier non signé à 2 registres de 32 bits
<b>G36</b>		Mode test
	0	Pas d'opération
	1	Test 3 poles
	2	Test pole A
	3	Test pole B
	4	Test pole C
<b>G37</b>		En Service / HS
	0	Désactivé
	1	Activé
<b>G38c</b>		DÉBIT DE COMMUNICATION (Courier - EIA485)
	0	9600 bps
	1	19200 bps
	2	38400 bps
<b>G38m</b>		DÉBIT DE COMMUNICATION (Modbus)
	0	9600 bps
	1	19200 bps
	2	38400 bps
<b>G38v</b>		DÉBIT DE COMMUNICATION (CEI 60870)
	0	9600 bps
	2	19200 bps
<b>G38d</b>		DÉBIT DE COMMUNICATION (CEI 60870)
	0	1200 bps
	1	2400 bps
	2	4800 bps
	3	9600 bps
	4	19200 bps
	5	38400 bps
<b>G39</b>		PARITÉ DES COMMUNICATIONS
	0	Impaire

## Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
	1	Paire
	2	Aucun
G40		SÉLECTION ENTRÉE DE CONTRÔLE DE SYNCHRONISME
	0	A-N
	1	B-N
	2	C-N
	3	A-B
	4	B-C
	5	A-B
G41		BLOCAGE TENSION DE CONTRÔLE DE SYNCHRONISME
	0	Aucun
	1	Minimum de tension
	2	Differentiel
	3	Diff B + I>2
G42		COMMANDE GLISSEMENT CONTRÔLE DE SYNCHRONISME
	0	Aucun
	1	Temporisateur
	2	Fréquence
	3	Diff B + I>2
G43		TYPE DE COURBE À TEMPS INVERSE
	0	Désactivé
	1	Temps constant
	2	CEI Inv. normale
	3	CEI Très inverse
	4	CEI Extr. inv.
	5	UK Peu inverse
	6	IEEE Modér. inv.
	7	IEEE Très inv.
	8	IEEE Extr. inv.
	9	US Inverse
	10	US Inv. normale
G44		DIRECTION
	0	Non-directionnel
	1	Direct. Aval
	2	Direct. Amont
G45		VERROUILLAGE FF
	0	Bloc
	1	Non-directionnel
G46		POLARISATION
	0	Homopolaire
	1	Inverse
G47		MODE DE MESURE
	0	Phase-Phase
	1	Phase-Neutre
G48		MODE DE FONCTIONNEMENT
	0	Toute phase
	1	Triphasé
G49		ENTRÉE V0
	0	Mesuré
	1	Dérivé
G50		SÉLECTION RTD

## Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
	0x0001	Entrée RTD N° 1
	0x0002	Entrée RTD N° 2
	0x0004	Entrée RTD N° 3
	0x0008	Entrée RTD N° 4
	0x0010	Entrée RTD N° 5
	0x0020	Entrée RTD N° 6
	0x0040	Entrée RTD N° 7
	0x0080	Entrée RTD N° 8
	0x0100	Entrée RTD N° 9
	0x0200	Entrée RTD N° 10
G51		LOCALISATION DE DÉFAUT
	0	Distance
	1	Ohms
	2	% de la ligne
G52		AFFICHAGE PAR DÉFAUT
	0	Date & Heure
	1	Description
	2	Référence usine
	3	U - I - Freq
	4	P - Q
G53		SÉLECTION RÉGLAGES USINE
	0	Pas d'opération
	1	Tous Paramètres
	2	Grpe Réglages 1
	3	Grpe Réglages 2
	4	Grpe Réglages 3
	5	Grpe Réglages 4
G54		SÉLECTION MESURES PRIMAIRE / SECONDAIRE
	0	Primaire
	1	Secondaire
G55		COMMANDE DE DISJONCTEUR
	0	Pas d'opération
	1	Déclenchement
	2	Enclenchement
G56		PHASE DE RÉFÉRENCE POUR LES MESURES
	0	VA
	1	VB
	2	VC
	3	IA
	4	IB
	5	IC
G57		Domaine transfert de données
	0	PSL Settings
	1	Configuration PSL
G58		SÉLECTION DTS
	0	DTS activé
	1	DTS WATTMÉTRIQUE
	2	DTR activé
G59		ÉTAT DE LA PILE
	0	Hors Tension
	1	Opérationnel
G60		TYPE DE COURBE À TEMPS INVERSE

## Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
	0	Temps constant
	1	Temps inverse
G61		SÉLECTION GROUPE ACTIF
	0	Sélect. par Menu
	1	Sélect. par Opto
G62		ENREGISTRER SOUS
	0	Pas d'opération
	1	Save (Enregistrer)
	2	Annuler
G64		Liais Func ITS>
	Bit 0	ITS>1 Verrouillage FF
	Bit 1	ITS>2 Verrouillage FF
	Bit 2	ITS>3 Verrouillage FF
	Bit 3	ITS>4 Verrouillage FF
	Bit 4	ITS>3 Verrouillage ARS
	Bit 5	ITS>4 Verrouillage ARS
	Bit 6	Inutilisé
	Bit 7	Inutilisé
G65		Lien fonction F<
	Bit 0	F<1 Verrouillage Min. U
	Bit 1	F<2 Verrouillage Min. U
	Bit 2	F<3 Verrouillage Min. U
	Bit 3	F<4 Verrouillage Min. U
	Bit 4	Inutilisé
	Bit 5	Inutilisé
	Bit 6	Inutilisé
	Bit 7	Inutilisé
G66		FORMAT DE MESSAGE
	0	Pas de démarr.
	1	Dém. fr. montant
	2	Dém. fr.descend.
G67		SURCHARGE THERM
	0	Désactivé
	1	1
	2	Double
G68		Options de réinitialisation de défaillance de DJ
	0	I< seulement
	1	DJ ouvert & I<<
	2	RAZ prot. & I<
G69		MODE REMISE À ZÉRO STP (FF)
	0	Manuel
	1	Auto
G70		Mode réencl.
	0	Réglage par opto
	1	Auto
	2	Réglage utilisateur
	3	Réglage par impulsion
G71		PROTOCOLE
	0	Courier
	1	IEC60870-5-103

## Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
	2	Modbus
	3	DNP 3.0
G72		DÉMARRAGE TEMPO DE CYCLE
	0	Réinitialisation de la protection
	1	Déclenchements du DJ
G73		TEMPS DE RÉCUPÉRATION EN CAS DE MISE EN ROUTE DE LA PROTECTION
	0	Suspendre
	1	Continuer
G74		REMISE À ZÉRO DU VERROUILLAGE
	0	Interface util.
	1	Sélect. Non Auto
G75		Réenclenchement après ordre d'enclenchement
	0	Activé
	1	Inhibé
G76		MODE DE TRANSFERT
	0	Préparer Rx
	1	Achever Rx
	2	Préparer Tx
	3	Achever Tx
	4	Rx préparé
	5	Tx préparé
	6	OK
	7	Erreur
G77		Réenclenchement automatique
	0	Hors service
	1	En service
G78		Télécommande ARS
	0	Pas d'opération
	1	Auto
	2	Non automatique
G79		Réglages personnalisés
	0	Désactivé
	1	De base
	2	Complets
G80		Visible/Invisible
	0	Invisible
	1	Visible
G81		RAZ Verr. Par
	0	Interface util.
	1	Fermeture DJ
G82		Verrouillage protection ARS
	0	Sans blocage
	1	Bloc Prot. inst.
G83		Etat ARS
	0	Mode Auto
	1	Mode non automatique
	2	Ligne vive
G84	Valeur Modbus + position bit (Second reg., Premier reg.)	Éléments démarrés (selon produit)

## Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
	0x0000,0x0001	Démarr. général
	0x0000,0x0002	Démarr. I>1
	0x0000,0x0004	Démarr. I>2
	0x0000,0x0008	Démarr. I>3
	0x0000,0x0010	Démarr. I>4
	0x0000,0x0020	Démarr. li>1
	0x0000,0x0040	Démarr. IN>1
	0x0000,0x0080	Démarr. IN>2
	0x0000,0x0100	Démarr. IN>3
	0x0000,0x0200	Démarr. IN>4
	0x0000,0x0400	Démarr. DEF
	0x0000,0x0800	Démarr. V<1
	0x0000,0x1000	Démarr. V<2
	0x0000,0x2000	Démarr. V>1
	0x0000,0x4000	Démarr. V>2
	0x0000,0x8000	Dém. rupt. conducteur
	0x0001,0x0000	Démarr. STC
	0x0002,0x0000	Démarr. Z<
	0x0004,0x0000	Démarr. TOC
	0x0008,0x0000	Démarr. P. Homo.
	0x0010,0x0000	Démarr. PAP
	0x0020,0x0000	Alarme thermique
	0x0040,0x0000	Démarr. li>2
	0x0080,0x0000	Démarr. li>3
	0x0100,0x0000	Démarr. li>4
	0x0200,0x0000	Démarr. VN>1
	0x4000, 0x0000	Démarr. VN>2
	0x8000,0x0000	
G85	Valeur Modbus + position bit (Second reg., Premier reg.)	Éléments démarrés (1) (selon produit)
	0x0000, 0x0001	Déc. général
	0x0000, 0x0002	Déc. I>1
	0x0000, 0x0004	Déc. I>2
	0x0000, 0x0008	Déc. I>3
	0x0000, 0x0010	Déc. I>4
	0x0000, 0x0020	Déc. li>1
	0x0000, 0x0040	Déc. IN>1
	0x0000, 0x0080	Déc. IN>2
	0x0000, 0x0100	Déc. IN>3
	0x0000, 0x0200	Déc. IN>4
	0x0000, 0x0400	Déc. DEF
	0x0000, 0x0800	Déc. V<1
	0x0000, 0x1000	Déc. V<2
	0x0000, 0x2000	Déc. V>1
	0x0000, 0x4000	Déc. V>2
	0x0000, 0x8000	Déc. Rupt.Cond.
	0x0001, 0x0000	Déc. ph Z1
	0x0002, 0x0000	Déc. ph Z2
	0x0004, 0x0000	Déc. ph Z3
	0x0008, 0x0000	Déc. Zp
	0x0010, 0x0000	Déc. ph Z4
	0x0020, 0x0000	Déc. Z2+Recep.TA
	0x0040, 0x0000	Déc. LOL
	0x0080, 0x0000	Déc. Enc.défaut
	0x0100, 0x0000	Déc. SF
	0x0200, 0x0000	Déc. ADD 1
	0x0400, 0x0000	Déc. ADD 2
	0x0800, 0x0000	Déc. P. Homo.
	0x1000, 0x0000	Déc. PAP
	0x2000, 0x0000	Déc. thermique
	0x4000, 0x0000	
	0x8000,0x0000	Déc. Utilisateur

Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
G86	Description Bit (Second reg., Premier reg.) (positon bit Courier et CEI 870)	Éléments démarrés (2) (selon produit)
	0x0000,0x0001	Déc. li>2
	0x0000,0x0002	Déc. li>3
	0x0000,0x0004	Déc. li>4
	0x0000,0x0008	Déc. VN>1
	0x0000,0x0010	Déc. VN>2
	0x0000,0x0020	Déc. Zq
	0x0000,0x0040	Déc. V<3
	0x0000,0x0080	Déc. V<4
	0x0000,0x0100	Déc. V>3
	0x0000,0x0200	Déc. V>4
	0x0000,0x0400	Déc. l<1
	0x0000,0x0800	Déc. l<2
	0x0000,0x1000	Déc. F<1
	0x0000,0x2000	Déc. F<2
	0x0000,0x4000	Déc. F<3
	0x0000,0x8000	Déc. F<4
	0x0001,0x0000	Déc. F>1
	0x0002,0x0000	Déc. F>2
	0x0004,0x0000	
	0x0008,0x0000	
	0x0010,0x0000	
	0x0020,0x0000	
	0x0040,0x0000	
	0x0080,0x0000	
	0x0100,0x0000	
	0x0200,0x0000	
	0x0400,0x0000	
	0x0800,0x0000	
	0x1000,0x0000	
	0x2000,0x0000	
	0x4000,0x0000	
	0x8000,0x0000	
G87	Description Bit (Second reg., Premier reg.) (positon bit Courier et CEI 870)	Alarmes défaut (selon produit)
	0x0000,0x0001	Alarme défaut.TT
	0x0000,0x0002	Alarme défaut.TC
	0x0000,0x0004	Alarme état DJ
	0x0000,0x0008	Verr.der.ARS
	0x0000,0x0010	Alarme V<1
	0x0000,0x0020	Alarme V<2
	0x0000,0x0040	Alarme V>1
	0x0000,0x0080	Alarme V>2
	0x0000,0x0100	Alarme canal TA
	0x0000,0x0200	Alarme TCT
	0x0000,0x0400	Alarme V<3
	0x0000,0x0800	Alarme V<4
	0x0000,0x1000	Alarme V>3
	0x0000,0x2000	Alarme V>4
	0x0000,0x4000	
	0x0000,0x8000	
	0x0001,0x0000	
	0x0002,0x0000	
	0x0004,0x0000	
	0x0008,0x0000	
	0x0010,0x0000	
	0x0020,0x0000	
	0x0040,0x0000	
	0x0080,0x0000	

## Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
	0x0100,0x0000 0x0200,0x0000 0x0400,0x0000 0x0800,0x0000 0x1000,0x0000 0x2000,0x0000 0x4000,0x0000 0x8000,0x0000	
G88	0 1	Alarmes Alarme désactivée Alarme Activée
G89	0 1	Loc. TT princip. Ligne Barre
G90	0 1 2 3	Choix du groupe Groupe 1 Groupe 2 Groupe 3 Groupe 4
G91	0 1	Verrouillage protection ARS Déc. autorisé Blocage déclenchement
G92	0 1	Verrouillage Pas de verrouillage Verrouillage
G93	0 1 2	Essai de mise en service Pas d'opération Appliquer test Supprimer Test
G94	0 1	Essai de mise en service Pas d'opération Appliquer test
G95		Sys liens fonct. (pas utilisé en commun)
G96	Position de Bit 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17	Chaînes indexées Alarme 1  Alarme Générale Protection HS f hors domaine Alarme défaut.TT Alarme défaut.TC Alarme défaut.DJ Alarme maint. I^ Alarme verr. I^ Maint. opér. DJ Verrouil.opér.DJ Maint. Tps DJ Verrouil. Tps DJ Détection FF Verrouillage FF Alarme verr. Alarme état DJ

## Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
	18	Déf.ouver.man.DJ
	19	Déf.ferm.man.DJ
	20	Défaut DJ manuel
	21	Pas synchrocheck
	22	Verr.der.ARS
	23	GR opto invalide
	24	Défail. ARS
	25	Alarme V<1
	26	Alarme V<2
	27	Alarme V>1
	28	Alarme V>2
	29	Alarme canal TA
	30	Alarme rupt. conducteur
	31	Alarme TCT
G97		Unité de dist.
	0	Kilomètres
	1	Miles
G98		Copier vers
	0	Pas d'opération
	1	Groupe 1
	2	Groupe 2
	3	Groupe 3
	4	Groupe 4
G99		Commande DJ
	0	Désactivé
	1	Locale
	2	Distant
	3	Local + Distant
	4	Entrée TOR
	5	Entrée + Local
	6	Entrée + Distant
	7	Ent.+Dist.+Local
G100 à G500		AJOUTER LES GROUPES DE DONNÉES SPÉCIFIQUES AU PRODUIT ICI
G101		Mode de réenclenchement pour les déclenchements monophasés
	0	1
	1	1/3
	2	1/3/3
	3	1/3/3/3
G102		Mode de réenclenchement pour les déclenchements triphasés
	0	3
	1	3/3
	2	3/3/3
	3	3/3/3/3
G103		Mode de contrôle de synchronisme
	Bit 0	Barre vive / Ligne morte
	Bit 1	Barre morte / Ligne vive
	Bit 2	Barre vive / Ligne vive
G105		Type de verrouillage
	0	Aucun
	1	Déverrouillage zone 1

## Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
	2	Déverrouillage zones 1 et 2
	3	Déverrouillage zones 1, 2 et 3
	4	Verrouillage toutes zones
	5	Verrouillage zone 1
	6	Verrouillage zones 1 et 2
	7	Verrouillage zones 1, 2 et 3
G106		Mode programm.
	0	Schéma standard
	1	Schéma client
G107		Schéma standard
	0	Base + Z1X
	1	P.E.A. Z1
	2	P.E.A. Z2
	3	P.R.A. Z2
	4	P.R.A. Aval
	5	P.E.V. Z1
	6	P.E.V. Z2
G108		Zone d'émission
	0	Aucun
	1	EmZ1
	2	EmZ2
	3	EmZ4
G109		Type de schéma
	0	Aucun
	1	Autorisation Z1
	2	Autorisation Z2
	3	Autorisation Aval
	4	Verrouillage Z1
	5	Verrouillage Z2
G110		Zone en défaut
	0	Aucun
	1	Zone 1
	2	Zone 2
	3	Zone P
	4	Zone Q
	5	Zone 3
	6	Zone 4
G111	Position de Bit	Chaînes indexées Alarme 2
	0	Alarme Acq. données non présentes
	1	Alarme Acq. défaillance validité
	2	Alarme Acq. mode test
	3	Alarme Acq. données non synchrones
	4	Alarme util. 1
	5	Alarme util. 2
	6	Alarme util. 3
	7	Alarme util. 4
	8	Alarme util. 5
	9	Alarme V<3
	10	Alarme V<4
	11	Alarme V>3
	12	Alarme V>4
	13	
	14	
	15	
	16	
	17	

## Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
	18	
	19	
	20	
	21	
	22	
	23	
	24	
	25	
	26	
	27	
	28	
	29	
	30	
	31	
G112		Type de schéma logique sur comparaison directionnelle DEF
	0	Partagé
	1	Verrouillage
	2	Autorisation
G113		Mode de déverrouillage
	0	Aucun
	1	Perte porteuse
	2	Déverrouillage
G114		Mode de déclenchement pour la protection de distance
	0	ARS Ban. Tri
	1	Déclenchement monophasé avant T2
	2	Déclenchement monophasé avant T3
G115		Type de défaut
	0	Défaut phase-terre activé
	1	Défaut phase-phase activé
	2	Tout type défaut
G116		Mode source faible
	0	Désactivé
	1	PAP
	2	Echo
	3	Déc. & Echo
G117		Blocage ARS
	Bit 0	A T2
	Bit 1	A T3
	Bit 2	A TZp
	Bit 3	Déc. LoL
	Bit 4	Déc. I>1
	Bit 5	Déc. I>2
	Bit 6	Déc. V<1
	Bit 7	Déc. V<2
	Bit 8	Déc. V>1
	Bit 9	Déc. V>2
	Bit 10	IN>1 Déc.
	Bit 11	IN>2 Déc.
	Bit 12	Déc. DEF
	Bit 13	Déc. P. Homo.
	Bit 14	IN>3 Déc.
	Bit 15	IN>4 Déc.
	Bit 16	Déc. PAP
	Bit 17	Déc. thermique
	Bit 18	li>1 Déc.

## Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
	Bit 19	li>2 Déc.
	Bit 20	li>3 Déc.
	Bit 21	li>4 Déc.
	Bit 22	VN>1 Déc.
	Bit 23	VN>2 Déc.
	Bit 24	A TZq
	Bit 25	Déc. V<3
	Bit 26	Déc. V<4
	Bit 27	Déc. V>3
	Bit 28	Déc. V>4
	Bit 29	Déc. I<1
	Bit 30	Déc. I<2
	Bit 31	
G118		Mode enc/ réenc
	Bit 0	Réenc.Z1 activée
	Bit 1	Réenc.Z2 activée
	Bit 2	Réenc.Z3 activée
	Bit 3	Réenc.Ttes zones
	Bit 4	Réenc. TAC
	Bit 5	Encl/Déf. Tt Zon
	Bit 6	Encl/Déf V< & I>
	Bit 7	Encl/Déf Z1 act.
	Bit 8	Encl/Déf Z2 act.
	Bit 9	Encl/Déf Z3 act.
	Bit 10	Encl/Déf Z1+am.
	Bit 11	Encl/Déf Z2+am.
	Bit 12	Encl/Déf. TAC
	Bit 13	Encl/Déf. désac.
	Bit 14	Encl/Déf I>3 act.
	Bit 15	Inutilisé
G119		Blocage des zones sur oscillation de puissance
	Bit 0	Blocage Z1&Z1X
	Bit 1	Blocage Z2
	Bit 2	Blocage Zp
	Bit 3	Blocage Zq
	Bit 4	Blocage Z3
	Bit 5	Blocage Z4
	Bit 6	Inutilisé
	Bit 7	Inutilisé
G120		Etat des zones
	Bit 0	Z1X activée
	Bit 1	Z2 activée
	Bit 2	Zp activée
	Bit 3	Zq activée
	Bit 4	Z3 activée
	Bit 5	Z4 activée
	Bit 6	Inutilisé
	Bit 7	Inutilisé
G121		MODE V<&V>
	Bit 0	Déc. V<1
	Bit 1	Déc. V<2
	Bit 2	Déc. V<3
	Bit 3	Déc. V<4
	Bit 4	Déc. V>1
	Bit 5	Déc. V>2
	Bit 6	Déc. V>3
	Bit 7	Déc. V>4
G122		Etat usine
	Bit 0	Ligne ouverte
	Bit 1	Pôle ouvert

## Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
	Bit x	Inutilisé
G123		DIRECTION
	0	Direct. Aval
	1	Direct. Amont
G124		ETAT PORT DE TEST (1 REGISTRE)
	(Second reg., Premier reg.)	
	0x0001	État port de test 1 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0002	État port de test 2 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0004	État port de test 3 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0008	État port de test 4 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0010	État port de test 5 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0020	État port de test 6 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0040	État port de test 7 (0 = désact., 1 = act.)
	0x0080	État port de test 8 (0 = désact., 1 = act.)
G125	2 REGISTRE	Mesures au format virgule flottante IEEE
G130	1 REGISTRE	Mesures
	Bit 0	Les mesures et la localisation ne sont pas valide
	Bit 1	Les mesures sont valides
	Bit 2	La localisation est valide
G131		En Service / HS
	0	Désactivé
	1	Prot. déf. terre
	2	Puissance Watt
G140		MODE TEST
	0	Désactivé
	1	Mode test
	2	Verrouillé
G141		Options de réinitialisation de défaillance de DJ
	0	I< seulement
	1	DJ ouvert & I<<
	2	RAZ prot. & I<
	3	Hors service
	4	RAZ prot. Ou I<
G142		Mode fonct. I<
	Bit 0	Déc. I<1
	Bit 1	Déc. I<2
	Bit 2	Inutilisé
	Bit 3	Inutilisé
	Bit 4	Inutilisé
	Bit 5	Inutilisé
	Bit 6	Inutilisé
	Bit 7	Inutilisé
G200		Seuils de tension
	0	24-27V
	1	30-34V
	2	48-54V
	3	110-125V
	4	220-250V
	5	Spécifique

## Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
G201		Seuils de tension
	0	24-27V
	1	30-34V
	2	48-54V
	3	110-125V
	4	220-250V
G202		ÉTAT DES ENTRÉES DE COMMANDE (2 REGISTRES)
	(2nd Reg, 1er Reg)	
	0x0000,0x0001	Entrée de cde 1 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0000,0x0002	Entrée de cde 2 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0000,0x0004	Entrée de cde 3 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0000,0x0008	Entrée de cde 4 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0000,0x0010	Entrée de cde 5 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0000,0x0020	Entrée de cde 6 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0000,0x0040	Entrée de cde 7 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0000,0x0080	Entrée de cde 8 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0000,0x0100	Entrée de cde 9 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0000,0x0200	Entrée de cde 10 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0000,0x0400	Entrée de cde 11 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0000,0x0800	Entrée de cde 12 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0000,0x1000	Entrée de cde 13 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0000,0x2000	Entrée de cde 14 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0000,0x4000	Entrée de cde 15 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0000,0x8000	Entrée de cde 16 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0001,0x0000	Entrée de cde 17 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0002,0x0000	Entrée de cde 18 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0004,0x0000	Entrée de cde 19 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0008,0x0000	Entrée de cde 20 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0010,0x0000	Entrée de cde 21 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0020,0x0000	Entrée de cde 22 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0040,0x0000	Entrée de cde 23 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0080,0x0000	Entrée de cde 24 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0100,0x0000	Entrée de cde 25 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0200,0x0000	Entrée de cde 26 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0400,0x0000	Entrée de cde 27 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x0800,0x0000	Entrée de cde 28 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x1000,0x0000	Entrée de cde 29 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x2000,0x0000	Entrée de cde 30 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x4000,0x0000	Entrée de cde 31 (0 = RAZ, 1 = act.)
	0x8000,0x0000	Entrée de cde 32 (0 = RAZ, 1 = act.)
G203		Entrée virtuelle
	0	Pas d'opération
	1	Enregistrer
	2	Reset
G204		MODE TEST
	0	Unsupported
	1	Carte Non Inséré
	2	EIA232 OK
	3	EIA485 OK
	4	K-Bus OK
G205		Second port Courier arrière
	0	EIA (RS)232
	1	EIA RS485
	2	K-Bus
G206		MODE DE COMMUNICATION (RCUR1)
	0	IEC60870 FT1.2
	1	10 bits

## Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
G207		CONFIGURATION DE PORT (RCUR1)
	0	K-Bus
	1	EIA485 (RS485)
G208		ÉTAT (RCUR1)
	0	K-Bus OK
	1	EIA485 OK
	2	Fibre Optique
G211		Blocage de commande
	0	Désactivé
	1	Direct
	2	Blocage
G212		Ordre de déclenchement
	0	Désactivé
	1	Permis
	2	Direct
G213		Vitesse CA1
	0	600
	1	1200
	2	2400
	3	4800
	4	9600
	5	19200
G215		Déclenchement
	0	Par Defaut
	1	Bloqué
G218		Type d'équipement distant
	0	Px40 distant
	1	Px30 distant
G226		Rapport état liaison
	0	Alarmes
	0	Evènement
	1	Aucun
G231		TOUCHES D'ACCÈS DIRECT
	0	Désactivé
	1	Activé
G232		TEXTE ENTRÉE DE COMMANDE
	0	ON/OFF
	1	SET/RESET
	2	IN/OUT
	3	En Service / HS
G233		ENTRÉES DE COMMANDE AFFECTÉES AUX "HOTKEYS"
	0x00000001	Control Entrée 1
	0x00000002	Control Entrée 2
	0x00000004	Control Entrée 3
	0x00000008	Control Entrée 4
	0x00000010	Control Entrée 5
	0x00000020	Control Entrée 6
	0x00000040	Control Entrée 7
	0x00000080	Control Entrée 8
	0x00000100	Control Entrée 9

## Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
	0x0000200	Control Entrée 10
	0x0000400	Control Entrée 11
	0x0000800	Control Entrée 12
	0x0001000	Control Entrée 13
	0x0002000	Control Entrée 14
	0x0004000	Control Entrée 15
	0x0008000	Control Entrée 16
	0x0010000	Control Entrée 17
	0x0020000	Control Entrée 18
	0x0040000	Control Entrée 19
	0x0080000	Control Entrée 20
	0x0100000	Control Entrée 21
	0x0200000	Control Entrée 22
	0x0400000	Control Entrée 23
	0x0800000	Control Entrée 24
	0x1000000	Control Entrée 25
	0x2000000	Control Entrée 26
	0x4000000	Control Entrée 27
	0x8000000	Control Entrée 28
	0x10000000	Control Entrée 29
	0x20000000	Control Entrée 30
	0x40000000	Control Entrée 31
	0x80000000	Control Entrée 32

G234		TYPE DE SIGNAL ENTRÉE DE COMMANDE
	0	Bloqué
	1	Impulsion

G235		PROTOCOLE ETHERNET
	0	UCA 2.0
	1	UCA 2.0 GOOSE
	2	IEC61850

G237		Caractéristique
	0	Standard 60%-80%
	1	50% - 70 %

G239		CEI 61850-9.2LE
	0	Caractéristiques
	1	Fibre Optique

G240		Architecture des nœuds logiques
	0	PLAT_LN_ARRANGEMENT_0
	1	PLAT_LN_ARRANGEMENT_1
	2	PLAT_LN_ARRANGEMENT_2
	3	PLAT_LN_ARRANGEMENT_3
	4	PLAT_LN_ARRANGEMENT_4
	5	PLAT_LN_ARRANGEMENT_5
	6	PLAT_LN_ARRANGEMENT_6
	7	PLAT_LN_ARRANGEMENT_7
	8	PLAT_LN_ARRANGEMENT_8
	9	PLAT_LN_ARRANGEMENT_9
	10	PLAT_LN_ARRANGEMENT_10
	11	PLAT_LN_ARRANGEMENT_11
	12	PLAT_LN_ARRANGEMENT_12
	13	PLAT_LN_ARRANGEMENT_13

G245		TYPES DE DONNÉES CEI 61850
	0	AUCUNE
	1	BSTR2
	2	BOOL

## Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
	3	INT8
	4	INT16
	5	INT32
	6	UINT8
	7	UINT16
	8	UINT32
	9	SPS (point simple)
	10	DPS (point double)
	11	INS
G246		MODE TEST CEI 61850
	0	Désactivé
	1	Au travers
	2	Forcé
G247		Etat SNTP
	0	Désactivé
	1	Sync. via Serv.1
	2	Sync. via Serv.2
	3	Serveur 1 OK
	4	Serveur 2 OK
	5	Pas de réponse
	6	Horloge Inval.
G248		Permutation base de configuration IED
	0	Pas d'action
	1	Permuter les bases
G250		Jours de la semaine
	0	Dimanche
	1	Lundi
	2	Mardi
	3	Mercredi
	4	Jeudi
	5	Vendredi
	6	Samedi
G251		Jours de la semaine
	0	Janvier
	1	Février
	2	Mars
	3	Avril
	4	Mai
	5	Juin
	6	Juillet
	7	Août
	8	Septembre
	9	Octobre
	10	Novembre
	11	Décembre
G252		Numéro de semaine
	0	Premier
	1	Second
	2	Troisième
	3	Quatrième
	4	Dernier
G253		Type d'heure
	0	UTC
	1	Locale

## Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
G254		Heure locale
	0	Désactivé
	1	Fixe
	2	Paramétrable

G303		Etat Alarme 3
	0	Défaut pile
	1	Déf. Tens. Pol.
	2	Com. Arr2 Défaut.
	3	GOOSE IED Absent
	4	NIC Non Inséré
	5	NIC Sans Réponse
	6	NIC Err. Fatale
	7	NIC Recharg Log.
	8	Config TCP Err.
	9	Config OSI Err.
	10	Défaut Lien NIC
	11	NIC Log. Incoher
	12	Conflit d'Adr IP
	13	Réservé à InterMiCOM et autres alarmes de plateforme

G304	(Second reg., Premier reg.)	ETAT RELAIS DE SORTIE
	0x0000,0x0001	Relais 33 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0002	Relais 34 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0004	Relais 35 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0008	Relais 36 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0010	Relais 37 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0020	Relais 38 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0040	Relais 39 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0080	Relais 40 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0100	Relais 41 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0200	Relais 42 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0400	Relais 43 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x0800	Relais 44 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x1000	Relais 45 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x2000	Relais 46 (0 = non-fonct., 1 = fonctionnement)
	0x0000,0x4000	Inutilisé
	0x0000,0x8000	Inutilisé
	0x0001,0x0000	Inutilisé
	0x0002,0x0000	Inutilisé
	0x0004,0x0000	Inutilisé
	0x0008,0x0000	Inutilisé
	0x0010,0x0000	Inutilisé
	0x0020,0x0000	Inutilisé
	0x0040,0x0000	Inutilisé
	0x0080,0x0000	Inutilisé
	0x0100,0x0000	Inutilisé
	0x0200,0x0000	Inutilisé
	0x0400,0x0000	Inutilisé
	0x0800,0x0000	Inutilisé
	0x1000,0x0000	Inutilisé
	0x2000,0x0000	Inutilisé
	0x4000,0x0000	Inutilisé
	0x8000,0x0000	Inutilisé

G302		SÉLECTION ENTRÉE DE CONTRÔLE DE SYNCHRONISME
	0	A-N
	1	B-N
	2	C-N
	3	A-B
	4	B-C

Partie B : Définition des types de données des menus pour le protocole Modbus

TYPE	VALEUR/MASQUE BITS	DESCRIPTION
	5	A-B
G305		TYPE DE RACCORDEMENT TC
	0	Standard
	1	Inverse
G306		Blocage ARS 2
	Bit 0	Déc. F<1
	Bit 1	Déc. F<2
	Bit 2	Déc. F<3
	Bit 3	Déc. F<4
	Bit 4	Déc. F>1
	Bit 5	Déc. F>2
G307	Valeur Modbus + position bit (Second reg., Premier reg.)	Éléments démarrés 2 (selon produit)
	0x0000,0x0001	Démarrage V<3
	0x0000,0x0002	Démarrage V<4
	0x0000,0x0004	Démarrage V>3
	0x0000,0x0008	Démarrage V>4
	0x0000,0x0010	Démarrage I<1
	0x0000,0x0020	Démarrage I<2
	0x0000,0x0040	Démarrage F<1
	0x0000,0x0080	Démarrage F<2
	0x0000,0x0100	Démarrage F<3
	0x0000,0x0200	Démarrage F<4
	0x0000,0x0400	Démarrage F>1
	0x0000,0x0800	Démarrage F>2
	0x0000,0x1000	
	0x0000,0x2000	
	0x0000,0x4000	
	0x0000,0x8000	
	0x0001,0x0000	
	0x0002,0x0000	
	0x0004,0x0000	
	0x0008,0x0000	
	0x0010,0x0000	
	0x0020,0x0000	
	0x0040,0x0000	
	0x0080,0x0000	
	0x0100,0x0000	
	0x0200,0x0000	
	0x4000, 0x0000	
	0x8000,0x0000	

## Partie C : Signaux numériques internes (DDB)

Nom d'élément DDB	Ordinal	Texte français	Description	Source
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_1)	0	Nom sortie 01	CONTACT DE SORTIE 1	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_2)	1	Nom sortie 02	CONTACT DE SORTIE 2	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_3)	0	Nom sortie 03	CONTACT DE SORTIE 3	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_4)	1	Nom sortie 04	CONTACT DE SORTIE 4	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_5)	2	Nom sortie 05	CONTACT DE SORTIE 5	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_6)	3	Nom sortie 06	CONTACT DE SORTIE 6	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_7)	4	Nom sortie 07	CONTACT DE SORTIE 7	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_8)	5	Nom sortie 08	CONTACT DE SORTIE 8	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_9)	6	Nom sortie 09	CONTACT DE SORTIE 9	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_10)	7	Nom sortie 10	CONTACT DE SORTIE 10	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_11)	8	Nom sortie 11	CONTACT DE SORTIE 11	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_12)	9	Nom sortie 12	CONTACT DE SORTIE 12	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_13)	10	Nom sortie 13	CONTACT DE SORTIE 13	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_14)	11	Nom sortie 14	CONTACT DE SORTIE 14	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_15)	12	Nom sortie 15	CONTACT DE SORTIE 15	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_16)	13	Nom sortie 16	CONTACT DE SORTIE 16	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_17)	14	Nom sortie 17	CONTACT DE SORTIE 17	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_18)	15	Nom sortie 18	CONTACT DE SORTIE 18	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_19)	16	Nom sortie 19	CONTACT DE SORTIE 19	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_20)	17	Nom sortie 20	CONTACT DE SORTIE 20	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_21)	18	Nom sortie 21	CONTACT DE SORTIE 21	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_22)	19	Nom sortie 22	CONTACT DE SORTIE 22	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_23)	20	Nom sortie 23	CONTACT DE SORTIE 23	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_24)	21	Nom sortie 24	CONTACT DE SORTIE 24	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_25)	22	Nom sortie 25	CONTACT DE SORTIE 25	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_26)	23	Nom sortie 26	CONTACT DE SORTIE 26	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_27)	24	Nom sortie 27	CONTACT DE SORTIE 27	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_28)	25	Nom sortie 28	CONTACT DE SORTIE 28	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_29)	26	Nom sortie 29	CONTACT DE SORTIE 29	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_30)	27	Nom sortie 30	CONTACT DE SORTIE 30	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_31)	28	Nom sortie 31	CONTACT DE SORTIE 31	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_32)	29	Nom sortie 32	CONTACT DE SORTIE 32	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_33)	30	Nom sortie 33	CONTACT DE SORTIE 33	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_34)	31	Nom sortie 34	CONTACT DE SORTIE 34	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_35)	32	Nom sortie 35	CONTACT DE SORTIE 35	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_36)	33	Nom sortie 36	CONTACT DE SORTIE 36	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_37)	34	Nom sortie 37	CONTACT DE SORTIE 37	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_38)	35	Nom sortie 38	CONTACT DE SORTIE 38	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_39)	36	Nom sortie 39	CONTACT DE SORTIE 39	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_40)	37	Nom sortie 40	CONTACT DE SORTIE 40	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_41)	38	Nom sortie 41	CONTACT DE SORTIE 41	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_42)	39	Nom sortie 42	CONTACT DE SORTIE 42	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_43)	40	Nom sortie 43	CONTACT DE SORTIE 43	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_44)	41	Nom sortie 44	CONTACT DE SORTIE 44	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_45)	42	Nom sortie 45	CONTACT DE SORTIE 45	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_46)	43	Nom sortie 46	CONTACT DE SORTIE 46	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_47)	44	Nom sortie 47	CONTACT DE SORTIE 47	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_48)	45	Nom sortie 48	CONTACT DE SORTIE 48	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_49)	46	Nom sortie 49	CONTACT DE SORTIE 49	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_50)	47	Nom sortie 50	CONTACT DE SORTIE 50	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_51)	48	Nom sortie 51	CONTACT DE SORTIE 51	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_52)	49	Nom sortie 52	CONTACT DE SORTIE 52	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_53)	50	Nom sortie 53	CONTACT DE SORTIE 53	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_54)	51	Nom sortie 54	CONTACT DE SORTIE 54	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_55)	52	Nom sortie 55	CONTACT DE SORTIE 55	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_56)	53	Nom sortie 56	CONTACT DE SORTIE 56	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_57)	54	Nom sortie 57	CONTACT DE SORTIE 57	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_58)	55	Nom sortie 58	CONTACT DE SORTIE 58	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_59)	56	Nom sortie 59	CONTACT DE SORTIE 59	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_60)	57	Nom sortie 60	CONTACT DE SORTIE 60	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_61)	58	Nom sortie 61	CONTACT DE SORTIE 61	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_62)	59	Nom sortie 62	CONTACT DE SORTIE 62	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_63)	60	Nom sortie 63	CONTACT DE SORTIE 63	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_RELAY_64)	61	Nom sortie 64	CONTACT DE SORTIE 64	RELAIS
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_1)	62	Nom Entrée 01	ENTREE OPTO 1	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_2)	63	Nom Entrée 02	ENTREE OPTO 2	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_3)	64	Nom Entrée 03	ENTREE OPTO 3	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_4)	65	Nom Entrée 04	ENTREE OPTO 4	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_5)	66	Nom Entrée 05	ENTREE OPTO 5	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_6)	67	Nom Entrée 06	ENTREE OPTO 6	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_7)	68	Nom Entrée 07	ENTREE OPTO 7	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_8)	69	Nom Entrée 08	ENTREE OPTO 8	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_9)	70	Nom Entrée 09	ENTREE OPTO 9	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_10)	71	Nom Entrée 10	ENTREE OPTO 10	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_11)	72	Nom Entrée 11	ENTREE OPTO 11	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_12)	73	Nom Entrée 12	ENTREE OPTO 12	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_13)	74	Nom Entrée 13	ENTREE OPTO 13	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_14)	75	Nom Entrée 14	ENTREE OPTO 14	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_15)	76	Nom Entrée 15	ENTREE OPTO 15	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_16)	77	Nom Entrée 16	ENTREE OPTO 16	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_17)	78	Nom Entrée 17	ENTREE OPTO 17	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_18)	79	Nom Entrée 18	ENTREE OPTO 18	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_19)	80	Nom Entrée 19	ENTREE OPTO 19	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_20)	81	Nom Entrée 20	ENTREE OPTO 20	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_21)	82	Nom Entrée 21	ENTREE OPTO 21	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_22)	83	Nom Entrée 22	ENTREE OPTO 22	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_23)	84	Nom Entrée 23	ENTREE OPTO 23	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_24)	85	Nom Entrée 24	ENTREE OPTO 24	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_25)	86	Nom Entrée 25	ENTREE OPTO 25	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_26)	87	Nom Entrée 26	ENTREE OPTO 26	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_27)	88	Nom Entrée 27	ENTREE OPTO 27	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_28)	89	Nom Entrée 28	ENTREE OPTO 28	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_29)	90	Nom Entrée 29	ENTREE OPTO 29	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_30)	91	Nom Entrée 30	ENTREE OPTO 30	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_31)	92	Nom Entrée 31	ENTREE OPTO 31	OPTO
DDB_ENTRY (DDB_OPTO_ISOLATOR_32)	93	Nom Entrée 32	ENTREE OPTO 32	OPTO

## Partie C : Signaux numériques internes (DDB)

Nom d'élément DDB	Ordinal	Texte français	Description	Source
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED96)	94	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED97)	95	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED98)	96	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED99)	97	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED100)	98	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED101)	99	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED102)	100	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED103)	101	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED104)	104	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED105)	105	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED106)	106	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED107)	107	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED108)	108	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED109)	109	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED110)	110	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED111)	111	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED112)	112	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED113)	113	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED114)	114	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED115)	115	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED116)	116	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED117)	117	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED118)	118	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED119)	119	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED120)	120	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED121)	121	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED122)	122	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED123)	123	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED124)	124	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED125)	125	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED126)	126	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED127)	127	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED128)	128	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED129)	129	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED130)	130	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED131)	131	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED132)	132	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED133)	133	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED134)	134	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED135)	135	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED136)	136	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED137)	137	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED138)	138	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED139)	139	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED140)	140	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED141)	141	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED142)	142	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED143)	143	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED144)	144	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED145)	145	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED146)	146	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED147)	147	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED148)	148	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED149)	149	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED150)	150	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED151)	151	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED152)	152	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED153)	153	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED154)	154	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED155)	155	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED156)	156	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED157)	157	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED158)	158	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED159)	159	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED160)	160	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED161)	161	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED162)	162	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED163)	163	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED164)	164	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED165)	165	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED166)	166	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED167)	167	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED168)	168	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED169)	169	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED170)	170	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED171)	171	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED172)	172	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNUSED0)	173	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_GENERAL)	174	Alarme Générale	Groupe de toutes les alarmes	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_PROT_DISABLED)	175	Protection HS	Mode test activé, toutes les fonctions de prot. hors service.	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_F_OUT_OF_RANGE)	176	f hors domaine	L'asservissement en fréquence ne fonctionne pas correctement.	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_VTS_SLOW)	177	Alarme défaut.TT	Signalisation Fusion-fusible (alarme FF)	PSL (sortie) Supervision TT
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_CTS)	178	Alarme défaut.TC	Signalisation Supervision des transformateurs de courant	PSL (sortie) Supervision TC
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_BREAKER_FAIL)	179	Alarme défaut.DJ	Défaillance disjoncteur sur déc. général	PSL (sortie) Défaillance DJ
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_I_BROK_MAINT)	180	Alarme maint. 1 <sup>A</sup>	Alarme de maintenance : Rupture de courant (niveau 1)	PSL (sortie) Surveillance DJ
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_I_BROK_LOCKOUT)	181	Alarme verr. 1 <sup>A</sup>	Alarme de verrouillage : Rupture de courant (niveau 2)	PSL (sortie) Surveillance DJ
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_CB_OPS_MAINT)	182	Maint. opér. DJ	Alarme Nombre de manœuvres du disjoncteur	PSL (sortie) Surveillance DJ
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_CB_OPS_LOCKOUT)	183	Verrouil.opér.DJ	Verrouillage sur nombre de manœuvres du disjoncteur	PSL (sortie) Surveillance DJ
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_CB_OP_TIME_MAINT)	184	Maint. Tps DJ	Alarme Temps de manœuvre excessif du disjoncteur	PSL (sortie) Surveillance DJ
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_CB_OP_TIME_LOCKOUT)	185	Verrouil. Tps DJ	DJ verrouillé pour cause de temps de manœuvre excessif	PSL (sortie) Surveillance DJ
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_PRE_LOCKOUT)	186	Détection FF	Alarme Verrouillage déclenchement : fréquence de défauts excessive (nombre de défauts maxi.)	PSL (sortie) Surveillance DJ
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_EFF_LOCKOUT)	187	Verrouillage FF	Alarme Pré-verrouillage déclenchement : fréquence de défauts excessive (nombre de défauts maxi.)	PSL (sortie) Surveillance DJ
DDB_ENTRY (DDB_LOCKOUT_ALARM)	188	Alarme verr.	Alarme Verr.	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_CB_STATUS)	189	Alarme état DJ	Alarme Disjoncteur	PSL (sortie)

### Partie C : Signaux numériques internes (DDB)

Nom d'élément DDB	Ordinal	Texte français	Description	Source
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_CB_FAIL_TRIP)	190	Déf.ouver.man.DJ	Alarme Défaillance DJ sur ordre de déclenchement manuel	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_CB_FAIL_CLOSE)	191	Déf.ferm.man.DJ	Alarme Défaillance DJ sur ordre d'enclenchement manuel	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_CB_CONTROL_UNHEALTHY)	192	Défaut DJ manuel	Alarme DJ causée par condition d'indisponibilité	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_NO_CHECK_SYNC_CONTROL)	193	Pas synchrocheck	Le réenclencheur fonctionne sans contrôle de synchronisme	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_AR_LOCKOUT_MAX_SHOTS)	194	Verr.der.ARS	Verrouillage réenclencheur après dernière tentative programmée	PSL (sortie) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_SG_OPTO_INVALID)	195	GR opto invalide	Groupe de réglages sélectionné par entrée logique invalide (1 & 2 seulement)	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_CB_FAIL_AR)	196	Défaut. ARS	Pas de contrôle de synchronisme / Défaillance réenclencheur	PSL (sortie) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNDER_V_1)	197	Alarme V<1	Alarme Minimum de tension stade 1	PSL (sortie) V<1
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNDER_V_2)	198	Alarme V<2	Alarme Minimum de tension stade 2	PSL (sortie) V<2
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_OVER_V_1)	199	Alarme V>1	Alarme Maximum de tension stade 1	PSL (sortie) V>1
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_OVER_V_2)	200	Alarme V>2	Alarme Maximum de tension stade 2	PSL (sortie) V>2
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_COS)	201	Alarme canal TA	Alarme Anomalie de porteuse HF	PSL (sortie) Logique déverr.
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_BROKEN_COND)	202	Alarme lI/lD	Alarme Rupture de conducteur	PSL (sortie) Rupture cond.
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_CVTS)	203	Alarme TCT	Alarme Supervision des transformateurs de tension capacitifs	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_NOPRESENTS_DATAS_ACQ)	204	Pas d'entrée Acq	Alarme NCIT (TNC) - Trame des unités fusionnées ("Merge Units") manquante	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_VALIDITY_FAILURE_ACQ)	205	Val/Fail Acq Al.	Alarme NCIT (TNC) - Trame des unités fusionnées ("Merge Units") défaillante	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_MODE_TEST_ACQ)	206	Acquisition mode test	Alarme NCIT (TNC) - Trame des unités fusionnées ("Merge Units") en mode test	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_NOTSYNCHRO_DATAS_ACQ)	207	Synchro Acq Al.	Alarme NCIT (TNC) - Trames non synchronisées	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_USER1)	208	Alarme ut. 1	Alarme utilisateur pour PSL dédié	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_USER2)	209	Alarme ut. 2	Alarme utilisateur pour PSL dédié	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_USER3)	210	Alarme ut. 3	Alarme utilisateur pour PSL dédié	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_USER4)	211	Alarme ut. 4	Alarme utilisateur pour PSL dédié	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_USER5)	212	Alarme ut. 5	Alarme utilisateur pour PSL dédié	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNDER_V_3)	213	Alarme V3<	Etat Minimum de tension stade 3	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNDER_V_4)	214	Alarme V<4	Etat Minimum de tension stade 4	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_OVER_V_3)	215	Alarme V3>	Etat Maximum de tension stade 3	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_OVER_V_4)	216	Alarme V<4	Etat Maximum de tension stade 4	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNUSED217)	217	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNUSED218)	218	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNUSED219)	219	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNUSED220)	220	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNUSED221)	221	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNUSED222)	222	--	Inutilisé	
DDB_ENTRY (DDB_PRT_AR_CLOSE)	223	ARS fermeture	Ordre de réenclenchement envoyé au disjoncteur	PSL (sortie) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_PRT_AR_1POLE_IN_PROG)	224	ARS 1ph en cours	Cycle de réenclenchement monophasé en cours	PSL (sortie) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_PRT_AR_3POLE_IN_PROG)	225	ARS 3ph en cours	Cycle de réenclenchement triphasé en cours	PSL (sortie) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_PRT_AR_1ST_CYCLE_IN_PROG)	226	ARS cycle 1	Premier cycle de réenclenchement rapide en cours	PSL (sortie) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_PRT_AR_234TH_CYCLE_IN_PROG)	227	ARS cycles 234	Cycles de réenclenchement suivants en cours	PSL (sortie) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_PRT_AR_TRIP_3PH)	228	ARS Ban. Tri	Banalisation triphasé sur signal du réenclencheur	PSL (sortie) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_PRT_AR_RECLAIM)	229	ARS Tps. Blocage	Temps de récupération en cours	PSL (sortie) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_PRT_AR_DISCRIM)	230	ARS Discrim.	Fenêtre de temps de discrim. (sélectivité) en en cours	PSL (sortie) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_PRT_AR_ENABLE)	231	ARS en service	Réenclencheur activé / en service	PSL (sortie) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_PRT_AR_1PAR_ENABLE)	232	ARS 1ph Actif	Réenclencheur monophasé activé	PSL (sortie) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_PRT_AR_3PAR_ENABLE)	233	ARS 3ph Actif	Réenclencheur triphasé activé	PSL (sortie) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_PRT_AR_LOCKOUT)	234	ARS Bloqué	Verrouillage réenclencheur (aucun réenclenchement ne sera possible jusqu'à remise à zéro)	PSL (sortie) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_PRT_AR_FORCE_SYNC)	235	ARS Force Sync.	Force l'initiation d'un contrôle de synchronisme	PSL (sortie) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_PRT_SYNC)	236	Synchrocheck OK	Conditions de contrôle de synchronisme remplies	PSL (sortie) Contrôle synchro.
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DEAD_LINE)	237	V< Ligne morte	Contrôle de synchronisme ligne morte	PSL (sortie) Contrôle synchro.
DDB_ENTRY (DDB_PRT_LIVE_LINE)	238	V> Ligne vive	Contrôle de synchronisme ligne vive	PSL (sortie) Contrôle synchro.
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DEAD_BUS)	239	V< Barre morte	Contrôle de synchronisme barre morte	PSL (sortie) Contrôle synchro.
DDB_ENTRY (DDB_PRT_LIVE_BUS)	240	V> Barre vive	Contrôle de synchronisme barre vive	PSL (sortie) Contrôle synchro.
DDB_ENTRY (DDB_PRT_CONTROL_CLOSE_IN_PROG)	241	Ctrl.fer.en cours	Ordre de manœuvre manuelle en cours	PSL (sortie) Commande DJ
DDB_ENTRY (DDB_PRT_CARRIER_SEND)	242	DIST Emission TA	Schémas de téléaction Distance - Emission signal	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNB_CR)	243	DIST Déverr. TA	Réception d'un signal de déblocage du canal principal	PSL (sortie) Logique déverr.
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DIST_FWD)	244	DIST Aval	Protection de distance : Détection de défaut aval	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DIST_REV)	245	DIST Amont	Protection de distance : Détection de défaut amont	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DIST_TRIP_A)	246	DIST Déc. A	Protection de distance : Déclenchement phase A	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DIST_TRIP_B)	247	DIST Déc. B	Protection de distance : Déclenchement phase B	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DIST_TRIP_C)	248	DIST Déc. C	Protection de distance : Déclenchement phase C	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DIST_START_A)	249	DIST Démarr. A	Démarrage protection de distance phase A	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DIST_START_B)	250	DIST Démarr. B	Démarrage protection de distance phase B	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DIST_START_C)	251	DIST Démarr. C	Démarrage protection de distance phase C	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DIST_CR_ACC)	252	DIST Sch. Accél.	Schéma de distance : Accélération	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DIST_CR_PERM)	253	DIST Sch. Autor.	Schéma de distance : Autorisation	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DIST_CR_BLOCK)	254	DIST Sch. Verr.	Schéma de distance : Verrouillage	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_Z1)	255	Z1	Défaut en zone 1	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_Z1X)	256	Z1X	Défaut en zone 1 étendue	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_Z2)	257	Z2	Défaut en zone 2	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_Z3)	258	Z3	Défaut en zone 3	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_Z4)	259	Z4	Défaut en zone 4	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_Zp)	260	Zp	Défaut en zone P	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_T1)	261	T1	Temporisation de zone 1 échue (à 1 = échéance temporisation)	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_T2)	262	T2	Temporisation de zone 2 échue (à 1 = échéance temporisation)	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_T3)	263	T3	Temporisation de zone 3 échue (à 1 = échéance temporisation)	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_T4)	264	T4	Temporisation de zone 4 échue (à 1 = échéance temporisation)	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_TZP)	265	Tzp	Temporisation de zone p échue (à 1 = échéance temporisation)	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_WI_TRIP_A)	266	SF Déc. ph A	Déclenchement phase A sur logique Source Faible	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_WI_TRIP_B)	267	SF Déc. ph B	Déclenchement phase B sur logique Source Faible	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_WI_TRIP_C)	268	SF Déc. ph C	Déclenchement phase C sur logique Source Faible	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_POWER_SWING)	269	Délect. Pompage	Pompage détecté	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_REVERSAL_GUARD)	270	Invers.direction	Logique de garde d'inversion de courant active	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DEF_CARRIER_SEND)	271	DEF Emission TA	Schémas de téléaction DEF - Emission signal	PSL (sortie) Compar. Dir. DEF
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNB_CR_DEF)	272	DEF Déverr. TA	Déverrouillage du canal DEF	PSL (sortie) Logique déverr.
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DEF_REV)	273	DEF Amont	Téléaction DEF : Défaut amont	PSL (sortie) Compar. Dir. DEF

## Partie C : Signaux numériques internes (DDB)

Nom d'élément DDB	Ordinal	Texte français	Description	Source
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DEF_FWD)	274	DEF Aval	Téléaction DEF : Défaut aval	PSL (sortie) Compar. Dir. DEF
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DEF_START_AN)	275	DEF Dém. ph A	Téléaction DEF : Démarrage phase A	PSL (sortie) Compar. Dir. DEF
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DEF_START_BN)	276	DEF Dém. ph B	Téléaction DEF : Démarrage phase B	PSL (sortie) Compar. Dir. DEF
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DEF_START_CN)	277	DEF Dém. ph C	Téléaction DEF : Démarrage phase C	PSL (sortie) Compar. Dir. DEF
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DEF_TRIP_A)	278	DEF Déc. ph A	Téléaction DEF : Déclenchement phase A	PSL (sortie) Compar. Dir. DEF
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DEF_TRIP_B)	279	DEF Déc. ph B	Téléaction DEF : Déclenchement phase B	PSL (sortie) Compar. Dir. DEF
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DEF_TRIP_C)	280	DEF Déc. ph C	Téléaction DEF : Déclenchement phase C	PSL (sortie) Compar. Dir. DEF
DDB_ENTRY (DDB_PRT_IN_SUP_1_TRIP)	281	IN>1 Déc.	Déclenchement Défaut à la terre stade 1	PSL (sortie) Défaut terre 1
DDB_ENTRY (DDB_PRT_IN_SUP_2_TRIP)	282	IN>2 Déc.	Déclenchement Défaut à la terre stade 2	PSL (sortie) Défaut terre 2
DDB_ENTRY (DDB_PRT_IN_SUP_1_PICK_UP)	283	IN>1 Démarr.	Démarrage Défaut à la terre stade 1	PSL (sortie) Défaut terre 1
DDB_ENTRY (DDB_PRT_IN_SUP_2_PICK_UP)	284	IN>2 Démarr.	Démarrage Défaut à la terre stade 2	PSL (sortie) Défaut terre 2
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V_ANY_PICK_UP_A)	285	V< Dém. ph A	Tout démarrage Min. U détecté sur la phase A	PSL (sortie) Min. tension
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V_ANY_PICK_UP_B)	286	V< Dém. ph B	Tout démarrage Min. U détecté sur la phase B	PSL (sortie) Min. tension
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V_ANY_PICK_UP_C)	287	V< Dém. ph C	Tout démarrage Min. U détecté sur la phase C	PSL (sortie) Min. tension
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V_1_PICK_UP)	288	V<1 Démarr.	Démarrage stade 1 Min. U	PSL (sortie) Min. tension
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V_2_PICK_UP)	289	V<2 Démarr.	Démarrage stade 2 Min. U	PSL (sortie) Min. tension
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V_1_TRIP)	290	Déc. V<1	Déclenchement stade 1 Min. U	PSL (sortie) Min. tension
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V_2_TRIP)	291	Déc. V<2	Déclenchement stade 2 Min. U	PSL (sortie) Min. tension
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V_ANY_PICK_UP_A)	292	V> Dém. ph A	Tout démarrage Max. U détecté sur la phase A	PSL (sortie) Max. tension
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V_ANY_PICK_UP_B)	293	V> Dém. ph B	Tout démarrage Max. U détecté sur la phase B	PSL (sortie) Max. tension
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V_ANY_PICK_UP_C)	294	V> Dém. ph C	Tout démarrage Max. U détecté sur la phase C	PSL (sortie) Max. tension
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V_1_PICK_UP)	295	V>1 Démarr.	Démarrage stade 1 Max. U	PSL (sortie) Max. tension
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V_2_PICK_UP)	296	V>2 Démarr.	Démarrage stade 2 Max. U	PSL (sortie) Max. tension
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V_1_TRIP)	297	Déc. V>1	Déclenchement stade 1 Max. U	PSL (sortie) Max. tension
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V_2_TRIP)	298	Déc. V>2	Déclenchement stade 2 Max. U	PSL (sortie) Max. tension
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I2_SUP_PICK_UP_1)	299	Ii> Démarr.	Démarrage Courant inverse	PSL (sortie) Max Ii
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I2_SUP_TRIP_1)	300	Ii> Déc.	Déclenchement Courant inverse	PSL (sortie) Max Ii
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I_SUP_ANY_PICK_UP_A)	301	I> Dém. ph A	Tout démarrage Max. I phase A	PSL (sortie) Max. I phase
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I_SUP_ANY_PICK_UP_B)	302	I> Dém. ph B	Tout démarrage Max. I phase B	PSL (sortie) Max. I phase
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I_SUP_ANY_PICK_UP_C)	303	I> Dém. ph C	Tout démarrage Max. I phase C	PSL (sortie) Max. I phase
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I_SUP_1_PICK_UP)	304	I>1 Démarr.	Démarrage stade 1 Max. I	PSL (sortie) Max. I phase
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I_SUP_2_PICK_UP)	305	I>2 Démarr.	Démarrage stade 2 Max. I	PSL (sortie) Max. I phase
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I_SUP_3_PICK_UP)	306	I>3 Démarr.	Démarrage stade 3 Max. I	PSL (sortie) Max. I phase
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I_SUP_4_PICK_UP)	307	I>4 Démarr.	Démarrage stade 4 Max. I	PSL (sortie) Max. I phase
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I_SUP_1_TRIP)	308	Déc. I>1	Déclenchement stade 1 Max. I	PSL (sortie) Max. I phase
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I_SUP_2_TRIP)	309	Déc. I>2	Déclenchement stade 2 Max. I	PSL (sortie) Max. I phase
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I_SUP_3_TRIP)	310	Déc. I>3	Déclenchement stade 3 Max. I	PSL (sortie) Max. I phase
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I_SUP_4_TRIP)	311	Déc. I>4	Déclenchement stade 4 Max. I	PSL (sortie) Max. I phase
DDB_ENTRY (DDB_PRT_SOTF_ENABLE)	312	Enc/D Activé	Enclenchement sur défaut activé	PSL (sortie) Enc./défaut
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I_TOR_ENABLE)	313	Réenc/D Activé	Réenclenchement sur défaut activé	PSL (sortie) Enc./défaut
DDB_ENTRY (DDB_PRT_TOC_START_A)	314	Enc/D Démarr. A	Démarrage Enclenchement sur défaut phase A	PSL (sortie) Enc./défaut
DDB_ENTRY (DDB_PRT_TOC_START_B)	315	Enc/D Démarr. B	Démarrage Enclenchement sur défaut phase B	PSL (sortie) Enc./défaut
DDB_ENTRY (DDB_PRT_TOC_START_C)	316	Enc/D Démarr. C	Démarrage Enclenchement sur défaut phase C	PSL (sortie) Enc./défaut
DDB_ENTRY (DDB_PRT_ANY_START)	317	Dém. général	Tout démarrage de protection	PSL (sortie) Toutes protections
DDB_ENTRY (DDB_PRT_1PH)	318	Défaut monophasé	Défaut monophasé	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_2PH)	319	Défaut biphasé	Défaut biphasé	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_3PH)	320	Défaut triphasé	Défaut triphasé	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_ANY_TRIP)	321	Déc. général	Déclenchement mono ou triphasé, ou déclenchement protection externe	PSL (sortie) Toutes protections
DDB_ENTRY (DDB_PRT_ANY_INTERNAL_TRIP_A)	322	Déc.int.gén.ph A	Tout déclenchement de protection interne phase A	PSL (sortie) Toutes protections
DDB_ENTRY (DDB_PRT_ANY_INTERNAL_TRIP_B)	323	Déc.int.gén.ph B	Tout déclenchement de protection interne phase B	PSL (sortie) Toutes protections
DDB_ENTRY (DDB_PRT_ANY_INTERNAL_TRIP_C)	324	Déc.int.gén.ph C	Tout déclenchement de protection interne phase C	PSL (sortie) Toutes protections
DDB_ENTRY (DDB_PRT_ANY_TRIP_A)	325	Déc.général ph A	Déc. général ph A (protection interne ou externe)	PSL (sortie) Toutes protections
DDB_ENTRY (DDB_PRT_ANY_TRIP_B)	326	Déc.général ph B	Déc. général ph B (protection interne ou externe)	PSL (sortie) Toutes protections
DDB_ENTRY (DDB_PRT_ANY_TRIP_C)	327	Déc.général ph C	Déc. général ph C (protection interne ou externe)	PSL (sortie) Toutes protections
DDB_ENTRY (DDB_PRT_1P_TRIP)	328	Déc. monophasé	Déclenchement monophasé (interne ou externe)	PSL (sortie) Toutes protections
DDB_ENTRY (DDB_PRT_3P_TRIP)	329	Déc. triphasé	Déclenchement triphasé (interne ou externe)	PSL (sortie) Toutes protections
DDB_ENTRY (DDB_PRT_BROKEN_CONDUCTOR_TRIP)	330	Rupt.Phase Déc.	Déclenchement Rupture de conducteur	PSL (sortie) Rupt. cond.
DDB_ENTRY (DDB_PRT_LOSS_OF_LOAD_TRIP)	331	Pte Transit Déc.	Déclenchement Perte de transit	PSL (sortie) Perte transit
DDB_ENTRY (DDB_PRT_SOTF_TOR_TRIP)	332	Enc./Réenc. Déc.	Déclenchement sur enclenchement / réenclenchement sur défaut	PSL (sortie) Enc./défaut
DDB_ENTRY (DDB_PRT_TBF1_TRIP_3PH)	333	ADD IDD1 Déc.	Déclenchement Défaillance disjoncteur après le temps tDD1	PSL (sortie) Défaillance DJ
DDB_ENTRY (DDB_PRT_TBF2_TRIP_3PH)	334	ADD IDD2 Déc.	Déclenchement Défaillance disjoncteur après le temps tDD2	PSL (sortie) Défaillance DJ
DDB_ENTRY (DDB_PRT_CONTROL_TRIP)	335	Contrôle décit	Ordre de déclenchement Utilisateur	PSL (sortie) Commande DJ
DDB_ENTRY (DDB_PRT_CONTROL_CLOSE)	336	Contrôle ferm.	Ordre d'enclenchement Utilisateur	PSL (sortie) Commande DJ
DDB_ENTRY (DDB_PRT_VTS_FAST)	337	FF non confirmée	Fusion-fusible non confirmée instantanée (détection logique interne)	PSL (sortie) FF
DDB_ENTRY (DDB_PRT_CB_AUX_A)	338	DJ Position A	Etat DJ phase A	PSL (sortie) Etat DJ
DDB_ENTRY (DDB_PRT_CB_AUX_B)	339	DJ Position B	Etat DJ phase B	PSL (sortie) Etat DJ
DDB_ENTRY (DDB_PRT_CB_AUX_C)	340	DJ Position C	Etat DJ phase C	PSL (sortie) Etat DJ
DDB_ENTRY (DDB_PRT_ANY_POLE_DEAD)	341	Pole ouvert	Au moins un pôle du disjoncteur ouvert	PSL (sortie) Pôle ouvert
DDB_ENTRY (DDB_PRT_ALL_POLE_DEAD)	342	Ligne ouverte	Tous les pôles du disjoncteur ouverts (disjoncteur ouvert sur les 3 phases)	PSL (sortie) Pôle ouvert
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DIR_AV_WIT_FILT)	343	DIST Avl non flt	Protection de distance : Détection de défaut aval, non filtré	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DIR_AM_WIT_FILT)	344	DIST Amt non flt	Protection de distance : Détection de défaut amont, non filtré	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_CVMR)	345	DIST convergence	Protection de distance : Caractéristique Interne	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_CROSS_COUNTRY)	346	Défaut double	Défaut double	PSL (sortie) Distance
DDB_ENTRY (DDB_PRT_ZSP_START)	347	P. Homo. Démar.	Puissance homopolaire - Démarrage	PSL (sortie) P. homo.
DDB_ENTRY (DDB_PRT_ZSP_TRIP)	348	Déc. Puis. Watt.	Puissance homopolaire - Déclenchement	PSL (sortie) P. homo.
DDB_ENTRY (DDB_PRT_Z1_WIT_FILT)	349	Z1 non Filtrée	Décision Z1 non filtrée par sélection de phase	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OUT_OF_STEP)	350	Perte de sync	Début Détection perte de synchronisme (période 1)	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PRT_STABLE_SWING)	351	P. Stable	Début Pompasse stable (période 1)	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OUT_OF_STEP_CONF)	352	Perte de sync OK	Perte de synchronisme confirmée (nombre de périodes atteint)	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PRT_STABLE_SWING_CONF)	353	P. Stable OK	Pompasse stable confirmé (nombre de périodes atteint)	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PRT_DIST_START_N)	354	DIST Démarr. N	Démarrage de la protection de distance sur défaut à la terre	PSL (sortie)

## Partie C : Signaux numériques internes (DDB)

Nom d'élément DDB	Ordinal	Texte français	Description	Source
DDB_ENTRY (DDB_PRT_IN_SUP_3_TRIP	355	IN-3 Déc.	Décision de déclenchement de la fonction IN-3 (temporisation échue)	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PRT_IN_SUP_4_TRIP	356	IN-4 Déc.	Décision de déclenchement de la fonction IN-4 (temporisation échue)	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PRT_IN_SUP_3_PICK_UP	357	IN-3 Démarr.	Démarrage de la fonction IN-3 (temporisation initialisée)	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PRT_IN_SUP_4_PICK_UP	358	IN-4 Démarr.	Démarrage de la fonction IN-4 (temporisation initialisée)	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PRT_PAP_TRIP_A	359	PAP Déc. A	Décision de déclenchement phase A par la fonction PAP	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PRT_PAP_TRIP_B	360	PAP Déc. B	Décision de déclenchement phase B par la fonction PAP	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PRT_PAP_TRIP_C	361	PAP Déc. C	Décision de déclenchement phase C par la fonction PAP	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PRT_PAP_TRIP_IN	362	PAP Déc. IN	Décision de déclenchement de la fonction PAP (détection défaut terre)	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PRT_PAP_START_A	363	PAP Démarr. A	Démarrage phase A de la fonction PAP	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PRT_PAP_START_B	364	PAP Démarr. B	Démarrage phase B de la fonction PAP	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PRT_PAP_START_C	365	PAP Démarr. C	Démarrage phase C de la fonction PAP	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PRT_PAP_PRES_IN	366	PAP Prés. IR	Courant résiduel détecté par la fonction PAP	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PRT_PAP_PRE_START	367	PAP Pré Démarr.	Activation de la fonction PAP par les détecteurs de tension (temporisation initialisée)	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PRT_TRACE_TRIG_OK	368	Dém. Enr. Trace	L'enregistrement de trace a fonctionné correctement	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PRT_THERMAL_OVERL_ALARM	369	Alarme thermique	Alarme Démarrage de la fonction Surcharge thermique	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PRT_THERMAL_OVERL_TRIP	370	Déc. thermique	Déclenchement de la fonction surcharge thermique (temporisation échue)	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V1_PICK_UP_A	371	V<1 Dém. ph A	Démarrage stade 1 Min. U en phase A	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V1_PICK_UP_B	372	V<1 Dém. ph B	Démarrage stade 1 Min. U en phase B	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V1_PICK_UP_C	373	V<1 Dém. ph C	Démarrage stade 1 Min. U en phase C	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V2_PICK_UP_A	374	V<2 Dém. ph A	Démarrage stade 2 Min. U en phase A	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V2_PICK_UP_B	375	V<2 Dém. ph B	Démarrage stade 2 Min. U en phase B	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V2_PICK_UP_C	376	V<2 Dém. ph C	Démarrage stade 2 Min. U en phase C	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V1_PICK_UP_A	377	V>1 Dém. ph A	Démarrage stade 1 Max. U en phase A	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V1_PICK_UP_B	378	V>1 Dém. ph B	Démarrage stade 1 Max. U en phase B	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V1_PICK_UP_C	379	V>1 Dém. ph C	Démarrage stade 1 Max. U en phase C	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V2_PICK_UP_A	380	V>2 Dém. ph A	Démarrage stade 2 Max. U en phase A	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V2_PICK_UP_B	381	V>2 Dém. ph B	Démarrage stade 2 Max. U en phase B	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V2_PICK_UP_C	382	V>2 Dém. ph C	Démarrage stade 2 Max. U en phase C	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I2_SUP_PICK_UP_2	383	Ii-2 Démarr.	Démarrage stade 2 Max. I inverse	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I2_SUP_PICK_UP_3	384	Ii-3 Démarr.	Démarrage stade 3 Max. I inverse	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I2_SUP_PICK_UP_4	385	Ii-4 Démarr.	Démarrage stade 4 Max. I inverse	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I2_SUP_TRIP_2	386	Ii-2 Déc.	Déclenchement stade 2 Max. I inverse	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I2_SUP_TRIP_3	387	Ii-3 Déc.	Déclenchement stade 3 Max. I inverse	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I2_SUP_TRIP_4	388	Ii-4 Déc.	Déclenchement stade 4 Max. I inverse	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V0_1_PICK_UP	389	VN-1 Démarr.	Démarrage stade 1 Max. U neutre	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V0_2_PICK_UP	390	VN-2 Démarr.	Démarrage stade 2 Max. U neutre	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V0_1_TRIP	391	VN-1 Déc.	Déclenchement stade 1 Max. U neutre	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V0_2_TRIP	392	VN-2 Déc.	Déclenchement stade 2 Max. U neutre	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_ANY_INTERNAL_TRIP	393	Déc.int.gén.	Déclenchement interne	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_ZQ	394	Zq	Défaut en zone q	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_TZQ	395	Tzq	Temporisation de zone Q échue ( à 1 = échéance temporisation)	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V_3_PICK_UP	396	V<3 Démarr.	Démarrage stade 3 Min. U	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V_4_PICK_UP	397	V<4 Démarr.	Démarrage stade 4 Min. U	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V3_PICK_UP_A	398	V<3 Dém. ph A	Dém. stade 3 Min. U en phase A	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V3_PICK_UP_B	399	V<3 Dém. ph B	Dém. stade 3 Min. U en phase B	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V3_PICK_UP_C	400	V<3 Dém. ph C	Dém. stade 3 Min. U en phase C	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V4_PICK_UP_A	401	V<4 Dém. ph A	Dém. stade 4 Min. U en phase A	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V4_PICK_UP_B	402	V<4 Dém. ph B	Dém. stade 4 Min. U en phase B	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V4_PICK_UP_C	403	V<4 Dém. ph C	Dém. stade 4 Min. U en phase C	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V_3_TRIP	404	Déc. V<3	Déclenchement stade 3 Min. U	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_UNDER_V_4_TRIP	405	Déc. V<4	Déclenchement stade 4 Min. U	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V_3_PICK_UP	406	V>3 Démarr.	Démarrage stade 3 Max. U	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V_4_PICK_UP	407	V>4 Démarr.	Démarrage stade 4 Max. U	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V3_PICK_UP_A	408	V>3 Dém. ph A	Dém. stade 3 Max. U en phase A	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V3_PICK_UP_B	409	V>3 Dém. ph B	Dém. stade 3 Max. U en phase B	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V3_PICK_UP_C	410	V>3 Dém. ph C	Dém. stade 3 Max. U en phase C	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V4_PICK_UP_A	411	V>4 Dém. ph A	Dém. stade 4 Max. U en phase A	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V4_PICK_UP_B	412	V>4 Dém. ph B	Dém. stade 4 Max. U en phase B	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V4_PICK_UP_C	413	V>4 Dém. ph C	Dém. stade 4 Max. U en phase C	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V_3_TRIP	414	Déc. V>3	Déclenchement stade 3 Max. U	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_OVER_V_4_TRIP	415	Déc. V>4	Déclenchement stade 4 Max. U	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_F_UNDER_1_PICK_UP	416	F<1 Démarr.	Démarrage stade 1 Mini. de fréquence	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_F_UNDER_2_PICK_UP	417	F<2 Démarr.	Démarrage stade 2 Mini. de fréquence	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_F_UNDER_3_PICK_UP	418	F<3 Démarr.	Démarrage stade 3 Mini. de fréquence	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_F_UNDER_4_PICK_UP	419	F<4 Démarrage	Démarrage stade 4 Mini. de fréquence	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_F_UNDER_1_TRIP	420	F>1 Démarr.	Démarrage stade 1 Maxi. de fréquence	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_F_UNDER_2_TRIP	421	F>2 Démarr.	Démarrage stade 2 Maxi. de fréquence	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_F_UNDER_3_TRIP	422	Déc. F<1	Déclenchement stade 1 Maxi. de fréquence	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_F_UNDER_4_TRIP	423	Déc. F<2	Déclenchement stade 2 Maxi. de fréquence	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_F_OVER_1_PICK_UP	424	Déc. F<3	Déclenchement stade 3 Mini. de fréquence	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_F_OVER_2_PICK_UP	425	Déc. F<4	Déclenchement stade 4 Mini. de fréquence	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_F_OVER_1_TRIP	426	Déc. F>1	Déclenchement stade 3 Maxi. de fréquence	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_F_OVER_2_TRIP	427	Déc. F>2	Déclenchement stade 4 Maxi. de fréquence	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_F_INHIB	428	Verr. F	Verrouillage fréquence	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I_INF_1_PICK_UP	429	I>1 Démarr.	Démarrage stade 1 Max. I	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I_INF_2_PICK_UP	430	I>2 Démarr.	Démarrage stade 2 Max. I	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I_INF_1_TRIP	431	Déc. I>1	Déclenchement stade 1 Max. I	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PRT_I_INF_2_TRIP	432	Déc. I>2	Déclenchement stade 1 Max. I	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_433	433	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_434	434	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_435	435	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TIMERIN_1	436	Début tempo 1	Entrée PSL de tempo. auxiliaire 1	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMERIN_2	437	Début tempo 2	Entrée PSL de tempo. auxiliaire 2	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMERIN_3	438	Début tempo 3	Entrée PSL de tempo. auxiliaire 3	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMERIN_4	439	Début tempo 4	Entrée PSL de tempo. auxiliaire 4	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMERIN_5	440	Début tempo 5	Entrée PSL de tempo. auxiliaire 5	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMERIN_6	441	Début tempo 6	Entrée PSL de tempo. auxiliaire 6	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMERIN_7	442	Début tempo 7	Entrée PSL de tempo. auxiliaire 7	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMERIN_8	443	Début tempo 8	Entrée PSL de tempo. auxiliaire 8	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMERIN_9	444	Début tempo 9	Entrée PSL de tempo. auxiliaire 9	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMERIN_10	445	Début tempo 10	Entrée PSL de tempo. auxiliaire 10	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMERIN_11	446	Début tempo 11	Entrée PSL de tempo. auxiliaire 11	Tempo. auxiliaire

### Partie C : Signaux numériques internes (DDB)

Nom d'élément DDB	Ordinal	Texte français	Description	Source
DDB_ENTRY (DDB_TIMERIN_12)	447	Début tempo 12	Entrée PSL de tempo. auxiliaire 12	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMERIN_13)	448	Début tempo 13	Entrée PSL de tempo. auxiliaire 13	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMERIN_14)	449	Début tempo 14	Entrée PSL de tempo. auxiliaire 14	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMERIN_15)	450	Début tempo 15	Entrée PSL de tempo. auxiliaire 15	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMERIN_16)	451	Début tempo 16	Entrée PSL de tempo. auxiliaire 16	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMEROUT_1)	452	Fin tempo 1	Sortie PSL de tempo. auxiliaire 1	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMEROUT_2)	453	Fin tempo 2	Sortie PSL de tempo. auxiliaire 2	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMEROUT_3)	454	Fin tempo 3	Sortie PSL de tempo. auxiliaire 3	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMEROUT_4)	455	Fin tempo 4	Sortie PSL de tempo. auxiliaire 4	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMEROUT_5)	456	Fin tempo 5	Sortie PSL de tempo. auxiliaire 5	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMEROUT_6)	457	Fin tempo 6	Sortie PSL de tempo. auxiliaire 6	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMEROUT_7)	458	Fin tempo 7	Sortie PSL de tempo. auxiliaire 7	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMEROUT_8)	459	Fin tempo 8	Sortie PSL de tempo. auxiliaire 8	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMEROUT_9)	460	Fin tempo 9	Sortie PSL de tempo. auxiliaire 9	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMEROUT_10)	461	Fin tempo 10	Sortie PSL de tempo. auxiliaire 10	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMEROUT_11)	462	Fin tempo 11	Sortie PSL de tempo. auxiliaire 11	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMEROUT_12)	463	Fin tempo 12	Sortie PSL de tempo. auxiliaire 12	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMEROUT_13)	464	Fin tempo 13	Sortie PSL de tempo. auxiliaire 13	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMEROUT_14)	465	Fin tempo 14	Sortie PSL de tempo. auxiliaire 14	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMEROUT_15)	466	Fin tempo 15	Sortie PSL de tempo. auxiliaire 15	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_TIMEROUT_16)	467	Fin tempo 16	Sortie PSL de tempo. auxiliaire 16	Tempo. auxiliaire
DDB_ENTRY (DDB_FAULT_RECORD_TRIG)	468	Enreg. CR.Défaut	Déclenchement de perturbographie	FRT
DDB_ENTRY (DDB_PLAT_BATTERY_FAIL_ALARM)	469	Défaut Batterie	Alarme Défaut pile	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_PLAT_FIELD_VOLT_FAIL_ALARM)	470	Déf.Tens.Pol.	Alarme Tension de champ	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_REAR_COMMS_FAIL_ALARM_66)	471	Com.Arr2 Défaut.	Alarme Second port arrière	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_GOOSE_IED_MISSING_ALARM_67)	472	GOOSE IED Absent	Absence de message GOOSE de l'IED dédié	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_ECARD_NOT_FITTED_ALARM_68)	473	NIC Non Inséré	Alarme Ethernet (carte absente)	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_NIC_NOT_RESPONDING_69)	474	NIC Sans Réponse	Alarme Pas de réponse de la carte Ethernet	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_NIC_FATAL_ERROR_70)	475	NIC Err. Fatale	Alarme Erreur fatale de la carte Ethernet	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_NIC_SOFTWARE_RELOAD_71)	476	NIC Recharg Log.	Alarme Carte Ethernet (configuration en cours)	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_INVALID_NIC_TCP_IP_CONFIG_72)	477	Config TCP Err.	Alarme Erreur de configuration adresse TCP/IP	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_INVALID_NIC_OSI_CONFIG_73)	478	Config OSI Err.	Alarme Ethernet	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_NIC_LINK_FAIL_74)	479	Défaut Lien NIC	Alarme Défaillance liaison Ethernet	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_SOFTWARE_MISMATCH_ALARM_75)	480	NIC Log. Incoher	Alarme Version Ethernet incompatible	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_NIC_IP_ADDRESS_CONFLICT_76)	481	Conflit d'Adr IP	Alarme Conflit d'adresse Ethernet	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_INTERMICOM_LOOPBACK_ALARM_77)	482	Reponse IM	Signalisation InterMiCOM indiquant que le test de rebouclage est en cours	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_INTERMICOM_MESSAGE_ALARM_78)	483	Echec Message IM	Message d'alarme de défaillance InterMiCOM	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_INTERMICOM_DCD_ALARM_79)	484	Echec Data CD IM	Echec détection canal de communication InterMiCOM	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_INTERMICOM_CHANNEL_ALARM_80)	485	Echec Connex. IM	Message de défaillance du canal InterMiCOM	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_BACKUP_SETTING_ALARM_81)	486	Sauv.paramètres	Alarme Sauvegarde du paramétrage	PSL (sortie)
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNUSED_487)	487	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNUSED_488)	488	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNUSED_489)	489	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNUSED_490)	490	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNUSED_491)	491	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNUSED_492)	492	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNUSED_493)	493	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNUSED_494)	494	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNUSED_495)	495	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNUSED_496)	496	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNUSED_497)	497	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNUSED_498)	498	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNUSED_499)	499	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_ALARM_UNUSED_500)	500	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_501)	501	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_502)	502	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_503)	503	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_504)	504	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_505)	505	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_506)	506	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_507)	507	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_508)	508	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_509)	509	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_510)	510	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_511)	511	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_1)	512	Sortie GOOSE 1	Sortie GOOSE 1 - Permet à l'utilisateur de commander un signal logique qui peut être associé par une sortie de protocole SCADA à d'autres équipements	Sortie GOOSE 1 - Permet à l'utilisateur de commander un signal logique qui peut être associé par une sortie de protocole SCADA à d'autres équipements
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_2)	513	Sortie GOOSE 2	Sortie GOOSE N° 2	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_3)	514	Sortie GOOSE 3	Sortie GOOSE N° 3	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_4)	515	Sortie GOOSE 4	Sortie GOOSE N° 4	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_5)	516	Sortie GOOSE 5	Sortie GOOSE N° 5	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_6)	517	Sortie GOOSE 6	Sortie GOOSE N° 6	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_7)	518	Sortie GOOSE 7	Sortie GOOSE N° 7	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_8)	519	Sortie GOOSE 8	Sortie GOOSE N° 8	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_9)	520	Sortie GOOSE 9	Sortie GOOSE N° 9	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_10)	521	Sortie GOOSE 10	Sortie GOOSE N° 10	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_11)	522	Sortie GOOSE 11	Sortie GOOSE N° 11	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_12)	523	Sortie GOOSE 12	Sortie GOOSE N° 12	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_13)	524	Sortie GOOSE 13	Sortie GOOSE N° 13	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_14)	525	Sortie GOOSE 14	Sortie GOOSE N° 14	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_15)	526	Sortie GOOSE 15	Sortie GOOSE N° 15	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_16)	527	Sortie GOOSE 16	Sortie GOOSE N° 16	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_17)	528	Sortie GOOSE 17	Sortie GOOSE N° 17	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_18)	529	Sortie GOOSE 18	Sortie GOOSE N° 18	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_19)	530	Sortie GOOSE 19	Sortie GOOSE N° 19	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_20)	531	Sortie GOOSE 20	Sortie GOOSE N° 20	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_21)	532	Sortie GOOSE 21	Sortie GOOSE N° 21	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_22)	533	Sortie GOOSE 22	Sortie GOOSE N° 22	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_23)	534	Sortie GOOSE 23	Sortie GOOSE N° 23	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_24)	535	Sortie GOOSE 24	Sortie GOOSE N° 24	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_25)	536	Sortie GOOSE 25	Sortie GOOSE N° 25	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_26)	537	Sortie GOOSE 26	Sortie GOOSE N° 26	PSL

### Partie C : Signaux numériques internes (DDB)

Nom d'élément DDB	Ordinal	Texte français	Description	Source
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_27)	538	Sortie GOOSE 27	Sortie GOOSE N° 27	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_28)	539	Sortie GOOSE 28	Sortie GOOSE N° 28	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_29)	540	Sortie GOOSE 29	Sortie GOOSE N° 29	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_30)	541	Sortie GOOSE 30	Sortie GOOSE N° 30	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_31)	542	Sortie GOOSE 31	Sortie GOOSE N° 31	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEOUT_32)	543	Sortie GOOSE 32	Sortie GOOSE N° 32	PSL
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_1)	544	GOOSE VIP 1	Entrée GOOSE 1 - Permet aux signaux logiques associés aux entrées virtuelles d'être reliés au schéma PSL	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_2)	545	GOOSE VIP 2	Entrée GOOSE N° 2	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_3)	546	GOOSE VIP 3	Entrée GOOSE N° 3	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_4)	547	GOOSE VIP 4	Entrée GOOSE N° 4	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_5)	548	GOOSE VIP 5	Entrée GOOSE N° 5	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_6)	549	GOOSE VIP 6	Entrée GOOSE N° 6	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_7)	550	GOOSE VIP 7	Entrée GOOSE N° 7	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_8)	551	GOOSE VIP 8	Entrée GOOSE N° 8	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_9)	552	GOOSE VIP 9	Entrée GOOSE N° 9	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_10)	553	GOOSE VIP 10	Entrée GOOSE N° 10	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_11)	554	GOOSE VIP 11	Entrée GOOSE N° 11	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_12)	555	GOOSE VIP 12	Entrée GOOSE N° 12	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_13)	556	GOOSE VIP 13	Entrée GOOSE N° 13	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_14)	557	GOOSE VIP 14	Entrée GOOSE N° 14	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_15)	558	GOOSE VIP 15	Entrée GOOSE N° 15	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_16)	559	GOOSE VIP 16	Entrée GOOSE N° 16	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_17)	560	GOOSE VIP 17	Entrée GOOSE N° 17	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_18)	561	GOOSE VIP 18	Entrée GOOSE N° 18	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_19)	562	GOOSE VIP 19	Entrée GOOSE N° 19	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_20)	563	GOOSE VIP 20	Entrée GOOSE N° 20	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_21)	564	GOOSE VIP 21	Entrée GOOSE N° 21	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_22)	565	GOOSE VIP 22	Entrée GOOSE N° 22	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_23)	566	GOOSE VIP 23	Entrée GOOSE N° 23	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_24)	567	GOOSE VIP 24	Entrée GOOSE N° 24	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_25)	568	GOOSE VIP 25	Entrée GOOSE N° 25	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_26)	569	GOOSE VIP 26	Entrée GOOSE N° 26	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_27)	570	GOOSE VIP 27	Entrée GOOSE N° 27	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_28)	571	GOOSE VIP 28	Entrée GOOSE N° 28	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_29)	572	GOOSE VIP 29	Entrée GOOSE N° 29	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_30)	573	GOOSE VIP 30	Entrée GOOSE N° 30	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_31)	574	GOOSE VIP 31	Entrée GOOSE N° 31	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_GOOSEIN_32)	575	GOOSE VIP 32	Entrée GOOSE N° 32	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_INTERIN_1)	576	Ent InterMICOM 1	Entrée signal InterMICOM IM1 - elle est pilotée par un message en provenance de l'extrémité opposée	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_INTERIN_2)	577	Ent InterMICOM 2	Entrée signal InterMICOM IM2	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_INTERIN_3)	578	Ent InterMICOM 3	Entrée signal InterMICOM IM3	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_INTERIN_4)	579	Ent InterMICOM 4	Entrée signal InterMICOM IM4	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_INTERIN_5)	580	Ent InterMICOM 5	Entrée signal InterMICOM IM5	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_INTERIN_6)	581	Ent InterMICOM 6	Entrée signal InterMICOM IM6	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_INTERIN_7)	582	Ent InterMICOM 7	Entrée signal InterMICOM IM7	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_INTERIN_8)	583	Ent InterMICOM 8	Entrée signal InterMICOM IM8	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_INTEROUT_1)	584	InterMICOM Sort.1	Sortie signal InterMICOM IM1 - Affectation qui sera envoyée à l'extrémité opposée	PSL
DDB_ENTRY (DDB_INTEROUT_2)	585	InterMICOM Sort2	Sortie signal InterMICOM IM2	PSL
DDB_ENTRY (DDB_INTEROUT_3)	586	InterMICOM Sort3	Sortie signal InterMICOM IM3	PSL
DDB_ENTRY (DDB_INTEROUT_4)	587	InterMICOM Sort4	Sortie signal InterMICOM IM4	PSL
DDB_ENTRY (DDB_INTEROUT_5)	588	InterMICOM Sort5	Sortie signal InterMICOM IM5	PSL
DDB_ENTRY (DDB_INTEROUT_6)	589	InterMICOM Sort6	Sortie signal InterMICOM IM6	PSL
DDB_ENTRY (DDB_INTEROUT_7)	590	InterMICOM Sort7	Sortie signal InterMICOM IM7	PSL
DDB_ENTRY (DDB_INTEROUT_8)	591	InterMICOM Sort8	Sortie signal InterMICOM IM8	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_592)	592	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_593)	593	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_594)	594	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_595)	595	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_596)	596	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_597)	597	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_598)	598	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_599)	599	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_600)	600	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_601)	601	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_602)	602	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_603)	603	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_604)	604	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_605)	605	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_606)	606	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_607)	607	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_1)	608	Control Entrée 1	Entrée de commande 1 - pour les commandes SCADA et de menu dans la PSL	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_2)	609	Control Entrée 2	Control Entrée 2	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_3)	610	Control Entrée 3	Control Entrée 3	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_4)	611	Control Entrée 4	Control Entrée 4	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_5)	612	Control Entrée 5	Control Entrée 5	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_6)	613	Control Entrée 6	Control Entrée 6	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_7)	614	Control Entrée 7	Control Entrée 7	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_8)	615	Control Entrée 8	Control Entrée 8	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_9)	616	Control Entrée 9	Control Entrée 9	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_10)	617	Control Entrée 10	Control Entrée 10	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_11)	618	Control Entrée 11	Control Entrée 11	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_12)	619	Control Entrée 12	Control Entrée 12	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_13)	620	Control Entrée 13	Control Entrée 13	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_14)	621	Control Entrée 14	Control Entrée 14	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_15)	622	Control Entrée 15	Control Entrée 15	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_16)	623	Control Entrée 16	Control Entrée 16	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_17)	624	Control Entrée 17	Control Entrée 17	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_18)	625	Control Entrée 18	Control Entrée 18	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_19)	626	Control Entrée 19	Control Entrée 19	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_20)	627	Control Entrée 20	Control Entrée 20	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_21)	628	Control Entrée 21	Control Entrée 21	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_22)	629	Control Entrée 22	Control Entrée 22	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_23)	630	Control Entrée 23	Control Entrée 23	Logiciel

## Partie C : Signaux numériques internes (DDB)

Nom d'élément DDB	Ordinal	Texte français	Description	Source
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_24)	631	Control Entrée 24	Control Entrée 24	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_25)	632	Control Entrée 25	Control Entrée 25	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_26)	633	Control Entrée 26	Control Entrée 26	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_27)	634	Control Entrée 27	Control Entrée 27	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_28)	635	Control Entrée 28	Control Entrée 28	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_29)	636	Control Entrée 29	Control Entrée 29	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_30)	637	Control Entrée 30	Control Entrée 30	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_31)	638	Control Entrée 31	Control Entrée 31	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_CTRL_IP_32)	639	Control Entrée 32	Control Entrée 32	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_1_RED)	640	LED 1 rouge	LED 1 programmable rouge activée	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_1_GRN)	641	LED 1 verte	LED 1 programmable verte activée	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_2_RED)	642	LED 2 rouge	LED 2 programmable rouge activée	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_2_GRN)	643	LED 2 verte	LED 2 programmable verte activée	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_3_RED)	644	LED 3 rouge	LED programmable rouge N° 3	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_3_GRN)	645	LED 3 verte	LED programmable vert N° 3	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_4_RED)	646	LED 4 rouge	LED programmable rouge N° 4	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_4_GRN)	647	LED 4 verte	LED programmable vert N° 4	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_5_RED)	648	LED 5 rouge	LED programmable rouge N° 5	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_5_GRN)	649	LED 5 verte	LED programmable vert N° 5	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_6_RED)	650	LED 6 rouge	LED programmable rouge N° 6	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_6_GRN)	651	LED 6 verte	LED programmable vert N° 6	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_7_RED)	652	LED 7 rouge	LED programmable rouge N° 7	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_7_GRN)	653	LED 7 verte	LED programmable vert N° 7	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_8_RED)	654	LED 8 rouge	LED programmable rouge N° 8	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_8_GRN)	655	LED 8 verte	LED programmable vert N° 8	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_9_RED)	656	LED 9 rouge	LED programmable rouge N° 9	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_9_GRN)	657	LED 9 verte	LED programmable vert N° 9	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_10_RED)	658	LED 10 rouge	LED programmable rouge N° 10	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_10_GRN)	659	LED 10 verte	LED programmable vert N° 10	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_11_RED)	660	LED 11 rouge	LED programmable rouge N° 11	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_11_GRN)	661	LED 11 verte	LED programmable vert N° 11	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_12_RED)	662	LED 12 rouge	LED programmable rouge N° 12	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_12_GRN)	663	LED 12 verte	LED programmable vert N° 12	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_13_RED)	664	LED 13 rouge	LED programmable rouge N° 13	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_13_GRN)	665	LED 13 verte	LED programmable vert N° 13	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_14_RED)	666	LED 14 rouge	LED programmable rouge N° 14	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_14_GRN)	667	LED 14 verte	LED programmable vert N° 14	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_15_RED)	668	LED 15 rouge	LED programmable rouge N° 15	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_15_GRN)	669	LED 15 verte	LED programmable vert N° 15	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_16_RED)	670	LED 16 rouge	LED programmable rouge N° 16	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_16_GRN)	671	LED 16 verte	LED programmable vert N° 16	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_17_RED)	672	LED 17 rouge	LED programmable rouge N° 17	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_17_GRN)	673	LED 17 verte	LED programmable vert N° 17	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_18_RED)	674	LED 18 rouge	LED programmable rouge N° 18	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_TRI_LED_18_GRN)	675	LED 18 verte	LED programmable vert N° 18	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_FN_KEY_1)	676	Bouton Fonct 1	Touche de fonction programmable n° 1. En mode 'Normal', elle passe à l'état 'haut' à l'enfoncement de la touche et en mode 'A bascule', elle reste à l'état 'haut/bas' sur un enfoncement de touche.	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_FN_KEY_2)	677	Bouton Fonct 2	Touche de fonction N° 2	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_FN_KEY_3)	678	Bouton Fonct 3	Touche de fonction N° 3	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_FN_KEY_4)	679	Bouton Fonct 4	Touche de fonction N° 4	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_FN_KEY_5)	680	Bouton Fonct 5	Touche de fonction N° 5	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_FN_KEY_6)	681	Bouton Fonct 6	Touche de fonction N° 6	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_FN_KEY_7)	682	Bouton Fonct 7	Touche de fonction N° 7	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_FN_KEY_8)	683	Bouton Fonct 8	Touche de fonction N° 8	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_FN_KEY_9)	684	Bouton Fonct 9	Touche de fonction N° 9	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_FN_KEY_10)	685	Bouton Fonct 10	Touche de fonction N° 10	Logiciel
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_686)	686	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_687)	687	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_688)	688	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_689)	689	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_690)	690	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_691)	691	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_692)	692	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_693)	693	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_694)	694	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_695)	695	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_696)	696	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_697)	697	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_698)	698	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_699)	699	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_1)	700	Cond. sortie 1	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_2)	701	Cond. sortie 2	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_3)	702	Cond. sortie 3	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_4)	703	Cond. sortie 4	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_5)	704	Cond. sortie 5	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_6)	705	Cond. sortie 6	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_7)	706	Cond. sortie 7	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_8)	707	Cond. sortie 8	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_9)	708	Cond. sortie 9	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_10)	709	Cond. sortie 10	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_11)	710	Cond. sortie 11	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_12)	711	Cond. sortie 12	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_13)	712	Cond. sortie 13	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_14)	713	Cond. sortie 14	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_15)	714	Cond. sortie 15	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_16)	715	Cond. sortie 16	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_17)	716	Cond. sortie 17	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_18)	717	Cond. sortie 18	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_19)	718	Cond. sortie 19	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_20)	719	Cond. sortie 20	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_21)	720	Cond. sortie 21	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_22)	721	Cond. sortie 22	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_23)	722	Cond. sortie 23	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_24)	723	Cond. sortie 24	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_25)	724	Cond. sortie 25	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL

## Partie C : Signaux numériques internes (DDB)

Nom d'élément DDB	Ordinal	Texte français	Description	Source
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_26)	725	Cond. sortie 26	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_27)	726	Cond. sortie 27	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_28)	727	Cond. sortie 28	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_29)	728	Cond. sortie 29	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_30)	729	Cond. sortie 30	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_31)	730	Cond. sortie 31	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_32)	731	Cond. sortie 32	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_33)	732	Cond. sortie 33	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_34)	733	Cond. sortie 34	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_35)	734	Cond. sortie 35	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_36)	735	Cond. sortie 36	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_37)	736	Cond. sortie 37	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_38)	737	Cond. sortie 38	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_39)	738	Cond. sortie 39	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_40)	739	Cond. sortie 40	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_41)	740	Cond. sortie 41	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_42)	741	Cond. sortie 42	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_43)	742	Cond. sortie 43	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_44)	743	Cond. sortie 44	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_45)	744	Cond. sortie 45	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_46)	745	Cond. sortie 46	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_47)	746	Cond. sortie 47	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_48)	747	Cond. sortie 48	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_49)	748	Cond. sortie 49	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_50)	749	Cond. sortie 50	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_51)	750	Cond. sortie 51	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_52)	751	Cond. sortie 52	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_53)	752	Cond. sortie 53	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_54)	753	Cond. sortie 54	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_55)	754	Cond. sortie 55	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_56)	755	Cond. sortie 56	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_57)	756	Cond. sortie 57	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_58)	757	Cond. sortie 58	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_59)	758	Cond. sortie 59	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_60)	759	Cond. sortie 60	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_61)	760	Cond. sortie 61	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_62)	761	Cond. sortie 62	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_63)	762	Cond. sortie 63	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_OUTPUT_CON_64)	763	Cond. sortie 64	Entrée vers le conditionneur de sortie du relais	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_RED_CON_1)	764	LED 1 rouge Cond	Affectation du signal gérant l'allumage de la LED 2 en rouge - Pour allumer la LED 1 en jaune, les DDB 764 et DDB 765 doivent être pilotés simultanément	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_GRN_CON_1)	765	LED 1 verte Cond	Affectation du signal pilotant la LED 1 en vert	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_RED_CON_2)	766	LED 2 rouge Cond	Affectation du signal pilotant la LED 2 en rouge	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_GRN_CON_2)	767	LED 2 verte Cond	Affectation du signal pilotant la LED 2 en vert	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_RED_CON_3)	768	LED 3 rouge Cond	Affectation du signal pilotant la LED 3 en rouge	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_GRN_CON_3)	769	LED 3 verte Cond	Affectation du signal pilotant la LED 3 en vert	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_RED_CON_4)	770	LED 4 rouge Cond	Affectation du signal pilotant la LED 4 en rouge	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_GRN_CON_4)	771	LED 4 verte Cond	Affectation du signal pilotant la LED 4 en vert	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_RED_CON_5)	772	LED 5 rouge Cond	Affectation du signal pilotant la LED 5 en rouge	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_GRN_CON_5)	773	LED 5 verte Cond	Affectation du signal pilotant la LED 5 en vert	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_RED_CON_6)	774	LED 6 rouge Cond	Affectation du signal pilotant la LED 6 en rouge	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_GRN_CON_6)	775	LED 6 verte Cond	Affectation du signal pilotant la LED 6 en vert	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_RED_CON_7)	776	LED 7 rouge Cond	Affectation du signal pilotant la LED 7 en rouge	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_GRN_CON_7)	777	LED 7 verte Cond	Affectation du signal pilotant la LED 7 en vert	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_RED_CON_8)	778	LED 8 rouge Cond	Affectation du signal pilotant la LED 8 en rouge	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_GRN_CON_8)	779	LED 8 verte Cond	Affectation du signal pilotant la LED 8 en vert	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_RED_CON_9)	780	LED BP 1 rouge	Affectation du signal pilotant la sortie de la LED 1 rouge de touche de fonction - Cette LED est associée à la touche de fonction 1	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_GRN_CON_9)	781	LED BP 1 verte	Affectation du signal gérant l'allumage en rouge de la LED 1 de touche de fonction - Cette LED est associée à la touche de fonction 1 - Pour allumer la LED de touche de fonction en jaune, les DDB 780 et DDB 782 doivent être activés simultanément	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_RED_CON_10)	782	LED BP 2 rouge	Affectation du signal pilotant la LED de la touche de fonction 2 en rouge	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_GRN_CON_10)	783	LED BP 2 verte	Affectation du signal pilotant la LED de la touche de fonction 2 en vert	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_RED_CON_11)	784	LED BP 3 rouge	Affectation du signal pilotant la LED de la touche de fonction 3 en rouge	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_GRN_CON_11)	785	LED BP 3 verte	Affectation du signal pilotant la LED de la touche de fonction 3 en vert	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_RED_CON_12)	786	LED BP 4 rouge	Affectation du signal pilotant la LED de la touche de fonction 4 en rouge	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_GRN_CON_12)	787	LED BP 4 verte	Affectation du signal pilotant la LED de la touche de fonction 4 en vert	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_RED_CON_13)	788	LED BP 5 rouge	Affectation du signal pilotant la LED de la touche de fonction 5 en rouge	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_GRN_CON_13)	789	LED BP 5 verte	Affectation du signal pilotant la LED de la touche de fonction 5 en vert	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_RED_CON_14)	790	LED BP 6 rouge	Affectation du signal pilotant la LED de la touche de fonction 6 en rouge	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_GRN_CON_14)	791	LED BP 6 verte	Affectation du signal pilotant la LED de la touche de fonction 6 en vert	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_RED_CON_15)	792	LED BP 7 rouge	Affectation du signal pilotant la LED de la touche de fonction 7 en rouge	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_GRN_CON_15)	793	LED BP 7 verte	Affectation du signal pilotant la LED de la touche de fonction 7 en vert	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_RED_CON_16)	794	LED BP 8 rouge	Affectation du signal pilotant la LED de la touche de fonction 8 en rouge	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_GRN_CON_16)	795	LED BP 8 verte	Affectation du signal pilotant la LED de la touche de fonction 8 en vert	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_RED_CON_17)	796	LED BP 9 rouge	Affectation du signal pilotant la LED de la touche de fonction 9 en rouge	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_GRN_CON_17)	797	LED BP 9 verte	Affectation du signal pilotant la LED de la touche de fonction 9 en vert	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_RED_CON_18)	798	LED BP 10 rouge	Affectation du signal pilotant la LED de la touche de fonction 10 en rouge	PSL
DDB_ENTRY (DDB_TRI_LED_GRN_CON_18)	799	LED BP 10 verte	Affectation du signal pilotant la LED de la touche de fonction 10 en vert	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_800)	800	--	Inutilisé	PSL
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_801)	801	--	Inutilisé	PSL





### Partie C : Signaux numériques internes (DDB)

Nom d'élément DDB	Ordinal	Texte français	Description	Source
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_72)	994		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_73)	995		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_74)	996		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_75)	997		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_76)	998		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_77)	999		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_78)	1000		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_79)	1001		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_80)	1002		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_81)	1003		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_82)	1004		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_83)	1005		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_84)	1006		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_85)	1007		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_86)	1008		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_87)	1009		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_88)	1010		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_89)	1011		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_90)	1012		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_91)	1013		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_92)	1014		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_93)	1015		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_94)	1016		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_95)	1017		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_96)	1018		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_97)	1019		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_98)	1020		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_99)	1021		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_100)	1022		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_PSLINT_101)	1023		Peut être créé automatiquement par la PSL	PSL
DDB_ENTRY (DDB_INP_TRIP_LED)	1024	LED Declench.	LED Declench.	
DDB_ENTRY (DDB_INP_52A_A)	1025	Pos. DJ A (52-A)	Pôle A du disjoncteur fermé/Entrée d'état du DJ	PSL (entrée) Etat DJ
DDB_ENTRY (DDB_INP_52B_A)	1026	Pos. DJ B (52-A)	Pôle A du disjoncteur fermé/Entrée d'état du DJ	PSL (entrée) Etat DJ
DDB_ENTRY (DDB_INP_52A_B)	1027	Pos. DJ B (52-A)	Pôle A du disjoncteur fermé/Entrée d'état du DJ	PSL (entrée) Etat DJ
DDB_ENTRY (DDB_INP_52B_B)	1028	Pos. DJ B (52-B)	Pôle A du disjoncteur fermé/Entrée d'état du DJ	PSL (entrée) Etat DJ
DDB_ENTRY (DDB_INP_52A_C)	1029	Pos. DJ C (52-A)	Pôle A du disjoncteur fermé/Entrée d'état du DJ	PSL (entrée) Etat DJ
DDB_ENTRY (DDB_INP_52B_C)	1030	Pos. DJ C (52-B)	Pôle A du disjoncteur fermé/Entrée d'état du DJ	PSL (entrée) Etat DJ
DDB_ENTRY (DDB_INP_SPAR)	1031	ARS 1ph Actif	Activation réenclencheur monophasé interne	PSL (entrée) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_INP_TPAR)	1032	ARS 3ph Actif	Activation réenclencheur triphasé interne	PSL (entrée) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_INP_AR_INTERNAL)	1033	ARS interne	Affiche le réenclencheur interne comme présent (visible)	PSL (entrée) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_INP_AR_CYCLE_1P)	1034	E ARS 1ph en crs	Cycle de réenclenchement monophasé externe en cours	PSL (entrée) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_INP_AR_CYCLE_3P)	1035	E ARS 3ph en crs	Cycle de réenclenchement triphasé externe en cours	PSL (entrée) Réenclencheur
	1036		Ordre d'enclenchement du disjoncteur par réenclencheur externe	PSL (entrée) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_INP_AR_CLOSING)		E ARS fermeture	Réenclencheur externe en récupération	PSL (entrée) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_INP_RECLAIM)	1037	E ARS Tps bloc	Verrouillage réenclencheur interne	PSL (entrée) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_INP_BAR)	1038	ARS Blocage	Signal d'autorisation du contrôle de synchronisme externe pour le réenclenchement avec ARS interne	PSL (entrée) Réenclencheur
DDB_ENTRY (DDB_INP_CTL_CHECK_SYNCH)	1039	Synchro. ext. OK	Disjoncteur opérationnel (pression du gaz - état mécanique)	PSL (entrée) Etat DJ
DDB_ENTRY (DDB_INP_CB_HEALTHY)	1040	DJ opérationnel	Blocage de toutes les fonctions de protection (21/67N/50/51...)	PSL (entrée) Toutes protections
DDB_ENTRY (DDB_INP_BLK_PROTECTION)		Bloc. protection		
DDB_ENTRY (DDB_INP_TRP_3P)	1042	ARS Ban. Tri	Déclenchement triphasé uniquement	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_INP_CB_MAN)	1043	Fermeture man.DJ	Enclenchement manuel du disjoncteur - ordre reçu	PSL (entrée) Etat DJ
DDB_ENTRY (DDB_INP_CB_TRIP_MAN)	1044	Ouverture man.DJ	Déclenchement manuel du disjoncteur - ordre reçu	PSL (entrée) Etat DJ
DDB_ENTRY (DDB_INP_DISC)	1045	Discord. poles	Discordance de pôles (un pôle ouvert)	PSL (entrée) Etat DJ
DDB_ENTRY (DDB_INP_PROTA)	1046	Déc. externe A	Déclenchement phase A par équipement de protection externe	PSL (entrée)
	1047		Déclenchement phase B par équipement de protection externe	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_INP_PROTB)		Déc. externe B	Déclenchement phase C par équipement de protection externe	PSL (entrée)
	1048			
DDB_ENTRY (DDB_INP_PROTC)		Déc. externe C		
DDB_ENTRY (DDB_INP_CR)	1049	DIST Récept. TA	Réception signal sur canal principal (Distance)	PSL (entrée) Logique dév.
DDB_ENTRY (DDB_INP_CR_DEF)	1050	DEF Récept. TA	Réception signal sur canal DEF	PSL (entrée) Logique dév.
	1051		Canal de téléaction Distance hors service / Perte de garde (porteuse hors service)	PSL (entrée) Logique dév.
DDB_ENTRY (DDB_INP_COS)		DIST Déf. TA	Canal de téléaction DEF hors service / Perte de garde	PSL (entrée) Logique dév.
DDB_ENTRY (DDB_INP_COS_DEF)	1052	DEF Déf. TA		
DDB_ENTRY (DDB_INP_Z1X_EXT)	1053	Extension Z1X	Entrée Extension zone 1	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_INP_MCB_VTS_BUS)	1054	miniDJ/STTsynchr	Fusion fusible sur TP barre ou Mini. DJ ouvert (bloque les fonctions dépendant de la tension)	PSL (entrée) FF
	1055		Fusion fusible sur TP ligne ou Mini. DJ ouvert (bloque les fonctions dépendant de la tension)	PSL (entrée) FF
DDB_ENTRY (DDB_INP_MCB_VTS_LINE)		miniDJ/STTDistce		
DDB_ENTRY (DDB_INP_SBEF_TIMER_BLOCK_1)	1056	IN>1 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 1 défaut terre	PSL (entrée) Défaut terre
DDB_ENTRY (DDB_INP_SBEF_TIMER_BLOCK_2)	1057	IN>2 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 2 défaut terre	PSL (entrée) Défaut terre
DDB_ENTRY (DDB_INP_SBEF_TIMER_BLOCK_3)	1058	IN>3 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 3 défaut terre	PSL (entrée) Défaut terre
DDB_ENTRY (DDB_INP_SBEF_TIMER_BLOCK_4)	1059	IN>4 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 4 défaut terre	PSL (entrée) Défaut terre
DDB_ENTRY (DDB_INP_DEF_TIMER_BLOCK)	1060	DEF Bloc.tempo.	Blocage temporisation téléaction DEF	PSL (entrée) DEF
DDB_ENTRY (DDB_INP_PHOC_TIMER_BLOCK_1)	1061	I>1 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 1 Max. I	PSL (entrée) I>1
DDB_ENTRY (DDB_INP_PHOC_TIMER_BLOCK_2)	1062	I>2 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 2 Max. I	PSL (entrée) I>2
DDB_ENTRY (DDB_INP_PHOC_TIMER_BLOCK_3)	1063	I>3 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 3 Max. I	PSL (entrée) I>3
DDB_ENTRY (DDB_INP_PHOC_TIMER_BLOCK_4)	1064	I>4 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 4 Max. I	PSL (entrée) I>4
DDB_ENTRY (DDB_INP_NPS_TIMER_BLOCK_1)	1065	Ii>1 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 1 Max. I inverse	PSL (entrée) Ii>1
DDB_ENTRY (DDB_INP_NPS_TIMER_BLOCK_2)	1066	Ii>2 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 2 Max. I inverse	PSL (entrée) Ii>2
DDB_ENTRY (DDB_INP_NPS_TIMER_BLOCK_3)	1067	Ii>3 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 3 Max. I inverse	PSL (entrée) Ii>3
DDB_ENTRY (DDB_INP_NPS_TIMER_BLOCK_4)	1068	Ii>4 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 4 Max. I inverse	PSL (entrée) Ii>4
DDB_ENTRY (DDB_INP_UNDU_TIMER_BLOCK_1)	1069	V<1 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 1 Min. U phase	PSL (entrée) V<1
DDB_ENTRY (DDB_INP_UNDU_TIMER_BLOCK_2)	1070	V<2 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 2 Min. U phase	PSL (entrée) V<2
DDB_ENTRY (DDB_INP_UNDU_TIMER_BLOCK_3)	1071	V<3 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 3 Min. U phase	PSL (entrée) V<3
DDB_ENTRY (DDB_INP_UNDU_TIMER_BLOCK_4)	1072	V<4 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 4 Min. U phase	PSL (entrée) V<4
DDB_ENTRY (DDB_INP_OVEU_TIMER_BLOCK_1)	1073	V>1 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 1 Max. U phase	PSL (entrée) V>1
DDB_ENTRY (DDB_INP_OVEU_TIMER_BLOCK_2)	1074	V>2 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 2 Max. U phase	PSL (entrée) V>2
DDB_ENTRY (DDB_INP_OVEU_TIMER_BLOCK_3)	1075	V>3 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 3 Max. U phase	PSL (entrée) V>3
DDB_ENTRY (DDB_INP_OVEU_TIMER_BLOCK_4)	1076	V>4 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 4 Max. U phase	PSL (entrée) V>4
DDB_ENTRY (DDB_INP_OVEU0_TIMER_BLOCK_1)	1077	VN>1 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 1 Max. U terre	PSL (entrée) VN>1
DDB_ENTRY (DDB_INP_OVEU0_TIMER_BLOCK_2)	1078	VN>2 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 2 Max. U terre	PSL (entrée) VN>2
DDB_ENTRY (DDB_INP_DISTANCE_TIMER_BLOCK)	1079	DIST. Bloc.tempo.	Blocage temporisation élément de distance	PSL (entrée) Distance
DDB_ENTRY (DDB_INP_CB_RESET_LOCKOUT)	1080	RAZ verrouillage	RAZ verrouillage de surveillance du disjoncteur	PSL (entrée) Superv. DJ
DDB_ENTRY (DDB_INP_CB_RESET_ALL_VALUES)	1081	RAZ ttes valeurs	RAZ de ttes valeurs de supervision DJ	PSL (entrée) Superv. DJ
DDB_ENTRY (DDB_INP_RESET_RELAYS_LEDS)	1082	RAZ alarm. perm.	RAZ de toutes les alarmes permanentes + les LED et les relais maintenus	PSL (entrée)

## Partie C : Signaux numériques internes (DDB)

Nom d'élément DDB	Ordinal	Texte français	Description	Source
	1083		Active l'élément I>4 pour la protection d'extrémité morte (sectionneur de ligne HT ouvert - l'état du sectionneur doit être raccordé à une entrée opto)	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_INP_STUB_BUS		Act. barre dériv		
DDB_ENTRY (DDB_INP_TRIP_A_USER	1084	Déc. A Utilisat.	Entrée interne pour la logique de déclenchement phase A	PSL (entrée) Logique déc.
DDB_ENTRY (DDB_INP_TRIP_B_USER	1085	Déc. B Utilisat.	Entrée interne pour la logique de déclenchement phase B	PSL (entrée) Logique déc.
DDB_ENTRY (DDB_INP_TRIP_C_USER	1086	Déc. C Utilisat.	Entrée interne pour la logique de déclenchement phase C	PSL (entrée) Logique déc.
DDB_ENTRY (DDB_INP_ZSP_TIMER_BLOCK	1087	P. Homo Bloc. t.	Puissance homopolaire - Bloc.tempo	PSL (entrée) P.homo.
DDB_ENTRY (DDB_INP_PAP_TELETRIP_REC	1088	PAP Récept. TA	Réception porteuse PAP pour télétransmission	PSL (entrée)
	1089		Porteuse PAP hors service (décision déclenchement temps constant)	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_INP_PAP_TELETRIP_HEALT		PAP Trans. ES		
DDB_ENTRY (DDB_INP_PAP_TIMER_BLOCK	1090	PAP Blocage	Blocage des temporisation gelées initiées par la fonction PAP	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_INP_RESET_THERMAL	1091	RAZ thermique	Remise à zéro de la protection de surcharge thermique	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_INP_TIMESYNC	1092	Synchro Horaire	Entrée de synchronisation horaire externe	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_INP_SELECT_CS_NCIT	1093	Select Bar(NCIT)	Sélection contrôle de synchronisme pour NCIT (TNC)	PSL
DDB_ENTRY (DDB_INP_T1_TIMER_BLOCK	1094	T1 Bloc.tempo.	Entrée blocage temporisation T1	PSL
DDB_ENTRY (DDB_INP_T2_TIMER_BLOCK	1095	T2 Bloc.tempo.	Entrée blocage temporisation T2	PSL
DDB_ENTRY (DDB_INP_TZP_TIMER_BLOCK	1096	TZp Bloc.tempo.	Entrée blocage temporisation TZp	PSL
DDB_ENTRY (DDB_INP_TZQ_TIMER_BLOCK	1097	TZq Bloc.tempo.	Entrée blocage temporisation TZq	PSL
DDB_ENTRY (DDB_INP_T3_TIMER_BLOCK	1098	T3 Bloc.tempo.	Entrée blocage temporisation T3	PSL
DDB_ENTRY (DDB_INP_T4_TIMER_BLOCK	1099	T4 Bloc.tempo.	Entrée blocage temporisation T4	PSL
DDB_ENTRY (DDB_INP_UNDF_TIMER_BLOCK_1	1100	F<1 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 1 mini. de fréquence	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_INP_UNDF_TIMER_BLOCK_2	1101	F<2 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 2 mini. de fréquence	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_INP_UNDF_TIMER_BLOCK_3	1102	F<3 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 3 mini. de fréquence	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_INP_UNDF_TIMER_BLOCK_4	1103	F<4 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 4 mini. de fréquence	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_INP_OVEF_TIMER_BLOCK_1	1104	F>1 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 1 maxi. de fréquence	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_INP_OVEF_TIMER_BLOCK_2	1105	F>2 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 2 maxi. de fréquence	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_INP_PHUC_BLOCK_1	1106	I<1 Bloc.	Verrouillage stade 1 min. I phase	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_INP_PHUC_BLOCK_2	1107	I<2 Bloc.	Verrouillage stade 2 min. I phase	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_INP_PHUC_TIMER_BLOCK_1	1108	I<1 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 1 min. I phase	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_INP_PHUC_TIMER_BLOCK_2	1109	I<2 Bloc.tempo.	Blocage temporisation stade 2 min. I phase	PSL (entrée)
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_1110	1110	--	Inutilisé	PSL
...	...			
DDB_ENTRY (DDB_UNUSED_2047	2047	--	Inutilisé	PSL

**Partie D : Base de données de menus pour le protocole MODBUS**

Adresse Modbus		Col	Ligne	Groupe Modbus	P441AG	P441BG	P442AG	P442BG	P444AG	P444BG	P444AH	P444BH	type cellule	Mini.	Maxi.	Pas
Début	Fin															
<b>Accès en lecture et en écriture sur les relais de sortie</b>																
1	0	Contact -1.	FF	A0	GB	14	14	21	21	32	32	46	46			
2		Contact -2.	FF	A1	GB	13	13	20	20	31	31	45	45			
3		Contact -3.	FF	A2	GB	12	12	19	19	30	30	44	44			
4		Contact -4.	FF	A3	GB	11	11	18	18	29	29	43	43			
5		Contact -5.	FF	A4	GB	10	10	17	17	28	28	42	42			
6		Contact -6.	FF	A5	GB	9	9	16	16	27	27	41	41			
7		Contact -7.	FF	A6	GB	8	8	15	15	26	26	40	40			
8		Contact -8.	FF	A7	GB	7	7	14	14	25	25	39	39			
9		Contact -9.	FF	A8	GB	6	6	13	13	24	24	38	38			
10		Contact -10.	FF	A9	GB	5	5	12	12	23	23	37	37			
11		Contact -11.	FF	AA	GB	4	4	11	11	22	22	36	36			
12		Contact -12.	FF	AB	GB	3	3	10	10	21	21	35	35			
13		Contact -13.	FF	AC	GB	2	2	9	9	20	20	34	34			
14		Contact -14.	FF	AD	GB	1	1	8	8	19	19	33	33			
15		Contact -15.	FF	AE	GB			7	7	18	18	32	32			
16		Contact -16.	FF	AF	GB			6	6	17	17	31	31			
17		Contact -17.	FF	B0	GB			5	5	16	16	30	30			
18		Contact -18.	FF	B1	GB			4	4	15	15	29	29			
19		Contact -19.	FF	B2	GB			3	3	14	14	28	28			
20		Contact -20.	FF	B3	GB			2	2	13	13	27	27			
21		Contact -21.	FF	B4	GB			1	1	12	12	26	26			
22		Contact -22.	FF	B5	GB					11	11	25	25			
23		Contact -23.	FF	B6	GB					10	10	24	24			
24		Contact -24.	FF	B7	GB					9	9	23	23			
25		Contact -25.	FF	B8	GB					8	8	22	22			
26		Contact -26.	FF	B9	GB					7	7	21	21			
27		Contact -27.	FF	BA	GB					6	6	20	20			
28		Contact -28.	FF	BB	GB					5	5	19	19			
29		Contact -29.	FF	BC	GB					4	4	18	18			
30		Contact -30.	FF	BD	GB					3	3	17	17			
31		Contact -31.	FF	BE	GB					2	2	16	16			
32		Contact -32.	FF	BF	GB					1	1	15	15			
33		Contact -33.	FF	C0	GB							14	14			
34		Contact -34.	FF	C1	GB							13	13			
35		Contact -35.	FF	C2	GB							12	12			
36		Contact -36.	FF	C3	GB							11	11			
37		Contact -37.	FF	C4	GB							10	10			
38		Contact -38.	FF	C5	GB							9	9			
39		Contact -39.	FF	C6	GB							8	8			
40		Contact -40.	FF	C7	GB							7	7			
41		Contact -41.	FF	C8	GB							6	6			
42		Contact -42.	FF	C9	GB							5	5			
43		Contact -43.	FF	CA	GB							4	4			
44		Contact -44.	FF	CB	GB							3	3			
45		Contact -45.	FF	CC	GB							2	2			
46		Contact -46.	FF	CD	GB							1	1			
<b>Accès en lecture uniquement sur les entrées optiques</b>																
10001		Entrée -1	FF	D0	GB	8	8	16	16	24	24	24	24			
10002		Entrée -2	FF	D1	GB	7	7	15	15	23	23	23	23			
10003		Entrée -3	FF	D2	GB	6	6	14	14	22	22	22	22			
10004		Entrée -4	FF	D3	GB	5	5	13	13	21	21	21	21			
10005		Entrée -5	FF	D4	GB	4	4	12	12	20	20	20	20			
10006		Entrée -6	FF	D5	GB	3	3	11	11	19	19	19	19			
10007		Entrée -7	FF	D6	GB	2	2	10	10	18	18	18	18			
10008		Entrée -8	FF	D7	GB	1	1	9	9	17	17	17	17			
10009		Entrée -9	FF	D8	GB			8	8	16	16	16	16			
10010		Entrée -10	FF	D9	GB			7	7	15	15	15	15			
10011		Entrée -11	FF	DA	GB			6	6	14	14	14	14			
10012		Entrée -12	FF	DB	GB			5	5	13	13	13	13			
10013		Entrée -13	FF	DC	GB			4	4	12	12	12	12			
10014		Entrée -14	FF	DD	GB			3	3	11	11	11	11			
10015		Entrée -15	FF	DE	GB			2	2	10	10	10	10			
10016		Entrée -16	FF	DF	GB			1	1	9	9	9	9			
10017		Entrée -17	FF	E0	GB					8	8	8	8			
10018		Entrée -18	FF	E1	GB					7	7	7	7			
10019		Entrée -19	FF	E2	GB					6	6	6	6			
10020		Entrée -20	FF	E3	GB					5	5	5	5			
10021		Entrée -21	FF	E4	GB					4	4	4	4			
10022		Entrée -22	FF	E5	GB					3	3	3	3			
10023		Entrée -23	FF	E6	GB					2	2	2	2			
10024		Entrée -24	FF	E7	GB					1	1	1	1			
<b>Accès en lecture uniquement sur les données</b>																
30001	30001	Registre d'état Modbus	FF	1	G26	1	1	1	1	1	1	1	1	Données		
30002	30002	Etat usine	0	0C	G4	1	1	1	1	1	1	1	1	Données		
30004	30004	Etat de comm.	0	0D	G5	1	1	1	1	1	1	1	1	Données		
30006	30006	Groupe actif	0	0E	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Données		
30007	30008	Etat sortie 1	0	04	G9	2	2	2	2	2	2	2	2	Données		
30009	30010	Etat sortie 2	0	41	G9									Données		
30011	30012	Etat Alarme 1	0	50	G96	2	2	2	2	2	2	2	2	Données		
30013	30014	Etat Alarme 2	0	51	G111	2	2	2	2	2	2	2	2	Données		
30015	30016	Etat Alarme 3	0	52	G303	2	2	2	2	2	2	2	2	Données		
30017	30017	Niveau d'accès	0	D0	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Données		
30020	30035	Numéro Modèle	0	6	G3	16	16	16	16	16	16	16	16	Données		
30036	30037	Type Evt.Maint	1	F2	G27	2	2	2	2	2	2	2	2	Données		
30038	30039	Données Maint	1	F3	G27	2	2	2	2	2	2	2	2	Données		
30044	30051	Numéro de Série	0	8	G3	8	8	8	8	8	8	8	8	Données		
30052	30059	Ref. Logiciel 1	0	11	G3	8	8	8	8	8	8	8	8	Données		
30090	30090	Etat IIRIG-B	8	5	G17	1	1	1	1	1	1	1	1	Données		
30091	30091	Etat Batterie	8	6	G59	1	1	1	1	1	1	1	1	Données		
30100	30100	Nombre d'entr. d'évènement mémorisés	FF	2	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Données		
30101	30101	Nombre d'entr. de défauts mémorisés	FF	3	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Données		
30102	30102	Nombre d'entr. de maintenance mémorisés	FF	4	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Données		
30103	30106	Heure et Date	1	3	G12	4	4	4	4	4	4	4	4	Données		
30107	30107	Type d'évènement	FF	8C	G13	1	1	1	1	1	1	1	1	Données		
30108	30109	Valeur Evènement	1	5	G27	2	2	2	2	2	2	2	2	Données		
30110	30110	Adresse Modbus	FF	8D	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Données		
30111	30111	Index d'évènement	FF	8E	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Données		
30112	30112	Présence de données supplémentaires	FF	5	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Données		
30113	30113	Groupe actif	1	7	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Données		
30114	30114	Phase en défaut	1	8	G16	1	1	1	1	1	1	1	1	Données		
30115	30116	Éléments ayant démarré	1	9	G84	2	2	2	2	2	2	2	2	Données		
30117	30118	Éléments ayant déclenché	1	0A	G85	2	2	2	2	2	2	2	2	Données		
30119	30119	Validités	1	0B	G130	1	1	1	1	1	1	1	1	Données		
30120	30123	Date et heure	1	0C	G12	4	4	4	4	4	4	4	4	Données		
30124	30125	Alarmes défaut	1	0D	G87	2	2	2	2	2	2	2	2	Données		
30126	30126	Fréquence réseau	1	0E	G25	1	1	1	1	1	1	1	1	Données		
30127	30128	Durée du défaut	1	0F	G24	2	2	2	2	2	2	2	2	Données		
30129	30130	Temps de déc.	1	10	G24	2	2	2	2	2	2	2	2	Données		
30131	30132	Localisation	1	11	G24	2	2	2	2	2	2	2	2	Données		

Adresse Modbus		Col	Ligne	Groupe Modbus	P441AG	P441BG	P442AG	P442BG	P444AG	P444BG	P444AH	P444BH	type cellule	Mini.	Maxi.	Pas
Début	Fin															
30133	30134	Localisation	1	12	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30135	30136	Localisation	1	13	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30137	30138	Localisation	1	14	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30139	30140	IA	1	15	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30141	30142	IB	1	16	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30143	30144	IC	1	17	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30145	30146	VAN	1	1B	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30147	30148	VBN	1	1C	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30149	30150	VCN	1	1D	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30151	30152	Resist. défaut	1	1E	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30153	30153	Défaut en zone	1	1F	G110	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30154	30155	Fonct. déclenché 2	1	20	G86	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30156	30157	Fonct. démarrées 2	1	21	G307	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30200	30201	Amplitude IA	2	1	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30202	30202	Déphasage IA	2	2	G30	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30203	30204	Amplitude IB	2	3	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30205	30205	Déphasage IB	2	4	G30	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30206	30207	Amplitude IC	2	5	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30208	30208	Déphasage IC	2	6	G30	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30212	30213	Amplitude IN	2	9	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30214	30214	Déph. IR Derive	2	0A	G30	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30218	30219	Amplitude Id	2	0D	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30220	30221	Amplitude li	2	0E	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30222	30223	Amplitude lo	2	0F	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30230	30231	Amplitude VAB	2	14	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30232	30232	Déphasage VAB	2	15	G30	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30233	30234	Amplitude VBC	2	16	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30235	30235	Déphasage VBC	2	17	G30	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30236	30237	Amplitude VCA	2	18	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30238	30238	Déphasage VCA	2	19	G30	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30239	30240	Amplitude VA	2	1A	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30241	30241	Déphasage VA	2	1B	G30	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30242	30243	Amplitude VB	2	1C	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30244	30244	Déphasage VB	2	1D	G30	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30245	30246	Amplitude VC	2	1E	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30247	30247	Déphasage VC	2	1F	G30	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30248	30249	Amplitude VN	2	22	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30250	30250	Déphasage VN	2	23	G30	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30251	30252	Amplitude Vd	2	24	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30253	30254	Amplitude Vi	2	25	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30255	30256	Amplitude Vo	2	26	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30263	30263	Fréquence	2	2A	G30	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30264	30265	Ampl.tens.barre	2	2B	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30266	30266	Dépha.tens.barre	2	2C	G30	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30267	30268	Amplitude IM	2	2F	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30269	30269	Déphasage IM	2	30	G30	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30270	30270	Décalage fréq.	2	31	G30	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30271	30272	Ampl.tens.barre	2	2B	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30273	30273	Dépha.tens.barre	2	2C	G30	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30300	30302	W phase A	3	1	G29	3	3	3	3	3	3	3	Données			
30303	30305	W phase B	3	2	G29	3	3	3	3	3	3	3	Données			
30306	30308	W phase C	3	3	G29	3	3	3	3	3	3	3	Données			
30309	30311	VAr phase A	3	4	G29	3	3	3	3	3	3	3	Données			
30312	30314	VAr phase B	3	5	G29	3	3	3	3	3	3	3	Données			
30315	30317	VAr phase C	3	6	G29	3	3	3	3	3	3	3	Données			
30318	30320	VA phase A	3	7	G29	3	3	3	3	3	3	3	Données			
30321	30323	VA phase B	3	8	G29	3	3	3	3	3	3	3	Données			
30324	30326	VA phase C	3	9	G29	3	3	3	3	3	3	3	Données			
30327	30329	W triphasé	3	0A	G29	3	3	3	3	3	3	3	Données			
30330	30332	VAr triphasé	3	0B	G29	3	3	3	3	3	3	3	Données			
30333	30335	VA triphasé	3	0C	G29	3	3	3	3	3	3	3	Données			
30336	30338	Puiss. homopol.	3	0D	G29	3	3	3	3	3	3	3	Données			
30339	30339	Cos phi triphasé	3	0E	G30	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30340	30340	Cos phi ph A	3	0F	G30	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30341	30341	Cos phi ph B	3	10	G30	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30342	30342	Cos phi ph C	3	11	G30	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30343	30345	Dem fixe W 3Ph	3	16	G29	3	3	3	3	3	3	3	Données			
30346	30348	Dem fixe VAr 3ph	3	17	G29	3	3	3	3	3	3	3	Données			
30349	30351	Dem. pte W 3ph	3	20	G29	3	3	3	3	3	3	3	Données			
30352	30354	Dem. pte VAr 3Ph	3	21	G29	3	3	3	3	3	3	3	Données			
30360	30361	W phase A	FF	EF	G125	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30362	30363	W phase B	FF	F0	G125	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30364	30365	W phase C	FF	F1	G125	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30366	30367	VAr phase A	FF	F2	G125	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30368	30369	VAr phase B	FF	F3	G125	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30370	30371	VAr phase C	FF	F4	G125	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30372	30373	VA phase A	FF	F5	G125	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30374	30375	VA phase B	FF	F6	G125	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30376	30377	VA phase C	FF	F7	G125	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30378	30379	W triphasé	FF	F8	G125	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30380	30381	VAr triphasé	FF	F9	G125	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30382	30383	VA triphasé	FF	FA	G125	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30384	30385	Puiss. homopol.	FF	FB	G125	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30386	30387	Dem fixe W 3Ph	FF	FC	G125	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30388	30389	Dem fixe VAr 3ph	FF	FD	G125	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30390	30391	Dem. pte W 3ph	FF	FE	G125	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30392	30393	Dem. pte VAr 3Ph	FF	FF	G125	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30434	30434	Etat thermique	4	2	G30	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30600	30600	Opérations DJ A	6	1	G1	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30601	30601	Opérations DJ B	6	2	G1	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30602	30602	Opérations DJ C	6	3	G1	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30603	30604	Total somme IA^2	6	4	G125	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30605	30606	Total somme IB^2	6	5	G125	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30607	30608	Total somme IC^2	6	6	G125	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30609	30609	Temps fonct. DJ	6	7	G25	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30611	30611	Total ARS mono	6	9	G1	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30612	30612	Total ARS tri	6	0A	G1	1	1	1	1	1	1	1	Données			
311001	311001	Registre d'état Modbus	FF	1	G26	1	1	1	1	1	1	1	Données			
311002	311003	Mesures 1 - Amplitude IA	2	2	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311004	311005	Mesures 1 - Amplitude IB	2	2	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311006	311007	Mesures 1 - Amplitude IC	2	2	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311008	311009	Mesures 1 - Amplitude VAB	2	2	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311010	311011	Mesures 1 - Amplitude VBC	2	2	G24	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311012	311013	Mesures 1 - Amplitude VCA	2	2	G24	2	2	2	2	2						

Adresse Modbus		Col	Ligne	Groupe Modbus	P441AG	P441BG	P442AG	P442BG	P444AG	P444BG	P444AH	P444BH	type cellule	Mini.	Maxi.	Pas
Début	Fin															
311031	311032	Élément DDB 159 - 128	0F	24	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311033	311034	Élément DDB 191 - 160	0F	25	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311035	311036	Élément DDB 223 - 192	0F	26	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311037	311038	Élément DDB 255 - 224	0F	27	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311039	311040	Élément DDB 287 - 256	0F	28	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311041	311042	Élément DDB 319 - 288	0F	29	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311043	311044	Élément DDB 351 - 320	0F	2A	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311045	311046	Élément DDB 383 - 352	0F	2B	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311047	311048	Élément DDB 415 - 384	0F	2C	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311049	311050	Élément DDB 447 - 415	0F	2D	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311051	311052	Élément DDB 479 - 448	0F	2E	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311053	311054	Élément DDB 511 - 480	0F	2F	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311055	311056	Élément DDB 543 - 512	0F	30	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311057	311058	Élément DDB 575 - 544	0F	31	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311059	311060	Élément DDB 607 - 575	0F	32	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311061	311062	Élément DDB 639 - 608	0F	33	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311063	311064	Élément DDB 671 - 640	0F	34	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311065	311066	Élément DDB 703 - 672	0F	35	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311067	311068	Élément DDB 735 - 704	0F	36	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311069	311070	Élément DDB 767 - 736	0F	37	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311071	311072	Élément DDB 799 - 768	0F	38	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311073	311074	Élément DDB 831 - 800	0F	39	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311075	311076	Élément DDB 863 - 832	0F	3A	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311077	311078	Élément DDB 895 - 864	0F	3B	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311079	311080	Élément DDB 927 - 896	0F	3C	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311081	311082	Élément DDB 959 - 928	0F	3D	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311083	311084	Élément DDB 991 - 960	0F	3E	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311085	311086	Élément DDB 1023 - 992	0F	3F	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311087	311088	Élément DDB 1055 - 1024	0F	40	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311089	311090	Élément DDB 1087 - 1056	0F	41	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311091	311092	Élément DDB 1119 - 1088	0F	42	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311093	311094	Élément DDB 1151 - 1120	0F	43	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311095	311096	Élément DDB 1183 - 1152	0F	44	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311097	311098	Élément DDB 1215 - 1184	0F	45	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311099	311100	Élément DDB 1247 - 1216	0F	46	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311101	311102	Élément DDB 1279 - 1248	0F	47	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311103	311104	Élément DDB 1311 - 1280	0F	48	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311105	311106	Élément DDB 1343 - 1312	0F	49	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311107	311108	Élément DDB 1375 - 1344	0F	4A	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311109	311110	Élément DDB 1407 - 1376	0F	4B	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311111	311112	Élément DDB 1439 - 1408	0F	4C	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311113	311114	Élément DDB 1471 - 1440	0F	4D	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311115	311116	Élément DDB 1503 - 1472	0F	4E	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311117	311118	Élément DDB 1535 - 1504	0F	4F	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311119	311120	Élément DDB 1567 - 1536	0F	50	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311121	311122	Élément DDB 1599 - 1568	0F	51	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311123	311124	Élément DDB 1631 - 1600	0F	52	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311125	311126	Élément DDB 1663 - 1632	0F	53	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311127	311128	Élément DDB 1695 - 1664	0F	54	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311129	311130	Élément DDB 1727 - 1696	0F	55	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311131	311132	Élément DDB 1759 - 1728	0F	56	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311133	311134	Élément DDB 1791 - 1760	0F	57	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311135	311136	Élément DDB 1823 - 1792	0F	58	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311137	311138	Élément DDB 1855 - 1824	0F	59	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311139	311140	Élément DDB 1887 - 1856	0F	5A	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311141	311142	Élément DDB 1919 - 1888	0F	5B	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311143	311144	Élément DDB 1951 - 1920	0F	5C	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311145	311146	Élément DDB 1983 - 1952	0F	5D	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311147	311148	Élément DDB 2015 - 1984	0F	5E	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
311149	311150	Élément DDB 2047 - 2016	0F	5F	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
30800	30800	Nombre d'enr. de perturbographie.	FF	6	G1	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30801	30801	Plus ancien enr. de perturbo. en mémoire	FF	7	G1	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30802	30802	Nombre de registres sur la page courante	FF	8	G1	1	1	1	1	1	1	1	Données			
30803	30929	Données d'enr. de perturbographie [1-127]	FF	sept-87	G1	127	127	127	127	127	127	127	Données			
30930	30933	Horodatage d'enr. de perturbographie.	FF	8F	G1	4	4	4	4	4	4	4	Données			
30934	30934	Etat Enregistreur de perturbographie	FF	8 F	G1	1	1	1	1	1	1	1	Données			
31000	31015	Grp 1 LCP Ref	B7	1	G3	16	16	16	16	16	16	16	Données			
31016	31019	Date/Heure	B7	2	G12	4	4	4	4	4	4	4	Données			
31020	31021	ID unique PSL	B7	3	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
31022	31037	Grp 2 LCP Ref	B7	4	G3	16	16	16	16	16	16	16	Données			
31038	31041	Date/Heure	B7	5	G12	4	4	4	4	4	4	4	Données			
31042	31043	ID unique PSL	B7	6	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
31044	31059	Grp 3 LCP Ref	B7	7	G3	16	16	16	16	16	16	16	Données			
31060	31063	Date/Heure	B7	8	G12	4	4	4	4	4	4	4	Données			
31064	31065	ID unique PSL	B7	9	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
31066	31079	Grp 3 LCP Ref	B7	0A	G3	16	16	16	16	16	16	16	Données			
31082	31085	Date/Heure	B7	0B	G12	4	4	4	4	4	4	4	Données			
31086	31087	ID unique PSL	B7	0C	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
310000	310000	Etat Entree IM	15	1	G27	1	1	1	1	1	1	1	Données			
310001	310001	Etat Sortie IM	15	2	G27	1	1	1	1	1	1	1	Données			
310002	310003	Compteur Dir Rx	15	21	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
310004	310005	Compteur Perm Rx	15	22	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
310006	310007	Compteur Bloc Rx	15	23	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
310008	310009	Compteur Data Rx	15	24	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
310010	310011	Compteur Err Rx	15	25	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
310012	310013	Messages Perdus	15	26	G10	2	2	2	2	2	2	2	Données			
310014	310015	Temps Ecoule	15	30	G27	2	2	2	2	2	2	2	Données			
310016	310016	Etat Data CD	15	41	G1	1	1	1	1	1	1	1	Données			
310017	310017	Etat Sync Mess	15	42	G1	1	1	1	1	1	1	1	Données			
310018	310018	Etat Message	15	43	G1	1	1	1	1	1	1	1	Données			
310019	310019	Etat Connexion	15	44	G1	1	1	1	1	1	1	1	Données			
310020	310020	Etat Materiel IM	15	45	G1	1	1	1	1	1	1	1	Données			
310021	310021	Etat Reponse	15	52	G1	1	1	1	1	1	1	1	Données			
<b>Accès en lecture et en écriture sur les réglages</b>																
40001	40002	Mot de Passe	0	2	G20	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	65	90	1
40004	40011	Description	0	4	G3	8	8	8	8	8	8	8	Réglage	32	163	1
40012																



Adresse Modbus		Col	Ligne	Groupe Modbus	P441AG	P441BG	P442AG	P442BG	P444AG	P444BG	P444AH	P444BH	type cellule	Mini.	Maxi.	Pas
Début	Fin															
40640	40640	OC	29	G66	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40641	40641	OC	2A	G32	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	Taille DDE	1
40642	40642	OC	2B	G66	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40643	40643	OC	2C	G32	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	Taille DDE	1
40644	40644	OC	2D	G66	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40645	40645	OC	2E	G32	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	Taille DDE	1
40646	40646	OC	2F	G66	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40647	40647	OC	30	G32	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	Taille DDE	1
40648	40648	OC	31	G66	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40649	40649	OC	32	G32	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	Taille DDE	1
40650	40650	OC	33	G66	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40651	40651	OC	34	G32	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	Taille DDE	1
40652	40652	OC	35	G66	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40653	40653	OC	36	G32	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	Taille DDE	1
40654	40654	OC	37	G66	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40655	40655	OC	38	G32	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	Taille DDE	1
40656	40656	OC	39	G66	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40657	40657	OC	3A	G32	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	Taille DDE	1
40658	40658	OC	3B	G66	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40659	40659	OC	3C	G32	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	Taille DDE	1
40660	40660	OC	3D	G66	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40661	40661	OC	3E	G32	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	Taille DDE	1
40662	40662	OC	3F	G66	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40663	40663	OC	40	G32	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	Taille DDE	1
40664	40664	OC	41	G66	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40665	40665	OC	42	G32	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	Taille DDE	1
40666	40666	OC	43	G66	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40667	40667	OC	44	G32	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	Taille DDE	1
40668	40668	OC	45	G66	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40669	40669	OC	46	G32	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	Taille DDE	1
40670	40670	OC	47	G66	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40671	40671	OC	48	G32	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	Taille DDE	1
40672	40672	OC	49	G66	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40673	40673	OC	4A	G32	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	Taille DDE	1
40674	40674	OC	4B	G66	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40700	40700	OD	1	G52	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	6	1
40701	40701	OD	2	G54	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
40702	40702	OD	3	G54	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
40703	40703	OD	4	G56	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	5	1
40704	40704	OD	5	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
40705	40705	OD	6	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	1	99	1
40706	40706	OD	7	G97	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
40707	40707	OD	8	G51	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40800	40800	OE	2	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	247	1
40801	40801	OE	3	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	1	30	1
40802	40802	OE	4	G38	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
40802	40802	OE	4	G38	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
40803	40803	OE	5	G39	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40803	40803	OE	5	G39	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40850	40850	OF	6	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	511	1
40851	40851	OF	7	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	511	1
40852	40852	OF	8	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	511	1
40853	40853	OF	9	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	511	1
40854	40854	OF	A	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	511	1
40855	40855	OF	B	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	511	1
40856	40856	OF	C	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	511	1
40857	40857	OF	D	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	511	1
40858	40858	OF	E	G204	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
40859	40860	OF	F	G9	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0	#####	1
40861	40862	OF	10	G9									Réglage	0	16383	1
40863	40863	OF	11	G93	1	1	1	1	1	1	1	1	ommand	0	2	1
40864	40864	OF	12	G94	1	1	1	1	1	1	1	1	ommand	0	1	1
40865	40865	OF	13	G36	1	1	1	1	1	1	1	1	ommand	0	4	1
40900	40900	11	1	G200	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	5	1
40901	40901	11	2	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40902	40902	11	3	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40903	40903	11	4	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40904	40904	11	5	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40905	40905	11	6	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40906	40906	11	7	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40907	40907	11	8	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40908	40908	11	9	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40909	40909	11	0A	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40910	40910	11	0B	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40911	40911	11	0C	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40912	40912	11	0D	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40913	40913	11	0E	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40914	40914	11	0F	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40915	40915	11	10	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40916	40916	11	11	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40917	40917	11	12	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40918	40918	11	13	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40919	40919	11	14	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40920	40920	11	15	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40921	40921	11	16	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40922	40922	11	17	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40923	40923	11	18	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40924	40924	11	19	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40925	40925	11	1A	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40926	40926	11	1B	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40927	40927	11	1C	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40928	40928	11	1D	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40929	40929	11	1E	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40930	40930	11	1F	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40931	40931	11	20	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40932	40932	11	21	G201	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
40933	40934	11	50	G8									Réglage	0	#####	1
40935	40935	11	80	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
40950	40951	12	1	G202	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0000000	32	1
40952	40952	12	2	G203	1	1	1	1	1	1	1	1	ommand</			

Adresse Modbus		Col	Ligne	Groupe Modbus	P441AG	P441BG	P442AG	P442BG	P444AG	P444BG	P444AH	P444BH	type cellule	Mini.	Maxi.	Pas
Début	Fin															
40966	40966	12	10	G203	1	1	1	1	1	1	1	1	command	0	2	1
40967	40967	12	11	G203	1	1	1	1	1	1	1	1	command	0	2	1
40968	40968	12	12	G203	1	1	1	1	1	1	1	1	command	0	2	1
40969	40969	12	13	G203	1	1	1	1	1	1	1	1	command	0	2	1
40970	40970	12	14	G203	1	1	1	1	1	1	1	1	command	0	2	1
40971	40971	12	15	G203	1	1	1	1	1	1	1	1	command	0	2	1
40972	40972	12	16	G203	1	1	1	1	1	1	1	1	command	0	2	1
40973	40973	12	17	G203	1	1	1	1	1	1	1	1	command	0	2	1
40974	40974	12	18	G203	1	1	1	1	1	1	1	1	command	0	2	1
40975	40975	12	19	G203	1	1	1	1	1	1	1	1	command	0	2	1
40976	40976	12	1A	G203	1	1	1	1	1	1	1	1	command	0	2	1
40977	40977	12	1B	G203	1	1	1	1	1	1	1	1	command	0	2	1
40978	40978	12	1C	G203	1	1	1	1	1	1	1	1	command	0	2	1
40979	40979	12	1D	G203	1	1	1	1	1	1	1	1	command	0	2	1
40980	40980	12	1E	G203	1	1	1	1	1	1	1	1	command	0	2	1
40981	40981	12	1 F	G203	1	1	1	1	1	1	1	1	command	0	2	1
40982	40982	12	20	G203	1	1	1	1	1	1	1	1	command	0	2	1
40983	40983	12	21	G203	1	1	1	1	1	1	1	1	command	0	2	1
410002	410002	13	10	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410003	410003	13	11	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410004	410004	13	14	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410005	410005	13	15	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410006	410006	13	18	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410007	410007	13	19	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410008	410008	13	1C	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410009	410009	13	1D	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410010	410010	13	20	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410011	410011	13	21	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410012	410012	13	24	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410013	410013	13	25	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410014	410014	13	28	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410015	410015	13	29	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410016	410016	13	2C	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410017	410017	13	2D	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410018	410018	13	30	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410019	410019	13	31	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410020	410020	13	34	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410021	410021	13	35	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410022	410022	13	38	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410023	410023	13	39	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410024	410024	13	3C	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410025	410025	13	3D	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410026	410026	13	40	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410027	410027	13	41	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410028	410028	13	44	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410029	410029	13	45	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410030	410030	13	48	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410031	410031	13	49	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410032	410032	13	4C	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410033	410033	13	4D	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410034	410034	13	50	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410035	410035	13	51	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410036	410036	13	54	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410037	410037	13	55	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410038	410038	13	58	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410039	410039	13	59	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410040	410040	13	5C	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410041	410041	13	5D	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410042	410042	13	60	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410043	410043	13	61	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410044	410044	13	64	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410045	410045	13	65	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410046	410046	13	68	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410047	410047	13	69	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410048	410048	13	6C	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410049	410049	13	6D	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410050	410050	13	70	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410051	410051	13	71	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410052	410052	13	74	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410053	410053	13	75	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410054	410054	13	78	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410055	410055	13	79	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410056	410056	13	7C	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410057	410057	13	7D	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410058	410058	13	80	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410059	410059	13	81	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410060	410060	13	84	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410061	410061	13	85	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410062	410062	13	88	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410063	410063	13	89	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410064	410064	13	8C	G234	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410065	410065	13	8D	G232	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	3	1
410100	410107	29	1	G3	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	32	163	1
410108	410115	29	2	G3	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	32	163	1
410116	410123	29	3	G3	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	32	163	1
410124	410131	29	4	G3	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	32	163	1
410132	410139	29	5	G3	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	32	163	1
410140	410147	29	6	G3	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	32	163	1
410148	410155	29	7	G3	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	32	163	1
410156	410163	29	8	G3	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	32	163	1
410164	410171	29	9	G3	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	32	163	1
410172	410179	29	0A	G3	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	32	163	1
410180	410187	29	0B	G3	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	32	163	1
410188	410195	29	0C	G3	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	32	163	1
410196	410203	29	0D	G3	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	32	163	1
410204	410211	29	0E	G3	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	32	163	1
410212	410219	29	0 F	G3	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	32	163	1
410220	410227	29	10	G3	1	1	1	1								

Adresse Modbus		Col	Ligne	Groupe Modbus	P441AG	P441BG	P442AG	P442BG	P444AG	P444BG	P444AH	P444BH	type cellule	Mini.	Maxi.	Pas
Début	Fin															
410348	410355	29	20	G3	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	32	163	1
410500	410500	15	10	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	10	1
410501	410501	15	11	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	10	1
410502	410502	15	12	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	4	1
410503	410503				1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410504	410504	15	20	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410505	410505	15	31	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410506	410506	15	40	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410507	410507	15	50	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	2
410508	410508	15	51	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	8	1
410520	410521	16	1	G35	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0,1
410522	410522	16	10	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
410523	410523	16	11	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410524	410524	16	12	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410525	410526	16	13	G35	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0,01	1,5	0,01
410527	410527	16	18	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
410528	410528	16	19	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410529	410529	16	1A	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410530	410531	16	1B	G35	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0,01	1,5	0,01
410532	410532	16	20	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
410533	410533	16	21	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410534	410534	16	22	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410535	410536	16	23	G35	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0,01	1,5	0,01
410537	410537	16	28	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
410538	410538	16	29	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410539	410539	16	2A	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410540	410541	16	2B	G35	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0,01	1,5	0,01
410542	410542	16	30	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
410543	410543	16	31	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410544	410544	16	32	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410545	410546	16	33	G35	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0,01	1,5	0,01
410547	410547	16	38	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
410548	410548	16	39	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410549	410549	16	3A	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410550	410551	16	2B	G35	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0,01	1,5	0,01
410552	410552	16	40	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
410553	410553	16	41	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410554	410554	16	42	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410555	410556	16	43	G35	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0,01	1,5	0,01
410557	410557	16	48	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
410558	410558	16	49	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410559	410559	16	4A	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410560	410561	16	4B	G35	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0,01	1,5	0,01
410775	410775	17	2	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
410776	410776	17	3	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410777	410784	17	4	G3	1	1	8	8	8	8	8	8	Réglage	32	163	1
410785	410785	17	5	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
410786	410786	17	6	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410787	410794	17	7	G3	1	1	8	8	8	8	8	8	Réglage	32	163	1
410795	410795	17	8	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
410796	410796	17	9	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410797	410804	17	0A	G3	1	1	8	8	8	8	8	8	Réglage	32	163	1
410805	410805	17	0B	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
410806	410806	17	0C	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410807	410814	17	0D	G3	1	1	8	8	8	8	8	8	Réglage	32	163	1
410815	410815	17	0E	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
410816	410816	17	0F	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410817	410824	17	10	G3	1	1	8	8	8	8	8	8	Réglage	32	163	1
410825	410825	17	11	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
410826	410826	17	12	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410827	410834	17	13	G3	1	1	8	8	8	8	8	8	Réglage	32	163	1
410835	410835	17	14	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
410836	410836	17	15	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410837	410844	17	16	G3	1	1	8	8	8	8	8	8	Réglage	32	163	1
410845	410845	17	17	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
410846	410846	17	18	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410847	410854	17	19	G3	1	1	8	8	8	8	8	8	Réglage	32	163	1
410855	410855	17	1A	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
410856	410856	17	1B	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410857	410864	17	1C	G3	1	1	8	8	8	8	8	8	Réglage	32	163	1
410865	410865	17	1D	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
410866	410866	17	1E	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
410867	410874	17	1F	G3	1	1	8	8	8	8	8	8	Réglage	32	163	1
419000	419000	0B	4	G37	1	1	1	1	1	1	1	1	ommand	0	1	1
419001	419001	0B	5	G37	1	1	1	1	1	1	1	1	ommand	0	1	1
419002	419002	0B	6	G37	1	1	1	1	1	1	1	1	ommand	0	1	1
419003	419003	0B	7	G37	1	1	1	1	1	1	1	1	ommand	0	1	1
419004	419004	0B	8	G37	1	1	1	1	1	1	1	1	ommand	0	1	1
419005	419005	0B	9	G37	1	1	1	1	1	1	1	1	ommand	0	1	1
419006	419006	0B	0A	G37	1	1	1	1	1	1	1	1	ommand	0	1	1
419007	419008	0B	40	G27	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0	1	32
419009	419011	0B	41	G27	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0	1	32
419011	419012	0B	42	G27	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0	1	32
419013	419014	0B	43	G27	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0	1	32
419015	419016	0B	44	G27	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0	1	32
419017	419018	0B	45	G27	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0	1	32
419019	419020	0B	46	G27	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0	1	32
419021	419022	0B	47	G27	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0	1	32
419023	419024	0B	48	G27	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0	1	32
419025	419026	0B	49	G27	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0	1	32
419027	419028	0B	4A	G27	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0	1	32
419029	419030	0B	4B	G27	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0	1	32
419031	419032	0B	4C	G27	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0	1	32
419033	419034	0B	4D	G27	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0	1	32
419035	419036	0B	4E	G27	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0	1	32
419037	419038	0B	4F	G27	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0	1	32
419039	419040	0B	50	G27	2	2	2	2	2	2	2	2	Réglage	0	1	32
419041	419042	0B	51	G27	2	2	2	2								



Adresse Modbus		Col	Ligne	Groupe Modbus	P441AG	P441BG	P442AG	P442BG	P444AG	P444BG	P444AH	P444BH	type cellule	Mini.	Maxi.	Pas
Début	Fin															
41152	41152	32	3	G37	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41153	41153	32	4	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	10	100	1
41154	41154	32	5	G37	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41155	41155	32	6	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	10	100	1
41156	41156	32	7	G37	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41157	41157	32	8	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	1*11	20*11	0.01*11
41158	41158	32	9	G37	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41159	41159	32	0A	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	30	0.1
41160	41160	32	0B	G119	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	15	1
41161	41161	32	0C	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	1	255	1
41162	41162	32	0D	G1	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	1	255	1
41250	41250	35	1	G43	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	10	1
41251	41251	35	2	G44	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
41252	41252	35	3	G45	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41253	41253	35	4	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.08*11	4.0*11	0.01*11
41254	41254	35	5	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0.01
41255	41255	35	6	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0.01
41256	41256	35	7	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.025	1.2	0.025
41257	41257	35	8	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.5	15	0.1
41258	41258	35	9	G60	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41259	41259	35	0A	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0.01
41260	41260	35	0B	G43	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	10	1
41261	41261	35	0C	G44	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
41262	41262	35	0D	G45	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41263	41263	35	0E	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.08*11	4.0*11	0.01*11
41264	41264	35	0F	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0.01
41265	41265	35	10	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0.01
41266	41266	35	11	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.025	1.2	0.025
41267	41267	35	12	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.5	15	0.1
41268	41268	35	13	G60	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41269	41269	35	14	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0.01
41270	41270	35	15	G37	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41271	41271	35	16	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.08*11	32*11	0.01*11
41272	41272	35	17	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0.01
41273	41273	35	18	G37	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41274	41274	35	19	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.08*11	32*11	0.01*11
41275	41275	35	1A	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0.01
41300	41300	36	1	G43	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	10	1
41301	41301	36	2	G44	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
41302	41302	36	3	G45	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41303	41303	36	4	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.08*11	4*11	0.01*11
41304	41304	36	5	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0.01
41305	41305	36	6	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0.01
41306	41306	36	7	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.025	1.2	0.005
41307	41307	36	8	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.01	100	0.01
41308	41308	36	9	G60	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41309	41309	36	0A	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0.01
41310	41310	36	0B	G43	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	10	1
41311	41311	36	0C	G44	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
41312	41312	36	0D	G45	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41313	41313	36	0E	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.08*11	4*11	0.01*11
41314	41314	36	0F	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0.01
41315	41315	36	10	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0.01
41316	41316	36	11	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.025	1.2	0.005
41317	41317	36	12	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.01	100	0.01
41318	41318	36	13	G60	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41319	41319	36	14	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0.01
41320	41320	36	15	G37	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41321	41321	36	16	G44	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
41322	41322	36	17	G45	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41323	41323	36	18	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.08*11	32*11	0.01*11
41324	41324	36	19	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0.01
41325	41325	36	1A	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0.01
41326	41326	36	1B	G37	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41327	41327	36	1C	G44	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
41328	41328	36	1D	G45	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41329	41329	36	1E	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.08*11	32*11	0.01*11
41330	41330	36	1F	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0.01
41325	41325	36	1A	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0.01
41332	41332	36	21	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	-95	95	1
41350	41350	37	1	G37	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41351	41351	37	2	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.2	1	0.01
41352	41352	37	3	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0.1
41353	41353	37	4	G37	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41400	41400	38	1	G43	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	10	1
41401	41401	38	2	G44	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
41402	41402	38	3	G45	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41403	41403	38	4	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.08*11	4.0*11	0.01*11
41404	41404	38	5	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	200	0.01
41405	41405	38	6	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	200	0.01
41406	41406	38	7	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.025	1.2	0.025
41407	41407	38	8	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.5	15	0.1
41408	41408	38	9	G60	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41409	41409	38	0A	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0.01
41410	41410	38	0B	G37	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41411	41411	38	0C	G44	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
41412	41412	38	0D	G45	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41413	41413	38	0E	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.08*11	32*11	0.01*11
41414	41414	38	0F	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	200	0.01
41415	41415	38	10	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	200	0.01
41416	41416	38	11	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.025	1.2	0.005
41417	41417	38	12	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0.5	15	0.1
41418	41418	38	13	G60	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41419	41419	38	14	G2	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	100	0.01
41420	41420	38	15	G37	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	1	1
41421	41421	38	16	G44	1	1	1	1	1	1	1	1	Réglage	0	2	1
41422	41422	38	17	G45	1	1	1									





Partie E : Guide d'interopérabilité CEI 6070-5-103 (VDEW)

ASDU	COT	INF	FUN	Description	IG	Numéro Modèle				Interprétation
						P441	P442	P444G	P444H	
<b>Fonctions système (surveillance)</b>										
8	10	0	128	Fin de l'interrogation générale		*		*	*	
6	8	0	128	Synchronisation horaire		*		*	*	
5	3	2	128	Remise à zéro FCB		*		*	*	
5	4	3	128	Remise à zéro CU		*		*	*	
5	5	4	128	Démarrage / redémarrage		*		*	*	
5	6	5	128	Mise ss Tension		*		*	*	
Nota : Message d'identification en ASDU 5 : AREVA P44x Réf. Logiciel c.-à-d. AREVA P444 3.0										
<b>Signalisations d'état</b>										
1	1,7,9,11,12,20,21	16	128	Réenclencheur en fonction	*	*		*	*	DDB_PRT_AR_ENABLE
1	1,7,9,11,12,20,21	17		Téléaction active						
1	1,7,9,11,12,20,21	18		Protection active						
1	1,7,9,11,12,20,21	19	128	RAZ LED	*			*	*	RESET_INDICATIONS
1	9,11	20		Direction de surveillance bloquée						
1	9,11	21	128	Mode test	*	*		*	*	DDB_ALARM_PROT_DISABLED
1	9,11	22		Définition des paramètres locaux						
1	1,7,9,11,12,20,21	23	128	Caractéristique 1	*	*		*	*	PG1 Changed
1	1,7,9,11,12,20,21	24	128	Caractéristique 2	*	*		*	*	PG2 Changed
1	1,7,9,11,12,20,21	25	128	Caractéristique 3	*	*		*	*	PG3 Changed
1	1,7,9,11,12,20,21	26	128	Caractéristique 4	*	*		*	*	PG4 Changed
1	1,7,9,11	27	128	Entrée auxiliaire 1	*	*		*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_1
1	1,7,9,11	28	128	Entrée auxiliaire 2	*	*		*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_2
1	1,7,9,11	29	128	Entrée auxiliaire 3	*	*		*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_3
1	1,7,9,11	30	128	Entrée auxiliaire 4	*	*		*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_4
<b>Signalisations de supervision</b>										
1	1,7,9	32		Surveillance des variables à mesurer I						
1	1,7,9	33		Surveillance des variables à mesurer U						
1	1,7,9	35		Surveillance des séquences de phase						
1	1,7,9	36	128	Supervision des circuits de déclenchement	*	*		*	*	DDB_ALARM_CTS
1	1,7,9	37		Supervision I>> secours						
1	1,7,9	38	128	Fusion fusible TT	*	*		*	*	DDB_ALARM_VTS_SLOW
1	1,7,9	39	128	Téléaction perturbée	*	*		*	*	DDB_ALARM_COS
1	1,7,9	46		Alerte de groupe						
1	1,7,9	47		Alarme de groupe						
<b>Signalisations de défaut terre</b>										
1	1,7,9	48	128	Défaut terre L1	*	*		*	*	DDB_PRT_DEF_START_AN
1	1,7,9	49	128	Défaut terre L2	*	*		*	*	DDB_PRT_DEF_START_BN
1	1,7,9	50	128	Défaut terre L3	*	*		*	*	DDB_PRT_DEF_START_CN
1	1,7,9	51	128	Défaut terre aval	*	*		*	*	DDB_PRT_DEF_FWD
1	1,7,9	52	128	Défaut terre amont	*	*		*	*	DDB_PRT_DEF_REV
<b>Signalisations de défaut</b>										
2	1,7,9	64	128	Démarrage/montée L1	*	*		*	*	DDB_PRT_DIST_START_A
2	1,7,9	65	128	Démarrage/montée L2	*	*		*	*	DDB_PRT_DIST_START_B
2	1,7,9	66	128	Démarrage/montée L3	*	*		*	*	DDB_PRT_DIST_START_C
2	1,7,9	67	128	Démarrage/montée N	*	*		*	*	DDB_PRT_DIST_START_N
2	1,7	68	128	Déclenchement général	*	*		*	*	DDB_PRT_ANY_TRIP
2	1,7	69	128	Déc. L1	*	*		*	*	DDB_PRT_DIST_TRIP_A
2	1,7	70	128	Déc. L2	*	*		*	*	DDB_PRT_DIST_TRIP_B
2	1,7	71	128	Déc. L3	*	*		*	*	DDB_PRT_DIST_TRIP_C
2	1,7	72		Déclenchement I>> (secours)						
4	1,7	73	128	Localisation de défaut en ohms	*	*		*	*	
2	1,7	74	128	Défaut aval	*	*		*	*	DDB_PRT_DIST_FWD
2	1,7	75	128	Défaut amont	*	*		*	*	DDB_PRT_DIST_REV
2	1,7	76	128	Téléaction émise	*	*		*	*	DDB_PRT_CARRIER_SEND
1	1,7	77	128	Téléaction reçue	*	*		*	*	DDB_PRT_UNB_CR
2	1,7	78	128	Zone 1	*	*		*	*	DDB_PRT_Z1
2	1,7	79	128	Zone 2	*	*		*	*	DDB_PRT_Z2
2	1,7	80	128	Zone 3	*	*		*	*	DDB_PRT_Z3
2	1,7	81	128	Zone 4	*	*		*	*	DDB_PRT_Z4
2	1,7	82	128	Zone 5	*	*		*	*	DDB_PRT_ZP
2	1,7	83	128	Zone 6	*	*		*	*	DDB_PRT_ZQ
2	1,7,9	84	128	Démarrage général	*	*		*	*	DDB_PRT_ANY_START
2	1,7	85	128	Défaillance DJ	*	*		*	*	DDB_ALARM_BREAKER_FAIL
2	1,7	86		Déclenchement circuit de mesure (phase) L1						
2	1,7	87		Déclenchement circuit de mesure (phase) L2						
2	1,7	88		Déclenchement circuit de mesure (phase) L3						
2	1,7	89		Déclenchement circuit de mesure (phase) N						
2	1,7	90	128	Déclenchement I>	*	*		*	*	DDB_PRT_I_SUP_1_TRIP
2	1,7	91	128	Déclenchement I>>	*	*		*	*	DDB_PRT_I_SUP_2_TRIP
2	1,7	92	128	Déclenchement IN>	*	*		*	*	DDB_PRT_IN_SUP1_TRIP
2	1,7	93	128	Déclenchement IN>>	*	*		*	*	DDB_PRT_IN_SUP2_TRIP
<b>Indications de réenclenchement (surveillance)</b>										

Partie E : Guide d'interopérabilité CEI 6070-5-103 (VDEW)

1	1,7	128	128	DJ en fonction, par ARS		*		*	*	DDB_PRT_AR_CLOSE
1	1,7	129		DJ en fonction, par ARS prolongé						
1	1,7,9	130	128	Réenclencheur bloqué	*	*		*	*	DDB_PRT_AR_LOCKOUT
<b>Grandeurs mesurées (surveillance)</b>										
3,1	2,7	144	128	Variable mesurée I						
3,2	2,7	145	128	Grandeurs mesurées I,V						
3,3	2,7	146	128	Grandeurs mesurées I,V,P,Q						
3,4	2,7	147	128	Grandeurs mesurées IN,VEN						
9	2,7	148	128	Grandeurs mesurées IL1,2,3,VL1,2,3,P,Q,f		*		*	*	
<b>Fonctions génériques (surveillance)</b>										
10	42,43	240	128	Lecture Entêtes						
10	42,43	241	128	Lit les attributs de toutes les entrées d'un groupe						
10	42,43	243	128	Lit le répertoire d'une entrée						
10	1,2,7,9,11,12,42,43	244	128	Lit l'attribut d'une entrée						
10	10	245	128	Fin d'interrogation générale générique						
10	41,44	249	128	Écriture de la valeur avec confirmation						
10	40,41	250	128	Écriture de la valeur avec exécution						
10	40	251	128	Écriture de la valeur abandonnée						
<b>Fonctions système (contrôle)</b>										
7	9	0		Lancement interrogation générale		*		*	*	
6	8			Synchronisation horaire		*		*	*	
<b>Commandes générales</b>										
20	20	16	128	Réenclencheur actif / inactif		*		*	*	
20	20	17		Téléaction active / inactive						
20	20	18		Protection active / inactive						
20	20	19	128	RAZ LED		*		*	*	
20	20	23	128	Active la caractéristique 1		*		*	*	
20	20	24	128	Active la caractéristique 2		*		*	*	
20	20	25	128	Active la caractéristique 3		*		*	*	
20	20	26	128	Active la caractéristique 4		*		*	*	
<b>Fonctions génériques</b>										
21	42	240	254	Lit les en-têtes de tous les groupes définis						
21	42	241	254	Lit un attribut unique de toutes les entrées d'un groupe						
21	42	243	254	Lit le répertoire d'une entrée unique						
21	42	244	254	Lit l'attribut d'une entrée unique						
21	9	245	254	Interrogation générale générique (IGG)						
10	40	248	254	Écriture de la valeur						
10	40	249	254	Écriture avec confirmation						
10	40	250	254	Écriture avec exécution						
10	40	251	254	Écriture de la valeur abandonnée						
<b>Voie réelle non standard pour l'enregistreur de perturbographie dans la direction de surveillance</b>										
<b>TYP ASDU</b>	<b>COT</b>	<b>ACC</b>	<b>FUN</b>	<b>Description</b>	<b>IG</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4G</b>	<b>4H</b>	
27,30,31	31	245	128	Voie privée pour fréquence		*		*	*	

Non Standard Information numbers in monitor direction

TYP ASDU	COT	INF	FUN	Description	IG	2	3	4G	4H	Nom élément DDB	Ordinal
1	1,7,9	0	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_1	0
1	1,7,9	1	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_2	1
1	1,7,9	2	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_3	2
1	1,7,9	3	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_4	3
1	1,7,9	4	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_5	4
1	1,7,9	5	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_6	5
1	1,7,9	6	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_7	6
1	1,7,9	7	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_8	7
1	1,7,9	8	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_9	8
1	1,7,9	9	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_10	9
1	1,7,9	10	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_11	10
1	1,7,9	11	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_12	11
1	1,7,9	12	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_13	12
1	1,7,9	13	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_14	13
1	1,7,9	14	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_15	14
1	1,7,9	15	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_16	15
1	1,7,9	16	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_17	16
1	1,7,9	17	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_18	17
1	1,7,9	18	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_19	18
1	1,7,9	19	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_20	19
1	1,7,9	20	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_21	20
1	1,7,9	21	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_22	21
1	1,7,9	22	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_23	22
1	1,7,9	23	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_24	23
1	1,7,9	24	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_25	24
1	1,7,9	25	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_26	25
1	1,7,9	26	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_27	26
1	1,7,9	27	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_28	27
1	1,7,9	28	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_29	28
1	1,7,9	29	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_30	29
1	1,7,9	30	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_31	30
1	1,7,9	31	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_32	31
1	1,7,9	32	130		*	*		*	*	DDB_OUTPUT_RELAY_33	32

Partie E : Guide d'interopérabilité CEI 6070-5-103 (VDEW)

1	1,7,9	33	130		*			*	DDB_OUTPUT_RELAY_34	33
1	1,7,9	34	130		*			*	DDB_OUTPUT_RELAY_35	34
1	1,7,9	35	130		*			*	DDB_OUTPUT_RELAY_36	35
1	1,7,9	36	130		*			*	DDB_OUTPUT_RELAY_37	36
1	1,7,9	37	130		*			*	DDB_OUTPUT_RELAY_38	37
1	1,7,9	38	130		*			*	DDB_OUTPUT_RELAY_39	38
1	1,7,9	39	130		*			*	DDB_OUTPUT_RELAY_40	39
1	1,7,9	40	130		*			*	DDB_OUTPUT_RELAY_41	40
1	1,7,9	41	130		*			*	DDB_OUTPUT_RELAY_42	41
1	1,7,9	42	130		*			*	DDB_OUTPUT_RELAY_43	42
1	1,7,9	43	130		*			*	DDB_OUTPUT_RELAY_44	43
1	1,7,9	44	130		*			*	DDB_OUTPUT_RELAY_45	44
		63	130						DDB_OUTPUT_RELAY_64	
1	1,7,9,11	27	128	Entrée TOR 1	*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_1	64
1	1,7,9,11	28	128	Entrée TOR 2	*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_2	65
1	1,7,9,11	29	128	Entrée TOR 3	*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_3	66
1	1,7,9,11	30	128	Entrée TOR 4	*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_4	67
1	1,7,9,11	68	130		*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_5	68
1	1,7,9,11	69	130		*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_6	69
1	1,7,9,11	70	130		*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_7	70
1	1,7,9,11	71	130		*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_8	71
1	1,7,9,11	72	130		*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_9	72
1	1,7,9,11	73	130		*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_10	73
1	1,7,9,11	74	130		*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_11	74
1	1,7,9,11	75	130		*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_12	75
1	1,7,9,11	76	130		*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_13	76
1	1,7,9,11	77	130		*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_14	77
1	1,7,9,11	78	130		*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_15	78
1	1,7,9,11	79	130		*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_16	79
1	1,7,9,11	80	130		*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_17	80
1	1,7,9,11	81	130		*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_18	81
1	1,7,9,11	82	130		*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_19	82
1	1,7,9,11	83	130		*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_20	83
1	1,7,9,11	84	130		*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_21	84
1	1,7,9,11	85	130		*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_22	85
1	1,7,9,11	86	130		*	*	*	*	DDB_OPTO_ISOLATOR_23	86
		95	130						DDB_OPTO_ISOLATOR_32	95
		96	130						DDB_UNUSED_96	96
		97	130						DDB_UNUSED_97	97
		98	130						DDB_UNUSED_98	98
		99	130						DDB_UNUSED_99	99
		100	130						DDB_UNUSED_100	100
		101	130						DDB_UNUSED_101	101
		102	130						DDB_UNUSED_102	102
		103	130						DDB_UNUSED_103	103
		104	130						DDB_UNUSED_104	104
		105	130						DDB_UNUSED_105	105
		106	130						DDB_UNUSED_106	106
		107	130						DDB_UNUSED_107	107
		108	130						DDB_UNUSED_108	108
		109	130						DDB_UNUSED_109	109
		110	130						DDB_UNUSED_110	110
		111	130						DDB_UNUSED_111	111
		112	130						DDB_UNUSED_112	112
		113	130						DDB_UNUSED_113	113
		114	130						DDB_UNUSED_114	114
		115	130						DDB_UNUSED_115	115
		116	130						DDB_UNUSED_116	116
		117	130						DDB_UNUSED_117	117
		118	130						DDB_UNUSED_118	118
		119	130						DDB_UNUSED_119	119
		120	130						DDB_UNUSED_120	120
		121	130						DDB_UNUSED_121	121
		122	130						DDB_UNUSED_122	122
		123	130						DDB_UNUSED_123	123
		124	130						DDB_UNUSED_124	124
		125	130						DDB_UNUSED_125	125
		126	130						DDB_UNUSED_126	126
		127	130						DDB_UNUSED_127	127
		128	130						DDB_UNUSED_128	128
		129	130						DDB_UNUSED_129	129
		130	130						DDB_UNUSED_130	130
		131	130						DDB_UNUSED_131	131
		132	130						DDB_UNUSED_132	132
		133	130						DDB_UNUSED_133	133
		134	130						DDB_UNUSED_134	134
		135	130						DDB_UNUSED_135	135
		136	130						DDB_UNUSED_136	136
		137	130						DDB_UNUSED_137	137
		138	130						DDB_UNUSED_138	138
		139	130						DDB_UNUSED_139	139
		140	130						DDB_UNUSED_140	140
		141	130						DDB_UNUSED_141	141
		142	130						DDB_UNUSED_142	142
		143	130						DDB_UNUSED_143	143
		144	130						DDB_UNUSED_144	144

Partie E : Guide d'interopérabilité CEI 6070-5-103 (VDEW)

		145	130							DDB_UNUSED_145	145
		146	130							DDB_UNUSED_146	146
		147	130							DDB_UNUSED_147	147
		148	130							DDB_UNUSED_148	148
		149	130							DDB_UNUSED_149	149
		150	130							DDB_UNUSED_150	150
		151	130							DDB_UNUSED_151	151
		152	130							DDB_UNUSED_152	152
		153	130							DDB_UNUSED_153	153
		154	130							DDB_UNUSED_154	154
		155	130							DDB_UNUSED_155	155
		156	130							DDB_UNUSED_156	156
		157	130							DDB_UNUSED_157	157
		158	130							DDB_UNUSED_158	158
		159	130							DDB_UNUSED_159	159
		160	130							DDB_UNUSED_160	160
		161	130							DDB_UNUSED_161	161
		162	130							DDB_UNUSED_162	162
		163	130							DDB_UNUSED_163	163
		164	130							DDB_UNUSED_164	164
		165	130							DDB_UNUSED_165	165
		166	130							DDB_UNUSED_166	166
		167	130							DDB_UNUSED_167	167
		168	130							DDB_UNUSED_168	168
		169	130							DDB_UNUSED_169	169
		170	130							DDB_UNUSED_170	170
		171	130							DDB_UNUSED_171	171
		172	130							DDB_UNUSED_172	172
		173	130							DDB_ALARM_UNUSED0	173
1	1,7,9	174	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_GENERAL	174
1	9,11	21	128	Mode test	*	*	*	*	*	DDB_ALARM_PROT_DISABLED	175
1	1,7,9	176	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_F_OUT_OF_RANGE	176
1	1,7,9	38	128	Fusion fusible TT	*	*	*	*	*	DDB_ALARM_VTS_SLOW	177
1	1,7,9	36	128	Supervision des circuits de déclenchement	*	*	*	*	*	DDB_ALARM_CTS	178
2	1,7,9	85	128	Défaillance DJ	*	*	*	*	*	DDB_ALARM_BREAKER_FAIL	179
1	1,7,9	180	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_I_BROK_MAINT	180
1	1,7,9	181	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_I_BROK_LOCKOUT	181
1	1,7,9	182	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_CB_OPS_MAINT	182
1	1,7,9	183	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_CB_OPS_LOCKOUT	183
1	1,7,9	184	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_CB_OP_TIME_MAINT	184
1	1,7,9	185	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_CB_OP_TIME_LOCKOUT	185
1	1,7,9	186	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_PRE_LOCKOUT	186
1	1,7,9	187	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_EFF_LOCKOUT	187
1	1,7,10	188	130		*	*	*	*	*	DDB_LOCKOUT_ALARM	188
1	1,7,9	189	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_CB_STATUS	189
1	1,7,9	190	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_CB_FAIL_TRIP	190
1	1,7,9	191	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_CB_FAIL_CLOSE	191
1	1,7,9	192	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_CB_CONTROL_UNHEALTHY	192
1	1,7,9	193	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_NO_CHECK_SYNC_CONTROL	193
1	1,7,9	194	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_AR_LOCKOUT_MAX_SHOTS	194
1	1,7,9	195	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_SG_OPTO_INVALID	195
1	1,7,9	196	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_CB_FAIL_AR	196
1	1,7,9	197	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_UNDER_V_1	197
1	1,7,9	198	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_UNDER_V_2	198
1	1,7,9	199	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_OVER_V_1	199
1	1,7,9	200	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_OVER_V_2	200
1	1,7,9	39	128	Téléaction perturbée	*	*	*	*	*	DDB_ALARM_COS	201
1	1,7,9	202	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_BROKEN_COND	202
1	1,7,9	203	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_CVTS	203
1	1,7,9	204	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_NOPRESENTS_DATAS_ACQ	204
1	1,7,9	205	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_VALIDITY_FAILURE_ACQ	205
1	1,7,9	206	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_MODE_TEST_ACQ	206
1	1,7,9	207	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_NOTSYNCHRO_DATAS_ACQ	207
1	1,7,9	208	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_USER1	208
1	1,7,9	209	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_USER2	209
1	1,7,9	210	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_USER3	210
1	1,7,9	211	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_USER4	211
1	1,7,9	213	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_UNDER_V_3	213
1	1,7,9	214	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_UNDER_V_4	214
1	1,7,9	215	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_OVER_V_3	215
1	1,7,9	216	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_OVER_V_4	216
1	1,7,9	222	130		*	*	*	*	*	DDB_ALARM_UNUSED222	222
1	1,7	128	128	DJ en fonction, par ARS	*	*	*	*	*	DDB_PRT_AR_CLOSE	223
1	1,7,9	224	130		*	*	*	*	*	DDB_PRT_AR_1POLE_IN_PROG	224
1	1,7,9	225	130		*	*	*	*	*	DDB_PRT_AR_3POLE_IN_PROG	225
		226	130		*	*	*	*	*	DDB_PRT_AR_1ST_CYCLE_IN_PROG	226
		227	130		*	*	*	*	*	DDB_PRT_AR_234TH_CYCLE_IN_PROG	227
1	1,7,9	228	130		*	*	*	*	*	DDB_PRT_AR_TRIP_3PH	228
1	1,7,9	229	130		*	*	*	*	*	DDB_PRT_AR_RECLAIM	229
1	1,7,9	230	130		*	*	*	*	*	DDB_PRT_AR_DISCRIM	230
1	1,7,9,11,12,20,21	16	128	Réenclencheur en fonction	*	*	*	*	*	DDB_PRT_AR_ENABLE	231
1	1,7,9	232	130		*	*	*	*	*	DDB_PRT_AR_1PAR_ENABLE	232
1	1,7,9	233	130		*	*	*	*	*	DDB_PRT_AR_3PAR_ENABLE	233
1	1,7,9	130	128	Réenclencheur bloqué	*	*	*	*	*	DDB_PRT_AR_LOCKOUT	234
1	1,7,9	235	130		*	*	*	*	*	DDB_PRT_AR_FORCE_SYNC	235
1	1,7,9	236	130		*	*	*	*	*	DDB_PRT_SYNC	236

Partie E : Guide d'interopérabilité CEI 6070-5-103 (VDEW)

		237	130							DDB_PRT_DEAD_LINE	237
		238	130							DDB_PRT_LIVE_LINE	238
		239	130							DDB_PRT_DEAD_BUS	239
		240	130							DDB_PRT_LIVE_BUS	240
2		241	130			*	*	*	*	DDB_PRT_CONTROL_CLOSE_IN_PROG	241
2	1,7,9	76	128	Téléaction émise		*	*	*	*	DDB_PRT_CARRIER_SEND	242
1	1,7,9	77	128	Téléaction reçue		*	*	*	*	DDB_PRT_UNB_CR	243
2	1,7,9	74	128	Défaut aval		*	*	*	*	DDB_PRT_DIST_FWD	244
2	1,7,9	75	128	Défaut amont		*	*	*	*	DDB_PRT_DIST_REV	245
2	1,7,9	69	128	Déclenchement L1		*	*	*	*	DDB_PRT_DIST_TRIP_A	246
2	1,7,9	70	128	Déclenchement L2		*	*	*	*	DDB_PRT_DIST_TRIP_B	247
2	1,7,9	71	128	Déclenchement L3		*	*	*	*	DDB_PRT_DIST_TRIP_C	248
2	1,7,9	64	128	Démarrage/montée L1		*	*	*	*	DDB_PRT_DIST_START_A	249
2	1,7,9	65	128	Démarrage/montée L2		*	*	*	*	DDB_PRT_DIST_START_B	250
2	1,7,9	66	128	Démarrage/montée L3		*	*	*	*	DDB_PRT_DIST_START_C	251
1	1,7,9	252	130			*	*	*	*	DDB_PRT_DIST_CR_ACC	252
1	1,7,9	253	130			*	*	*	*	DDB_PRT_DIST_CR_PERM	253
1	1,7,9	254	130			*	*	*	*	DDB_PRT_DIST_CR_BLOCK	254
2	1,7,9	78	128	Zone 1		*	*	*	*	DDB_PRT_Z1	255
2	1,7,9	0	131			*	*	*	*	DDB_PRT_Z1X	256
2	1,7,9	79	128	Zone 2		*	*	*	*	DDB_PRT_Z2	257
2	1,7,9	80	128	Zone 3		*	*	*	*	DDB_PRT_Z3	258
2	1,7,9	81	128	Zone 4		*	*	*	*	DDB_PRT_Z4	259
2	1,7,9	82	128	Zone 5		*	*	*	*	DDB_PRT_Zp	260
		5	131							DDB_PRT_T1	261
		6	131							DDB_PRT_T2	262
		7	131							DDB_PRT_T3	263
		8	131							DDB_PRT_T4	264
		9	131							DDB_PRT_TZP	265
2	1,7,9	10	131			*	*	*	*	DDB_PRT_WI_TRIP_A	266
2	1,7,9	11	131			*	*	*	*	DDB_PRT_WI_TRIP_B	267
2	1,7,9	12	131			*	*	*	*	DDB_PRT_WI_TRIP_C	268
2	1,7,9	13	131			*	*	*	*	DDB_PRT_POWER_SWING	269
1	1,7,9	14	131			*	*	*	*	DDB_PRT_REVERSAL_GUARD	270
2	1,7,9	15	131			*	*	*	*	DDB_PRT_DEF_CARRIER_SEND	271
1	1,7,9	16	131			*	*	*	*	DDB_PRT_UNB_CR_DEF	272
1	1,7,9	52	128	Défaut terre amont		*	*	*	*	DDB_PRT_DEF_REV	273
1	1,7,9	51	128	Défaut terre aval		*	*	*	*	DDB_PRT_DEF_FWD	274
1	1,7,9	48	128	Défaut terre L1		*	*	*	*	DDB_PRT_DEF_START_AN	275
1	1,7,9	49	128	Défaut terre L2		*	*	*	*	DDB_PRT_DEF_START_BN	276
1	1,7,9	50	128	Défaut terre L3		*	*	*	*	DDB_PRT_DEF_START_CN	277
2	1,7,9	22	131			*	*	*	*	DDB_PRT_DEF_TRIP_A	278
2	1,7,9	23	131			*	*	*	*	DDB_PRT_DEF_TRIP_B	279
2	1,7,9	24	131			*	*	*	*	DDB_PRT_DEF_TRIP_C	280
2	1,7,9	92	128	Déclenchement IN>		*	*	*	*	DDB_PRT_IN_SUP_1_TRIP	281
2	1,7,9	93	128	Déclenchement IN>>		*	*	*	*	DDB_PRT_IN_SUP_2_TRIP	282
2	1,7,9	27	131			*	*	*	*	DDB_PRT_IN_SUP_1_PICK_UP	283
2	1,7,9	28	131			*	*	*	*	DDB_PRT_IN_SUP_2_PICK_UP	284
1	1,7,9	29	131			*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V_ANY_PICK_UP_A	285
1	1,7,9	30	131			*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V_ANY_PICK_UP_B	286
1	1,7,9	31	131			*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V_ANY_PICK_UP_C	287
2	1,7,9	32	131			*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V_1_PICK_UP	288
2	1,7,9	33	131			*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V_2_PICK_UP	289
2	1,7,9	34	131			*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V_1_TRIP	290
2	1,7,9	35	131			*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V_2_TRIP	291
1	1,7,9	36	131			*	*	*	*	DDB_PRT_OVER_V_ANY_PICK_UP_A	292
1	1,7,9	37	131			*	*	*	*	DDB_PRT_OVER_V_ANY_PICK_UP_B	293
1	1,7,9	38	131			*	*	*	*	DDB_PRT_OVER_V_ANY_PICK_UP_C	294
2	1,7,9	39	131			*	*	*	*	DDB_PRT_OVER_V_1_PICK_UP	295
2	1,7,9	40	131			*	*	*	*	DDB_PRT_OVER_V_2_PICK_UP	296
2	1,7,9	41	131			*	*	*	*	DDB_PRT_OVER_V_1_TRIP	297
2	1,7,9	42	131			*	*	*	*	DDB_PRT_OVER_V_2_TRIP	298
2	1,7,9	43	131			*	*	*	*	DDB_PRT_I2_SUP_PICK_UP_1	299
2	1,7,9	44	131			*	*	*	*	DDB_PRT_I2_SUP_TRIP_1	300
1	1,7,9	45	131			*	*	*	*	DDB_PRT_I_SUP_ANY_PICK_UP_A	301
1	1,7,9	46	131			*	*	*	*	DDB_PRT_I_SUP_ANY_PICK_UP_B	302
1	1,7,9	47	131			*	*	*	*	DDB_PRT_I_SUP_ANY_PICK_UP_C	303
2	1,7,9	48	131			*	*	*	*	DDB_PRT_I_SUP_1_PICK_UP	304
2	1,7,9	49	131			*	*	*	*	DDB_PRT_I_SUP_2_PICK_UP	305
2	1,7,9	50	131			*	*	*	*	DDB_PRT_I_SUP_3_PICK_UP	306
2	1,7,9	51	131			*	*	*	*	DDB_PRT_I_SUP_4_PICK_UP	307
2	1,7,9	90	128	Déclenchement I>		*	*	*	*	DDB_PRT_I_SUP_1_TRIP	308
2	1,7,9	91	128	Déclenchement I>>		*	*	*	*	DDB_PRT_I_SUP_2_TRIP	309
2	1,7,9	54	131			*	*	*	*	DDB_PRT_I_SUP_3_TRIP	310
2	1,7,9	55	131			*	*	*	*	DDB_PRT_I_SUP_4_TRIP	311
1	1,7,9	56	131			*	*	*	*	DDB_PRT_SOTF_ENABLE	312
1	1,7,9	57	131			*	*	*	*	DDB_PRT_I_TOR_ENABLE	313
2	1,7,9	58	131			*	*	*	*	DDB_PRT_TOC_START_A	314
2	1,7,9	59	131			*	*	*	*	DDB_PRT_TOC_START_B	315
2	1,7,9	60	131			*	*	*	*	DDB_PRT_TOC_START_C	316
2	1,7,9	84	128	Démarrage général		*	*	*	*	DDB_PRT_ANY_START	317
		62	131							DDB_PRT_1PH	318
		63	131							DDB_PRT_2PH	319
		64	131							DDB_PRT_3PH	320
2	1,7,9	68	128	Déclenchement général		*	*	*	*	DDB_PRT_ANY_TRIP	321
2	1,7,9	66	131			*	*	*	*	DDB_PRT_ANY_INTERNAL_TRIP_A	322

Partie E : Guide d'interopérabilité CEI 6070-5-103 (VDEW)

2	1,7,9	67	131		*	*	*	*	DDB_PRT_ANY_INTERNAL_TRIP_B	323
2	1,7,9	68	131		*	*	*	*	DDB_PRT_ANY_INTERNAL_TRIP_C	324
2	1,7,9	69	131		*	*	*	*	DDB_PRT_ANY_TRIP_A	325
2	1,7,9	70	131		*	*	*	*	DDB_PRT_ANY_TRIP_B	326
2	1,7,9	71	131		*	*	*	*	DDB_PRT_ANY_TRIP_C	327
2	1,7,9	72	131		*	*	*	*	DDB_PRT_1P_TRIP	328
2	1,7,9	73	131		*	*	*	*	DDB_PRT_3P_TRIP	329
2	1,7,9	74	131		*	*	*	*	DDB_PRT_BROKEN_CONDUCTOR_TRIP	330
2	1,7,9	75	131		*	*	*	*	DDB_PRT_LOSS_OF_LOAD_TRIP	331
2	1,7,9	76	131		*	*	*	*	DDB_PRT_SOTF_TOR_TRIP	332
2	1,7,9	77	131		*	*	*	*	DDB_PRT_TBF1_TRIP_3PH	333
2	1,7,9	78	131		*	*	*	*	DDB_PRT_TBF2_TRIP_3PH	334
		79	131						DDB_PRT_CONTROL_TRIP	335
		80	131						DDB_PRT_CONTROL_CLOSE	336
		81	131						DDB_PRT_VTS_FAST	337
1	1,7,9	82	131		*	*	*	*	DDB_PRT_CB_AUX_A	338
1	1,7,9	83	131		*	*	*	*	DDB_PRT_CB_AUX_B	339
1	1,7,9	84	131		*	*	*	*	DDB_PRT_CB_AUX_C	340
1	1,7,9	85	131		*	*	*	*	DDB_PRT_ANY_POLE_DEAD	341
1	1,7,9	86	131		*	*	*	*	DDB_PRT_ALL_POLE_DEAD	342
		87	131						DDB_PRT_DIR_AV_WIT_FILT	343
		88	131						DDB_PRT_DIR_AM_WIT_FILT	344
		89	131						DDB_PRT_CVMR	345
		90	131						DDB_PRT_CROSS_COUNTRY	346
2	1,7,9	91	131		*	*	*	*	DDB_PRT_ZSP_START	347
2	1,7,9	92	131		*	*	*	*	DDB_PRT_ZSP_TRIP	348
1	1,7,9	93	131						DDB_PRT_Z1_WIT_FILT	349
1	1,7,9	94	131						DDB_PRT_OUT_OF_STEP	350
1	1,7,9	95	131						DDB_PRT_STABLE_SWING	351
1	1,7,9	96	131						DDB_PRT_OUT_OF_STEP_CONF	352
1	1,7,9	97	131						DDB_PRT_STABLE_SWING_CONF	353
2	1,7,9	67	128	Démarrage/montée N	*	*	*	*	DDB_PRT_DIST_START_N	354
2	1,7,9	99	131		*	*	*	*	DDB_PRT_IN_SUP_3_TRIP	355
2	1,7,9	100	131		*	*	*	*	DDB_PRT_IN_SUP_4_TRIP	356
2	1,7,9	101	131		*	*	*	*	DDB_PRT_IN_SUP_3_PICK_UP	357
2	1,7,9	102	131		*	*	*	*	DDB_PRT_IN_SUP_4_PICK_UP	358
2	1,7,9	103	131		*	*	*	*	DDB_PRT_PAP_TRIP_A	359
2	1,7,9	104	131		*	*	*	*	DDB_PRT_PAP_TRIP_B	360
2	1,7,9	105	131		*	*	*	*	DDB_PRT_PAP_TRIP_C	361
2	1,7,9	106	131		*	*	*	*	DDB_PRT_PAP_TRIP_IN	362
2	1,7,9	107	131		*	*	*	*	DDB_PRT_PAP_START_A	363
2	1,7,9	108	131		*	*	*	*	DDB_PRT_PAP_START_B	364
2	1,7,9	109	131		*	*	*	*	DDB_PRT_PAP_START_C	365
1	1,7,9	110	131						DDB_PRT_PAP_PRE_IN	366
1	1,7,9	111	131						DDB_PRT_PAP_PRE_START	367
1	1,7,9	112	131						DDB_PRT_TRACE_TRIG_OK	368
2	1,7,9	113	131		*	*	*	*	DDB_PRT_THERMAL_OVERL_ALARM	369
2	1,7,9	114	131		*	*	*	*	DDB_PRT_THERMAL_OVERL_TRIP	370
2	1,7,9	115	131		*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V1_PICK_UP_A	371
2	1,7,9	116	131		*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V1_PICK_UP_B	372
2	1,7,9	117	131		*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V1_PICK_UP_C	373
2	1,7,9	118	131		*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V2_PICK_UP_A	374
2	1,7,9	119	131		*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V2_PICK_UP_B	375
2	1,7,9	120	131		*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V2_PICK_UP_C	376
2	1,7,9	121	131		*	*	*	*	DDB_PRT_OVER_V1_PICK_UP_A	377
2	1,7,9	122	131		*	*	*	*	DDB_PRT_OVER_V1_PICK_UP_B	378
2	1,7,9	123	131		*	*	*	*	DDB_PRT_OVER_V1_PICK_UP_C	379
2	1,7,9	124	131		*	*	*	*	DDB_PRT_OVER_V2_PICK_UP_A	380
2	1,7,9	125	131		*	*	*	*	DDB_PRT_OVER_V2_PICK_UP_B	381
2	1,7,9	126	131		*	*	*	*	DDB_PRT_OVER_V2_PICK_UP_C	382
2	1,7,9	127	131		*	*	*	*	DDB_PRT_I2_SUP_PICK_UP_2	383
2	1,7,9	128	131		*	*	*	*	DDB_PRT_I2_SUP_PICK_UP_3	384
2	1,7,9	129	131		*	*	*	*	DDB_PRT_I2_SUP_PICK_UP_4	385
2	1,7,9	130	131		*	*	*	*	DDB_PRT_I2_SUP_TRIP_2	386
2	1,7,9	131	131		*	*	*	*	DDB_PRT_I2_SUP_TRIP_3	387
2	1,7,9	132	131		*	*	*	*	DDB_PRT_I2_SUP_TRIP_4	388
2	1,7,9	133	131		*	*	*	*	DDB_PRT_OVER_V0_1_PICK_UP	389
2	1,7,9	134	131		*	*	*	*	DDB_PRT_OVER_V0_2_PICK_UP	390
2	1,7,9	135	131		*	*	*	*	DDB_PRT_OVER_V0_1_TRIP	391
2	1,7,9	136	131		*	*	*	*	DDB_PRT_OVER_V0_2_TRIP	392
2	1,7,9	137	131		*	*	*	*	DDB_PRT_ANY_INTERNAL_TRIP	393
2	1,7,9	83	128	Zone 6	*	*	*	*	DDB_PRT_ZQ	394
		139	131						DDB_PRT_TZQ	395
2	1,7,9	140	131		*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V_3_PICK_UP	396
2	1,7,9	141	131		*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V_4_PICK_UP	397
2	1,7,9	142	131		*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V3_PICK_UP_A	398
2	1,7,9	143	131		*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V3_PICK_UP_B	399
2	1,7,9	144	131		*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V3_PICK_UP_C	400
2	1,7,9	145	131		*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V4_PICK_UP_A	401
2	1,7,9	146	131		*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V4_PICK_UP_B	402
2	1,7,9	147	131		*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V4_PICK_UP_C	403
2	1,7,9	148	131		*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V_3_TRIP	404
2	1,7,9	149	131		*	*	*	*	DDB_PRT_UNDER_V_4_TRIP	405
2	1,7,9	150	131		*	*	*	*	DDB_PRT_OVER_V_3_PICK_UP	406
2	1,7,9	151	131		*	*	*	*	DDB_PRT_OVER_V_4_PICK_UP	407
2	1,7,9	152	131		*	*	*	*	DDB_PRT_OVER_V3_PICK_UP_A	408

Partie E : Guide d'interopérabilité CEI 6070-5-103 (VDEW)

2	1,7,9	153	131							DDB_PRT_OVER_V3_PICK_UP_B	409
2	1,7,9	154	131							DDB_PRT_OVER_V3_PICK_UP_C	410
2	1,7,9	155	131							DDB_PRT_OVER_V4_PICK_UP_A	411
2	1,7,9	156	131							DDB_PRT_OVER_V4_PICK_UP_B	412
2	1,7,9	157	131							DDB_PRT_OVER_V4_PICK_UP_C	413
2	1,7,9	158	131							DDB_PRT_OVER_V_3_TRIP	414
2	1,7,9	159	131							DDB_PRT_OVER_V_4_TRIP	415
2	1,7,9	160	131							DDB_PRT_F_UNDER_1_PICK_UP	416
2	1,7,9	161	131							DDB_PRT_F_UNDER_2_PICK_UP	417
2	1,7,9	162	131							DDB_PRT_F_UNDER_3_PICK_UP	418
2	1,7,9	163	131							DDB_PRT_F_UNDER_4_PICK_UP	419
2	1,7,9	164	131							DDB_PRT_F_UNDER_1_TRIP	420
2	1,7,9	165	131							DDB_PRT_F_UNDER_2_TRIP	421
2	1,7,9	166	131							DDB_PRT_F_UNDER_3_TRIP	422
2	1,7,9	167	131							DDB_PRT_F_UNDER_4_TRIP	423
2	1,7,9	168	131							DDB_PRT_F_OVER_1_PICK_UP	424
2	1,7,9	169	131							DDB_PRT_F_OVERP_2_PICK_UP	425
2	1,7,9	170	131							DDB_PRT_F_OVER_1_TRIP	426
2	1,7,9	171	131							DDB_PRT_F_OVER_2_TRIP	427
2	1,7,9	172	131							DDB_PRT_F_INHIB	428
2	1,7,9	173	131							DDB_PRT_I_INF_1_PICK_UP	429
2	1,7,9	174	131							DDB_PRT_I_INF_2_PICK_UP	430
2	1,7,9	175	131							DDB_PRT_I_INF_1_TRIP	431
2	1,7,9	176	131							DDB_PRT_I_INF_2_TRIP	432
2	1,7,9	177	131							DDB_UNUSED_433	433
2	1,7,9	178	131							DDB_UNUSED_434	434
2	1,7,9	179	131							DDB_UNUSED_435	435
		180	131							DDB_TIMERIN_1	436
		181	131							DDB_TIMERIN_2	437
		182	131							DDB_TIMERIN_3	438
		183	131							DDB_TIMERIN_4	439
		184	131							DDB_TIMERIN_5	440
		185	131							DDB_TIMERIN_6	441
		186	131							DDB_TIMERIN_7	442
		187	131							DDB_TIMERIN_8	443
		188	131							DDB_TIMERIN_9	444
		189	131							DDB_TIMERIN_10	445
		190	131							DDB_TIMERIN_11	446
		191	131							DDB_TIMERIN_12	447
		192	131							DDB_TIMERIN_13	448
		193	131							DDB_TIMERIN_14	449
		194	131							DDB_TIMERIN_15	450
		195	131							DDB_TIMERIN_16	451
		196	131							DDB_TIMEROUT_1	452
		197	131							DDB_TIMEROUT_2	453
		198	131							DDB_TIMEROUT_3	454
		199	131							DDB_TIMEROUT_4	455
		200	131							DDB_TIMEROUT_5	456
		201	131							DDB_TIMEROUT_6	457
		202	131							DDB_TIMEROUT_7	458
		203	131							DDB_TIMEROUT_8	459
		204	131							DDB_TIMEROUT_9	460
		205	131							DDB_TIMEROUT_10	461
		206	131							DDB_TIMEROUT_11	462
		207	131							DDB_TIMEROUT_12	463
		208	131							DDB_TIMEROUT_13	464
		209	131							DDB_TIMEROUT_14	465
		210	131							DDB_TIMEROUT_15	466
		211	131							DDB_TIMEROUT_16	467
		212	131							DDB_FAULT_RECORD_TRIG	468
1	1,7,9	213	131		*	*	*	*	*	DDB_PLAT_BATTERY_FAIL_ALARM	469
1	1,7,9	214	131		*	*	*	*	*	DDB_FLAT_FIELD_VOLT_FAIL_ALARM	470
1	1,7,9	215	131		*	*	*	*	*	DDB_REAR_COMMS_FAIL_ALARM_66	471
		216	131							DDB_GOOSE_IED_MISSING_ALARM_67	472
		217	131							DDB_ECARD_NOT_FITTED_ALARM_68	473
		218	131							DDB_NIC_NOT_RESPONDING_69	474
		219	131							DDB_NIC_FATAL_ERROR_70	475
		220	131							DDB_NIC_SOFTWARE_RELOAD_71	476
		221	131							DDB_INVALID_NIC_TCP_IP_CONFIG_72	477
		222	131							DDB_INVALID_NIC_OSI_CONFIG_73	478
		223	131							DDB_NIC_LINK_FAIL_74	479
		224	131							DDB_SOFTWARE_MISMATCH_ALARM_75	480
		225	131							DDB_NIC_IP_ADDRESS_CONFLICT_76	481
1	1,7,9	226	131		*	*	*	*	*	DDB_INTERMCOM_LOOPBACK_ALARM_77	482
1	1,7,9	227	131		*	*	*	*	*	DDB_INTERMCOM_MESSAGE_ALARM_78	483
1	1,7,9	228	131		*	*	*	*	*	DDB_INTERMCOM_DCD_ALARM_79	484
1	1,7,9	229	131		*	*	*	*	*	DDB_INTERMCOM_CHANNEL_ALARM_80	485
1	1,7,9	230	131		*	*	*	*	*	DDB_BACKUP_SETTING_ALARM_81	486
		231	131							DDB_ALARM_UNUSED_487	487
		232	131							DDB_ALARM_UNUSED_488	488
		233	131							DDB_ALARM_UNUSED_489	489
		234	131							DDB_ALARM_UNUSED_490	490
		235	131							DDB_ALARM_UNUSED_491	491
		236	131							DDB_ALARM_UNUSED_492	492
		237	131							DDB_ALARM_UNUSED_493	493
		238	131							DDB_ALARM_UNUSED_494	494

Partie E : Guide d'interopérabilité CEI 6070-5-103 (VDEW)

		239	131							DDB_ALARM_UNUSED_495	495
		240	131							DDB_ALARM_UNUSED_496	496
		241	131							DDB_ALARM_UNUSED_497	497
		242	131							DDB_ALARM_UNUSED_498	498
		243	131							DDB_ALARM_UNUSED_499	499
		31	132							DDB_GOOSEOUT_32	543
		32	132							DDB_GOOSEIN_1	544
		33	132							DDB_GOOSEIN_2	545
		34	132							DDB_GOOSEIN_3	546
		35	132							DDB_GOOSEIN_4	547
		36	132							DDB_GOOSEIN_5	548
		37	132							DDB_GOOSEIN_6	549
		38	132							DDB_GOOSEIN_7	550
		39	132							DDB_GOOSEIN_8	551
		40	132							DDB_GOOSEIN_9	552
		41	132							DDB_GOOSEIN_10	553
		42	132							DDB_GOOSEIN_11	554
		43	132							DDB_GOOSEIN_12	555
		44	132							DDB_GOOSEIN_13	556
		45	132							DDB_GOOSEIN_14	557
		46	132							DDB_GOOSEIN_15	558
		47	132							DDB_GOOSEIN_16	559
		48	132							DDB_GOOSEIN_17	560
		49	132							DDB_GOOSEIN_18	561
		50	132							DDB_GOOSEIN_19	562
		51	132							DDB_GOOSEIN_20	563
		52	132							DDB_GOOSEIN_21	564
		53	132							DDB_GOOSEIN_22	565
		54	132							DDB_GOOSEIN_23	566
		55	132							DDB_GOOSEIN_24	567
		56	132							DDB_GOOSEIN_25	568
		57	132							DDB_GOOSEIN_26	569
		58	132							DDB_GOOSEIN_27	570
		59	132							DDB_GOOSEIN_28	571
		60	132							DDB_GOOSEIN_29	572
		61	132							DDB_GOOSEIN_30	573
		62	132							DDB_GOOSEIN_31	574
		63	132							DDB_GOOSEIN_32	575
		64	132		*	*		*	*	DDB_INTERIN_1	576
		65	132		*	*		*	*	DDB_INTERIN_2	577
		66	132		*	*		*	*	DDB_INTERIN_3	578
		67	132		*	*		*	*	DDB_INTERIN_4	579
		68	132		*	*		*	*	DDB_INTERIN_5	580
		69	132		*	*		*	*	DDB_INTERIN_6	581
		70	132		*	*		*	*	DDB_INTERIN_7	582
		71	132		*	*		*	*	DDB_INTERIN_8	583
		72	132		*	*		*	*	DDB_INTEROUT_1	584
		73	132		*	*		*	*	DDB_INTEROUT_2	585
		74	132		*	*		*	*	DDB_INTEROUT_3	586
		75	132		*	*		*	*	DDB_INTEROUT_4	587
		76	132		*	*		*	*	DDB_INTEROUT_5	588
		77	132		*	*		*	*	DDB_INTEROUT_6	589
		78	132		*	*		*	*	DDB_INTEROUT_7	590
		79	132		*	*		*	*	DDB_INTEROUT_8	591
		80	132							DDB_UNUSED_592	592
		81	132							DDB_UNUSED_593	593
		82	132							DDB_UNUSED_594	594
		83	132							DDB_UNUSED_595	595
		84	132							DDB_UNUSED_596	596
		85	132							DDB_UNUSED_597	597
		86	132							DDB_UNUSED_598	598
		95	132							DDB_UNUSED_607	607
1	9.11.12.20.21	96	132	Entrée de commande 1	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_1	608
1	9.11.12.20.21	97	132	Entrée de commande 2	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_2	609
1	9.11.12.20.21	98	132	Entrée de commande 3	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_3	610
1	9.11.12.20.21	99	132	Entrée de commande 4	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_4	611
1	9.11.12.20.21	100	132	Entrée de commande 5	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_5	612
1	9.11.12.20.21	101	132	Entrée de commande 6	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_6	613
1	9.11.12.20.21	102	132	Entrée de commande 7	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_7	614
1	9.11.12.20.21	103	132	Entrée de commande 8	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_8	615
1	9.11.12.20.21	104	132	Entrée de commande 9	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_9	616
1	9.11.12.20.21	105	132	Entrée de commande 10	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_10	617
1	9.11.12.20.21	106	132	Entrée de commande 11	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_11	618
1	9.11.12.20.21	107	132	Entrée de commande 12	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_12	619
1	9.11.12.20.21	108	132	Entrée de commande 13	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_13	620
1	9.11.12.20.21	109	132	Entrée de commande 14	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_14	621
1	9.11.12.20.21	110	132	Entrée de commande 15	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_15	622
1	9.11.12.20.21	111	132	Entrée de commande 16	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_16	623
1	9.11.12.20.21	112	132	Entrée de commande 17	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_17	624
1	9.11.12.20.21	113	132	Entrée de commande 18	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_18	625
1	9.11.12.20.21	114	132	Entrée de commande 19	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_19	626
1	9.11.12.20.21	115	132	Entrée de commande 20	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_20	627
1	9.11.12.20.21	116	132	Entrée de commande 21	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_21	628
1	9.11.12.20.21	117	132	Entrée de commande 22	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_22	629
1	9.11.12.20.21	118	132	Entrée de commande 23	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_23	630
1	9.11.12.20.21	119	132	Entrée de commande 24	*	*		*	*	DDB_CTRL_IP_24	631

Partie E : Guide d'interopérabilité CEI 6070-5-103 (VDEW)

1	9,11,12,20,21	120	132	Entrée de commande 25	*	*	*	*	DDB_CTRL_IP_25	632
1	9,11,12,20,21	121	132	Entrée de commande 26	*	*	*	*	DDB_CTRL_IP_26	633
1	9,11,12,20,21	122	132	Entrée de commande 27	*	*	*	*	DDB_CTRL_IP_27	634
1	9,11,12,20,21	123	132	Entrée de commande 28	*	*	*	*	DDB_CTRL_IP_28	635
1	9,11,12,20,21	124	132	Entrée de commande 29	*	*	*	*	DDB_CTRL_IP_29	636
1	9,11,12,20,21	125	132	Entrée de commande 30	*	*	*	*	DDB_CTRL_IP_30	637
1	9,11,12,20,21	126	132	Entrée de commande 31	*	*	*	*	DDB_CTRL_IP_31	638
1	9,11,12,20,21	127	132	Entrée de commande 32	*	*	*	*	DDB_CTRL_IP_32	639
1	1,7,9	128	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_1_RED	640
1	1,7,10	129	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_1_GRN	641
1	1,7,11	130	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_2_RED	642
1	1,7,12	131	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_2_GRN	643
1	1,7,13	132	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_3_RED	644
1	1,7,14	133	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_3_GRN	645
1	1,7,15	134	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_4_RED	646
1	1,7,16	135	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_4_GRN	647
1	1,7,17	136	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_5_RED	648
1	1,7,18	137	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_5_GRN	649
1	1,7,19	138	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_6_RED	650
1	1,7,20	139	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_6_GRN	651
1	1,7,21	140	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_7_RED	652
1	1,7,22	141	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_7_GRN	653
1	1,7,23	142	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_8_RED	654
1	1,7,24	143	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_8_GRN	655
1	1,7,25	144	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_9_RED	656
1	1,7,26	145	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_9_GRN	657
1	1,7,27	146	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_10_RED	658
1	1,7,28	147	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_10_GRN	659
1	1,7,29	148	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_11_RED	660
1	1,7,30	149	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_11_GRN	661
1	1,7,31	150	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_12_RED	662
1	1,7,32	151	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_12_GRN	663
1	1,7,33	152	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_13_RED	664
1	1,7,34	153	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_13_GRN	665
1	1,7,35	154	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_14_RED	666
1	1,7,36	155	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_14_GRN	667
1	1,7,37	156	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_15_RED	668
1	1,7,38	157	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_15_GRN	669
1	1,7,39	158	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_16_RED	670
1	1,7,40	159	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_16_GRN	671
1	1,7,41	160	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_17_RED	672
1	1,7,42	161	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_17_GRN	673
1	1,7,43	162	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_18_RED	674
1	1,7,44	163	132		*	*	*	*	DDB_OUTPUT_TRI_LED_18_GRN	675
1	1,7,45	164	132		*	*	*	*	DDB_FN_KEY_1	676
1	1,7,46	165	132		*	*	*	*	DDB_FN_KEY_2	677
1	1,7,47	166	132		*	*	*	*	DDB_FN_KEY_3	678
1	1,7,48	167	132		*	*	*	*	DDB_FN_KEY_4	679
1	1,7,49	168	132		*	*	*	*	DDB_FN_KEY_5	680
1	1,7,50	169	132		*	*	*	*	DDB_FN_KEY_6	681
1	1,7,51	170	132		*	*	*	*	DDB_FN_KEY_7	682
1	1,7,52	171	132		*	*	*	*	DDB_FN_KEY_8	683
1	1,7,53	172	132		*	*	*	*	DDB_FN_KEY_9	684
1	1,7,54	173	132		*	*	*	*	DDB_FN_KEY_10	685
		174	132						DDB_UNUSED_686	686
		175	132						DDB_UNUSED_687	687
		176	132						DDB_UNUSED_688	688
		177	132						DDB_UNUSED_689	689
		178	132						DDB_UNUSED_690	690
		179	132						DDB_UNUSED_691	691
		180	132						DDB_UNUSED_692	692
		181	132						DDB_UNUSED_693	693
		182	132						DDB_UNUSED_694	694
		183	132						DDB_UNUSED_695	695
		184	132						DDB_UNUSED_696	696
		185	132						DDB_UNUSED_697	697
		186	132						DDB_UNUSED_698	698
		187	132						DDB_UNUSED_699	699
		188	132						DDB_OUTPUT_CON_1	700
		189	132						DDB_OUTPUT_CON_2	701
		190	132						DDB_OUTPUT_CON_3	702
		191	132						DDB_OUTPUT_CON_4	703
		192	132						DDB_OUTPUT_CON_5	704
		193	132						DDB_OUTPUT_CON_6	705
		194	132						DDB_OUTPUT_CON_7	706
		195	132						DDB_OUTPUT_CON_8	707
		196	132						DDB_OUTPUT_CON_9	708
		197	132						DDB_OUTPUT_CON_10	709
		198	132						DDB_OUTPUT_CON_11	710
		199	132						DDB_OUTPUT_CON_12	711
		200	132						DDB_OUTPUT_CON_13	712
		201	132						DDB_OUTPUT_CON_14	713
		202	132						DDB_OUTPUT_CON_15	714
		203	132						DDB_OUTPUT_CON_16	715
		204	132						DDB_OUTPUT_CON_17	716
		205	132						DDB_OUTPUT_CON_18	717

Partie E : Guide d'interopérabilité CEI 6070-5-103 (VDEW)

		206	132							DDB_OUTPUT_CON_19	718
		207	132							DDB_OUTPUT_CON_20	719
		208	132							DDB_OUTPUT_CON_21	720
		209	132							DDB_OUTPUT_CON_22	721
		210	132							DDB_OUTPUT_CON_23	722
		211	132							DDB_OUTPUT_CON_24	723
		212	132							DDB_OUTPUT_CON_25	724
		213	132							DDB_OUTPUT_CON_26	725
		214	132							DDB_OUTPUT_CON_27	726
		215	132							DDB_OUTPUT_CON_28	727
		216	132							DDB_OUTPUT_CON_29	728
		217	132							DDB_OUTPUT_CON_30	729
		218	132							DDB_OUTPUT_CON_31	730
		219	132							DDB_OUTPUT_CON_32	731
		220	132							DDB_OUTPUT_CON_33	732
		221	132							DDB_OUTPUT_CON_34	733
		222	132							DDB_OUTPUT_CON_35	734
		223	132							DDB_OUTPUT_CON_36	735
		224	132							DDB_OUTPUT_CON_37	736
		225	132							DDB_OUTPUT_CON_38	737
		226	132							DDB_OUTPUT_CON_39	738
		227	132							DDB_OUTPUT_CON_40	739
		228	132							DDB_OUTPUT_CON_41	740
		229	132							DDB_OUTPUT_CON_42	741
		230	132							DDB_OUTPUT_CON_43	742
		231	132							DDB_OUTPUT_CON_44	743
		232	132							DDB_OUTPUT_CON_45	744
		233	132							DDB_OUTPUT_CON_46	745
		234	132							DDB_OUTPUT_CON_47	746
		235	132							DDB_OUTPUT_CON_48	747
		236	132							DDB_OUTPUT_CON_49	748
		237	132							DDB_OUTPUT_CON_50	749
		238	132							DDB_OUTPUT_CON_51	750
		239	132							DDB_OUTPUT_CON_52	751
		240	132							DDB_OUTPUT_CON_53	752
		241	132							DDB_OUTPUT_CON_54	753
		242	132							DDB_OUTPUT_CON_55	754
		243	132							DDB_OUTPUT_CON_56	755
		244	132							DDB_OUTPUT_CON_57	756
		245	132							DDB_OUTPUT_CON_58	757
		246	132							DDB_OUTPUT_CON_59	758
		247	132							DDB_OUTPUT_CON_60	759
		248	132							DDB_OUTPUT_CON_61	760
		249	132							DDB_OUTPUT_CON_62	761
		250	132							DDB_OUTPUT_CON_63	762
		251	132							DDB_OUTPUT_CON_64	763
		252	132							DDB_UNUSED_764	764
		253	132							DDB_UNUSED_765	765
		254	132							DDB_UNUSED_766	766
		255	132							DDB_UNUSED_767	767
		251	132							DDB_UNUSED_768	768
		252	132							DDB_UNUSED_769	769
		253	132							DDB_UNUSED_770	770
		254	132							DDB_UNUSED_771	771
		255	132							DDB_UNUSED_772	772
		0	133							DDB_UNUSED_773	773
		1	133							DDB_UNUSED_774	774
		2	133							DDB_UNUSED_775	775
		3	133							DDB_UNUSED_776	776
		4	133							DDB_UNUSED_777	777
		5	133							DDB_UNUSED_778	778
		6	133							DDB_UNUSED_779	779
		7	133							DDB_UNUSED_780	780
		8	133							DDB_UNUSED_781	781
		9	133							DDB_UNUSED_782	782
		10	133							DDB_UNUSED_783	783
		11	133							DDB_UNUSED_784	784
		12	133							DDB_UNUSED_785	785
		13	133							DDB_UNUSED_786	786
		14	133							DDB_UNUSED_787	787
		15	133							DDB_UNUSED_788	788
		16	133							DDB_UNUSED_789	789
		17	133							DDB_UNUSED_790	790
		18	133							DDB_UNUSED_791	791
		19	133							DDB_UNUSED_792	792
		20	133							DDB_UNUSED_793	793
		21	133							DDB_UNUSED_794	794
		22	133							DDB_UNUSED_795	795
		23	133							DDB_UNUSED_796	796
		24	133							DDB_UNUSED_797	797
		25	133							DDB_UNUSED_798	798
		26	133							DDB_UNUSED_799	799
		27	133							DDB_UNUSED_800	800
		28	133							DDB_UNUSED_801	801
		29	133							DDB_UNUSED_802	802
		30	133							DDB_UNUSED_803	803

Partie E : Guide d'interopérabilité CEI 6070-5-103 (VDEW)

		31	133							DDB_UNUSED_804	804
		32	133							DDB_UNUSED_805	805
		33	133							DDB_UNUSED_806	806
		34	133							DDB_UNUSED_807	807
		35	133							DDB_UNUSED_808	808
		36	133							DDB_UNUSED_809	809
		37	133							DDB_UNUSED_810	810
		38	133							DDB_UNUSED_811	811
		39	133							DDB_UNUSED_812	812
		40	133							DDB_UNUSED_813	813
		41	133							DDB_UNUSED_814	814
		42	133							DDB_UNUSED_815	815
		43	133							DDB_UNUSED_816	816
		44	133							DDB_UNUSED_817	817
		45	133							DDB_UNUSED_818	818
		46	133							DDB_UNUSED_819	819
		47	133							DDB_UNUSED_820	820
		48	133							DDB_UNUSED_821	821
		49	133							DDB_UNUSED_822	822
		50	133							DDB_UNUSED_823	823
		51	133							DDB_UNUSED_824	824
		52	133							DDB_UNUSED_825	825
		53	133							DDB_UNUSED_826	826
		54	133							DDB_UNUSED_827	827
		55	133							DDB_UNUSED_828	828
		56	133							DDB_UNUSED_829	829
		57	133							DDB_UNUSED_830	830
		58	133							DDB_UNUSED_831	831
		59	133							DDB_UNUSED_832	832
		60	133							DDB_UNUSED_833	833
		61	133							DDB_UNUSED_834	834
		62	133							DDB_UNUSED_835	835
		63	133							DDB_UNUSED_836	836
		64	133							DDB_UNUSED_837	837
		65	133							DDB_UNUSED_838	838
		66	133							DDB_UNUSED_839	839
		67	133							DDB_UNUSED_840	840
		68	133							DDB_UNUSED_841	841
		69	133							DDB_UNUSED_842	842
		70	133							DDB_UNUSED_843	843
		71	133							DDB_UNUSED_844	844
		72	133							DDB_UNUSED_845	845
		73	133							DDB_UNUSED_846	846
		74	133							DDB_UNUSED_847	847
		75	133							DDB_UNUSED_848	848
		76	133							DDB_UNUSED_849	849
		77	133							DDB_UNUSED_850	850
		78	133							DDB_UNUSED_851	851
		79	133							DDB_UNUSED_852	852
		80	133							DDB_UNUSED_853	853
		81	133							DDB_UNUSED_854	854
		82	133							DDB_UNUSED_855	855
		83	133							DDB_UNUSED_856	856
		84	133							DDB_UNUSED_857	857
		85	133							DDB_UNUSED_858	858
		86	133							DDB_UNUSED_859	859
		87	133							DDB_UNUSED_860	860
		88	133							DDB_UNUSED_861	861
		89	133							DDB_UNUSED_862	862
		90	133							DDB_UNUSED_863	863
		91	133							DDB_UNUSED_864	864
		92	133							DDB_UNUSED_865	865
		93	133							DDB_UNUSED_866	866
		94	133							DDB_UNUSED_867	867
		95	133							DDB_UNUSED_868	868
		96	133							DDB_UNUSED_869	869
		97	133							DDB_UNUSED_870	870
		98	133							DDB_UNUSED_871	871
		99	133							DDB_UNUSED_872	872
		100	133							DDB_UNUSED_873	873
		101	133							DDB_UNUSED_874	874
		102	133							DDB_UNUSED_875	875
		103	133							DDB_UNUSED_876	876
		104	133							DDB_UNUSED_877	877
		105	133							DDB_UNUSED_878	878
		106	133							DDB_UNUSED_879	879
		107	133							DDB_UNUSED_880	880
		108	133							DDB_UNUSED_881	881
		109	133							DDB_UNUSED_882	882
		110	133							DDB_UNUSED_883	883
		111	133							DDB_UNUSED_884	884
		112	133							DDB_UNUSED_885	885
		113	133							DDB_UNUSED_886	886
		114	133							DDB_UNUSED_887	887
		115	133							DDB_UNUSED_888	888
		116	133							DDB_UNUSED_889	889

Partie E : Guide d'interopérabilité CEI 6070-5-103 (VDEW)

		117	133							DDB_UNUSED_890	890
		118	133							DDB_UNUSED_891	891
		119	133							DDB_UNUSED_892	892
		120	133							DDB_UNUSED_893	893
		121	133							DDB_UNUSED_894	894
		122	133							DDB_UNUSED_895	895
		123	133							DDB_UNUSED_896	896
		124	133							DDB_UNUSED_897	897
		125	133							DDB_UNUSED_898	898
		126	133							DDB_UNUSED_899	899
		127	133							DDB_UNUSED_900	900
		128	133							DDB_UNUSED_901	901
		129	133							DDB_UNUSED_902	902
		130	133							DDB_UNUSED_903	903
		131	133							DDB_UNUSED_904	904
		132	133							DDB_UNUSED_905	905
		133	133							DDB_UNUSED_906	906
		134	133							DDB_UNUSED_907	907
		135	133							DDB_UNUSED_908	908
		136	133							DDB_UNUSED_909	909
		137	133							DDB_UNUSED_910	910
		138	133							DDB_UNUSED_911	911
		139	133							DDB_UNUSED_912	912
		140	133							DDB_UNUSED_913	913
		141	133							DDB_UNUSED_914	914
		142	133							DDB_UNUSED_915	915
		143	133							DDB_UNUSED_916	916
		144	133							DDB_UNUSED_917	917
		145	133							DDB_UNUSED_918	918
		146	133							DDB_UNUSED_919	919
		147	133							DDB_UNUSED_920	920
		148	133							DDB_UNUSED_921	921
		149	133							DDB_UNUSED_922	922
		150	133							DDB_PSLINT_1	923
		151	133							DDB_PSLINT_2	924
		152	133							DDB_PSLINT_3	925
		153	133							DDB_PSLINT_4	926
		154	133							DDB_PSLINT_5	927
		155	133							DDB_PSLINT_6	928
		156	133							DDB_PSLINT_7	929
		157	133							DDB_PSLINT_8	930
		158	133							DDB_PSLINT_9	931
		159	133							DDB_PSLINT_10	932
		160	133							DDB_PSLINT_11	933
		161	133							DDB_PSLINT_12	934
		162	133							DDB_PSLINT_13	935
		163	133							DDB_PSLINT_14	936
		164	133							DDB_PSLINT_15	937
		165	133							DDB_PSLINT_16	938
		166	133							DDB_PSLINT_17	939
		167	133							DDB_PSLINT_18	940
		168	133							DDB_PSLINT_19	941
		169	133							DDB_PSLINT_20	942
		170	133							DDB_PSLINT_21	943
		171	133							DDB_PSLINT_22	944
		172	133							DDB_PSLINT_23	945
		173	133							DDB_PSLINT_24	946
		174	133							DDB_PSLINT_25	947
		175	133							DDB_PSLINT_26	948
		176	133							DDB_PSLINT_27	949
		177	133							DDB_PSLINT_28	950
		178	133							DDB_PSLINT_29	951
		179	133							DDB_PSLINT_30	952
		180	133							DDB_PSLINT_31	953
		181	133							DDB_PSLINT_32	954
		182	133							DDB_PSLINT_33	955
		183	133							DDB_PSLINT_34	956
		184	133							DDB_PSLINT_35	957
		185	133							DDB_PSLINT_36	958
		186	133							DDB_PSLINT_37	959
		187	133							DDB_PSLINT_38	960
		188	133							DDB_PSLINT_39	961
		189	133							DDB_PSLINT_40	962
		190	133							DDB_PSLINT_41	963
		191	133							DDB_PSLINT_42	964
		192	133							DDB_PSLINT_43	965
		193	133							DDB_PSLINT_44	966
		194	133							DDB_PSLINT_45	967
		195	133							DDB_PSLINT_46	968
		196	133							DDB_PSLINT_47	969
		197	133							DDB_PSLINT_48	970
		198	133							DDB_PSLINT_49	971
		199	133							DDB_PSLINT_50	972
		200	133							DDB_PSLINT_51	973
		201	133							DDB_PSLINT_52	974
		202	133							DDB_PSLINT_53	975

Partie E : Guide d'interopérabilité CEI 6070-5-103 (VDEW)

		203	133						DDB_PSLINT_54	976
		204	133						DDB_PSLINT_55	977
		205	133						DDB_PSLINT_56	978
		206	133						DDB_PSLINT_57	979
		207	133						DDB_PSLINT_58	980
		208	133						DDB_PSLINT_59	981
		209	133						DDB_PSLINT_60	982
		210	133						DDB_PSLINT_61	983
		211	133						DDB_PSLINT_62	984
		212	133						DDB_PSLINT_63	985
		213	133						DDB_PSLINT_64	986
		214	133						DDB_PSLINT_65	987
		215	133						DDB_PSLINT_66	988
		216	133						DDB_PSLINT_67	989
		217	133						DDB_PSLINT_68	990
		218	133						DDB_PSLINT_69	991
		219	133						DDB_PSLINT_70	992
		220	133						DDB_PSLINT_71	993
		221	133						DDB_PSLINT_72	994
		222	133						DDB_PSLINT_73	995
		223	133						DDB_PSLINT_74	996
		224	133						DDB_PSLINT_75	997
		225	133						DDB_PSLINT_76	998
		226	133						DDB_PSLINT_77	999
		227	133						DDB_PSLINT_78	1000
		228	133						DDB_PSLINT_79	1001
		229	133						DDB_PSLINT_80	1002
		230	133						DDB_PSLINT_81	1003
		231	133						DDB_PSLINT_82	1004
		232	133						DDB_PSLINT_83	1005
		233	133						DDB_PSLINT_84	1006
		234	133						DDB_PSLINT_85	1007
		235	133						DDB_PSLINT_86	1008
		236	133						DDB_PSLINT_87	1009
		237	133						DDB_PSLINT_88	1010
		238	133						DDB_PSLINT_89	1011
		239	133						DDB_PSLINT_90	1012
		240	133						DDB_PSLINT_91	1013
		241	133						DDB_PSLINT_92	1014
		242	133						DDB_PSLINT_93	1015
		243	133						DDB_PSLINT_94	1016
		244	133						DDB_PSLINT_95	1017
		245	133						DDB_PSLINT_96	1018
		246	133						DDB_PSLINT_97	1019
		247	133						DDB_PSLINT_98	1020
		248	133						DDB_PSLINT_99	1021
		249	133						DDB_PSLINT_100	1022
		250	133						DDB_PSLINT_101	1023
1	1,7	251	133						DDB_INP_TRIP_LED	1024
1	1,7	252	133						DDB_INP_52A_A	1025
1	1,7	253	133						DDB_INP_52B_A	1026
1	1,7	254	133						DDB_INP_52A_B	1027
1	1,7	255	133						DDB_INP_52B_B	1028
1	1,7	0	134						DDB_INP_52A_C	1029
1	1,7	1	134						DDB_INP_52B_C	1030
1	1,7	2	134						DDB_INP_SPAR	1031
1	1,7	3	134						DDB_INP_TPAR	1032
1	1,7	4	134						DDB_INP_AR_INTERNAL	1033
1	1,7	5	134						DDB_INP_AR_CYCLE_1P	1034
1	1,7	6	134						DDB_INP_AR_CYCLE_3P	1035
1	1,7	7	134						DDB_INP_AR_CLOSING	1036
1	1,7	8	134						DDB_INP_RECLAIM	1037
1	1,7	9	134						DDB_INP_BAR	1038
1	1,7	10	134						DDB_INP_CTL_CHECK_SYNCH	1039
1	1,7	11	134						DDB_INP_CB_HEALTHY	1040
1	1,7	12	134						DDB_INP_BLK_PROTECTION	1041
1	1,7	13	134						DDB_INP_TRP_3P	1042
1	1,7	14	134						DDB_INP_CB_MAN	1043
1	1,7	15	134						DDB_INP_CB_TRIP_MAN	1044
1	1,7	16	134						DDB_INP_DISC	1045
1	1,7	17	134						DDB_INP_PROTA	1046
1	1,7	18	134						DDB_INP_PROTB	1047
1	1,7	19	134						DDB_INP_PROTC	1048
1	1,7	20	134						DDB_INP_CR	1049
1	1,7	21	134						DDB_INP_CR_DEF	1050
1	1,7	22	134						DDB_INP_COS	1051
1	1,7	23	134						DDB_INP_COS_DEF	1052
1	1,7	24	134						DDB_INP_21X_EXT	1053
1	1,7	25	134						DDB_INP_MCB_VTS_BUS	1054
1	1,7	26	134						DDB_INP_MCB_VTS_LINE	1055
1	1,7	27	134						DDB_INP_SBEF_TIMER_BLOCK_1	1056
1	1,7	28	134						DDB_INP_SBEF_TIMER_BLOCK_2	1057
1	1,7	29	134						DDB_INP_SBEF_TIMER_BLOCK_3	1058
1	1,7	30	134						DDB_INP_SBEF_TIMER_BLOCK_4	1059
1	1,7	31	134						DDB_INP_DEF_TIMER_BLOCK	1060
1	1,7	32	134						DDB_INP_PHOC_TIMER_BLOCK_1	1061

Partie E : Guide d'interopérabilité CEI 6070-5-103 (VDEW)

1	1,7	33	134							DDB_INP_PHOC_TIMER_BLOCK_2	1062
1	1,7	34	134							DDB_INP_PHOC_TIMER_BLOCK_3	1063
1	1,7	35	134							DDB_INP_PHOC_TIMER_BLOCK_4	1064
1	1,7	36	134							DDB_INP_NPS_TIMER_BLOCK_1	1065
1	1,7	37	134							DDB_INP_NPS_TIMER_BLOCK_2	1066
1	1,7	38	134							DDB_INP_NPS_TIMER_BLOCK_3	1067
1	1,7	39	134							DDB_INP_NPS_TIMER_BLOCK_4	1068
1	1,7	40	134							DDB_INP_UNDU_TIMER_BLOCK_1	1069
1	1,7	41	134							DDB_INP_UNDU_TIMER_BLOCK_2	1070
1	1,7	42	134							DDB_INP_UNDU_TIMER_BLOCK_3	1071
1	1,7	43	134							DDB_INP_UNDU_TIMER_BLOCK_4	1072
1	1,7	44	134							DDB_INP_OVEU_TIMER_BLOCK_1	1073
1	1,7	45	134							DDB_INP_OVEU_TIMER_BLOCK_2	1074
1	1,7	46	134							DDB_INP_OVEU_TIMER_BLOCK_3	1075
1	1,7	47	134							DDB_INP_OVEU_TIMER_BLOCK_4	1076
1	1,7	48	134							DDB_INP_OVEUO_TIMER_BLOCK_1	1077
1	1,7	49	134							DDB_INP_OVEUO_TIMER_BLOCK_2	1078
1	1,7	50	134							DDB_INP_DISTANCE_TIMER_BLOCK	1079
1	1,7	51	134							DDB_INP_CB_RESET_LOCKOUT	1080
1	1,7	52	134							DDB_INP_CB_RESET_ALL_VALUES	1081
1	1,7	53	134							DDB_INP_RESET_RELAYS_LEDS	1082
1	1,7	54	134							DDB_INP_STUB_BUS	1083
1	1,7	55	134							DDB_INP_TRIP_A_USER	1084
1	1,7	56	134							DDB_INP_TRIP_B_USER	1085
1	1,7	57	134							DDB_INP_TRIP_C_USER	1086
1	1,7	58	134							DDB_INP_ZSP_TIMER_BLOCK	1087
1	1,7	59	134							DDB_INP_PAP_TELETRIP_REC	1088
1	1,7	60	134							DDB_INP_PAP_TELETRIP_HEALT	1089
1	1,7	61	134							DDB_INP_PAP_TIMER_BLOCK	1090
1	1,7	62	134							DDB_INP_RESET_THERMAL	1091
1	1,7	63	134							DDB_INP_TIMESYNC	1092
1	1,7	64	134							DDB_INP_SELECT_CS_NCIT	1093
1	1,7	65	134							DDB_INP_T1_TIMER_BLOCK	1094
1	1,7	66	134							DDB_INP_T2_TIMER_BLOCK	1095
1	1,7	67	134							DDB_INP_T2P_TIMER_BLOCK	1096
1	1,7	68	134							DDB_INP_T2Q_TIMER_BLOCK	1097
1	1,7	69	134							DDB_INP_T3_TIMER_BLOCK	1098
1	1,7	70	134							DDB_INP_T4_TIMER_BLOCK	1099
1	1,7	75	134							DDB_INP_UNDF_TIMER_BLOCK_1	1100
1	1,7	76	134							DDB_INP_UNDF_TIMER_BLOCK_2	1101
1	1,7	77	134							DDB_INP_UNDF_TIMER_BLOCK_3	1102
1	1,7	78	134							DDB_INP_UNDF_TIMER_BLOCK_4	1103
1	1,7	79	134							DDB_INP_OVEF_TIMER_BLOCK_1	1104
1	1,7	80	134							DDB_INP_OVEF_TIMER_BLOCK_2	1105
1	1,7	71	134							DDB_INP_PHUC_BLOCK_1	1106
1	1,7	72	134							DDB_INP_PHUC_BLOCK_2	1107
1	1,7	73	134							DDB_INP_PHUC_TIMER_BLOCK_1	1108
1	1,7	74	134							DDB_INP_PHUC_TIMER_BLOCK_2	1109
		81	134							DDB_UNUSED_1110	1110
										--	...
		72	134							DDB_UNUSED_2047	2047

## Partie E : Guide d'interopérabilité CEI 6070-5-103 (VDEW)

## Numéros d'informations de pages privées dans la direction de surveillance

ASDU TYPE	COT	No.	132	Texte affiché (français)	Numéro Modèle					Description du signal DDB	DDB Ordinal
					1	2	3	4H	6		
20	20	96	132	Entrée de commande 1		*		*	*	DDB_CTRL_IP_1	608
20	20	97	132	Entrée de commande 2		*		*	*	DDB_CTRL_IP_2	609
20	20	98	132	Entrée de commande 3		*		*	*	DDB_CTRL_IP_3	610
20	20	99	132	Entrée de commande 4		*		*	*	DDB_CTRL_IP_4	611
20	20	100	132	Entrée de commande 5		*		*	*	DDB_CTRL_IP_5	612
20	20	101	132	Entrée de commande 6		*		*	*	DDB_CTRL_IP_6	613
20	20	102	132	Entrée de commande 7		*		*	*	DDB_CTRL_IP_7	614
20	20	103	132	Entrée de commande 8		*		*	*	DDB_CTRL_IP_8	615
20	20	104	132	Entrée de commande 9		*		*	*	DDB_CTRL_IP_9	616
20	20	105	132	Entrée de commande 10		*		*	*	DDB_CTRL_IP_10	617
20	20	106	132	Entrée de commande 11		*		*	*	DDB_CTRL_IP_11	618
20	20	107	132	Entrée de commande 12		*		*	*	DDB_CTRL_IP_12	619
20	20	108	132	Entrée de commande 13		*		*	*	DDB_CTRL_IP_13	620
20	20	109	132	Entrée de commande 14		*		*	*	DDB_CTRL_IP_14	621
20	20	110	132	Entrée de commande 15		*		*	*	DDB_CTRL_IP_15	622
20	20	111	132	Entrée de commande 16		*		*	*	DDB_CTRL_IP_16	623
20	20	112	132	Entrée de commande 17		*		*	*	DDB_CTRL_IP_17	624
20	20	113	132	Entrée de commande 18		*		*	*	DDB_CTRL_IP_18	625
20	20	114	132	Entrée de commande 19		*		*	*	DDB_CTRL_IP_19	626
20	20	115	132	Entrée de commande 20		*		*	*	DDB_CTRL_IP_20	627
20	20	116	132	Entrée de commande 21		*		*	*	DDB_CTRL_IP_21	628
20	20	117	132	Entrée de commande 22		*		*	*	DDB_CTRL_IP_22	629
20	20	118	132	Entrée de commande 23		*		*	*	DDB_CTRL_IP_23	630
20	20	119	132	Entrée de commande 24		*		*	*	DDB_CTRL_IP_24	631
20	20	120	132	Entrée de commande 25		*		*	*	DDB_CTRL_IP_25	632
20	20	121	132	Entrée de commande 26		*		*	*	DDB_CTRL_IP_26	633
20	20	122	132	Entrée de commande 27		*		*	*	DDB_CTRL_IP_27	634
20	20	123	132	Entrée de commande 28		*		*	*	DDB_CTRL_IP_28	635
20	20	124	132	Entrée de commande 29		*		*	*	DDB_CTRL_IP_29	636
20	20	125	132	Entrée de commande 30		*		*	*	DDB_CTRL_IP_30	637
20	20	126	132	Entrée de commande 31		*		*	*	DDB_CTRL_IP_31	638
20	20	127	132	Entrée de commande 32		*		*	*	DDB_CTRL_IP_32	639

Partie F: Base de données DNP 3.0

Table de données DNP 3.0	Source	Nom DDB	Indice source	Col	Ligne	Classe	Inclus dans les points virtuels	1	2	3	4	5	P442	P442C	P444G	P444H	P444C	Description dans le profil de l'équipement
Objet 01		/* Etat relais de sortie																
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_1	0			2	*	*	*	*	*	*	0	0	0	0	0	Contact de sortie 1
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_2	1			2	*	*	*	*	*	*	1	1	1	1	1	Contact de sortie 2
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_3	2			2	*	*	*	*	*	*	2	2	2	2	2	Contact de sortie 3
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_4	3			2	*	*	*	*	*	*	3	3	3	3	3	Contact de sortie 4
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_5	4			2	*	*	*	*	*	*	4	4	4	4	4	Contact de sortie 5
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_6	5			2	*	*	*	*	*	*	5	5	5	5	5	Contact de sortie 6
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_7	6			2	*	*	*	*	*	*	6	6	6	6	6	Contact de sortie 7
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_8	7			2	*	*	*	*	*	*	7	7	7	7	7	Contact de sortie 8
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_9	8			2	*	*	*	*	*	*	8	8	8	8	8	Contact de sortie 9
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_10	9			2	*	*	*	*	*	*	9	9	9	9	9	Contact de sortie 10
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_11	10			2	*	*	*	*	*	*	10	10	10	10	10	Contact de sortie 11
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_12	11			2	*	*	*	*	*	*	11	11	11	11	11	Contact de sortie 12
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_13	12			2	*	*	*	*	*	*	12	12	12	12	12	Contact de sortie 13
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_14	13			2	*	*	*	*	*	*	13	13	13	13	13	Contact de sortie 14
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_15	14			2	*	*	*	*	*	*	14	14	14	14	14	Contact de sortie 15
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_16	15			2	*	*	*	*	*	*	15	15	15	15	15	Contact de sortie 16
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_17	16			2	*	*	*	*	*	*	16	16	16	16	16	Contact de sortie 17
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_18	17			2	*	*	*	*	*	*	17	17	17	17	17	Contact de sortie 18
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_19	18			2	*	*	*	*	*	*	18	18	18	18	18	Contact de sortie 19
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_20	19			2	*	*	*	*	*	*	19	19	19	19	19	Contact de sortie 20
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_21	20			2	*	*	*	*	*	*	20	20	20	20	20	Contact de sortie 21
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_22	21			2	*	*	*	*	*	*	21	21	21	21	21	Contact de sortie 22
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_23	22			2	*	*	*	*	*	*	22	22	22	22	22	Contact de sortie 23
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_24	23			2	*	*	*	*	*	*	23	23	23	23	23	Contact de sortie 24
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_25	24			2	*	*	*	*	*	*	24	24	24	24	24	Contact de sortie 25
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_26	25			2	*	*	*	*	*	*	25	25	25	25	25	Contact de sortie 26
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_27	26			2	*	*	*	*	*	*	26	26	26	26	26	Contact de sortie 27
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_28	27			2	*	*	*	*	*	*	27	27	27	27	27	Contact de sortie 28
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_29	28			2	*	*	*	*	*	*	28	28	28	28	28	Contact de sortie 29
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_30	29			2	*	*	*	*	*	*	29	29	29	29	29	Contact de sortie 30
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_31	30			2	*	*	*	*	*	*	30	30	30	30	30	Contact de sortie 31
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_32	31			2	*	*	*	*	*	*	31	31	31	31	31	Contact de sortie 32
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_33	32			2	*	*	*	*	*	*	32	32	32	32	32	Contact de sortie 33
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_34	33			2	*	*	*	*	*	*	33	33	33	33	33	Contact de sortie 34
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_35	34			2	*	*	*	*	*	*	34	34	34	34	34	Contact de sortie 35
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_36	35			2	*	*	*	*	*	*	35	35	35	35	35	Contact de sortie 36
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_37	36			2	*	*	*	*	*	*	36	36	36	36	36	Contact de sortie 37
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_38	37			2	*	*	*	*	*	*	37	37	37	37	37	Contact de sortie 38
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_39	38			2	*	*	*	*	*	*	38	38	38	38	38	Contact de sortie 39
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_40	39			2	*	*	*	*	*	*	39	39	39	39	39	Contact de sortie 40
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_41	40			2	*	*	*	*	*	*	40	40	40	40	40	Contact de sortie 41
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_42	41			2	*	*	*	*	*	*	41	41	41	41	41	Contact de sortie 42
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_43	42			2	*	*	*	*	*	*	42	42	42	42	42	Contact de sortie 43
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_44	43			2	*	*	*	*	*	*	43	43	43	43	43	Contact de sortie 44
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_45	44			2	*	*	*	*	*	*	44	44	44	44	44	Contact de sortie 45
	BIN_IP_SRCS_RELAYS	DDB_OUTPUT_RELAY_46	45			2	*	*	*	*	*	*	45	45	45	45	45	Contact de sortie 46
		/* Opto Isolator Status																
		/* Alarm Indications																
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_1	0			2	*	*	*	*	*	*	21	18	32	46	34	Entrée opto 1
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_2	1			2	*	*	*	*	*	*	22	19	33	47	35	Entrée opto 2
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_3	2			2	*	*	*	*	*	*	23	20	34	48	36	Entrée opto 3
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_4	3			2	*	*	*	*	*	*	24	21	35	49	37	Entrée opto 4
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_5	4			2	*	*	*	*	*	*	25	22	36	50	38	Entrée opto 5
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_6	5			2	*	*	*	*	*	*	26	23	37	51	39	Entrée opto 6
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_7	6			2	*	*	*	*	*	*	27	24	38	52	40	Entrée opto 7
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_8	7			2	*	*	*	*	*	*	28	25	39	53	41	Entrée opto 8
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_9	8			2	*	*	*	*	*	*	29	26	40	54	42	Entrée opto 9
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_10	9			2	*	*	*	*	*	*	30	27	41	55	43	Entrée opto 10
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_11	10			2	*	*	*	*	*	*	31	28	42	56	44	Entrée opto 11
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_12	11			2	*	*	*	*	*	*	32	29	43	57	45	Entrée opto 12
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_13	12			2	*	*	*	*	*	*	33	30	44	58	46	Entrée opto 13
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_14	13			2	*	*	*	*	*	*	34	31	45	59	47	Entrée opto 14
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_15	14			2	*	*	*	*	*	*	35	32	46	60	48	Entrée opto 15
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_16	15			2	*	*	*	*	*	*	36	33	47	61	49	Entrée opto 16
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_17	16			2	*	*	*	*	*	*	48	62	50	62	50	Entrée opto 17
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_18	17			2	*	*	*	*	*	*	49	63	51	63	51	Entrée opto 18
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_19	18			2	*	*	*	*	*	*	50	64	52	64	52	Entrée opto 19
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_20	19			2	*	*	*	*	*	*	51	65	53	65	53	Entrée opto 20
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_21	20			2	*	*	*	*	*	*	52	66	54	66	54	Entrée opto 21
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_22	21			2	*	*	*	*	*	*	53	67	55	67	55	Entrée opto 22
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_23	22			2	*	*	*	*	*	*	54	68	56	68	56	Entrée opto 23
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_24	23			2	*	*	*	*	*	*	55	69	57	69	57	Entrée opto 24
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_25	24			2	*	*	*	*	*	*						Entrée opto 25
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_26	25			2	*	*	*	*	*	*						Entrée opto 26
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_27	26			2	*	*	*	*	*	*						Entrée opto 27
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_28	27			2	*	*	*	*	*	*						Entrée opto 28
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_29	28			2	*	*	*	*	*	*						Entrée opto 29
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_30	29			2	*	*	*	*	*	*						Entrée opto 30
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_31	30			2	*	*	*	*	*	*						Entrée opto 31
	BIN_IP_SRCS_OPTOS	DDB_OPTO_ISOLATOR_32	31			2	*	*	*	*	*	*						Entrée opto 32
		/* Alarm Indications																
	BIN_IP_SRCS_ALARM	DDB_ALARM_GENERAL	2			2	*	*	*	*	*	*	37	34	56	70	58	Groupe de réglages par entrée logique invalide
	BIN_IP_SRCS_ALARM	DDB_ALARM_PROT_DISABLED	3			2	*	*	*	*	*	*	38	35	57	71	59	Protection désactivée
	BIN_IP_SRCS_ALARM	DDB_ALARM_F_OUT_OF_RANGE	4			2	*	*	*	*	*	*	39	36	58	72	60	Fréquence hors limites
	BIN_IP_SRCS_ALARM																	

Partie F: Base de données DNP 3.0

Table de données DNP 3.0	Source	Nom DDB	Indice source	Col	Ligne	Classe	Inclus dans les points virtuels	1	2	3	4	5	P442	P442C	P444G	P444H	P444C	Description dans le profil de l'équipement
Objet 01		/ Etat relais de sortie /																
	BIN_IP_SRCs_ALARM	DDB_ALARM_UNDER_V_2	26			2	*	*	*	*	*	*	61	58	80	94	82	Alarme Min. U V-2
	BIN_IP_SRCs_ALARM	DDB_ALARM_OVER_V_1	27			2	*	*	*	*	*	*	62	59	81	95	83	Alarme Max. U V-1
	BIN_IP_SRCs_ALARM	DDB_ALARM_OVER_V_2	28			2	*	*	*	*	*	*	63	60	82	96	84	Alarme Max. U V-2
	BIN_IP_SRCs_ALARM	DDB_ALARM_COS	29			2	*	*	*	*	*	*	64	61	83	97	85	Alarme Porteuse hors service
	BIN_IP_SRCs_ALARM	DDB_ALARM_BROKEN_COND	30			2	*	*	*	*	*	*	65	62	84	98	86	Alarme Rupture de conducteur
	BIN_IP_SRCs_ALARM	DDB_ALARM_CVTS	31			2	*	*	*	*	*	*	66	63	85	99	87	Alarme Transformateur de tension capacif
	BIN_IP_SRCs_ALARM	DDB_ALARM_NOPRESENTS_DATAS_ACQ	32			2	*	*	*	*	*	*	67	64	86	100	88	Alarme Données TC non conventionnel
	BIN_IP_SRCs_ALARM	DDB_ALARM_VALIDITY_FAILURE_ACQ	33			2	*	*	*	*	*	*	68	65	87	101	89	Alarme Validité TC non conventionnel
	BIN_IP_SRCs_ALARM	DDB_ALARM_MODE_TEST_ACQ	34			2	*	*	*	*	*	*	69	66	88	102	90	Alarme Mode test transformateur non-conventionnel
	BIN_IP_SRCs_ALARM	DDB_ALARM_NOTSYNCHRO_DATAS_ACQ	35			2	*	*	*	*	*	*	70	67	89	103	91	Alarme Synchronisme transformateur non-conventionnel
	BIN_IP_SRCs_ALARM	DDB_ALARM_USER1	36			2	*	*	*	*	*	*	71	68	90	104	92	Alarme utilisateur 1 (RAZ automatique)
	BIN_IP_SRCs_ALARM	DDB_ALARM_USER2	37			2	*	*	*	*	*	*	72	69	91	105	93	Alarme utilisateur 2 (RAZ automatique)
	BIN_IP_SRCs_ALARM	DDB_ALARM_USER3	38			2	*	*	*	*	*	*	73	70	92	106	94	Alarme utilisateur 3 (RAZ automatique)
	BIN_IP_SRCs_ALARM	DDB_ALARM_USER4	39			2	*	*	*	*	*	*	74	71	93	107	95	Alarme utilisateur 4 (RAZ automatique)
	BIN_IP_SRCs_ALARM	DDB_ALARM_USER5	40			2	*	*	*	*	*	*	75	72	94	108	96	Alarme utilisateur 5 (RAZ automatique)
	BIN_IP_SRCs_ALARM	/ Miscellaneous Indications /																
	BIN_IP_SRCs_ALARM	/Battery Fail/	64			2	*	*	*	*	*	*	76	73	95	109	97	Etat Batterie
	BIN_IP_SRCs_ALARM	/Field voltage fail/	65			2	*	*	*	*	*	*	77	74	96	110	98	Défaut de tension à usage externe
	BIN_IP_SRCs_ALARM	/2nd rear comms failure/	66			2	*	*	*	*	*	*	78	75	97	111	99	Défaillance 2nde carte de comm. arrière
	BIN_IP_SRCs_ALARM	/Backup Setting Fail/	81			2	*	*	*	*	*	*	79	76	98	112	100	Echec sauvegarde de configuration
	BIN_IP_SRCs_ALARM	/Bad DNP Settings/	82			2	*	*	*	*	*	*	80	77	99	113	101	Err. Param. DNP
	BIN_IP_SRCs_PLATFORM	DNPEV_PLAT_BIN_IP_IRIG_B	2			2	*	*	*	*	*	*	81	78	100	114	102	Etat IRIG-B
	BIN_IP_SRCs_ALARM	/ Protection Events /																
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_AR_CLOSE	2			2	*	*	*	*	*	*	82	79	101	115	103	ARS fermeture
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_AR_1POLE_IN_PROG	2			2	*	*	*	*	*	*	83	80	102	116	104	ARS 1ph en cours
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_AR_3POLE_IN_PROG	2			2	*	*	*	*	*	*	84	81	103	117	105	ARS 3ph en cours
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_AR_1ST_CYCLE_IN_PROG	2			2	*	*	*	*	*	*	85	82	104	118	106	ARS cycle 1
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_AR_234TH_CYCLE_IN_PROG	2			2	*	*	*	*	*	*	86	83	105	119	107	ARS cycles 234
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_AR_TRIP_3PH	2			2	*	*	*	*	*	*	87	84	106	120	108	ARS Ban. Tri
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_AR_RECLAIM	2			2	*	*	*	*	*	*	88	85	107	121	109	ARS 1ph Blocage
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_AR_DISCRIM	2			2	*	*	*	*	*	*	89	86	108	122	110	ARS Discrim.
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_AR_ENABLE	2			2	*	*	*	*	*	*	90	87	109	123	111	ARS en service
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_AR_1PAR_ENABLE	2			2	*	*	*	*	*	*	91	88	110	124	112	ARS 1ph Actif
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_AR_3PAR_ENABLE	2			2	*	*	*	*	*	*	92	89	111	125	113	ARS 3ph Actif
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_AR_LOCKOUT	2			2	*	*	*	*	*	*	93	90	112	126	114	ARS Bloqué
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_AR_FORCE_SYNC	2			2	*	*	*	*	*	*	94	91	113	127	115	ARS Emission Sync.
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_SYNC	2			2	*	*	*	*	*	*	95	92	114	128	116	Synchrocheck OK
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DEAD_LINE	2			2	*	*	*	*	*	*	96	93	115	129	117	V- Ligne morte
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_LIVE_LINE	2			2	*	*	*	*	*	*	97	94	116	130	118	V- Ligne vive
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DEAD_BUS	2			2	*	*	*	*	*	*	98	95	117	131	119	V- Barre morte
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_LIVE_BUS	2			2	*	*	*	*	*	*	99	96	118	132	120	V- Barre vive
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_CONTROL_CLOSE_IN_PROG	2			2	*	*	*	*	*	*	100	97	119	133	121	OK fer-en-cours
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_CARRIER_SEND	2			2	*	*	*	*	*	*	101	98	120	134	122	DIST Emission TA
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_UNB_CR	2			2	*	*	*	*	*	*	102	99	121	135	123	DIST Déverr. TA
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DIST_FWD	2			2	*	*	*	*	*	*	103	100	122	136	124	DIST Aval
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DIST_REV	2			2	*	*	*	*	*	*	104	101	123	137	125	DIST Amont
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DIST_TRIP_A	2			2	*	*	*	*	*	*	105	102	124	138	126	DIST Déc. A
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DIST_TRIP_B	2			2	*	*	*	*	*	*	106	103	125	139	127	DIST Déc. B
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DIST_TRIP_C	2			2	*	*	*	*	*	*	107	104	126	140	128	DIST Déc. C
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DIST_START_A	2			2	*	*	*	*	*	*	108	105	127	141	129	DIST Démarr. A
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DIST_START_B	2			2	*	*	*	*	*	*	109	106	128	142	130	DIST Démarr. B
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DIST_START_C	2			2	*	*	*	*	*	*	110	107	129	143	131	DIST Démarr. C
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DIST_CR_ACC	2			2	*	*	*	*	*	*	111	108	130	144	132	DIST Sch. Accél.
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DIST_CR_PERM	2			2	*	*	*	*	*	*	112	109	131	145	133	DIST Sch. Autor.
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DIST_CR_BLOCK	2			2	*	*	*	*	*	*	113	110	132	146	134	DIST Sch. Verr.
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_Z1	2			2	*	*	*	*	*	*	114	111	133	147	135	Z1
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_Z1X	2			2	*	*	*	*	*	*	115	112	134	148	136	Z1X
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_Z2	2			2	*	*	*	*	*	*	116	113	135	149	137	Z2
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_Z3	2			2	*	*	*	*	*	*	117	114	136	150	138	Z3
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_Z4	2			2	*	*	*	*	*	*	118	115	137	151	139	Z4
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_Zp	2			2	*	*	*	*	*	*	119	116	138	152	140	Zp
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_T1	2			2	*	*	*	*	*	*	120	117	139	153	141	T1
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_T2	2			2	*	*	*	*	*	*	121	118	140	154	142	T2
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_T3	2			2	*	*	*	*	*	*	122	119	141	155	143	T3
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_T4	2			2	*	*	*	*	*	*	123	120	142	156	144	T4
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_TZP	2			2	*	*	*	*	*	*	124	121	143	157	145	TZp
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_WI_TRIP_A	2			2	*	*	*	*	*	*	125	122	144	158	146	SF Déc. ph A
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_WI_TRIP_B	2			2	*	*	*	*	*	*	126	123	145	159	147	SF Déc. ph B
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_WI_TRIP_C	2			2	*	*	*	*	*	*	127	124	146	160	148	SF Déc. ph C
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_POWER_SWING	2			2	*	*	*	*	*	*	128	125	147	161	149	Défect. Pompage
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_REVERSAL_GUARD	2			2	*	*	*	*	*	*	129	126	148	162	150	Invers.direction
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DEF_CARRIER_SEND	2			2	*	*	*	*	*	*	130	127	149	163	151	DEF Emission TA
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_UNB_CR_DEF	2			2	*	*	*	*	*	*	131	128	150	164	152	Déverr. TA
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DEF_REV	2			2	*	*	*	*	*	*	132	129	151	165	153	DEF Amont
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DEF_FWD	2			2	*	*	*	*	*	*	133	130	152	166	154	DEF Aval
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DEF_START_AN	2			2	*	*	*	*	*	*	134	131	153	167	155	DEF Dém. ph A
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DEF_START_BN	2			2	*	*	*	*	*	*	135	132	154	168	156	DEF Dém. ph B
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DEF_START_CN	2			2	*	*	*	*	*	*	136	133	155	169	157	DEF Dém. ph C
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DEF_TRIP_A	2			2	*	*	*	*	*	*	137	134	156	170	158	DEF Déc. ph A
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DEF_TRIP_B	2			2	*	*	*	*	*	*	138	135	157	171	159	DEF Déc. ph B
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_DEF_TRIP_C	2			2	*	*	*	*	*	*	139	136	158	172	160	DEF Déc. ph C
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB_PRT_IN_SUP_1_TRIP	2			2	*	*	*	*	*	*	140	137	159	173	161	In-1 Déc.
	BIN_IP_SRCs_PROTECTION	DDB																

Partie F: Base de données DNP 3.0

Table de données DNP 3.0	Source	Nom DDB	Indice source	Col	Ligne	Classe	Inclus dans les points virtuels	1	2	3	4	5	P442	P442C	P444H	P444C	Description dans le profil de l'équipement	
Objet 01	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_I_SUP_4_TRIP	7			2	*	*	*	*	*	*					170 167 189 203 191	170 Déc.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_SOTF_ENABLE				2	*	*	*	*	*	*					171 168 190 204 192	Eno/D Activé
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_I_TOR_ENABLE				2	*	*	*	*	*	*					172 169 191 205 193	Réno/D Activé
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_TOC_START_A				2	*	*	*	*	*	*					173 170 192 206 194	Eno/D Démarr. A
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_TOC_START_B				2	*	*	*	*	*	*					174 171 193 207 195	Eno/D Démarr. B
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_TOC_START_C				2	*	*	*	*	*	*					175 172 194 208 196	Eno/D Démarr. C
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_ANY_START				2	*	*	*	*	*	*					176 173 195 209 197	Dém. Généra
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_1PH				2	*	*	*	*	*	*					177 174 196 210 198	Défaut monophasé
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_2PH				2	*	*	*	*	*	*					178 175 197 211 199	Défaut biphasé
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_3PH				2	*	*	*	*	*	*					179 176 198 212 200	Défaut triphasé
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_ANY_TRIP				2	*	*	*	*	*	*					180 177 199 213 201	Déc. généra
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_ANY_INTERNAL_TRIP_A				2	*	*	*	*	*	*					181 178 200 214 202	Déc.int.gén.ph A
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_ANY_INTERNAL_TRIP_B				2	*	*	*	*	*	*					182 179 201 215 203	Déc.int.gén.ph B
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_ANY_INTERNAL_TRIP_C				2	*	*	*	*	*	*					183 180 202 216 204	Déc.int.gén.ph C
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_ANY_TRIP_A				2	*	*	*	*	*	*					184 181 203 217 205	Déc.général ph A
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_ANY_TRIP_B				2	*	*	*	*	*	*					185 182 204 218 206	Déc.général ph B
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_ANY_TRIP_C				2	*	*	*	*	*	*					186 183 205 219 207	Déc.général ph C
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_IP_TRIP				2	*	*	*	*	*	*					187 184 206 220 208	Déc. monophasé
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_3P_TRIP				2	*	*	*	*	*	*					188 185 207 221 209	Déc. triphasé
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_BROKEN_CONDUCTOR_TRIP				2	*	*	*	*	*	*					189 186 208 222 210	Rupt.Phase Déc.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_LOSS_OF_LOAD_TRIP				2	*	*	*	*	*	*					190 187 209 223 211	Pte Transit Déc.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_SOTF_TOR_TRIP				2	*	*	*	*	*	*					191 188 210 224 212	Enc/Réenc. Déc.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_TBF1_TRIP_3PH				2	*	*	*	*	*	*					192 189 211 225 213	ADD IDD1 Déc.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_TBF2_TRIP_3PH				2	*	*	*	*	*	*					193 190 212 226 214	ADD IDD2 Déc.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_CONTROL_TRIP				2	*	*	*	*	*	*					194 191 213 227 215	Contrôle déc.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_CONTROL_CLOSE				2	*	*	*	*	*	*					195 192 214 228 216	Contrôle ferm.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_VTS_FAST				2	*	*	*	*	*	*					196 193 215 229 217	FF non confirmée
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_CB_AUX_A				2	*	*	*	*	*	*					197 194 216 230 218	DJ Position A
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_CB_AUX_B				2	*	*	*	*	*	*					198 195 217 231 219	DJ Position B
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_CB_AUX_C				2	*	*	*	*	*	*					199 196 218 232 220	DJ Position C
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_ANY_POLE_DEAD				2	*	*	*	*	*	*					200 197 219 233 221	Pole ouvert C
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_ALL_POLE_DEAD				2	*	*	*	*	*	*					201 198 220 234 222	Ligne ouverte
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_DIR_AV_WIT_FILTER				2	*	*	*	*	*	*					202 199 221 235 223	DIST Avl non fit
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_DIR_AM_WIT_FILTER				2	*	*	*	*	*	*					203 200 222 236 224	DIST Amt non fit
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_CVMR				2	*	*	*	*	*	*					204 201 223 237 225	DIST convergence
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_CROSS_COUNTRY				2	*	*	*	*	*	*					205 202 224 238 226	Défaut double
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_ZSP_START				2	*	*	*	*	*	*					206 203 225 239 227	P. Homo. Démarr
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_ZSP_TRIP				2	*	*	*	*	*	*					207 204 226 240 228	Déc. Puis. Watt.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_Z1_WIT_FILTER				2	*	*	*	*	*	*					208 205 227 241 229	Z1 non Filtrée
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_OUT_OF_STEP				2	*	*	*	*	*	*					209 206 228 242 230	Perte de sync
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_STABLE_SWING				2	*	*	*	*	*	*					210 207 229 243 231	P. Stable
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_OUT_OF_STEP_CONF				2	*	*	*	*	*	*					211 208 230 244 232	Perte de sync OK
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_STABLE_SWING_CONF				2	*	*	*	*	*	*					212 209 231 245 233	P. Stable OK
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_DIST_START_N				2	*	*	*	*	*	*					213 210 232 246 234	DIST Démarr. N
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_IN_SUP_3_TRIP				2	*	*	*	*	*	*					214 211 233 247 235	In-3 Déc.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_IN_SUP_4_TRIP				2	*	*	*	*	*	*					215 212 234 248 236	In-4 Déc.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_IN_SUP_3_PICK_UP				2	*	*	*	*	*	*					216 213 235 249 237	In-3 Démarr.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_IN_SUP_4_PICK_UP				2	*	*	*	*	*	*					217 214 236 250 238	In-4 Démarr.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_PAP_TRIP_A				2	*	*	*	*	*	*					218 215 237 251 239	PAP Démarr. A
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_PAP_TRIP_B				2	*	*	*	*	*	*					219 216 238 252 240	PAP Déc. B
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_PAP_TRIP_C				2	*	*	*	*	*	*					220 217 239 253 241	PAP Déc. C
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_PAP_TRIP_IN				2	*	*	*	*	*	*					221 218 240 254 242	PAP Déc. IN
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_PAP_START_A				2	*	*	*	*	*	*					222 219 241 255 243	PAP Démarr. A
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_PAP_START_B				2	*	*	*	*	*	*					223 220 242 256 244	PAP Démarr. B
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_PAP_START_C				2	*	*	*	*	*	*					224 221 243 257 245	PAP Démarr. C
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_PAP_PRES_IN				2	*	*	*	*	*	*					225 222 244 258 246	PAP Prés. IR
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_PAP_PRE_START				2	*	*	*	*	*	*					226 223 245 259 247	PAP Pré Démarr.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_TRACE_TRIG_OK				2	*	*	*	*	*	*					227 224 246 260 248	Dém. Ent. Trace
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_THERMAL_OVERL_ALARM				2	*	*	*	*	*	*					228 225 247 261 249	Alarme thermique
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_THERMAL_OVERL_TRIP				2	*	*	*	*	*	*					229 226 248 262 250	Déc. thermique
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_UNDER_V1_PICK_UP_A				2	*	*	*	*	*	*					230 227 249 263 251	V-1 Dém. ph A
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_UNDER_V1_PICK_UP_B				2	*	*	*	*	*	*					231 228 250 264 252	V-1 Dém. ph B
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_UNDER_V1_PICK_UP_C				2	*	*	*	*	*	*					232 229 251 265 253	V-1 Dém. ph C
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_UNDER_V2_PICK_UP_A				2	*	*	*	*	*	*					233 230 252 266 254	V-2 Dém. ph A
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_UNDER_V2_PICK_UP_B				2	*	*	*	*	*	*					234 231 253 267 255	V-2 Dém. ph B
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_UNDER_V2_PICK_UP_C				2	*	*	*	*	*	*					235 232 254 268 256	V-2 Dém. ph C
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_OVER_V1_PICK_UP_A				2	*	*	*	*	*	*					236 233 255 269 257	V-3 Dém. ph A
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_OVER_V1_PICK_UP_B				2	*	*	*	*	*	*					237 234 256 270 258	V-3 Dém. ph B
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_OVER_V1_PICK_UP_C				2	*	*	*	*	*	*					238 235 257 271 259	V-3 Dém. ph C
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_OVER_V2_PICK_UP_A				2	*	*	*	*	*	*					239 236 258 272 260	V-2 Dém. ph A
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_OVER_V2_PICK_UP_B				2	*	*	*	*	*	*					240 237 259 273 261	V-2 Dém. ph B
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_OVER_V2_PICK_UP_C				2	*	*	*	*	*	*					241 238 260 274 262	V-2 Dém. ph C
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_I2_SUP_PICK_UP_2				2	*	*	*	*	*	*					242 239 261 275 263	IIs-2 Démarr.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_I2_SUP_PICK_UP_3				2	*	*	*	*	*	*					243 240 262 276 264	IIs-3 Démarr.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_I2_SUP_PICK_UP_4				2	*	*	*	*	*	*					244 241 263 277 265	IIs-4 Démarr.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_I2_SUP_TRIP_2				2	*	*	*	*	*	*					245 242 264 278 266	IIs-2 Déc.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_I2_SUP_TRIP_3				2	*	*	*	*	*	*					246 243 265 279 267	IIs-3 Déc.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_I2_SUP_TRIP_4				2	*	*	*	*	*	*					247 244 266 280 268	IIs-4 Déc.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_OVER_V0_1_PICK_UP				2	*	*	*	*	*	*					248 245 267 281 269	VN-1 Démarr.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_OVER_V0_2_PICK_UP				2	*	*	*	*	*	*					249 246 268 282 270	VN-2 Démarr.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_OVER_V0_1_TRIP				2	*	*	*	*	*	*					250 247 269 283 271	VN-1 Déc.
	BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_PRT_OVER_V0_2_TRIP				2	*	*	*	*	*	*					251 248 270 284 272	VN-2 Déc.

Partie F: Base de données DNP 3.0

Objet 01	*/ Etat relais de sortie /					les points virtuels							P442	P442C	P444G	P444H	P444C	le profil de l'équipement
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_8	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	262	259	281	295	283	Entrée virtuelle 8
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_9	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	263	260	282	296	284	Entrée virtuelle 9
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_10	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	264	261	283	297	285	Entrée virtuelle10
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_11	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	265	262	284	298	286	Entrée virtuelle11
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_12	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	266	263	285	299	287	Entrée virtuelle12
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_13	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	267	264	286	300	288	Entrée virtuelle13
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_14	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	268	265	287	301	289	Entrée virtuelle14
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_15	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	269	266	288	302	290	Entrée virtuelle15
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_16	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	270	267	289	303	291	Entrée virtuelle 16
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_17	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	271	268	290	304	292	Entrée virtuelle 17
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_18	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	272	269	291	305	293	Entrée virtuelle 18
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_19	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	273	270	292	306	294	Entrée virtuelle 19
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_20	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	274	271	293	307	295	Entrée virtuelle20
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_21	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	275	272	294	308	296	Entrée virtuelle 21
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_22	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	276	273	295	309	297	Entrée virtuelle 22
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_23	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	277	274	296	310	298	Entrée virtuelle 23
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_24	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	278	275	297	311	299	Entrée virtuelle 24
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_25	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	279	276	298	312	300	Entrée virtuelle 25
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_26	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	280	277	299	313	301	Entrée virtuelle 26
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_27	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	281	278	300	314	302	Entrée virtuelle 27
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_28	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	282	279	301	315	303	Entrée virtuelle 28
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_29	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	283	280	302	316	304	Entrée virtuelle 29
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_30	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	284	281	303	317	305	Entrée virtuelle 30
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_31	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	285	282	304	318	306	Entrée virtuelle 31
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEIN_32	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	286	283	305	319	307	Entrée virtuelle32
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_1	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	287	284	306	320	308	Sortie virtuelle 1
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_2	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	288	285	307	321	309	Sortie virtuelle 2
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_3	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	289	286	308	322	310	Sortie virtuelle 3
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_4	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	290	287	309	323	311	Sortie virtuelle 4
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_5	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	291	288	310	324	312	Sortie virtuelle 5
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_6	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	292	289	311	325	313	Sortie virtuelle 6
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_7	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	293	290	312	326	314	Sortie virtuelle 7
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_8	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	294	291	313	327	315	Sortie virtuelle 8
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_9	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	295	292	314	328	316	Sortie virtuelle 9
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_10	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	296	293	315	329	317	Sortie virtuelle 10
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_11	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	297	294	316	330	318	Sortie virtuelle 11
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_12	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	298	295	317	331	319	Sortie virtuelle 12
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_13	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	299	296	318	332	320	Sortie virtuelle 13
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_14	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	300	297	319	333	321	Sortie virtuelle 14
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_15	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	301	298	320	334	322	Sortie virtuelle 15
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_16	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	302	299	321	335	323	Sortie virtuelle 16
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_17	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	303	300	322	336	324	Sortie virtuelle 17
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_18	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	304	301	323	337	325	Sortie virtuelle 18
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_19	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	305	302	324	338	326	Sortie virtuelle 19
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_20	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	306	303	325	339	327	Sortie virtuelle 20
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_21	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	307	304	326	340	328	Sortie virtuelle 21
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_22	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	308	305	327	341	329	Sortie virtuelle 22
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_23	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	309	306	328	342	330	Sortie virtuelle 23
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_24	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	310	307	329	343	331	Sortie virtuelle 24
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_25	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	311	308	330	344	332	Sortie virtuelle 25
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_26	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	312	309	331	345	333	Sortie virtuelle 26
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_27	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	313	310	332	346	334	Sortie virtuelle 27
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_28	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	314	311	333	347	335	Sortie virtuelle 28
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_29	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	315	312	334	348	336	Sortie virtuelle 29
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_30	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	316	313	335	349	337	Sortie virtuelle 30
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_31	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	317	314	336	350	338	Sortie virtuelle 31
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_GOOSEOUT_32	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	318	315	337	351	339	Sortie virtuelle 32
	*/ Evénements de protection /	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_FN_KEY_1	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	319	316	338	352	340	Touche de Fn 1
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_FN_KEY_2	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	320	317	339	353	341	Touche de Fn 2
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_FN_KEY_3	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	321	318	340	354	342	Touche de Fn 3
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_FN_KEY_4	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	322	319	341	355	343	Touche de Fn 4
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_FN_KEY_5	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	323	320	342	356	344	Touche de Fn 5
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_FN_KEY_6	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	324	321	343	357	345	Touche de Fn 6
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_FN_KEY_7	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	325	322	344	358	346	Touche de Fn 7
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_FN_KEY_8	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	326	323	345	359	347	Touche de Fn 8
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_FN_KEY_9	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	327	324	346	360	348	Touche de Fn 9
BIN_IP_SRCS_PROTECTION	DDB_FN_KEY_10	2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	328	325	347	361	349	Touche de Fn 10

Objet 10	Nom d'objet	Col	Ligne	Type CROB	Impuls. sur nul	Maintien actif	Maintien inactif	Impuls. sur enc.	Impuls. sur dec.	Y compris les points virtuels	P442	P442C	P444G	P444H	P444C
	*/ Activation des groupes de réglages /									*	*	*	*	*	*
0	Activation groupe de réglages 1			1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
1	Activation groupe de réglages 2			1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
2	Activation groupe de réglages 3			1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
3	Activation groupe de réglages 4			1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
	*/ Commandes /									*	*	*	*	*	*
4	Déc.ph CB			1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
5	Fermeture DJ			1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
6	Reset Indicator			1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
7	RAZ demande			1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
8	RAZ thermique			1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
9	RAZ Infos Disj			1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
10	RAZ total ARS			1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
11	Effacement journal d'événement			1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
12	Effacement journal de défaut			1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
13	Effacement journal de maintenance			1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
14	Test contacts			1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
15	Test LEDs			1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
16	Test réenclencheur - triphasé			1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
17	Test réenclencheur - phase I			1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
18	Test réenclencheur - phase E			1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
19	Test réenclencheur - phase C			1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
20	RAZ verrouillage			1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
	*/ Etat entrées de commande virtuelles /									*	*	*	*	*	*
21	DDB_CTRL_IP_1			Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
22	DDB_CTRL_IP_2			Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
23	DDB_CTRL_IP_3			Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
24	DDB_CTRL_IP_4			Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
25	DDB_CTRL_IP_5			Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
26	DDB_CTRL_IP_6			Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
27	DDB_CTRL_IP_7			Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
28	DDB_CTRL_IP_8			Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
29	DDB_CTRL_IP_9			Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
30	DDB_CTRL_IP_10			Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
31	DDB_CTRL_IP_11			Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*

Partie F: Base de données DNP 3.0

37		DDB_CTRL_IP_17				Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
38		DDB_CTRL_IP_18				Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
39		DDB_CTRL_IP_19				Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
40		DDB_CTRL_IP_20				Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
41		DDB_CTRL_IP_21				Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
42		DDB_CTRL_IP_22				Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
43		DDB_CTRL_IP_23				Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
44		DDB_CTRL_IP_24				Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
45		DDB_CTRL_IP_25				Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
46		DDB_CTRL_IP_26				Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
47		DDB_CTRL_IP_27				Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
Objet 10		Nom d'objet				Type CROB	Impuls. sur nul	Maintien actif	Maintien inactif	Impuls. sur enc.	Impuls. sur dec.	Y compris les points virtuels	P442	P442C	P444G	P444H	P444C
48		DDB_CTRL_IP_28				Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
49		DDB_CTRL_IP_29				Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
50		DDB_CTRL_IP_30				Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
51		DDB_CTRL_IP_31				Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
52		DDB_CTRL_IP_32				Apparié	Refusé	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*
		/* Commande enreg. - Perturbographie nor compressée															
53		Effacer perturbographie				1	Permis	Permis	Permis	Permis	Permis	*	*	*	*	*	*

Objet 20		Nom d'objet	Col	Ligne	Classe	Gelé	Y compris les points virtuels	1	2	3	4	5
0		Opérations DJ A			3	Gel autorisé	*	*	*	*	*	*
1		Opérations DJ B			3	Gel autorisé	*	*	*	*	*	*
2		Opérations DJ C			3	Gel autorisé	*	*	*	*	*	*
3		Total ARS monoc			3	Gel autorisé	*	*	*	*	*	*
4		Total ARS tri			3	Gel autorisé	*	*	*	*	*	*
5		Total somme IA*2			3	Gel autorisé	*	*	*	*	*	*
6		Total somme IB*2			3	Gel autorisé	*	*	*	*	*	*
7		Total somme IC*2			3	Gel autorisé	*	*	*	*	*	*

Description dans le profil de l'équipement
Opérations DJ A
Opérations DJ B
Opérations DJ C
Total ARS mono
Total ARS tri
Total IAX coupés (avec x configurable de 1 à 2)
Total IBX coupés (avec x configurable de 1 à 2)
Total IBX coupés (avec x configurable de 1 à 2)

Objet 30	Source	Nom d'objet	Col	Ligne	Classe	Zone morte	Indice facteur d'échelle	Y compris les points virtuels	1	2	3	4	5
0		/* Groupe actif			3	1	Nul	*	*	*	*	*	*
1		Groupe actif			3	0,005	courants	*	*	*	*	*	*
2		/* Mesures 1			3	0,01	angle de phase	*	*	*	*	*	*
3		Amplitude IA			3	0,005	courants	*	*	*	*	*	*
4		Déphasage IA			3	0,01	angle de phase	*	*	*	*	*	*
5		Amplitude IB			3	0,005	courants	*	*	*	*	*	*
6		Déphasage IB			3	0,01	angle de phase	*	*	*	*	*	*
7		Amplitude IC			3	0,005	courants	*	*	*	*	*	*
8		Déphasage IC			3	0,01	angle de phase	*	*	*	*	*	*
9		Amplitude dérivée IN			3	0,005	courants	*	*	*	*	*	*
10		Déphasage IN calculé			3	0,01	angle de phase	*	*	*	*	*	*
11		Amplitude Id			3	0,005	courants	*	*	*	*	*	*
12		Amplitude Ii			3	0,005	courants	*	*	*	*	*	*
13		Amplitude Io			3	0,005	courants	*	*	*	*	*	*
14		Amplitude VAB			3	0,01	tensions	*	*	*	*	*	*
15		Déphasage VAB			3	0,01	angle de phase	*	*	*	*	*	*
16		Amplitude VBC			3	0,01	tensions	*	*	*	*	*	*
17		Déphasage VBC			3	0,01	angle de phase	*	*	*	*	*	*
18		Amplitude VCA			3	0,01	tensions	*	*	*	*	*	*
19		Déphasage VCA			3	0,01	angle de phase	*	*	*	*	*	*
20		Amplitude VA			3	0,01	tensions	*	*	*	*	*	*
21		Déphasage VA			3	0,01	angle de phase	*	*	*	*	*	*
22		Amplitude VB			3	0,01	tensions	*	*	*	*	*	*
23		Déphasage VB			3	0,01	angle de phase	*	*	*	*	*	*
24		Amplitude VC			3	0,01	tensions	*	*	*	*	*	*
25		Déphasage VC			3	0,01	angle de phase	*	*	*	*	*	*
26		Ampli dérivé VN			3	0,01	courants	*	*	*	*	*	*
27		Déphasage VN calculé			3	0,01	angle de phase	*	*	*	*	*	*
28		Amplitude Vd			3	0,01	tensions	*	*	*	*	*	*
29		Amplitude Vi			3	0,01	tensions	*	*	*	*	*	*
30		Amplitude Vo			3	0,01	tensions	*	*	*	*	*	*
31		Fréquence			3	0,01	Fréquence	*	*	*	*	*	*
32		Amplitude tension C/S			3	0,01	tensions	*	*	*	*	*	*
33		Déphasage tension C/S			3	0,01	angle de phase	*	*	*	*	*	*
34		Amplitude IM			3	0,005	courants	*	*	*	*	*	*
35		Amplitude IM			3	0,01	courants	*	*	*	*	*	*
36		/* Mesures 2			3	0,01	courants	*	*	*	*	*	*
37		/*			3	0,01	puissance	*	*	*	*	*	*
38		W phase A			3	0,01	puissance	*	*	*	*	*	*
39		W phase B			3	0,01	puissance	*	*	*	*	*	*
40		W phase C			3	0,01	puissance	*	*	*	*	*	*
41		VAR phase A			3	0,01	puissance	*	*	*	*	*	*
42		VAR phase B			3	0,01	puissance	*	*	*	*	*	*
43		VAR phase C			3	0,01	puissance	*	*	*	*	*	*
44		VA phase A			3	0,01	puissance	*	*	*	*	*	*
45		VA phase B			3	0,01	puissance	*	*	*	*	*	*
46		VA phase C			3	0,01	puissance	*	*	*	*	*	*
47		W triphasé			3	0,01	puissance	*	*	*	*	*	*
48		VAR triphasé			3	0,01	puissance	*	*	*	*	*	*
49		VA triphasé			3	0,01	puissance	*	*	*	*	*	*
50		Puissance homopolaire			3	0,01	Cos phi	*	*	*	*	*	*
51		Cos phi triphasé			3	0,01	Cos phi	*	*	*	*	*	*
52		Cos phi ph A			3	0,01	Cos phi	*	*	*	*	*	*
53		Cos phi ph B			3	0,01	Cos phi	*	*	*	*	*	*

Description dans le profil de l'équipement
Groupe actif
Amplitude IA
Déphasage IA
Amplitude IB
Déphasage IB
Amplitude IC
Déphasage IC
Amplitude dérivée IN
Déphasage IN
Amplitude Id
Amplitude Ii
Amplitude Io
Amplitude VAB
Déphasage VAB
Amplitude VBC
Déphasage VBC
Amplitude VCA
Déphasage VCA
Amplitude VA
Déphasage VA
Amplitude VB
Déphasage VB
Amplitude VC
Déphasage VC
Amplitude VN
Angle VN
Amplitude Vd
Amplitude Vi
Amplitude Vo
Fréquence
Amplitude tension C/S
Angle tension C/S
Déphasage ligne-barre C/S
Déphasage ligne-barre C/S
W phase A
W phase B
W phase C
VAR phase A
VAR phase B
VAR phase C
VA phase A
VA phase B
VA phase C
W triphasé
VAR triphasé
VA triphasé
Cos phi triphasé
Cos phi triphasé
Cos phi ph A
Cos phi ph B

Partie F: Base de données DNP 3.0

Objet 30	Source	Nom d'objet			Classe	Zone morte	Indice facteur d'échelle	V compris les points virtuels	1	2	3	4	5
50		Cos phi ph C			3	0,01	Cos phi	*	*	*	*	*	*
51		Dem fixe W 3Ph			3	0,01	Nul	*	*	*	*	*	*
52		Dem fixe VAr 3ph			3	0,01	Nul	*	*	*	*	*	*
53		Dem. pte W 3ph			3	0,01	Nul	*	*	*	*	*	*
54		Dem. pte VAr 3Ph /* Mesures 1 Glissement de fréquence */			3	0,01	Nul	*	*	*	*	*	*
55		Décalage fréq /* Mesures 3 */			3	0,01	Fréquence	*	*	*	*	*	*
56		Etat thermique /* Addendum Mesures */			3	0,1	Pourcentage	*	*	*	*	*	*
57		Localisation défaut (%)			3	10	Pourcentage	*	*	*	*	*	*

Description dans le profil de l'équipement
Cos phi ph C Dem fixe W 3Ph Dem. pte W 3ph Dem. pte VAr 3Ph Dem. pte VAr 3Ph
Décalage fréq.
Courant de phase le plus élevé
Localisation défaut (%)



## 1. LOGIQUE PROGRAMMABLE (PSL)

### 1.1 Présentation

Le but des schémas logiques programmable (PSL) est de permettre à l'utilisateur de configurer un schéma de protection personnalisé correspondant à son application particulière. Cette configuration est effectuée en utilisant des temporisateurs et des portes logiques programmables.

Les entrées de la PSL sont constituées d'une combinaison quelconque des états des entrées opto-isolées. La logique PSL sert également à affecter des fonctions aux entrées opto-isolées et aux contacts de sortie, aux sorties des éléments de protection comme les démarrages et les déclenchements de protection, ainsi qu'aux sorties des schémas logiques fixes de la protection. Les schémas logiques fixes fournissent les schémas standard de protection à l'équipement. Les PSL proprement dits reposent sur l'utilisation de temporisateurs et de portes logiques sous forme logicielle. Les portes logiques peuvent être programmées pour assurer une gamme de fonctions logiques différentes. Elles peuvent accepter tout nombre d'entrées. Les temporisateurs sont utilisés pour créer une temporisation programmable et/ou pour conditionner les sorties logiques, notamment pour créer une impulsion de durée fixe sur la sortie indépendamment de la durée de l'impulsion sur l'entrée. Les sorties de PSL sont les LED en face avant de l'équipement et les contacts de sortie connectés aux borniers arrières.

L'exécution de la logique PSL est déclenchée par un événement. Elle est appliquée à tout changement d'une de ses entrées, notamment à la suite d'un changement d'un des signaux d'entrées logiques ou d'une sortie de déclenchement en provenance d'un élément de protection. Seule la partie du PSL concernée par le changement d'état de son entrée est traitée. Cela réduit le temps de traitement utilisé par la PSL, même avec des schémas logiques PSL importants et complexes le temps de déclenchement de la protection ne sera pas allongé.

Ce système est d'une grande souplesse d'emploi pour l'utilisateur, en lui permettant de créer ses propres schémas logiques. Cependant, cela signifie également que la PSL peut être configurée sous la forme d'un système très complexe, ce qui implique l'utilisation du logiciel de support informatique MiCOM S1 Studio pour la mettre en œuvre.

### 1.2 Éditeur de PSL Px40 MiCOM S1 ou MiCOM S1 Studio

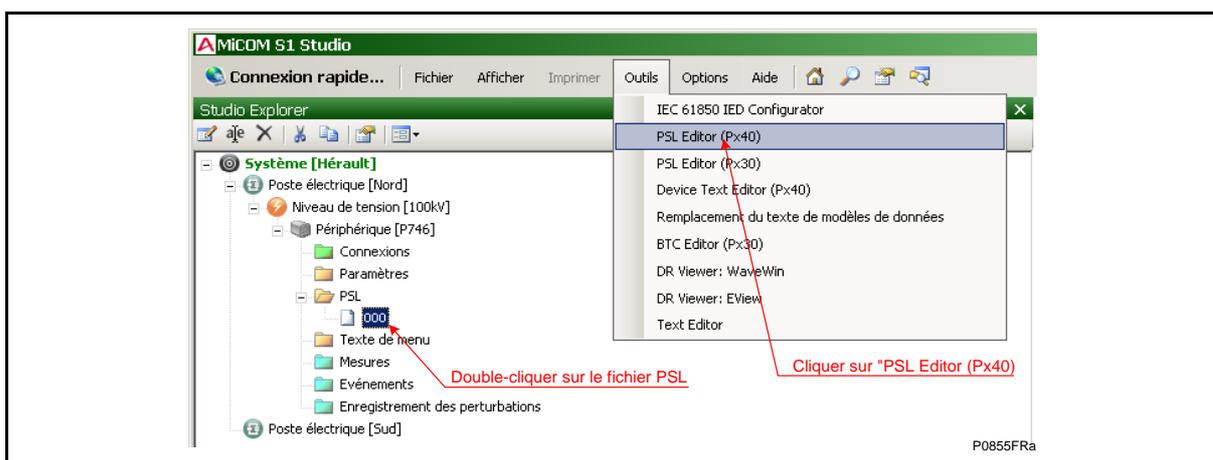
#### 1.2.1 MiCOM S1 V2



Pour accéder au menu Éditeur PSL de Px40, cliquer sur :

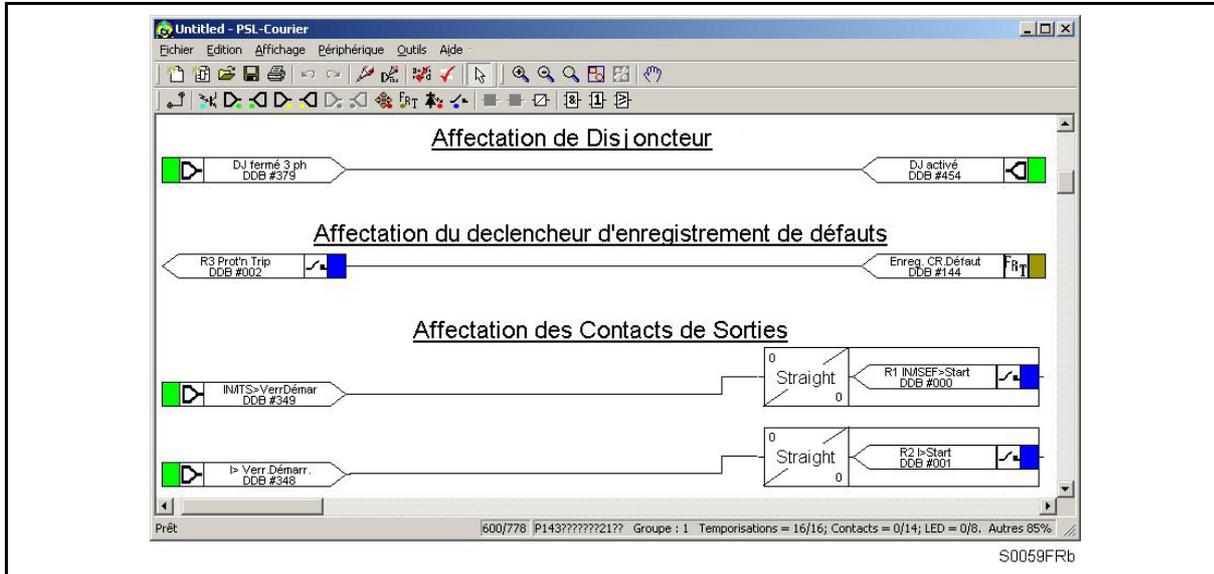
#### 1.2.2 MiCOM S1 Studio

Pour accéder à l'Éditeur PSL de Px40 de MiCOM S1 Studio V3, double-cliquer sur le fichier PSL dans la fenêtre Studio Explorer, ou cliquer sur "PSL Editor (Px40)" dans le menu *Outils*.



### 1.2.3 Editeur PSL

Le module Éditeur PSL permet de se connecter à n'importe quel équipement MiCOM, de rapatrier et d'éditer ses fichiers de schémas logiques programmables et de renvoyer le fichier modifié à un équipement MiCOM Px40, via le port en face avant, le port arrière Courier ou le port Ethernet en encapsulant le protocole Courier.



### 1.3 Comment utiliser l'éditeur PSL pour les MiCOM Px40

Le module PSL pour les MiCOM Px40 permet d'effectuer les opérations suivantes :

- Créer un nouveau schéma PSL
- Extraire un fichier PSL d'un IED MiCOM Px40
- Ouvrir un schéma à partir d'un fichier PSL
- Ajouter des composants logiques à un fichier PSL
- Déplacer des composants dans un fichier PSL
- Éditer la liaison d'un fichier PSL
- Ajouter une liaison à un fichier PSL
- Mettre en surbrillance un chemin dans un fichier PSL
- Utiliser une sortie de conditionneur pour commander la logique
- Télécharger un fichier PSL vers un IED MiCOM Px40
- Imprimer des fichiers PSL
- Afficher les numéros de DDB des signaux

Pour une description détaillée de ces fonctions, se reporter à l'aide en ligne de l'Éditeur PSL ou au guide d'utilisation de MiCOM S1.

#### 1.4 Avertissements

Avant d'envoyer un schéma à l'équipement, il faut effectuer des vérifications. Ces vérifications peuvent faire apparaître divers messages d'avertissement.

L'éditeur lit d'abord le numéro de modèle de l'équipement connecté puis le compare au numéro de modèle mémorisé. La comparaison est de type à "caractère générique". Si les deux numéros ne correspondent pas, un avertissement est généré avant de démarrer l'envoi. Les deux numéros de modèle (celui qui est mémorisé et celui qui est lu sur l'équipement) sont affichés avec l'avertissement ; c'est à l'utilisateur de décider si les paramètres à envoyer sont compatibles avec l'équipement connecté. Ignorer l'avertissement par erreur peut conduire à un comportement indésirable de l'équipement.

S'il survient des problèmes potentiels évidents, une liste est générée. Les types de problèmes potentiels que le programme tente de détecter sont les suivants :

- Un ou plusieurs opérateurs, signalisations LED, conditionneurs de contact et/ou temporisateurs ont leur sortie reliée directement à leur entrée. Une liaison erronée de cette sorte peut bloquer l'équipement ou provoquer l'apparition de problèmes plus subtils.
- Le nombre d'entrées à déclencher (ITT) dépasse le nombre d'entrées. La valeur ITT définie pour un opérateur programmable est plus grande que le nombre d'entrées réelles ; l'opérateur ne peut jamais s'activer. Il convient de noter qu'il n'y a pas de contrôle de la valeur ITT inférieure. La valeur 0 ne génère pas d'avertissement.
- Nombre d'opérateurs trop grand. Il y a une limite théorique supérieure de 256 opérateurs dans un schéma mais la limite pratique est déterminée par la complexité de la logique. Dans la pratique, il faudrait que le schéma soit extrêmement complexe pour arriver à une telle situation et il est rare que cette erreur se produise.
- Nombre de liaisons trop grand. Il n'y a pas de limite supérieure fixe quant au nombre de liaisons d'un schéma. Cependant, comme pour le nombre maximum d'opérateurs, la limite pratique est déterminée par la complexité de la logique. Dans la pratique, il faudrait que le schéma soit extrêmement complexe pour arriver à une telle situation et il est rare que cette erreur se produise.

## 1.5 Barre d'outils et commandes

Il existe un certain nombre de barres d'outils pour faciliter la navigation et l'édition des PSL.

### 1.5.1 Barre d'outils Standard

- Pour gérer et imprimer des fichiers.



Schéma vierge  :	Crée un schéma vierge basé sur un modèle d'équipement.
Configuration par défaut  :	Crée un schéma vierge par défaut basé sur un modèle d'équipement.
Ouvrir  :	Ouvre un schéma existant.
Enregistrer  :	Enregistre le schéma actif.
Imprimer  :	Affiche la boîte de dialogue Imprimer de Windows, qui permet d'imprimer le schéma actif.
Annuler  :	Annule la dernière action.
Rétablir  :	Exécute à nouveau la dernière action annulée.
Redessiner  :	Redessine le schéma.
Numéros des DDB  :	Affiche les références de DDB (base de données de l'équipement) des liaisons.
Calcul du CRC  :	Calcule un nombre unique basé à la fois sur la fonction et le format de la logique.
Comparaison fichiers  :	Compare le fichier courant avec un autre fichier stocké sur le disque.
Sélectionner  :	Active la fonction de sélection. Lorsque ce bouton est actif, le pointeur de souris s'affiche sous la forme d'une flèche. Il s'agit de la fonction par défaut du pointeur de souris. Elle s'appelle parfois pointeur de sélection.  Pointer sur un composant et cliquer le bouton gauche de la souris pour le sélectionner. On peut sélectionner plusieurs composants en cliquant avec le bouton gauche de la souris sur le schéma et en faisant glisser le pointeur pour créer une zone de sélection rectangulaire.

### 1.5.2 Outils d'alignement

- Pour aligner des groupes d'éléments logiques dans le sens horizontal ou vertical.



Aligner en haut  :	Aligne le haut des composants sélectionnés.
Aligner au milieu  :	Aligne le milieu des composants sélectionnés.
Aligner en bas  :	Aligne le bas des composants sélectionnés.
Aligner à gauche  :	Aligne la gauche des composants sélectionnés.

Aligner au centre  : Aligne le centre des composants sélectionnés.

Aligner à droite  : Aligne la droite des composants sélectionnés.

### 1.5.3 Outils de dessin

- Pour ajouter des commentaires textuels et autres annotations afin de faciliter la lecture des schémas PSL.



Rectangle  :

Lorsque ce bouton est sélectionné, amener le pointeur de souris vers un des angles du rectangle à créer, maintenir enfoncé le bouton gauche de la souris et déplacer le pointeur à l'autre point de la diagonale. Relâcher le bouton. Pour dessiner un carré, maintenir enfoncée la touche [MAJ] pour conserver une hauteur et une largeur identiques.

Ellipse  :

Lorsque ce bouton est sélectionné, amener le pointeur de souris vers un des angles de l'ellipse à créer, maintenir enfoncé le bouton gauche de la souris et déplacer le pointeur jusqu'à obtenir la taille souhaitée de l'ellipse. Relâcher le bouton. Pour dessiner un cercle, maintenir enfoncée la touche [MAJ] pour conserver une hauteur et une largeur identiques.

Ligne  :

Lorsque ce bouton est sélectionné, amener le pointeur de souris à l'origine de la ligne à créer, maintenir enfoncé le bouton gauche de la souris, déplacer le pointeur à l'extrémité de la ligne et relâcher le bouton de la souris. Pour dessiner des lignes horizontales ou verticales, maintenir la touche [MAJ] enfoncée.

Ligne brisée  :

Lorsque ce bouton est sélectionné, amener le pointeur de souris à l'origine de la ligne brisée à créer et cliquer le bouton gauche de la souris. Déplacer ensuite le pointeur au point suivant de la ligne et cliquer le bouton gauche de la souris. Double-cliquer pour indiquer la fin de la polyligne.

Courbe  :

Lorsque ce bouton est sélectionné, amener le pointeur de souris à l'origine de la courbe à créer et cliquer le bouton gauche de la souris. A chaque clic suivant du bouton, une ligne est tracée ; chaque ligne divise la courbe associée. Double-cliquer pour terminer. Les lignes droites disparaissent ; la courbe reste. Nota : En dessinant les lignes associées à une poly-courbe, la courbe n'est pas affichée tant que trois lignes consécutives n'ont pas été dessinées ou que la courbe n'est pas terminée.

Texte  :

Lorsque ce bouton est sélectionné, amener le pointeur de souris à l'origine du texte à créer et cliquer le bouton gauche de la souris. Pour modifier la police, la taille, la couleur ou les attributs du texte, sélectionner Propriétés dans le menu apparaissant avec le clic droit de la souris.

Image  :

Lorsque ce bouton est sélectionné, la boîte de dialogue Ouvrir s'affiche, qui permet de sélectionner un fichier d'image ou d'icône. Cliquer sur 'Ouvrir', amener le pointeur de souris à l'endroit où l'image doit être créée et cliquer le bouton gauche de la souris.

## 1.5.4 Outils de décalage

- Pour déplacer des éléments logiques.



Les boutons de décalage permettent de déplacer un composant sélectionné d'un pixel dans la direction sélectionnée, ou de cinq pixels en maintenant enfoncée la touche [MAJ].

En plus des boutons d'outils, le décalage du composant sélectionné d'un pixel peut s'effectuer à l'aide des touches fléchées du clavier.

- Décaler en haut  : Décale le(s) composant(s) sélectionné(s) d'une unité vers le haut. Lorsque la touche [MAJ] est enfoncée en cliquant sur ce bouton, le composant sera décalé de cinq unités vers le haut.
- Décaler en bas  : Décale le(s) composant(s) sélectionné(s) d'une unité vers le bas. Lorsque la touche [MAJ] est enfoncée en cliquant sur ce bouton, le composant sera décalé de cinq unités vers le bas.
- Décaler à gauche  : Décale le(s) composant(s) sélectionné(s) d'une unité vers la gauche. Lorsque la touche [MAJ] est enfoncée en cliquant sur ce bouton, le composant sera décalé de cinq unités vers la gauche.
- Décaler à droite  : Décale le(s) composant(s) sélectionné(s) d'une unité vers la droite. Lorsque la touche [MAJ] est enfoncée en cliquant sur ce bouton, le composant sera décalé de cinq unités vers la droite.

## 1.5.5 Outils de rotation

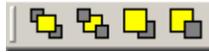
- Outils de rotation, de pivotement et de retournement.



- Rotation libre  : Active la fonction de rotation. Lorsque la rotation est active, les composants peuvent être pivotés au besoin. Appuyer sur la touche [Echap] ou cliquer sur le schéma pour désactiver la fonction.
- Rotation à gauche  : Fait pivoter le composant sélectionné de 90 degrés vers la gauche.
- Rotation à droite  : Fait pivoter le composant sélectionné de 90 degrés vers la droite.
- Retournement horizontal  : Retourne le composant horizontalement.
- Retournement vertical  : Retourne le composant verticalement.

## 1.5.6 Outils de structure

- Pour modifier l'ordre d'empilage des composants logiques.

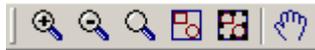


La barre d'outils de structure permet de modifier l'ordre de superposition des composants.

- Premier plan  : Place le composant sélectionné devant tous les autres.
- Arrière-plan  : Place le composant sélectionné derrière tous les autres.
- Vers l'avant  : Déplace le composant sélectionné d'une couche vers l'avant.
- Vers l'arrière  : Déplace le composant sélectionné d'une couche vers l'arrière.

## 1.5.7 Barre d'outils Zoom/Pan

- Pour mettre à l'échelle la taille d'écran affichée, pour voir tout le schéma PSL ou faire un zoom sur une sélection particulière.



- Agrandir  : Augmente l'agrandissement de 25%.
- Réduire  : Diminue l'agrandissement de 25%.
- Zoom  : Active la fonction zoom. Lorsque ce bouton est actif, le pointeur de souris s'affiche sous la forme d'une loupe. Le clic du bouton droit de la souris donne un plan général et le clic du bouton gauche un gros plan. Appuyer sur la touche [Echap] pour revenir au pointeur de sélection. Cliquer et faire glisser le pointeur pour avoir le gros plan d'une zone particulière.
- Ajuster  : Règle l'agrandissement pour afficher tous les composants du schéma.
- Sélection  : Règle l'agrandissement maximal permettant d'afficher le(s) composant(s) sélectionné(s).
- Ajuster canevas  : Active la fonction panoramique. Lorsque ce bouton est actif, le pointeur de souris s'affiche sous la forme d'une main. Maintenir enfoncé le bouton gauche de la souris et faire glisser le pointeur sur le schéma pour l'examiner. Appuyer sur la touche [Echap] pour revenir au pointeur de sélection.

## 1.5.8 Symboles logiques



Cette barre d'outils fournit des icônes permettant de positionner chaque type d'élément logique dans le schéma PSL. Certains éléments ne sont pas disponibles dans tous les équipements. Les icônes ne sont affichées que pour les éléments disponibles pour l'équipement sélectionné.

- Liaison  : Crée une liaison entre deux symboles logiques.
- Signal optique  : Crée un signal d'entrée logique.
- Signal d'entrée  : Crée un signal d'entrée.
- Signal de sortie  : Crée un signal de sortie.

Du GOOSE  :	Crée un signal d'entrée vers la logique devant recevoir un message GOOSE émis par un autre IED. Utilisé uniquement dans les applications UCA 2.0 ou GOOSE CEI 61850.
Au GOOSE  :	Crée un signal de sortie depuis la logique devant émettre un message GOOSE vers un autre IED. Utilisé uniquement dans les applications UCA 2.0 ou GOOSE CEI 61850.
Du Integral Tripping  :	Crée un signal d'entrée vers la logique devant recevoir un message InterMiCOM émis par un autre IED.
Au Integral Tripping  :	Crée un signal de sortie depuis la logique devant émettre un message InterMiCOM vers un autre IED.
Entrée de commande  :	Crée un signal d'entrée vers la logique pouvant être actionnée par un ordre externe.
Touche de fonction  :	Crée un signal d'entrée de touche de fonction.
Signal déclencheur  :	Crée un déclencheur d'enregistrement des défauts.
Signal DEL  ou  :	Crée un signal de LED. L'icône affichée dépend de la fonctionnalité des voyants, c'est-à-dire à une ou trois couleur(s).
Signal contact  :	Crée un signal de contact.
Conditionneur de DEL  ou  :	Crée un conditionneur de LED. L'icône affichée dépend de la fonctionnalité des voyants, c'est-à-dire à une ou trois couleur(s).
Conditionneur de contact  :	Crée un conditionneur de contact.
Chronomètre  :	Crée une temporisation.
Porte AND  :	Crée un opérateur ET.
Porte OR  :	Crée un opérateur OU.
Porte programmable  :	Crée un opérateur programmable.

## 1.6 Propriétés des signaux logiques de PSL

La barre d'outils des signaux logiques sert à la sélection des signaux logiques.

Le clic droit de la souris sur un signal logique quelconque ouvre un menu contextuel dont l'une des options pour certains éléments logiques est la commande **Propriétés...** La sélection de l'option Propriétés ouvre une fenêtre Propriétés des composants, dont le format varie en fonction du signal logique sélectionné.

Les propriétés de chaque signal logique, incluant les fenêtres Propriétés des composants, sont indiquées dans les sections qui suivent :

### Menu Propriétés pour un signal

L'onglet **Liste des signaux** sert à la sélection des signaux logiques.

Les signaux répertoriés seront adaptés au type de symbole logique à ajouter au schéma. Ils seront de l'un des types suivants :

## 1.6.1 Propriétés de liaison



Les liaisons forment le lien logique entre la sortie d'un signal, opérateur ou d'un état, et l'entrée d'un élément quelconque.

Pour inverser une liaison connectée à l'entrée d'un opérateur, utiliser la fenêtre Propriétés. Une liaison inversée est signalée par la présence d'une "bulle" sur l'entrée de l'opérateur. Il est impossible d'inverser une liaison qui n'est pas connectée à l'entrée d'un opérateur.

**Règles de liaison des symboles**

Une liaison ne peut que commencer par la sortie d'un signal, d'un opérateur ou d'un conditionneur et se terminer par l'entrée d'un élément.

Puisqu'un **signal** ne peut être qu'une entrée ou une sortie, le concept est quelque peu différent. Pour respecter la convention adoptée pour les opérateurs et les conditionneurs, les signaux d'entrée sont connectés à gauche et les signaux de sortie à droite. L'éditeur appliquera automatiquement cette convention.

Une tentative de liaison sera refusée si une ou plusieurs règles sont enfreintes. Une liaison est refusée pour les raisons suivantes :

- Une tentative de connexion d'un signal déjà piloté. Le motif du refus peut ne pas être évident car le symbole du signal peut figurer ailleurs sur le schéma. Utiliser la fonction de mise en surbrillance d'un chemin pour trouver l'autre signal.
- Une tentative de répétition d'une liaison entre deux symboles. Le motif du refus peut ne pas être évident car la liaison existante peut être représentée ailleurs sur le schéma.

## 1.6.2 Propriétés des signaux logiques

**Signal opto-coupleur**

Chaque entrée opto peut être sélectionnée et utilisée pour la programmation du schéma PSL. L'activation de l'entrée opto pilote le signal DDB associé.

Par exemple, l'activation de l'entrée L1 active le signal DDB 032 du schéma PSL.



## 1.6.3 Propriétés des signaux d'entrée

**Signal d'entrée**

Les fonctions logiques de l'équipement fournissent des signaux de sortie logique qui peuvent être utilisés pour la programmation du schéma PSL. En fonction de la configuration de l'équipement, le fonctionnement d'une fonction active de l'équipement pilotera le signal DDB associé dans le schéma PSL.

Par exemple, DDB 246 sera activé dans le schéma PSL en cas de fonctionnement / déclenchement en phase A de la protection de distance.



## 1.6.4 Propriétés des signaux de sortie

**Signal de sortie**

Les fonctions logiques de l'équipement fournissent des signaux d'entrée logique qui peuvent être utilisés pour la programmation du schéma PSL. En fonction de la configuration de l'équipement, l'activation d'un signal de sortie pilotera le signal DDB associé dans le schéma PSL et provoquera la réponse associée de la fonction de l'équipement.

Par exemple, si DDB 1079 est activé dans le schéma PSL, il bloquera les temporisations de la protection de distance.



## 1.6.5 Propriétés des signaux d'entrée GOOSE

**GOOSE In**

L'interface entre le schéma logique programmable et le schéma logique GOOSE (voir l'aide en ligne de l'Éditeur PSL ou le guide d'utilisation de MiCOM S1 pour plus de détails) s'effectue par l'intermédiaire de 32 entrées virtuelles. Les entrées virtuelles sont utilisées à peu près de la même façon que des signaux d'entrées à opto-coupleurs.

La logique qui pilote chaque entrée virtuelle est contenue dans le schéma logique GOOSE du périphérique. Il est possible d'affecter à une entrée virtuelle un nombre quelconque de paires logiques de bits à partir de n'importe quel équipement souscrit, ceci à l'aide d'opérateurs logiques (voir le guide d'utilisation de MiCOM S1 pour plus de détails).

Par exemple, DDB 832 sera activé dans le schéma PSL en cas de fonctionnement de l'entrée virtuelle 1.



## 1.6.6 Propriétés des signaux de sortie GOOSE

**GOOSE Out**

L'interface entre le schéma logique programmable et le schéma logique GOOSE s'effectue par l'intermédiaire de 32 sorties virtuelles.

Il est possible de mapper sur une sortie virtuelle des paires logiques de bits à partir de n'importe quel équipement **publié** (voir l'aide en ligne de l'Éditeur PSL ou le guide d'utilisation de MiCOM S1 pour plus de détails).

Par exemple, si DDB 865 est activé dans le schéma PSL, la sortie virtuelle 32 et les signaux qui lui sont affectés s'activent.



## 1.6.7 Propriétés des signaux d'entrée de commande

**Entrée de commande**

Il existe 32 entrées de commande qui peuvent être activées via le menu de l'équipement, les touches rapides ('hotkeys') ou par les communications en face arrière. En fonction du réglage programmé, 'Bloqué' ou 'Impulsion', le signal DDB associé sera activé dans la PSL lorsque l'entrée de commande est activée.

Par exemple, programmer l'entrée de commande 1 pour qu'elle active le signal DDB 800 du schéma PSL.



## 1.6.8 Propriétés des touches de fonction

**Touche de fonction**

Chaque touche de fonction peut être sélectionnée et utilisée pour la programmation du schéma PSL. L'activation de la touche de fonction pilotera le signal DDB associé et ce signal restera activé en fonction du réglage programmé, 'Touche à Bascule' ou 'Normal'. Le mode à bascule signifie que le signal DDB reste bloqué ou non à l'enfoncement de la touche et le mode normal signifie que le signal DDB ne sera activé que pendant l'enfoncement de la touche.

Par exemple, programmer la touche de fonction 1 pour qu'elle active le signal DDB 712 du schéma PSL.



## 1.6.9 Propriétés du déclencheur d'enregistrement des défauts

**Déclencheur d'enregistrement des défauts**

La fonction d'enregistrement des défauts peut être activée en pilotant le signal DDB de déclencheur de perturbographie.

Par exemple, activer DDB 144 pour activer la perturbographie dans la PSL.



## 1.6.10 Propriétés des signaux de LED

**LED**

Toutes les LED programmables piloteront les signaux DDB associés lorsqu'elles seront activées.

Par exemple, DDB 652 sera activé lorsque la LED 7 sera activée.



## 1.6.11 Propriétés des signaux de contact

**Signal de contact**

Tous les contacts de sortie de l'équipement piloteront les signaux DDB associés lorsqu'ils seront activés.

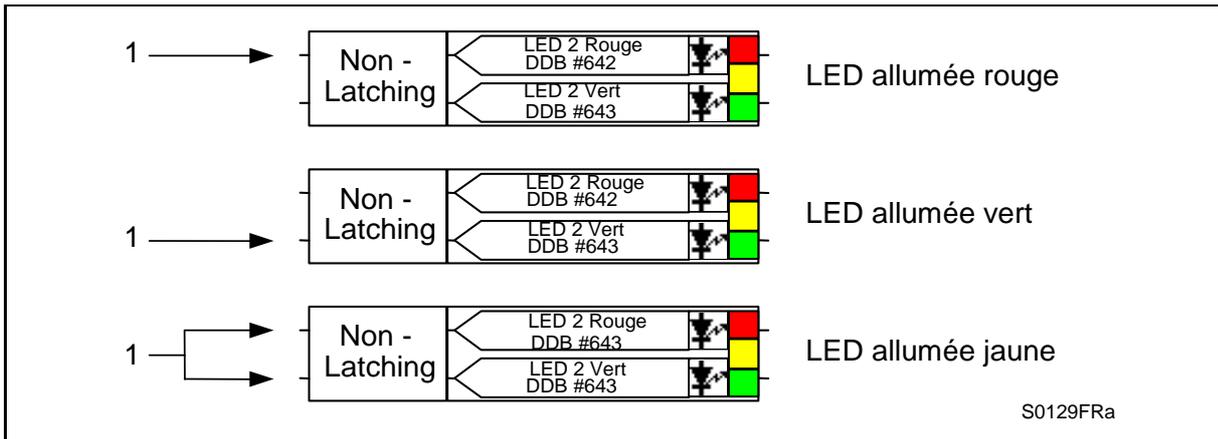
Par exemple, DDB 009 sera activé lorsque la sortie R10 sera activée.



## 1.6.12 Propriétés du conditionneur de LED

**Conditionneur de LED**

1. Sélectionner le nom du voyant LED dans la liste (apparaît uniquement lors de l'insertion d'un nouveau symbole)
2. Configurer la sortie de LED en rouge, jaune ou vert.
  - Configurer une LED verte en pilotant l'entrée DDB verte.
  - Configurer une LED rouge en pilotant l'entrée DDB rouge.
  - Configurer une LED jaune en pilotant simultanément les entrées DDB rouge et verte.



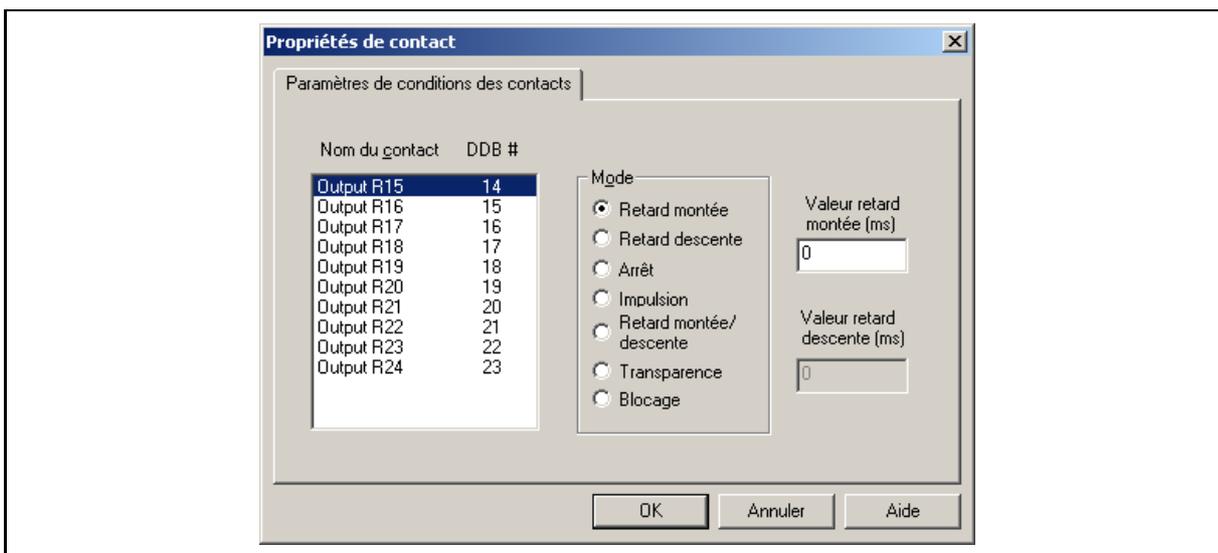
3. Configurer la sortie de LED en mode maintenu (Latching) ou non-maintenu (Non-Latching).

1.6.13 Propriétés du conditionneur de contact



Chaque contact peut être conditionné à l'aide d'une temporisation associée. La temporisation peut être de type démarrage, retombée, maintien, impulsion, démarrage/retombée, passant ou bloquant.

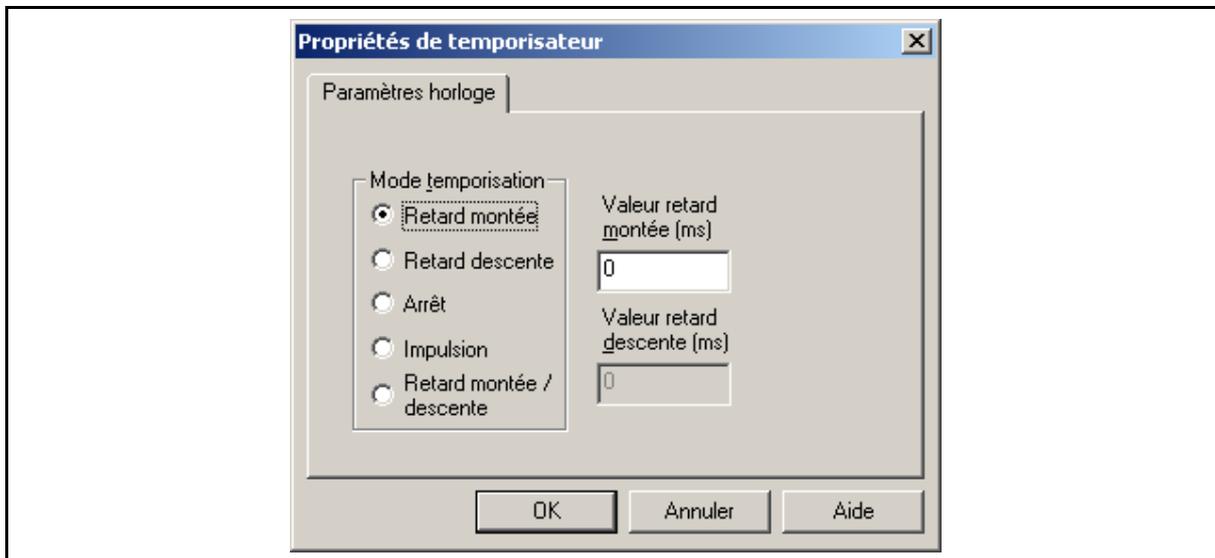
"Passant" signifie qu'il n'y a aucun conditionnement d'aucune sorte tandis que "maintenu (Latching)" crée une fonction de type verrouillage ou maintien.



1. Sélectionner le nom du contact dans la liste (apparaît uniquement lors de l'insertion d'un nouveau symbole).
2. Choisir le type de conditionneur souhaité dans la liste à cocher **Mode**.
3. Définir la Valeur temporisation **Aller** (en millisecondes), si nécessaire.
4. Définir la Valeur de temporisation **Retour** (en millisecondes), si nécessaire.

1.6.14 Propriétés de temporisation 

Chaque temporisation peut être de type aller, retour, durée minimum, impulsion ou aller/retour (ces types sont appelés retard montée, retard descente, arrêt, impulsion, retard montée / descente, dans les menus).



1. Choisir le mode de fonctionnement dans la liste à cocher **Mode temporisation**.
2. Définir la Valeur temporisation **Aller** (en millisecondes), si nécessaire.
3. Définir la Valeur de temporisation **Retour** (en millisecondes), si nécessaire.

1.6.15 Propriétés d'opérateur   

Un opérateur (ou porte) peut être de type ET, OU, programmable ou maintien SR.

Un opérateur **ET**  exige que toutes les entrées soient VRAIES pour que la sortie soit VRAIE.

Un opérateur **OU**  exige qu'une entrée au moins soit VRAIE pour que la sortie soit VRAIE.

Un opérateur **programmable**  exige que le nombre d'entrées VRAIES soit supérieur ou égal à son nombre d'entrées à déclencher (ITT) pour que la sortie soit VRAIE.

Il existe trois variantes de l'opérateur de maintien SR . Elles sont :

- Standard - aucune entrée dominante
- Activation dominante
- Remise à zéro dominante

La sortie de l'opérateur, Q, est maintenue : son état est stable et ne dépend pas de la période du réseau.

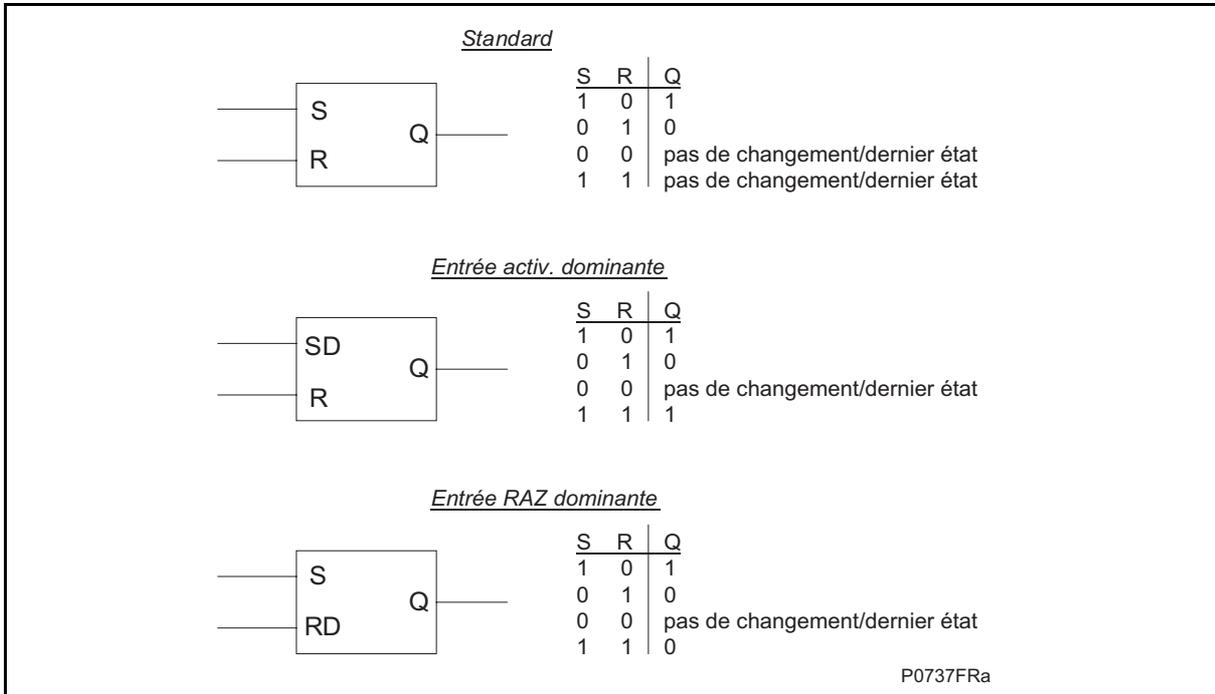
Il est possible d'inverser les signaux d'entrée et de sortie.

L'état de Q est réinitialisé lorsqu'un nouveau schéma PSL est téléchargé dans l'équipement et lorsque le groupe de réglages actif est changé. Le nombre maximal d'opérateurs de maintien SR est 64.

L'évaluation de l'état de Q est effectuée après que tous les changements de DDB ont été faits, c'est-à-dire à la fin du cycle de protection. Elle est synchronisée avec la tâche de protection. Il y a donc un délai inhérent de la durée d'un cycle de protection dans le traitement de chaque opérateur SR. Ce délai augmente si les opérateurs SR sont connectés en série.

L'utilisateur doit prendre en compte ce délai additionnel d'un cycle de protection s'il insère une temporisation avant un opérateur SR car l'état de Q ne changera qu'après ce délai.

Les opérations logiques des trois variantes de l'opérateur sont illustrées dans le schéma ci-dessous :



1. Sélectionner le type d'opérateur ET, OU, ou Programmable.
2. Définir le nombre 'Entrées du déclencheur' quand l'opérateur sélectionné est 'Programmable'.
3. Cocher la case Inverser sortie pour que la sortie de l'opérateur soit inversée. Une sortie inversée est signalée par la présence d'une "bulle" sur la sortie de l'opérateur.

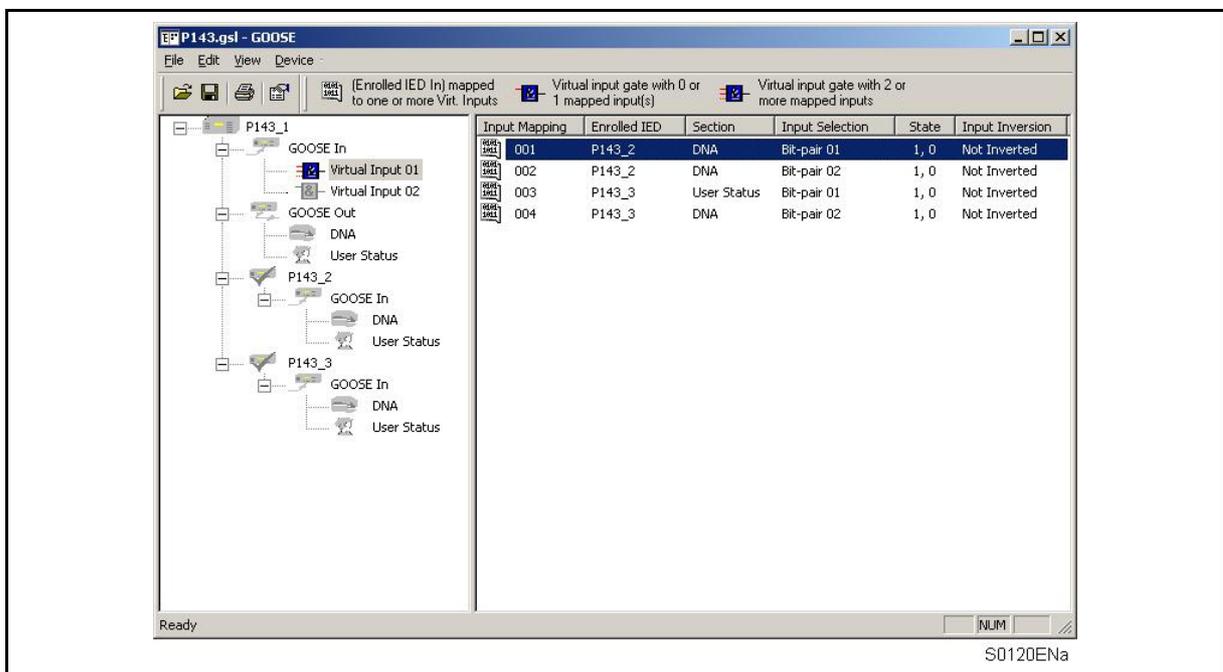
## 2. MiCOM Px40 – Éditeur GOOSE

Pour accéder au module Éditeur GOOSE pour Px40, cliquer sur



La mise en œuvre de la norme UCA2.0 au format GOOSE ('Generic Object Orientated Substation Events' – événements de poste électrique basés sur des objets génériques) ouvre la voie à des communications de plus en plus rapides et meilleur marché entre les équipements de protection. Le principe du format GOOSE UCA2.0 est de rapporter l'état d'une sélection de signaux logiques (c.-à-d. tout ou rien) à d'autres équipements. Dans le cas des équipements Px40, ces signaux logiques sont dérivés des signaux de DDB des schémas logiques programmables. Les messages GOOSE UCA2.0 sont pilotés par les événements. Lorsqu'un point surveillé change d'état, par exemple passe de l'état logique 0 à l'état logique 1, un nouveau message est émis.

Le module Éditeur GOOSE permet de se connecter à n'importe quel équipement MiCOM Px40 compatible UCA2.0 via le port Courrier en face avant, de rapatrier et d'éditer ses paramètres GOOSE et de lui renvoyer le fichier après modification.

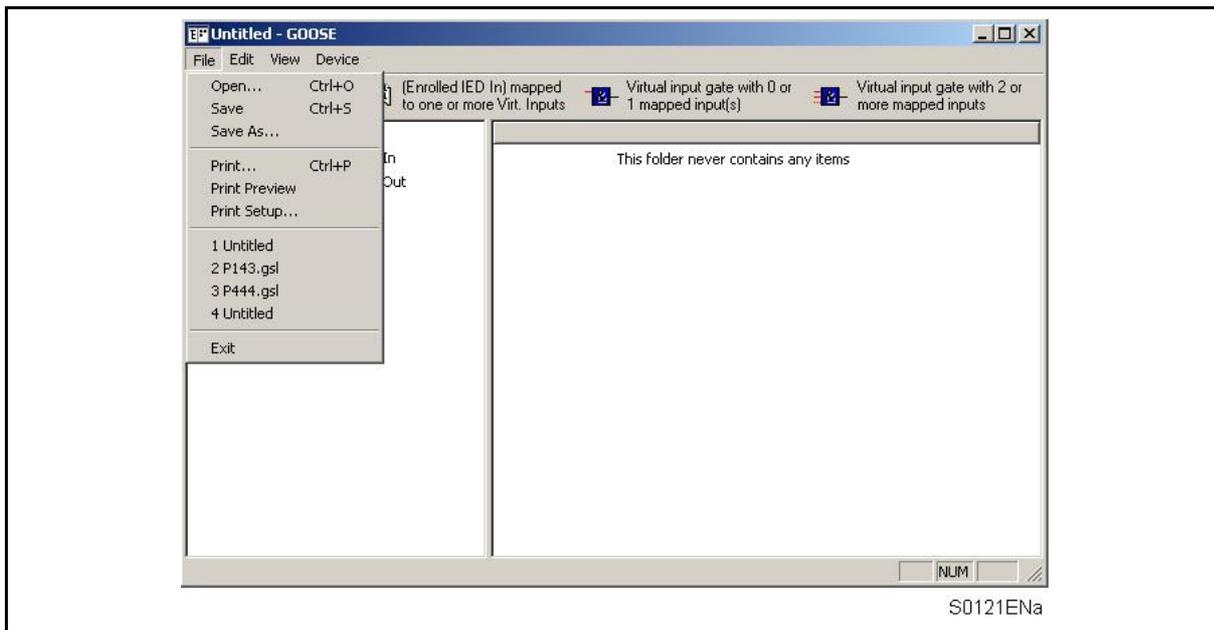


### Menu et barre d'outils

#### Fonctions du menu

Le menu de l'Éditeur GOOSE pour Px40 propose les fonctions principales suivantes :

- Fichier
- Edition
- Affichage
- Périphérique

Menu 'File'**Open... (Ouvrir)**

Affiche la boîte de dialogue 'Ouvrir', qui permet d'ouvrir un fichier de configuration GOOSE existant.

**Save (Enregistrer)**

Enregistre le fichier actif.

**Save As... (Enregistrer sous)**

Enregistre le fichier actif sous un nouveau nom ou à un autre emplacement.

**Print... (Imprimer)**

Imprime le fichier de configuration GOOSE actif.

**Print Preview (Aperçu avant impression)**

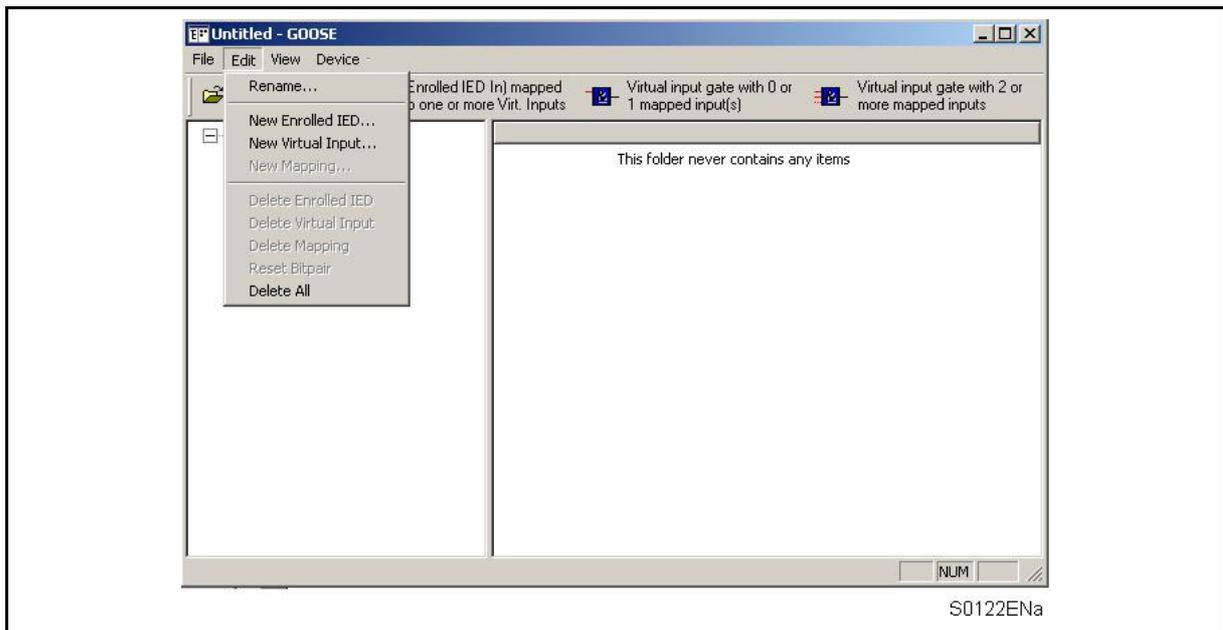
Affiche un aperçu de l'impression avec la configuration d'imprimante courante.

**Print Setup... (Configuration de l'impression)**

Affiche la boîte de dialogue 'Configuration de l'impression', qui permet de modifier les paramètres de l'imprimante.

**Exit (Quitter)**

Quitte l'application.

Menu 'Edit'**Rename... (Renommer)**

Renomme l'IED sélectionné.

**New Enrolled IED... (Ajout IED)**

Ajoute un nouvel IED à la configuration GOOSE.

**New Virtual Input... (Nouvelle entrée virtuelle)**

Ajoute une nouvelle entrée virtuelle à la configuration du mapping 'GOOSE In'.

**New Mapping... (Nouveau mapping)**

Ajoute une nouvelle paire de bits à la logique d'entrées virtuelles.

**Delete Enrolled IED (Supprimer l'IED)**

Supprime un IED existant de la configuration GOOSE.

**Delete Virtual Input (Supprimer l'entrée virtuelle)**

Supprime l'entrée virtuelle sélectionnée de la configuration du mapping 'GOOSE In'.

**Delete Mapping (Supprimer le mapping)**

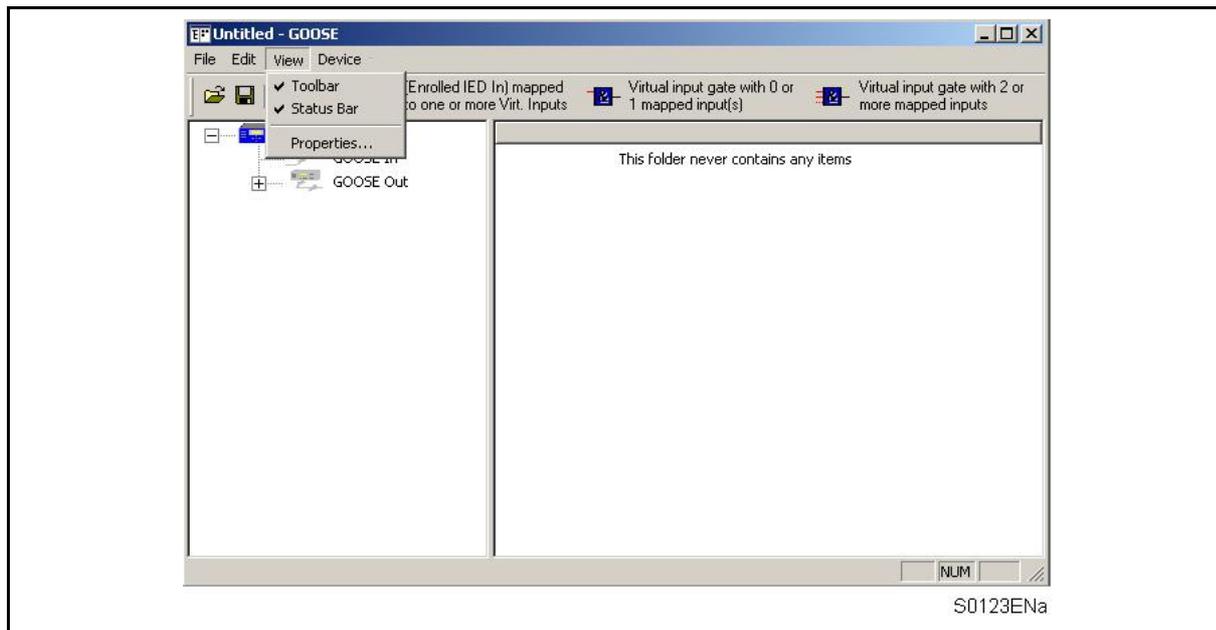
Supprime une paire de bits de la logique d'entrées virtuelles.

**Reset Bitpair (Réinitialiser la paire de bits)**

Supprime la configuration courante de la paire de bits sélectionnée.

**Delete All (Supprimer tout)**

Supprime tous les mappings, tous les IED et toutes les entrées virtuelles du fichier de configuration GOOSE courant.

Menu 'View' (Affichage)**Toolbar (Barre d'outils)**

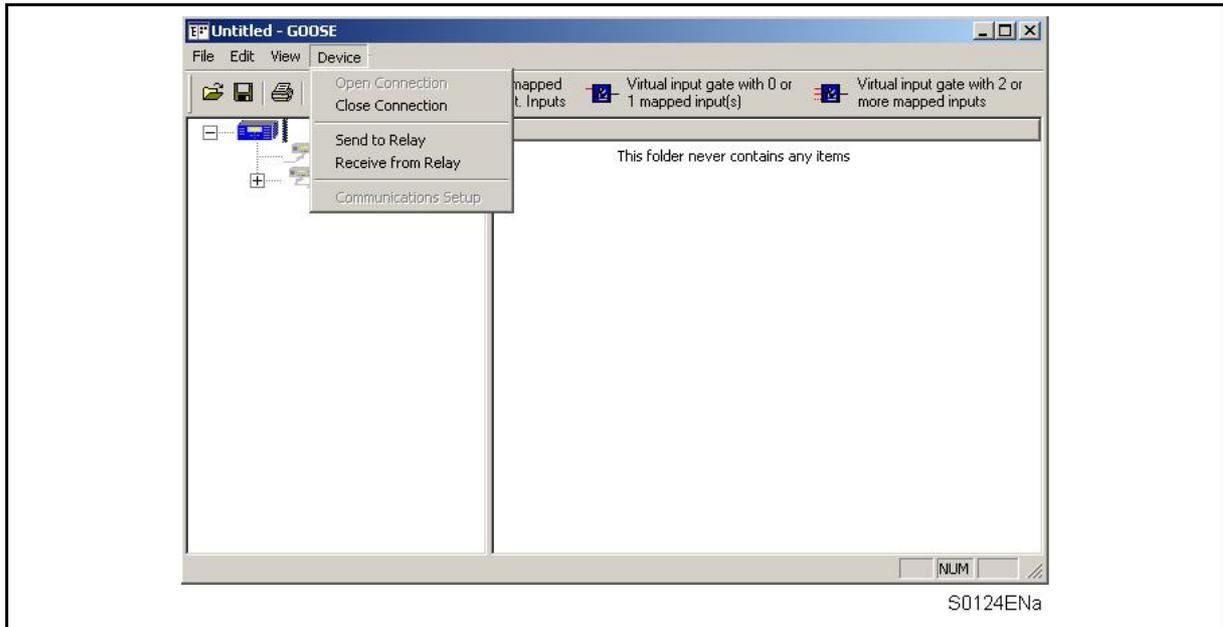
Affiche / Masque la barre d'outils.

**Status Bar (Barre d'état)**

Affiche / Masque la barre d'état.

**Properties... (Propriétés)**

Affiche les propriétés associées au paramètre sélectionné.

Menu 'Device' (Périphérique)**Open Connection (*Ouvrir la connexion*)**

Affiche la boîte de dialogue 'Establish Connection' (*Ouvrir la connexion*), qui permet de transmettre des données vers et depuis l'équipement connecté.

**Close Connection (*Fermer la connexion*)**

Coupe la connexion avec le périphérique connecté.

**Send to Relay (*Envoyer au périphérique*)**

Envoie le fichier de configuration GOOSE ouvert à l'équipement connecté.

**Receive from Relay (*Recevoir du périphérique*)**

Rapatrie la configuration GOOSE courante de l'équipement connecté.

**Communications Setup (*Configuration de la communication*)**

Affiche la boîte de dialogue 'Communications Setup' (*Configuration de la communication*), qui permet de sélectionner ou configurer les paramètres de communication.

### Barre d'outils

#### **Ouvrir**

Ouvre un fichier de configuration GOOSE existant.

#### **Enregistrer**

Enregistre le document actif.

#### **Imprimer**

Affiche la boîte de dialogue 'Print options' (Options d'impression), qui permet d'imprimer la configuration courante.

#### **Afficher les propriétés**

Affiche les propriétés associées au paramètre sélectionné.

### **Comment utiliser l'Éditeur GOOSE**

Le module Éditeur GOOSE propose les fonctions principales suivantes :

- Rapatrier des paramètres de configuration GOOSE depuis un IED
- Configurer des paramètres GOOSE
- Télécharger des paramètres de configuration GOOSE dans un IED
- Sauvegarder les fichiers de paramètres GOOSE d'un IED
- Imprimer les fichiers de paramètres GOOSE d'un IED

Rapatrier des paramètres de configuration GOOSE depuis un IED

1. Etablir la connexion au périphérique souhaité en sélectionnant 'Open Connection' (*Ouvrir la connexion*) dans menu 'Device' (*Périphérique*). Se reporter aux paragraphes 2.1.1.6 et 2.1.1.7 pour plus de détails sur la configuration des paramètres de communication de l'IED.
2. Entrer l'adresse de l'équipement dans la boîte de dialogue 'Establish Connection' (*Etablir la connexion*).
3. Entrer le mot de passe de l'équipement.
4. Rapatrier les paramètres de la configuration GOOSE courante de l'équipement en sélectionnant 'Receive from Relay' (*Recevoir du périphérique*) dans le menu 'Device' (*Périphérique*).

## **2.1 Configurer des paramètres GOOSE**

L'éditeur de schémas logiques GOOSE est utilisé pour ajouter des équipements et pour aider au mappage des signaux de DDB (issus des schémas logiques programmables) dans les paires de bits GOOSE UCA2.0.

Si le périphérique a besoin de données issues d'autres équipements GOOSE UCA2.0, leurs noms 'IED Emetteur' sont ajoutés à la liste d'équipements "enrôlés" dans le schéma logique GOOSE. L'éditeur de schémas logiques GOOSE permet alors de mapper les messages GOOSE UCA2.0 entrants (paires de bits) sur les signaux de DDB utilisés par les schémas logiques programmables.

Dans les équipements MiCOM Px40, le GOOSE UCA2.0 est désactivé par défaut. Il est activé lorsque l'on télécharge un fichier de schéma logique GOOSE personnalisé.

## 2.2 Désignation d'un équipement

Chaque équipement du réseau pour lequel la fonction GOOSE UCA2.0 est activée émet des messages utilisant un nom 'IED Emetteur' unique.

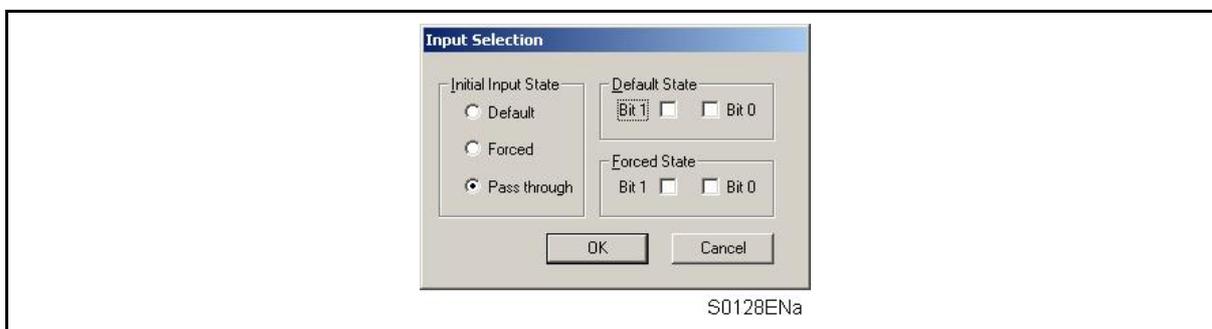
Sélectionner 'Rename' (*Renommer*) dans le menu 'Edit' (*Edition*) pour affecter un libellé 'IED Emetteur' à l'équipement.

## 2.3 Ajouter des IED

L'ajout d'un équipement GOOSE UCA2.0 s'effectue à l'aide des schémas logiques GOOSE des Px40. Si un périphérique a besoin de recevoir des données issues d'un équipement, le nom 'IED Emetteur' est simplement ajouté à la liste d'équipements "intéressants" du périphérique.

Sélectionner 'New Enrolled IED' (*Ajout IED*) dans le menu 'Edit' (*Edition*) et entrer le nom GOOSE (ou libellé 'IED Emetteur') du nouvel équipement.

Les IED "enrôlés" ont des paramètres GOOSE In contenant des paires de bits 'DNA' (Dynamic Network Announcement) et 'User Status' (*Etat utilisateur*). Ces signaux d'entrée peuvent être transparents sur les opérateurs d'entrées virtuelles ou configurés sur un état forcé ou par défaut avant leur traitement par la logique d'entrée virtuelle.



Pour mapper les signaux GOOSE In des IED "enrôlés" sur les entrées virtuelles, sélectionner 'New Mapping' (*Nouveau mapping*) dans le menu 'Edit' (*Edition*). Se reporter au paragraphe ci-après pour l'utilisation de ces signaux dans la logique.

## 2.4 Paramètres GOOSE In

### Entrées virtuelles

Le schéma logique GOOSE s'interface avec les schémas logiques programmables (PSL) via 32 entrées virtuelles. Les entrées virtuelles sont utilisées à peu près de la même façon que des signaux d'entrées à opto-coupleurs.

La logique qui pilote chaque entrée virtuelle est contenue dans le schéma logique GOOSE du périphérique. Il est possible de mapper sur une entrée virtuelle n'importe quel nombre de paires de bits, depuis n'importe quel équipement enrôlé, à l'aide d'opérateurs logiques.



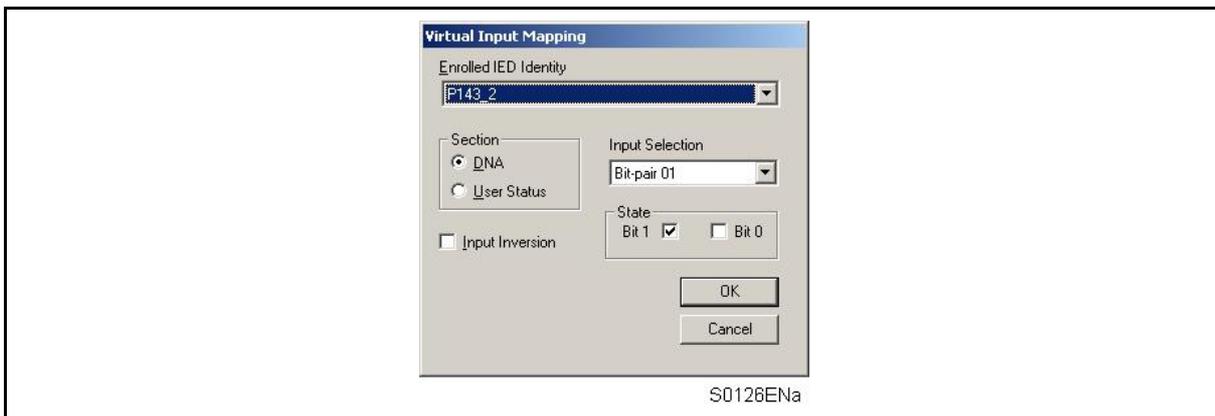
Les types d'opérateurs suivants sont pris en charge par le schéma logique GOOSE :

Type d'opérateur	Fonctionnement
AND	L'entrée virtuelle GOOSE sera à l'état 1 (c'est-à-dire activée) uniquement lorsque toutes les paires de bits sont à l'état requis.
OR	L'entrée virtuelle GOOSE sera à l'état 1 (c'est-à-dire activée) lorsque n'importe quelle paire de bits est à son état requis.
PROGRAMMABLE	L'entrée virtuelle GOOSE sera à l'état 1 (c'est-à-dire activée) uniquement lorsque la majorité des paires de bits sont à leur état requis.

Pour ajouter une entrée virtuelle à la logique GOOSE, sélectionner 'New Virtual Input' (*Nouvelle entrée virtuelle*) dans le menu 'Edit' (*Edition*) et configurer le numéro de l'entrée. Si nécessaire, le type d'opérateur peut être modifié après que l'entrée a été mappée sur une entrée virtuelle.

**"Mapping"**

Les signaux GOOSE In des IED "enrôlés" sont mappés sur des opérateurs logiques en sélectionnant la paire de bits requise dans les sections 'DNA' ou 'User Status' des entrées.



La valeur requise pour que l'état logique soit à 1 (ou "activé") est spécifiée dans le cadre 'State' (*Etat*). L'entrée peut être inversée en cochant la case 'Input Inversion' (*Inverser l'entrée*) (équivalente à une entrée "NOT" sur l'opérateur logique).

**Paramètres GOOSE Out**

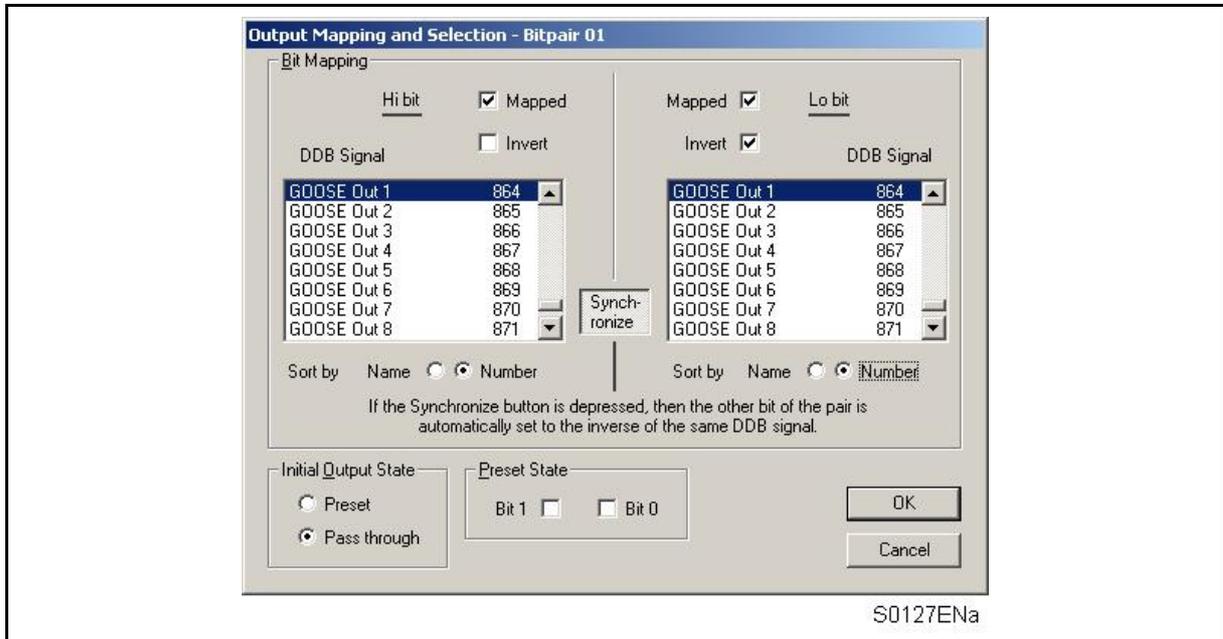
La structure de l'information transmise au format GOOSE UCA2.0 est définie par le modèle de classe commune 'Protection Action' (PACT), lui-même défini par la norme GOMFSE (Modèles d'objets génériques UCA2 pour les équipements de lignes de transport et poste secondaire)

Un message GOOSE UCA2.0 émis par un équipement Px40 peut comprendre jusqu'à 96 signaux de DDB et les signaux surveillés sont définis par une valeur d'état à deux bits, ou "paire de bits". La valeur transmise dans la paire de bits est personnalisable. Toutefois, la norme GOMFSE recommande les affectations suivantes :

Valeur de la paire de bits	Représente
00	Un état transitoire ou inconnu
01	Un état 0 ou désactivé
10	Un état 1 ou activé
11	Un état invalide

La classe commune PACT sépare le contenu d'un message GOOSE UCA2.0 en deux parties principales : 32 paires de bits DNA et 64 paires de bits Etat Utilisateur.

Les paires de bits DNA sont prévues pour transporter les informations de protection définies par la norme GOMSFE, lorsque celles-ci sont gérées par l'équipement. La mise en œuvre de cette norme dans les équipements MiCOM Px40 offre une souplesse d'utilisation totale en permettant à l'exploitant d'affecter n'importe quel signal de DDB à n'importe laquelle des 32 paires de bits DNA. Les paires de bits 'User Status' sont prévues pour transporter toutes les informations d'état et de commande définies par l'utilisateur. Comme pour le DNA, il est possible d'affecter n'importe quel signal de DDB à ces paires de bits.



Pour garantir la compatibilité totale avec des équipements GOOSE UCA2.0 de fournisseurs tiers, il est recommandé d'affecter les paires de bits DNA conformément à la définition donnée par la norme GOMFSE.

#### Télécharger des paramètres de configuration GOOSE dans un IED

1. Etablir la connexion au périphérique souhaité en sélectionnant 'Open Connection' (*Ouvrir la connexion*) dans menu 'Device' (*Périphérique*). Se reporter aux paragraphes 2.1.1.6 et 2.1.1.7 pour plus de détails sur la configuration des paramètres de communication de l'IED.
2. Entrer l'adresse de l'équipement dans la boîte de dialogue 'Establish Connection' (*Etablir la connexion*).
3. Entrer le mot de passe de l'équipement.
4. Télécharger les paramètres de la configuration GOOSE courante dans l'équipement en sélectionnant 'Send to Relay' (*Envoyer au périphérique*) dans le menu 'Device' (*Périphérique*).

#### Sauvegarder les fichiers de paramètres GOOSE d'un IED

1. Sélectionner 'Save' (*Enregistrer*) ou 'Save As' (*Enregistrer sous*) dans le menu 'File' (*Fichier*).

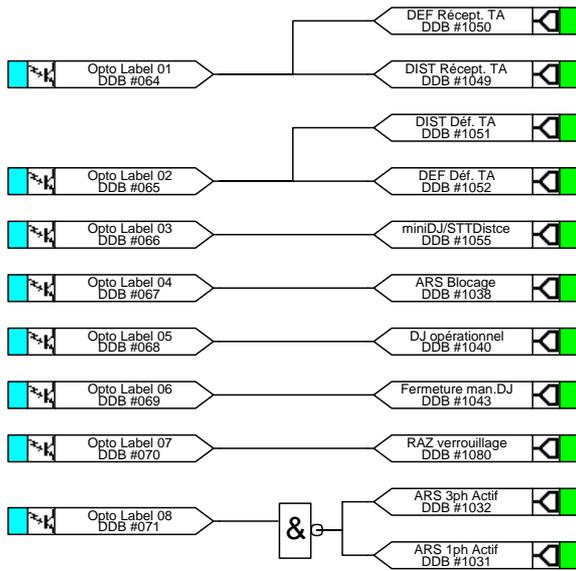
#### Imprimer les fichiers de paramètres GOOSE d'un IED

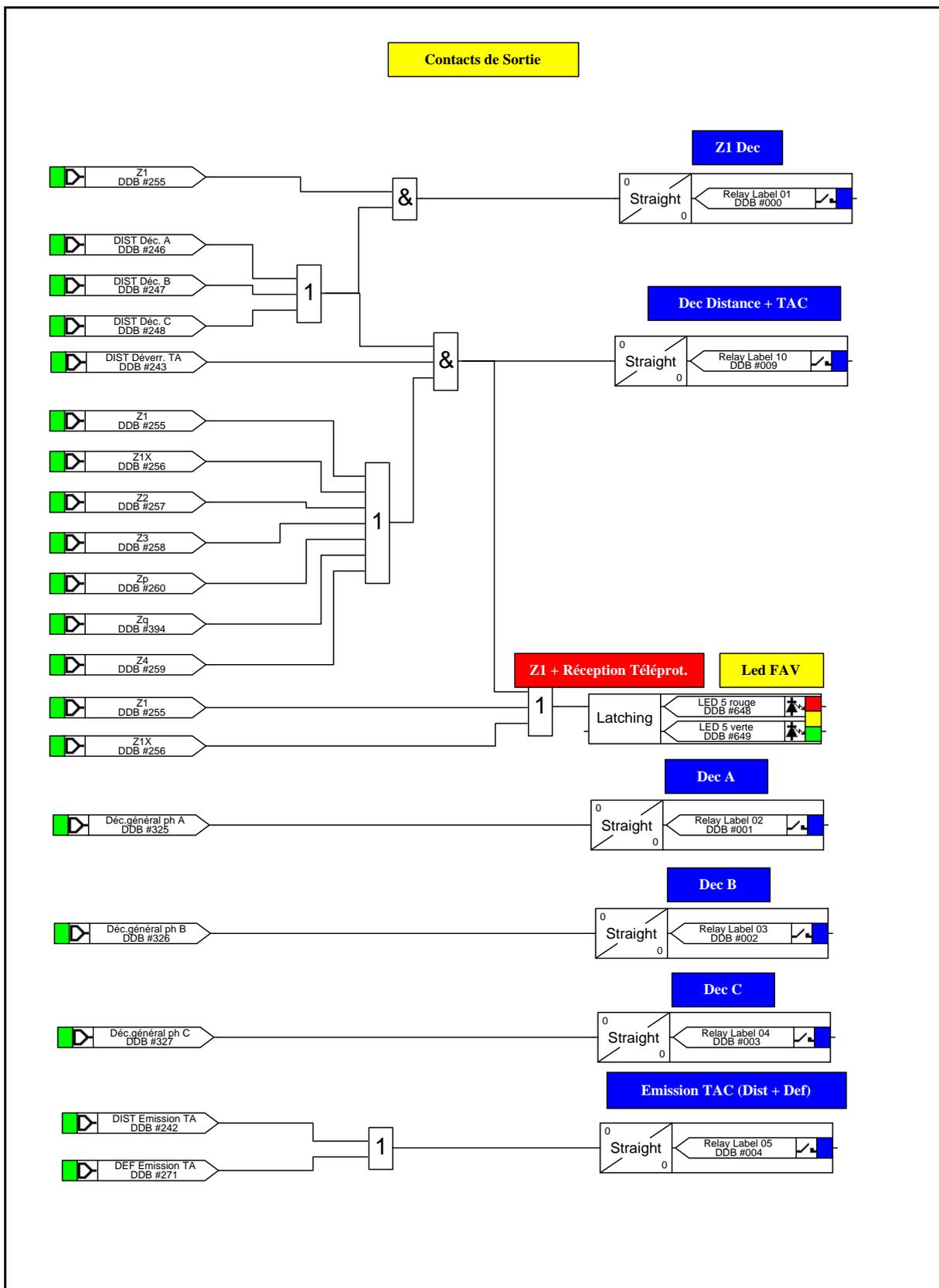
1. Sélectionner 'Print' (*Imprimer*) dans le menu 'File' (*Fichier*).
2. Affiche la boîte de dialogue 'Print options' (*Options d'impression*), qui permet de configurer le format du fichier imprimé.
3. Cliquer sur OK après avoir effectué les sélections requises.

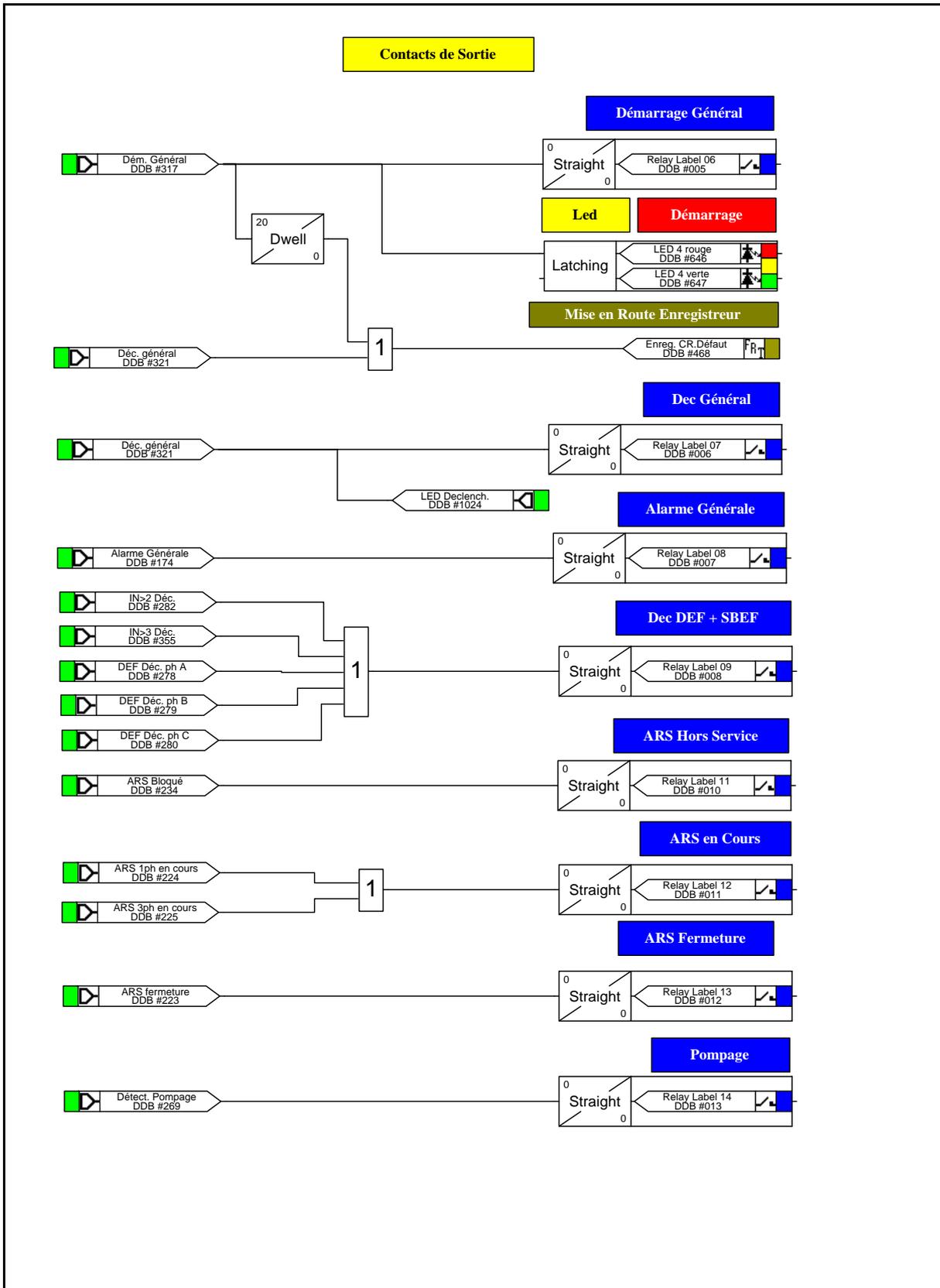
### 3. LOGIQUE PROGRAMMABLE PAR DEFAUT (PSL)

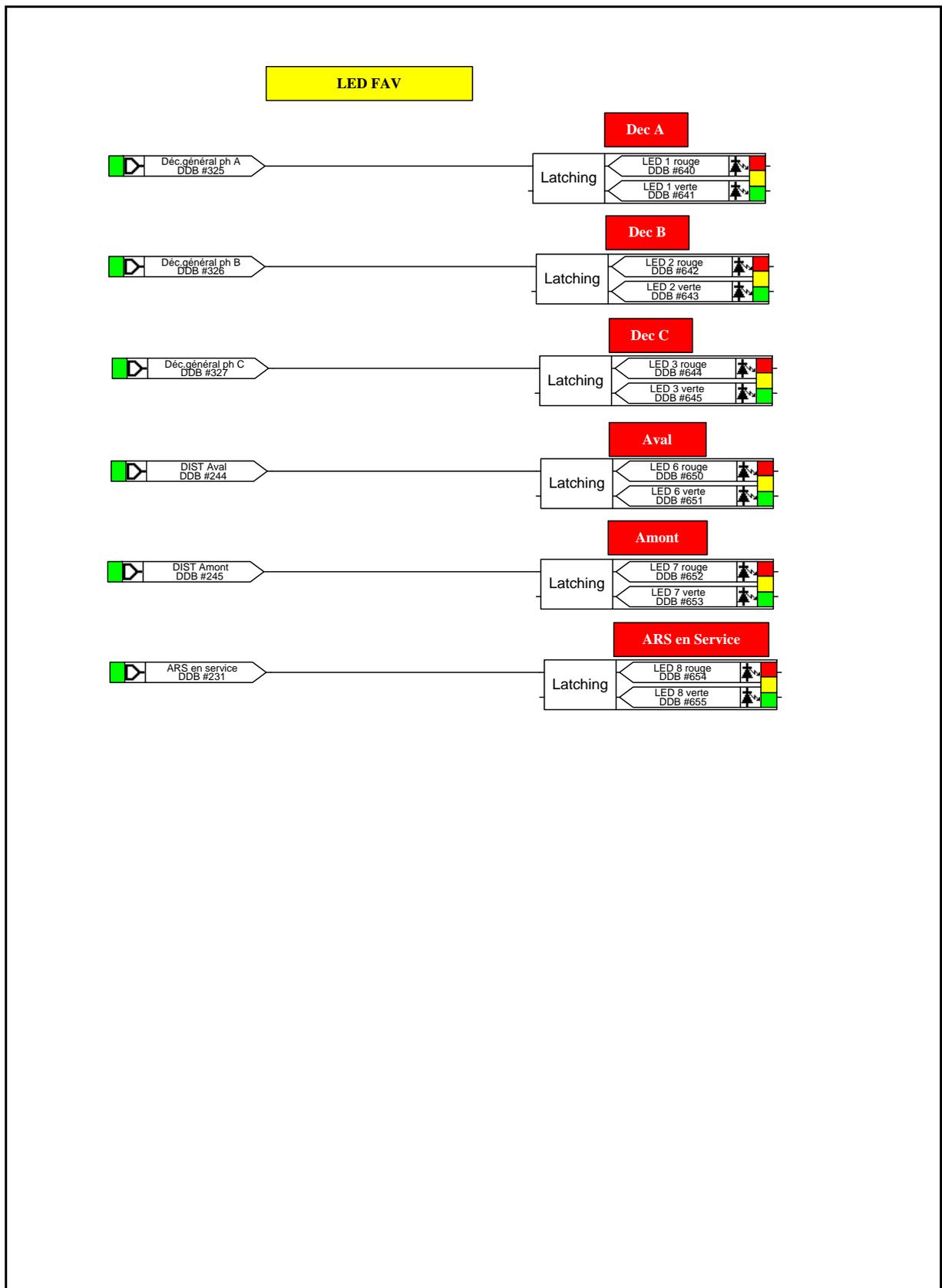
#### Example - MICOM P444 46 sorties - Logique Programmable

##### Entrées - Opto coupleurs





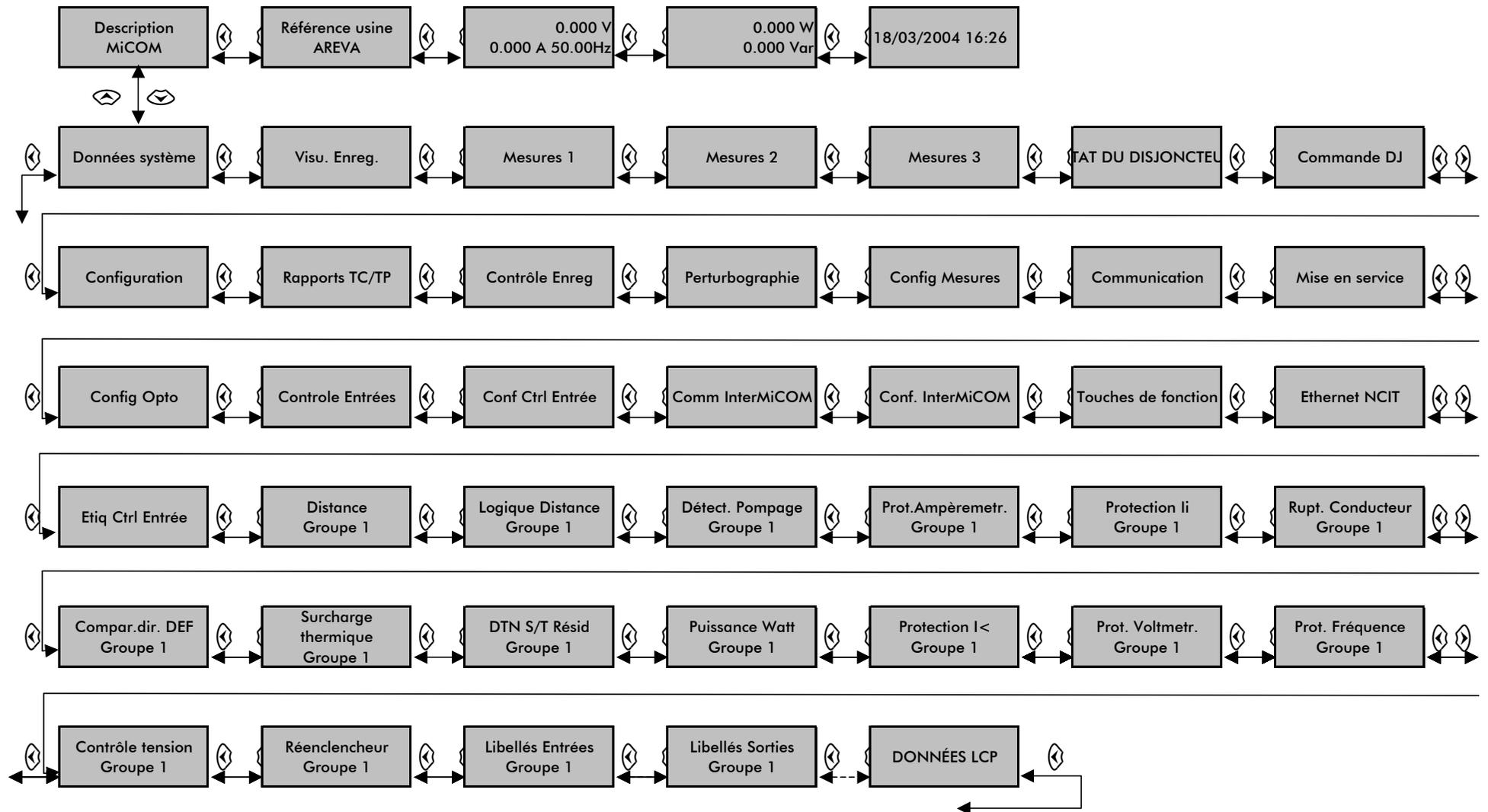




**PAGE BLANCHE**

# **CONTENU DU MENU**

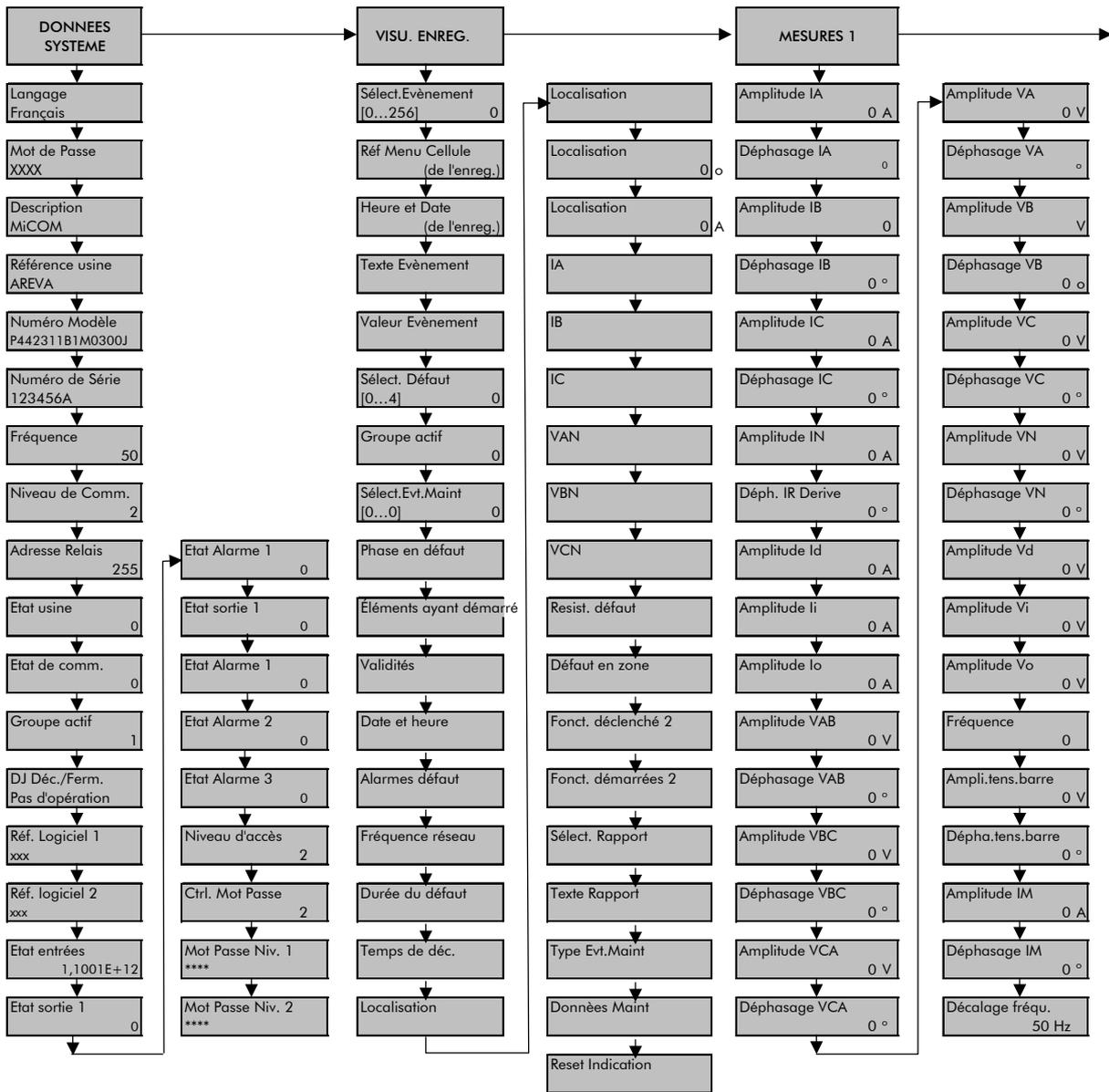


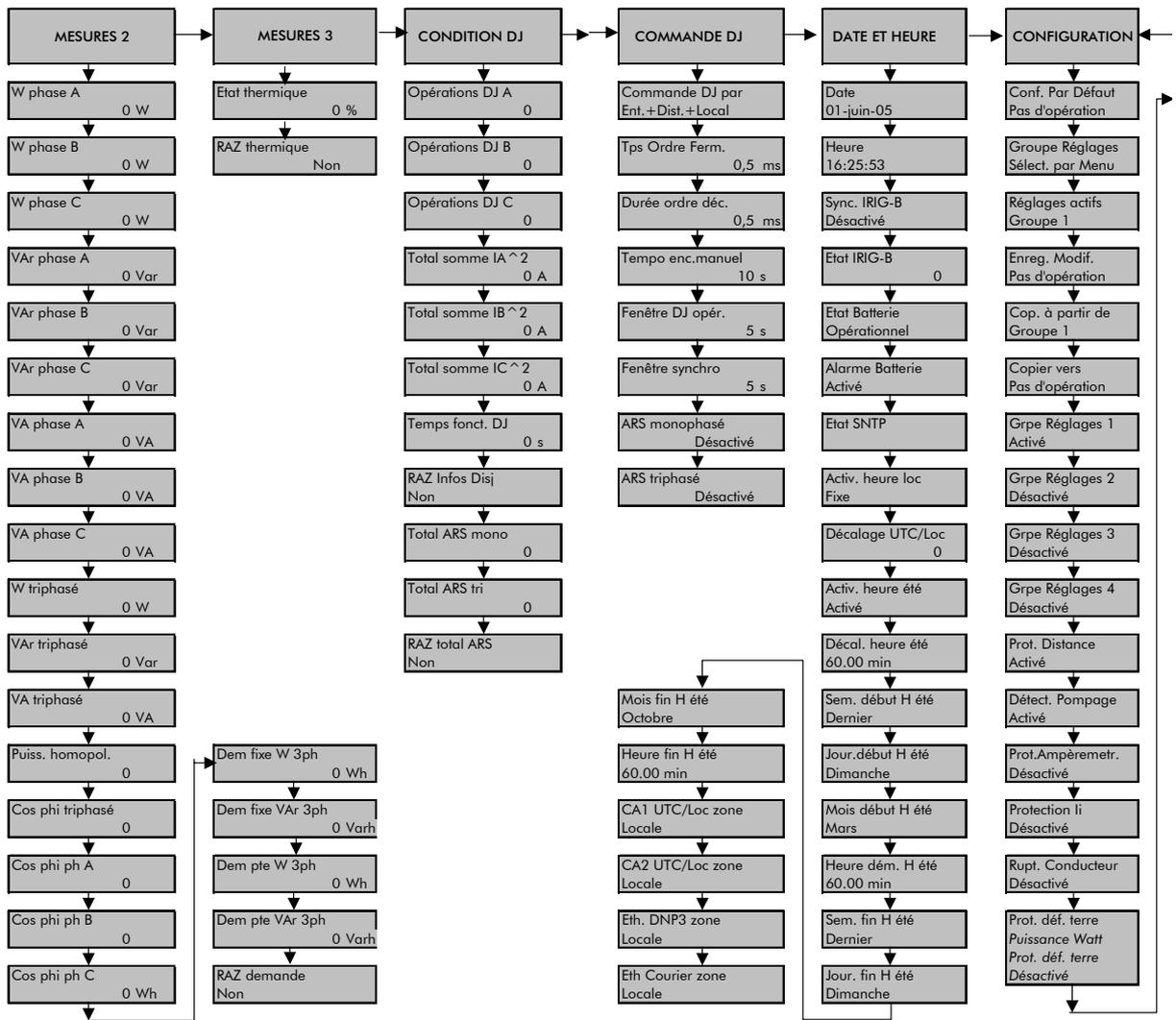


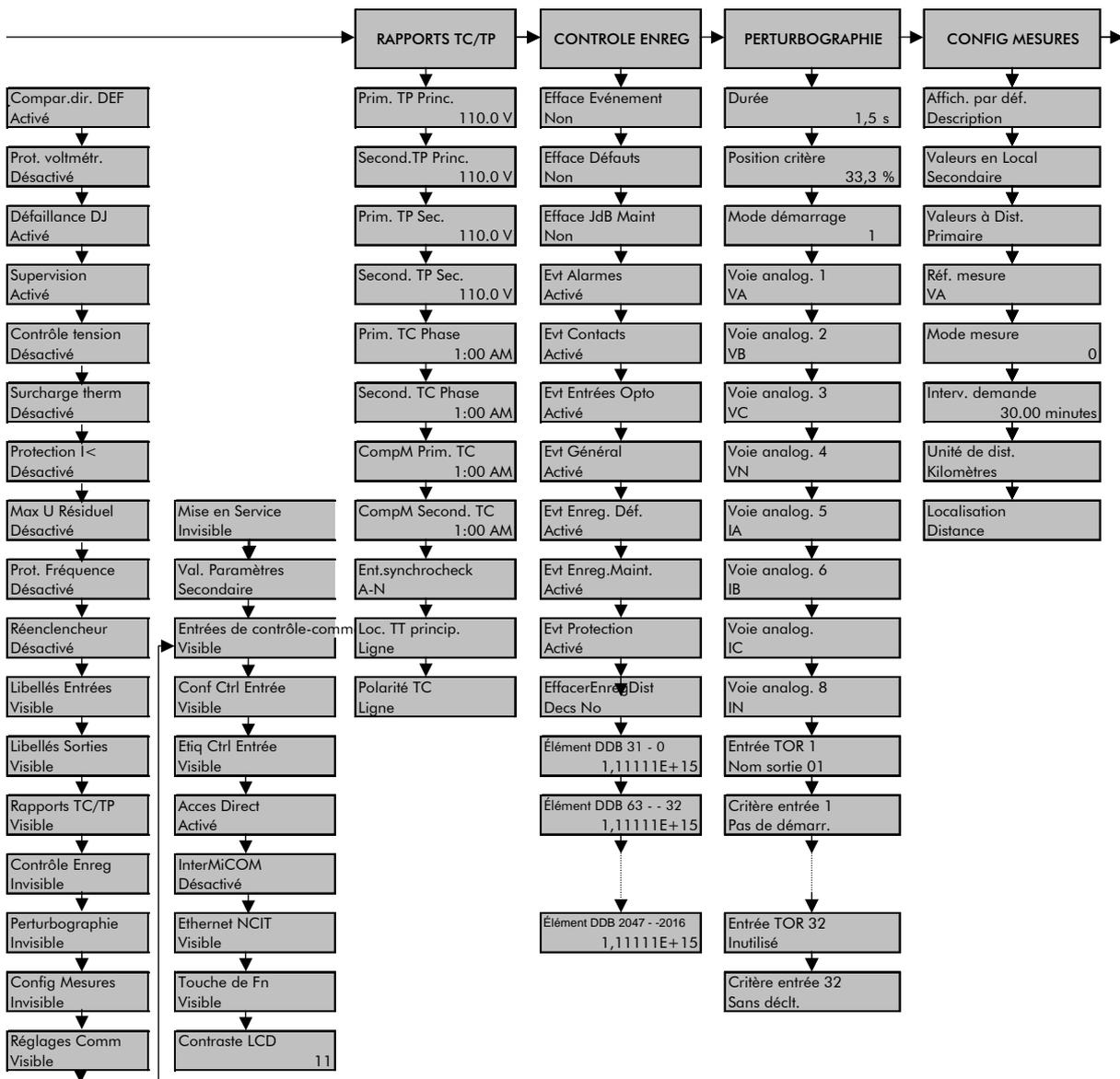
Notes :

Ce tableau du menu est donné pour un menu dans lequel toutes les fonctions sont activées (c'est-à-dire si les options correspondantes dans le menu CONFIGURATION sont activées). Certaines options ou menu apparaître selon la configuration du poste.

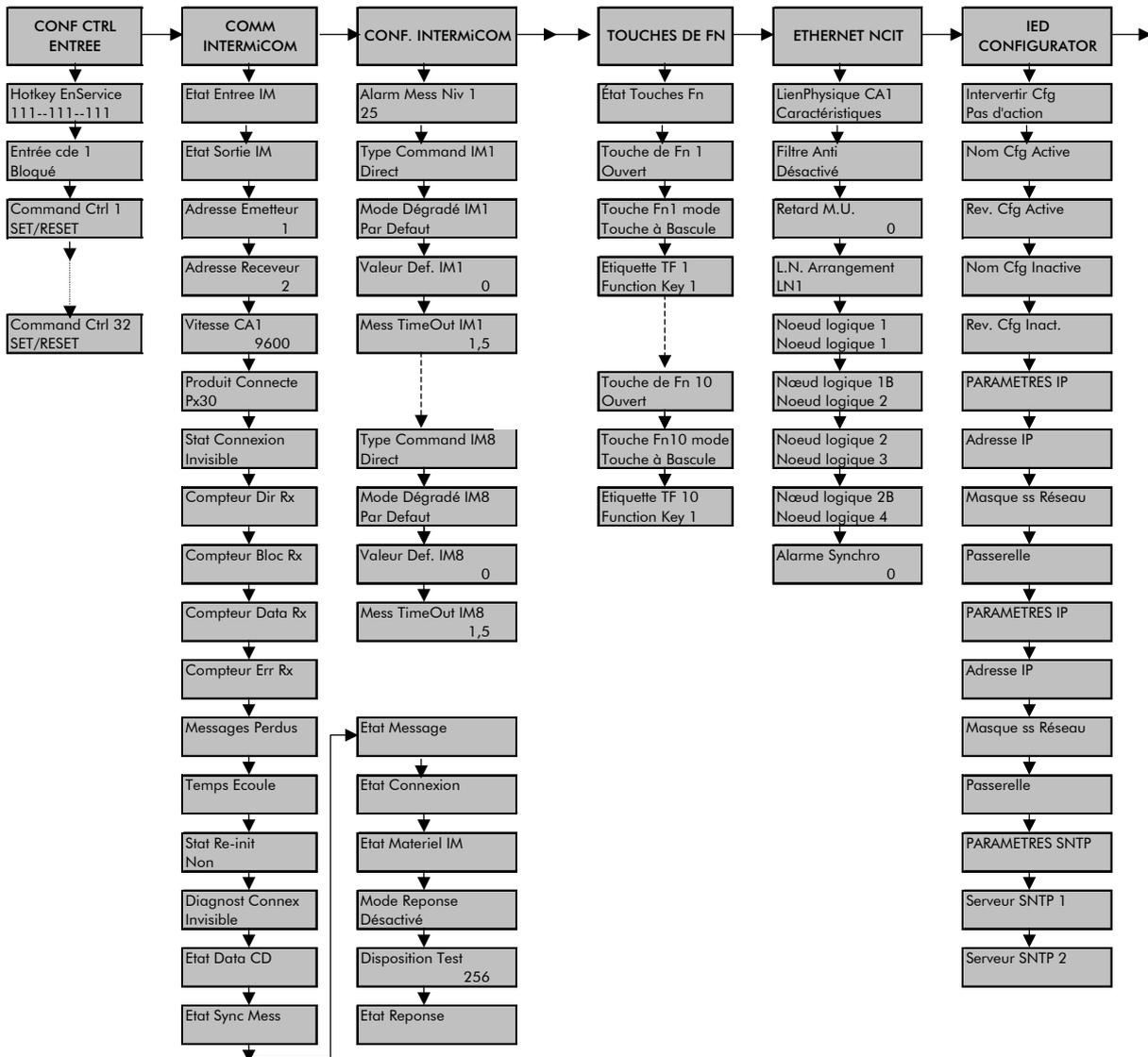
Le Groupe 1 est montré dans le tableau de menus. Les groupes 2, 3 et 4 sont identiques au groupe 1 et ont donc été omis.

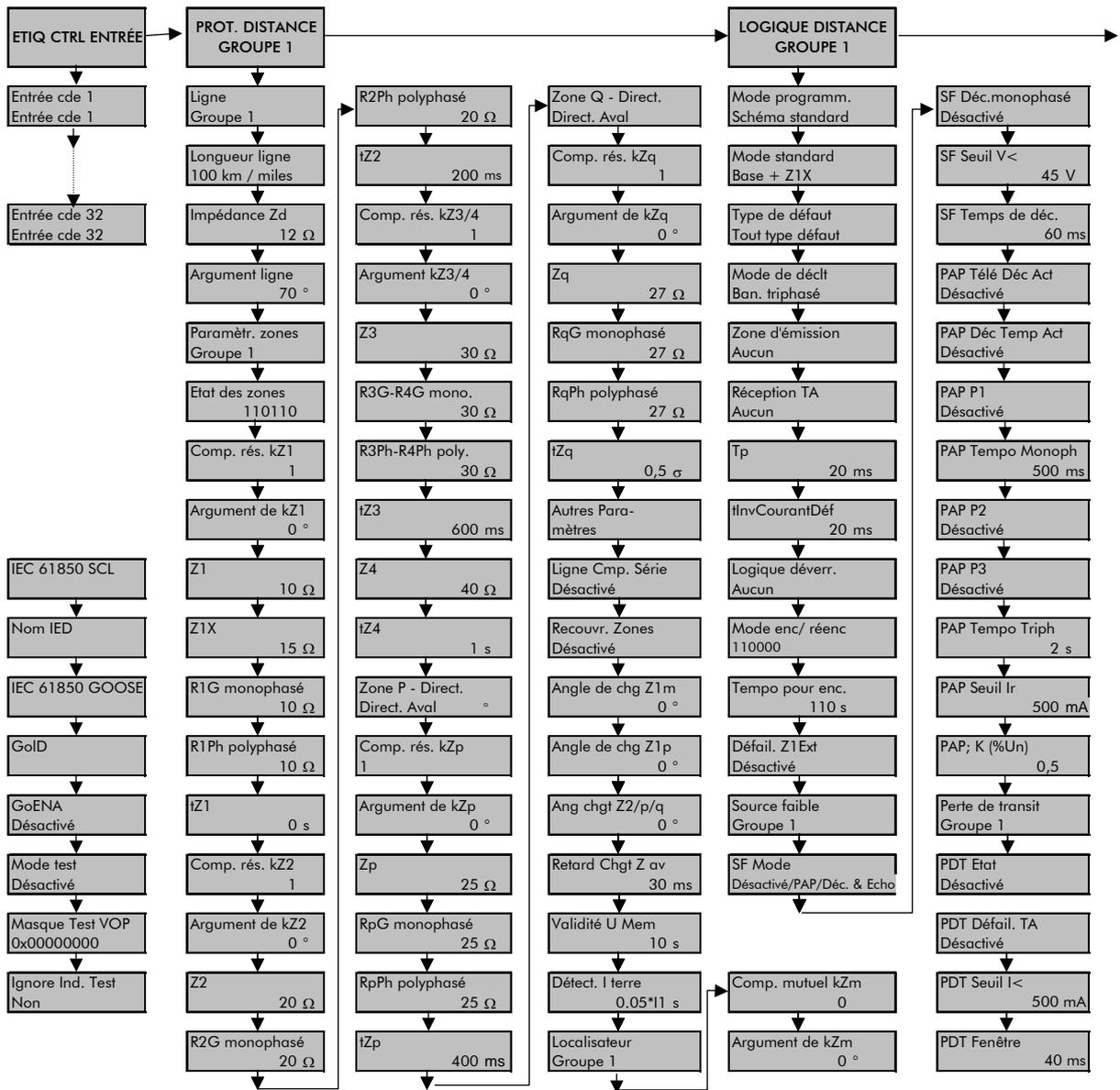


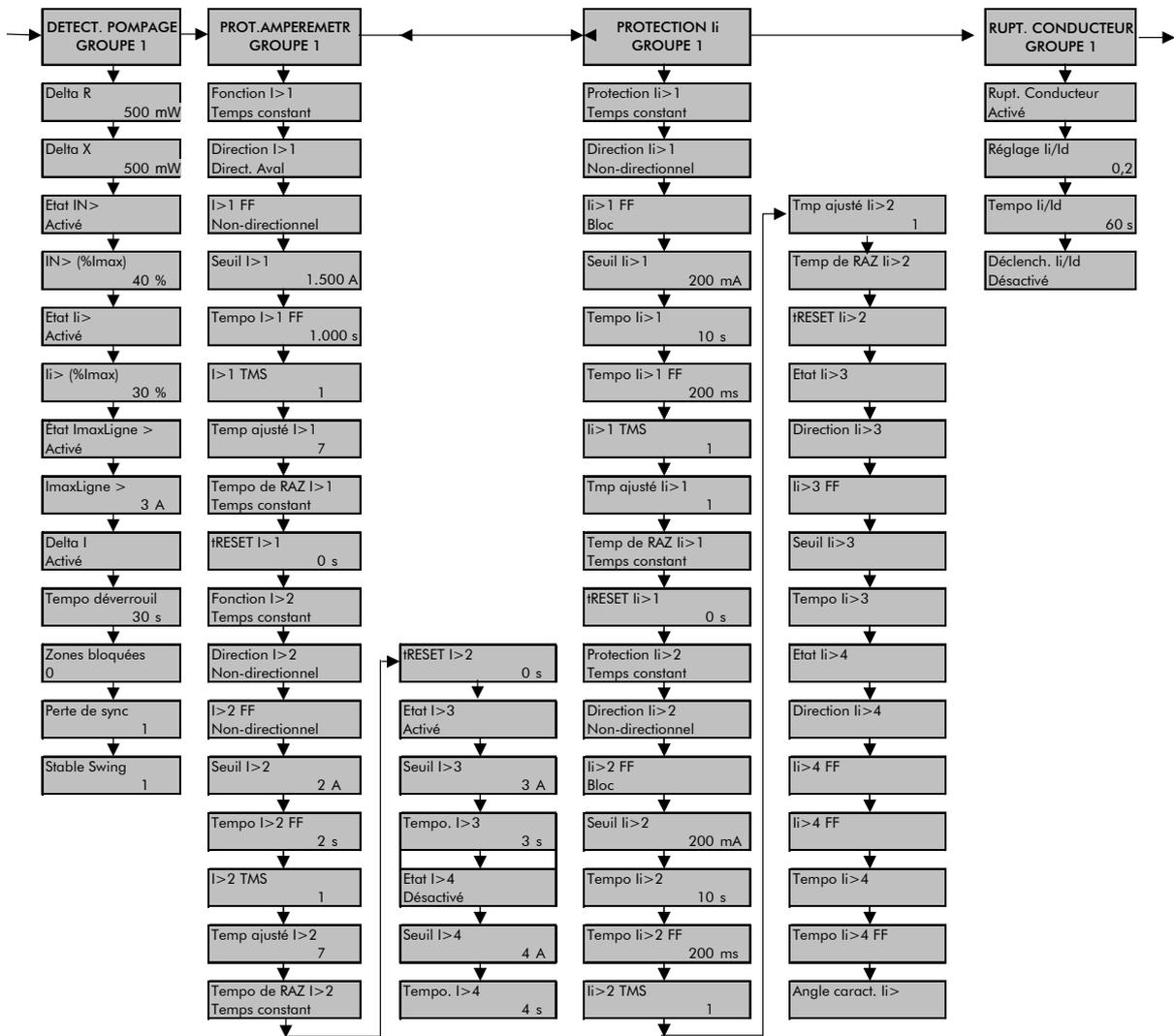


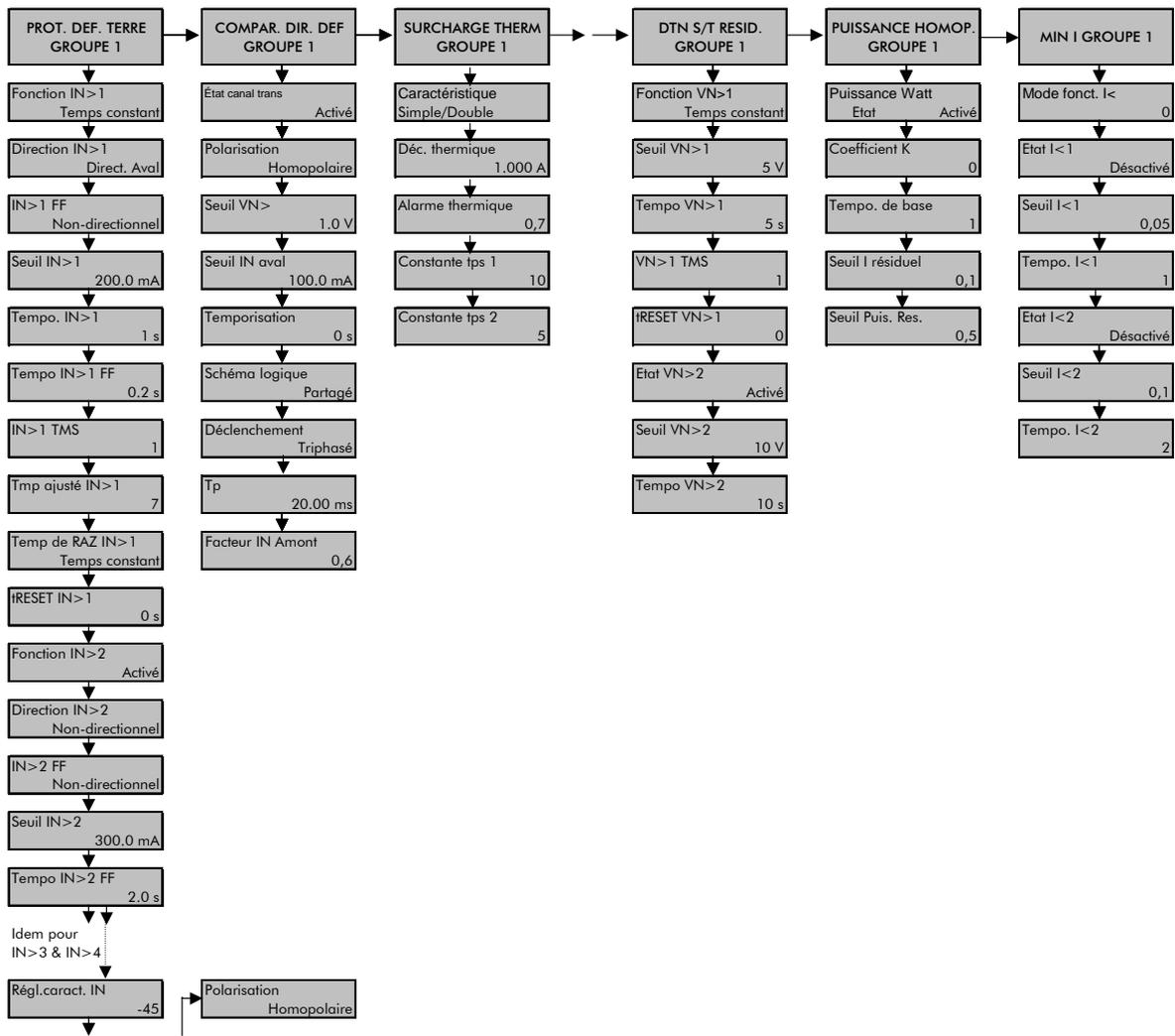


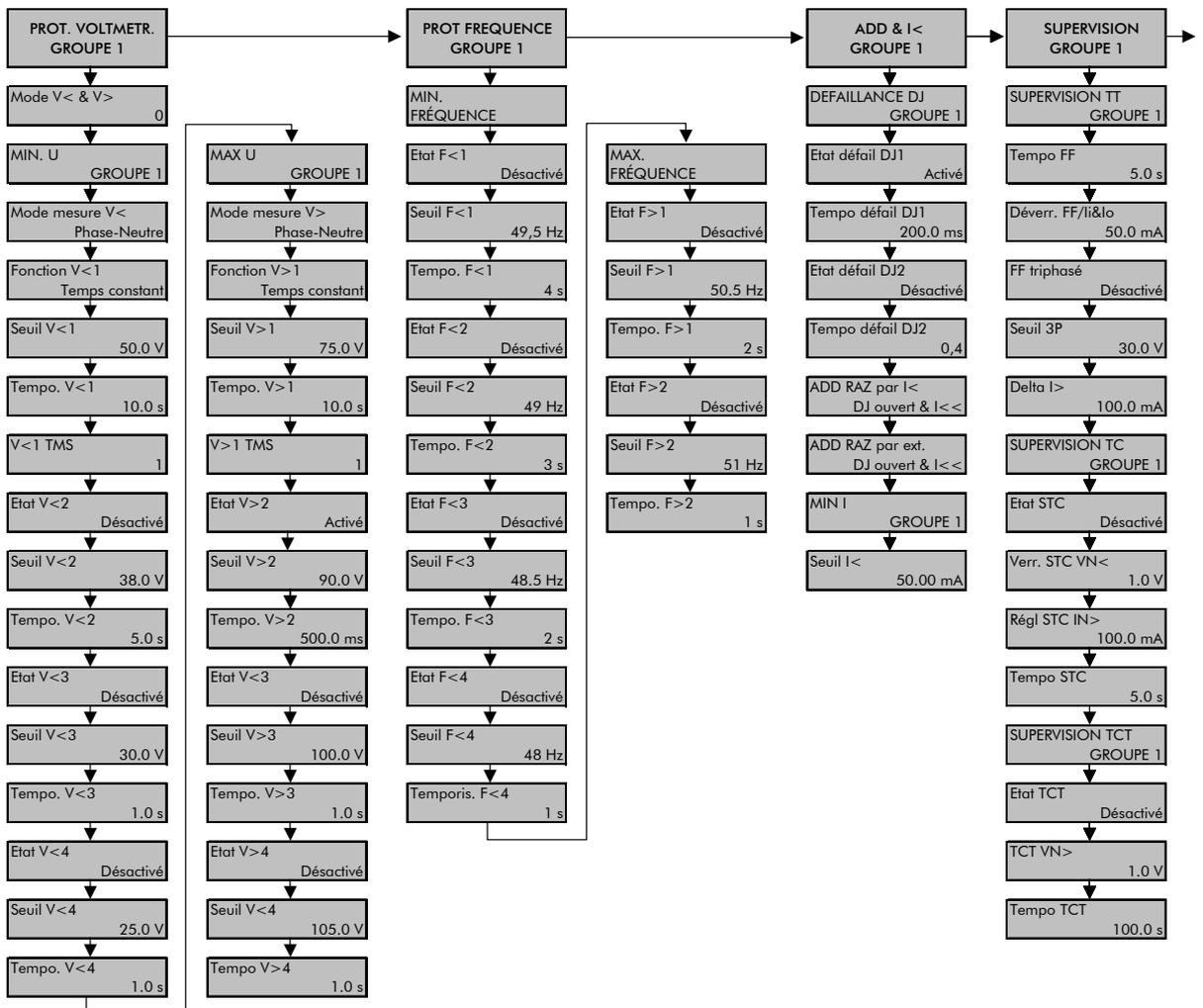


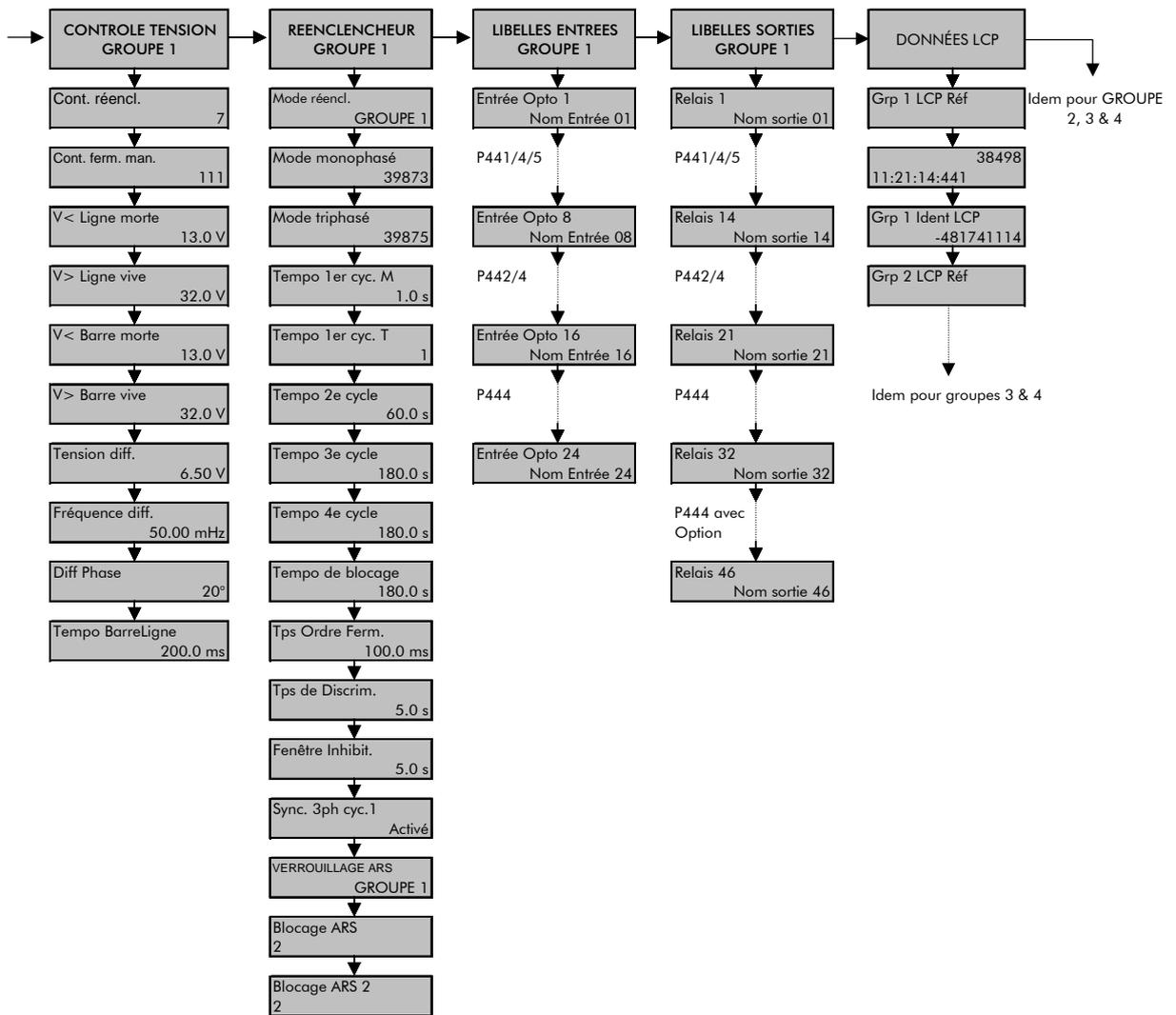












**PAGE BLANCHE**

# **HISTORIQUE ET COMPATIBILITÉ DES VERSIONS LOGICIELLES ET MATÉRIELLES**

(Remarque: Inclut exclusivement les versions commercialisées et livrées à des clients)



Type de l'équipement P441/P442 & P444								
Version logiciel	Version matériel	N° de modèle :	Date de disponibilité	Description complète des modifications	Compatibilité S1	Compatibilité en amont		
						PSL	Fichiers des réglages	Fichiers des textes des menus
<b>Branche A2.x :</b> Premier modèle – P441/P442 (P444 non disponible) – Modbus/K-Bus/CEI103 – 4 langues – Entrées logiques 48 V cc (Matériel = A)								
<b>Documentation :</b> TG 1.1671-C & OG 1.1671-B								
A2.6	A	03	10/2000	Cellules VDEW-Modbus-K-Bus / Pos.DJ/IRIG-B / Source Faible / Réinitialisation IDMT / Contrôle de synchronisme / LED réenclenchement	V1.09	Non compatible avec la branche A1.x (modèle 02)		
		04	10/2000	Cellules VDEW-Modbus-K-Bus / Pos.DJ/IRIG-B / Source Faible / Réinitialisation IDMT / Contrôle de synchronisme / LED réenclenchement <b>Nouvelle version S1</b>	V2.0	03	03	03
A2.7		03	04/2001	Fréquence hors domaine (correction majeure) - Logique réenclenchement monophasé/triphasé - VTS	V1.10	Non compatible avec la branche A1.x (modèle 02)		
		04	04/2001	Fréquence hors domaine (correction majeure) - Logique réenclenchement monophasé/triphasé <b>Nouvelle version S1</b>	V2.0	03	03	03
A2.8		04	07/2001	Amélioration de la communication / Loc. défaut avec 5 A / IRIG-B	V2.0	03	03	03
A2.9		04	01/ 2002	Défaut triphasé sur Pompage / Logique d'enclenchement sur défaut / Défaillance DJ / Déclenchement ext. + 5 ms/ Mesure Z1-Z2 pour petite caractéristique/Logiques de déclenchement & réenclenchement sur défaut / U-I prim. & sec	V2.0	03	03	03
A2.10		04	05/2002	Correction EEPROM/Angle RCA/Correction DEF/ Nouvelle équation pour le déclenchement de distance général (Verrouillage)/Localisateur de défauts	V2.0	03	03	03
A2.11		04	09/2003	<u>Dernière version branche A2.x :</u> Re-déclenchement DJ / Fusion-fusible / 31 déc. pour pertubographie/ Correction communication et fonction pertubographie compressée / Mémoire de tension / DEF / Contrôle de synchronisme ext. / Contrôle de synchronisme réf. biphasé / Synchronisme mode rebouclage/2UN Sync Vref/Z1 & Ang<55°	V2.0	03	03	03

Nota : La version logicielle/version matérielle/numéro de modèle sont accessibles dans les paramètres « Données système » sous MiCOM S1 ou à partir de l'afficheur LCD de l'IHM.

Type de l'équipement P441/P442 & P444								
Version logiciel	Version matériel	N° de modèle :	Date de disponibilité	Description complète des modifications	Compatibilité S1	Compatibilité en amont		
						PSL	Fichiers des réglages	Fichiers des textes des menus
<b>Branche A3.x :</b> Modèle P444 avec 24 entrées logiques / 32 sorties (Omron) - Entrées logiques universelles – Langue italienne – DNP3								
<b>Documentation :</b> TG 1.1671-C & OG 1.1671-B								
A3.0	A ou B pour P441/442  A pour P444	05	05/2001	P444 / DNP3 / TNC / Entrées universelles / 5 langues Modèle italien 4050A pour P444 P441 / P442 modèles 050A (48 V CC) ou 050B (entrées universelles) DDB avec 1022 cellules / Temporisation de discrimination pour ARS / Nouvelles cellules DDB distance / Logique DEF / Temporisation de Enclenchement sur défaut / Rupture conducteur/Com.	V2.02 + correctif	Non compatible avec la branche A2.x (modèle 03 ou 04)		
A3.1		06	12/2001	Enclenchement sur défaut / Z4 bloc. Défect. Pompage / Défaillance DJ / Perturbation CEI 103 / Prim.-sec. / km-miles / Défaut 3P sur Défect. Pompage / Mesure Z1-Z2 pour petite caractéristique/Déc ext.+5ms/Nouveaux réglages	V2.02 + correctif	05 (Même DDB)	SANS OBJET	05
A3.2		06	05/2002	Correction EEPROM/Nouvelle équation pour le déclenchement de distance général (Verrouillage)/Angle RCA/Correction CEI 103/ Localisateur de défauts/Sélection DEF P	V2.02 + correctif	05 (Même DDB)	SANS OBJET	05
A3.3		06	09/2003	Re-déclenchement DJ / Fusion-fusible / 31 déc. pour pertubographie/ Correction communication et perturbation (compressée ou non compressée) / Mémoire tension / DEF / Contrôle de synchronisme ext. / Contrôle de synchronisme réf. biphasé / Synchronisme mode rebouclage / Rupture conducteur I / Px4x avec Px3x dans CEI 103/2UN Sync Vref/Z1 & Ang<55°	V2.02 + correctif	05 (Même DDB)	SANS OBJET	05
A3.4		06	10/2003	<u>Dernière version branche A3.x :</u> Cellule sync. heure dans Modbus/Horodatage Optos sur événement/Fermeture DJ DNP3/État opto avec groupe de réglage/Im affiché en mode de mesure/CEI 103	V2.02 + correctif	05 (Même DDB)	SANS OBJET	05

Nota : La version logicielle/version matérielle/numéro de modèle sont accessibles dans les paramètres « Données système » sous MiCOM S1 ou à partir de l'afficheur LCD de l'IHM.

Type de l'équipement P441/P442 & P444								
Version logiciel	Version matériel	N° de modèle :	Date de disponibilité	Description complète des modifications	Compatibilité S1	Compatibilité en amont		
						PSL	Fichiers des réglages	Fichiers des textes des menus
<b>Branche A4.x :</b> Second port arrière - Alarmes supplémentaires - Nouvelle fonctionnalité applicative <b>Documentation :</b> P44x/FR T/B22								
A4.0	A or B for P441/442  A pour P444	07	09/2002	Second port arrière/Glisement de fréquence/ Re-déclenchement DJ/Sélection phase FF/Sélection biphasé ou phase-terre/Extraction PSL/Ligne compensée série/Nouvelles cellules DDB/Recouvrement Z/Rév. avec limite X4/Source Faible/Loc. défaut dans CEI/Tempo 2e cycl/I Rupt. conducteur	V2.05 + correctif	Non compatible avec la branche A3.x (modèle 05 ou 06)		
A4.1		07	12/ 2002	Sélection biphasé ou terre-phase / Synchro TP côté barre	V2.07			
A4.3		07	04/ 2003	Amélioration de la mémoire de tension / Conformité CEI 103 avec Px3x / DEF/Défect. Pompage & bogue Z	V2.07			
A4.4		07	08/2003	Amélioration de la fonction de contrôle de synchronisme/Stabilité du temps de déclenchement pour défaut en Z2/Problème d'alarme de la pile quand communication CEI 103 résolue	V2.07			
A4.5		07	09/2003	Correction communication et perturbographie (compressée ou non compressée) / DEF/ Contrôle de synchronisme ext. / Contrôle de synchronisme réf. biphasé / Synchronisme mode rebouclage / Rupture conducteur I / Px4x avec Px3x dans CEI 103 / Alarme pile CEI 103/31 déc. pour perturbographie/2UN Sync Vref/ Z1 & Arg<55°/Zn-Zn+1 avec +30ms	V2.07			
A4.8		07	09/2004	Cellule sync. heure dans Modbus/TP barre Sync/Horodatage Optos sur événement/Gestion dynamique ligne-barre pour contrôle du synchronisme/Correction Modbus/DNP3/Asservissement en fréquence/Directionnel avec Deltas&Classique calculés en parallèle (aucun retard avec les algorithmes)	V2.07			
A4.9		07	05/2005	<u>Dernière version branche A4.x :</u> DNP3 avec S1/ Modbus/Fermeture DJ DNP3/Loc. défaut avec défaut en evolution/État opto avec groupe de réglage/Im affiché en mode de mesure/Alarme défaut.TT avec V2	V2.07			

Remarque 1 : La version logicielle/version matérielle/numéro de modèle sont accessibles dans les paramètres « Données système » sous MiCOM S1 ou à partir de l'afficheur LCD de l'IHM.

Remarque 2 : Les versions A4.2 - A4.4 – A4.6 – A4.7 ne sont pas distribuées

Type de l'équipement P441/P442 & P444								
Version logiciel	Version matériel	N° de modèle :	Date de disponibilité	Description complète des modifications	Compatibilité S1	Compatibilité en amont		
						PSL	Fichiers des réglages	Fichiers des textes des menus
<b>Branche B1.x :</b> Nouvelle plate-forme matérielle (carte coprocesseur 150 MHz –2e port arrière - Temps de déclenchement = 1 période - 48 échantillons/T) & Nouvelles fonctions (32N & 59N)								
<b>Documentation :</b> P44x/FR T/E33								
B1.0	C	08	12/2002	Nouvelle plate-forme / Modèle 080C / Carte co-processeur à 150 MHz / Nouvelles fonctions <b>PWH (32N) &amp; TCT (59N)</b> / Px4x avec Px3x dans CEI 103 / Re-déclenchement DJ / Fusion-fusible / 31 déc. pour perturbographie/Rupture conducteur/DEF polaire	V2.09	Non compatible avec branche A.x		
B1.1		09	07/2003	Correction contrôle de synchronisme ext. & réf. biphasé & L vive/ Correction 32N / Argument ligne < 55° / Mémoire de tension / Pompage et bogue Z	V2.09 + correctif*	08	08	08
B1.2		09	09/2003	Correction communication et perturbographie (compressée ou non compressée)/2UN Sync Vref/n-Zn+1 avec +30ms	V2.09 + correctif*	08	08	08
B1.3		09	07/2004	TP barre Sync/Horodatage Optos sur événement/Angle ZSP/Gestion dynamique ligne-barre pour contrôle du synchronisme	V2.09 + correctif*	08	08	08
B1.4		09	09/2004	Nouvelle plate-forme/Cellule sync. heure dans Modbus/DNP3	V2.09 + correctif*	08	08	08
B1.5		09	11/2004	Ordre d'enclenchement de DJ appliqué 2 fois à partir de DNP3 Localisation de défauts-Groupe de réglage par opto-DNP3 et modèle n°	V2.09 + correctif*	08	08	08
B1.6		09	04/2005	32N corrigé (5 A) - Mesure primaire & Im	V2.09 + correctif*	08	08	08
B1.7		09	06/2005	<u>Dernière version branche B1.x :</u> Modbus/Alarme défaut.TT avec V2	V2.09 + correctif*	08	08	08

Nota : La version logicielle/version matérielle/numéro de modèle sont accessibles dans les paramètres « Données système » sous MiCOM S1 ou à partir de l'afficheur LCD de l'IHM.

- Le correctif 09 est intégré à la version V2.11 de MiCOM S1

Type de l'équipement P441/P442 & P444								
Version logiciel	Version matériel	N° de modèle :	Date de disponibilité	Description complète des modifications	Compatibilité S1	Compatibilité en amont		
						PSL	Fichiers des réglages	Fichiers des textes des menus
<b>Branche C1.x :</b> Nouvelle plate-forme matérielle ( <b>nouvelle carte CPU 150 MHz + carte coprocesseur 150 MHz</b> –2e port arrière - Temps de déclenchement = 1 période - 48 échantillons/T) & Fonctions comme B1.4 + Nouvelles fonctionnalités à distance <b>Documentation :</b> P44x/FR T/F44								
C1.0	G pour P441/442  G - H pour P444	20	04/2004	<b>Nouvelle plate-forme/modèle 20G ou 20H/carte CPU à 150 MHz/Carte déclenchement rapide/46 sorties-P444 modèle 20H/Délect. Pompage pour la Chine</b>  Fonction à distance : temporisateur de Zn à Zn-1/Changement d'angle réglable dans Z1Z2Zp/Sortie 'Détection terre-phase'/ <b>PAP</b> (Source Faible pour RTE France)/Pertubographie non compressée avec 24 échantillons par période/Entrée de commande/InterMiCOM/Tp dans DEF/Temporisateur DEF de 2 à 100 ms/3e & 4eIN>/Trace interne par Zgraph  Journal des événements relais-opto/Indication Z4Zp	V2.09 + correctif*  ou V2.10	Non compatible avec branche A.x  Non compatible avec branche B.x		
C1.1		20	12/2004	<u>Dernière version branche C1.x :</u> UCA2/InterMiCOM avec UCA2/Cellule sync. heure dans Modbus/TP barre Sync/Horodatage Optos sur événement/Gestion dynamique ligne-barre pour contrôle du synchronisme	V2.09 + correctif*  ou V2.10			

Type de l'équipement P441/P442 & P444									
Version logiciel	Version matériel	N° de modèle :	Date de disponibilité	Description complète des modifications	Compatibilité S1	Compatibilité en amont			
						PSL	Fichiers des réglages	Fichiers des textes des menus	
<b>Branche C2.x :</b> Idem C1.x avec <b>UCA2 (prise en charge optique Ethernet) &amp; nouvelle fonction (49+NCIT)</b>									
<b>Documentation :</b> P44x/FR T/F44									
C2.0	G - J pour P441/442	30	08/2004	Nouvelle plate-forme – <b>NCIT/Surcharge thermique</b> comme P540/TP Sync barre/Horodatage Optos sur événement/Angle ZSP/Gestion dynamique ligne-barre pour contrôle du synchronisme/DEF sensibilité amont/Entrée synchronisation horaire/Démarrage ZSP/Module Ethernet <b>NCIT 61850-9-2</b>	V2.10 + correctif*  ou V2.11	Non compatible avec branche A.x Non compatible avec branche B.x Non compatible avec branche C1			
C2.1		30	09/2004	Correction temporisateur 0/DNP3		30	30	30	
C2.2		30	10/2004	InterMiCOM/DEF échelle primaire/Nom Schneider Electric dans UCA2		30	30	30	
C2.5		30	11/2004	Sélection biphasé ou phase-terre/RAZ IN morte/DNP3 & Fermeture DJ/Loc. défaut/Opto & sélection groupe de réglages/DNP3		30	30	30	
C2.6		G - J - H pour P444	30	05/2005		Mesure primaire & I <sub>M</sub> – Erreur pendant clignotement avec fibre optique/Nouvelles cellules Loc. défaut & Courants coupés dans DNP3-Plafe-frome officielle E2.0 avec NCIT	30	30	30
C2.7			30	07/2005		Arrêt de la prise en charge UCA2 (à partir de cette version)/Ajout de la détection d'inversion de tension de phase dans la Supervision des transformateurs de tension (Présence de V2 sans I0 et I2)/ Ajout des Services génériques CEI 61870-5-103	30	30	30
C2.8			30	02/2006		Temporisation P0/Échantillonnage NCIT/Mode étendu avec perturbographie/Fibre optique avec modèle K-Bus/Angle de changement & K0/ RAZ blocage DDB&LED	30	30	30
C2.9	G - J - H pour P444	30	03/2006	DNP3/Prédéclenchement dans perturbographie/Angle de changement & K0/Compatibilité C264 dans DNP3/RAZ Supervision des transformateurs de tension 3phases	V2.12 + correctif	30	30	30	
C2.10c		30	05/2006	Ajout IHM chinoise (Première mise en œuvre, sera standard dans la version suivante)		30	30	30	

Type de l'équipement P441/P442 & P444								
Version logiciel	Version matériel	N° de modèle :	Date de disponibilité	Description complète des modifications	Compatibilité S1	Compatibilité en amont		
						PSL	Fichiers des réglages	Fichiers des textes des menus
C2.11		30	052007	<u>Dernière version branche C2.x :</u> RAZ&Chevauchement Zone/Écho Source Faible +DEF/Entrée de commande/Z1ext+Changement d'angle/Carte sortie auto-contrôle/Perturbographie & 5 A/Démarrage D & Sélection de phase/Temporisateur&Protection thermique 5 A	V2.14	30	30	30

Remarque 1 : La version logicielle/version matérielle/numéro de modèle sont accessibles dans les paramètres « Données système » sous MiCOM S1 ou à partir de l'afficheur LCD de l'IHM.

Remarque 2 : Les versions C2.3 – C2.4 ne sont pas distribuées

Remarque 3 : Les correctifs 20 & 30 sont inclus dans la version V2.11 de MiCOM S1

Type de l'équipement P441/P442 & P444								
Version logiciel	Version matériel	N° de modèle :	Date de disponibilité	Description complète des modifications	Compatibilité S1	Compatibilité en amont		
						PSL	Fichiers des réglages	Fichiers des textes des menus
<b>Branche C3.x :</b> Idem C2.x avec <b>nouveau protocole de communication (CEI 61850-8-1) / UCA2 non pris en charge – Uniquement modèle J (optos-coupleurs bi-calibre gérés par défaut)</b>								
<b>Documentation :</b> P44x/EN T/G54								
C3.7	J pour P441 pour P442 pour P444	31	12/2006	Ajout du protocole CEI 61850-8-1/ RAZ&chevauchement de zone/Écho Source Faible +DEF/Entrée de commande/2e sync +NCIT/21-67N activé séparément/67N&schéma de blocage/Loc. défaut&mesure avec harmonique élevée/Hystérésis à 2 % pour V> &V<	V2.12 + correctif	Non compatible avec branche Ax.x Non compatible avec branche Bx.x Non compatible avec branche C1.x Non compatible avec branche C2.x		
C3.8		31	02/2007	Z1ext+Changement d'angle/Carte sortie auto-contrôle/Acquisition NCIT	V2.14 + correctif			
C3.9		31	06/2007	Démarrage Δ & Sélection de phase/Temporisateur&Protection thermique 5 A/KEMA & Loc. défaut pour CEI 61850-8-1				
C3.10		31	02/2008	Changement d'état & Horodatage				
C3.11		31	03/2008	<u>Dernière version branche C3.x :</u> Sélection de phase & Défaut terre PP/DEF & polarisation inverse/CEI 61850-8-1				

Type de l'équipement P441/P442 & P444								
Version logiciel	Version matériel	N° de modèle :	Date de disponibilité	Description complète des modifications	Compatibilité S1	Compatibilité en amont		
						PSL	Fichiers des réglages	Fichiers des textes des menus
<b>Branche C4.x :</b> Idem C3.x with <b>nouvelles fonctions (cellules et DDB)</b>								
<b>Documentation :</b> P44x/EN T/G54								
C4.0	J	35	04/2007	Démarrage $\Delta$ & Sélection de phase/Ajout nouveau DDB (Dist. verr. /V>-V< )	V2.14 + correctif	Non compatible avec branche Ax.x Non compatible avec branche Bx.x		
C4.1	pour P441 pour P442 pour P444	35	10/2007	<u>Dernière version branche C4.x :</u> Temporisateur&Protection thermique 5 A/KEMA & Loc. défaut pour CEI 61850-8-1	V2.14 + correctif	Non compatible avec branche C1.x Non compatible avec branche C2.x Non compatible avec branche C3.x		

Type de l'équipement P441/P442 & P444								
Version logiciel	Version matériel	N° de modèle :	Date de disponibilité	Description complète des modifications	Compatibilité S1	Compatibilité en amont		
						PSL	Fichiers des réglages	Fichiers des textes des menus
<b>Branche C5.x :</b> Idem C3.x with <b>nouvelles fonctions (cellules et DDB)</b>								
<b>Documentation :</b> P44x/EN T/G54								
C5.0	J pour P441 pour P442 pour P444	36	05/2007	Sélection de phase & Défaut terre PP/DEF & polarisation inverse/Algo classique & Défaut terre 1P/Rapport défauts/Valeur entrée cont/Inversion de directionnel/IN> 2e Stade/Étapes TMS IDMT/Nouveau DDB : Déclenchement interne+LED déclenchement/Réglages par défaut perturbographie/SOTF-TOR/I>4&Extrémité morteB/MémoireV réglable/Polarité TC// I2>/ VR>/DNP3/ <b>Nouvelle zone Q</b> /Pompage limite R/Schéma de téléaction/Réglage I0/Graphique PSL amélioré	V2.14 + correctif	Non compatible avec branche Ax.x Non compatible avec branche Bx.x Non compatible avec branche C1.x Non compatible avec branche C2.x Non compatible avec branche C3.x		
C5.1		36	04/2008	<u>Dernière version</u> branche C5.x : État&Horodatage/CEI 61850-8-1/DNP3 via Ethernet/Courier&Groupe/Démarrage Ii&Dist/Extension réception téléaction source faible	V2.14 + correctif	Non compatible avec branche C4.x		

Type de l'équipement P441/P442 & P444								
Version logiciel	Version matériel	N° de modèle :	Date de disponibilité	Description complète des modifications	Compatibilité S1	Compatibilité en amont		
						PSL	Fichiers des réglages	Fichiers des textes des menus
<b>Branche C5.x :</b> Idem C3.x avec <b>nouveau suffixe K HW : boutons étendus, contacts à haut pouvoir de coupure, LED tricolores...</b>								
<b>Documentation :</b> P44x/FR T/G75								
D1.0	K pour P442 pour P444	40	02/2007	Suffixe K HW/Démarrage D & Sélection de phase/Nouvelles cellules DBB V> & V<& schéma de distance indépendant	V2.14 + correctif	Non compatible avec branche Ax.x		
D1.1		40	04/2008	<u>Dernière version branche D1 :</u> Temporisateur&Protection thermique 5 A/KEMA & Loc. défaut pour CEI 61850-8-1	V2.14 + correctif	Non compatible avec branche Bx.x Non compatible avec branche Cx.x		
D2.0	K pour P442 pour P444	40 45	11/2008	<u>Dernière version branche D2 :</u> Les fonctions suivantes ont été ajoutées : - <u>Détection d'inversion de directionnel</u> - <u>Second stade de IN&gt; maximum terre avec temps constant ou inverse,</u> - <u>valeur seuil temps inverse pour TMS de 0.025 à 0.005</u> - Extension de 4 In à 10 In pour le pas de réglage maximum des 2 premiers stades - Étiquettes des enregistrements de perturographie modifiés, - Création mode TOR/SOTF "SOFT I>3 activé", - Ajout menu "LED déclenchement" dans DDB - Validité mémoire tension réglable de 0 s à 10 s (pas de 0.01 s) - La connexion du TC peut être modifiée par logiciel - Protection à maximum de courant inverse améliorée, - Surtension résiduelle améliorée - Ajout DNP3 en série added - Ajout zone Q - Limites de résistance pour oscillation de puissance = R1, R2, RP, RQ, R3/R4) - Modification du déclenchement par téléaction - Schémas de téléaction : <b>déclenchement après réception de la protection à distance et Tp au lieu de T1.</b> - Nouveaux réglages pour le seuil IO - Intégration de interruption InterMiCom	V2.14 + correctif  S1 Studio	Non compatible avec branche Ax.x Non compatible avec branche Bx.x Non compatible avec branche Cx.x Non compatible avec branche D1.x		

Type de l'équipement P441/P442 & P444								
Version logiciel	Version matériel	N° de modèle :	Date de disponibilité	Description complète des modifications	Compatibilité S1	Compatibilité en amont		
						PSL	Fichiers des réglages	Fichiers des textes des menus
D3.0	K pour P442 pour P444	50	06/2009	<u>Dernière version branche D2 : Les fonctions suivantes ont été ajoutées :</u> - Nouvelles fonctions de protection à minimum de courant, - Nouvelles fonctions de protection de fréquence, - DDB avec cellules 2047 - Protection à minimum de tension : Ajout stades 3&4 (V<3, V<4), - Protection à maximum de tension : Ajout stades 3&4 (V>3, V>4), - nouveaux paramètres de verrouillage du réenclenchement	V2.14 + correctif  V3.0 (S1 Studio)	Non compatible avec branche Ax.x Non compatible avec branche Bx.x Non compatible avec branche Cx.x Non compatible avec branche D1.x Non compatible avec branche D3.x		





## Customer Care Centre

<http://www.schneider-electric.com/sites/corporate/en/support/contact/customer-care-contact.page>

**Schneider Electric**

35 rue Joseph Monier  
92506 Rueil-Malmaison  
FRANCE

Phone: +33 (0) 1 41 29 70 00

Fax: +33 (0) 1 41 29 71 00

[www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com)

**Publication: P44x/FR T/G75**

Publishing: Schneider Electric

11/2010