

# M580 IEC 61850

## Module BMENOP0300

### Guide d'installation et de configuration

Traduction de la notice originale

QGH11910.06  
02/2023

# Mentions légales

Les informations fournies dans ce document contiennent des descriptions générales, des caractéristiques techniques et/ou des recommandations concernant des produits/solutions.

Ce document n'est pas destiné à remplacer une étude détaillée ou un plan de développement ou de représentation opérationnel et propre au site. Il ne doit pas être utilisé pour déterminer l'adéquation ou la fiabilité des produits/solutions pour des applications utilisateur spécifiques. Il incombe à chaque utilisateur individuel d'effectuer, ou de faire effectuer par un professionnel de son choix (intégrateur, spécificateur ou équivalent), l'analyse de risques exhaustive appropriée ainsi que l'évaluation et les tests des produits/solutions par rapport à l'application ou l'utilisation particulière envisagée.

La marque Schneider Electric et toutes les marques de commerce de Schneider Electric SE et de ses filiales mentionnées dans ce document sont la propriété de Schneider Electric SE ou de ses filiales. Toutes les autres marques peuvent être des marques de commerce de leurs propriétaires respectifs.

Ce document et son contenu sont protégés par les lois sur la propriété intellectuelle applicables et sont fournis à titre d'information uniquement. Aucune partie de ce document ne peut être reproduite ou transmise sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit (électronique, mécanique, photocopie, enregistrement ou autre), à quelque fin que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable de Schneider Electric.

Schneider Electric n'accorde aucun droit ni aucune licence d'utilisation commerciale de ce document ou de son contenu, sauf dans le cadre d'une licence non exclusive et personnelle, pour le consulter tel quel.

Schneider Electric se réserve le droit d'apporter à tout moment des modifications ou des mises à jour relatives au contenu de ce document ou à son format, sans préavis.

**Dans la mesure permise par la loi applicable, Schneider Electric et ses filiales déclinent toute responsabilité en cas d'erreurs ou d'omissions dans le contenu informatif du présent document ou pour toute conséquence résultant de l'utilisation des informations qu'il contient.**

En tant que membre d'un groupe d'entreprises responsables et inclusives, nous actualisons nos communications qui contiennent une terminologie non inclusive. Cependant, tant que nous n'aurons pas terminé ce processus, notre contenu pourra toujours contenir des termes standardisés du secteur qui pourraient être jugés inappropriés par nos clients.

© 2023 – Schneider Electric. Tous droits réservés.

# Table des matières

Consignes de sécurité .....	7
Avant de commencer .....	7
Démarrage et test .....	8
Fonctionnement et réglages .....	9
A propos de ce manuel .....	10
Caractéristiques du module BMENOP0300 .....	13
Description du module BMENOP0300 .....	13
Caractéristiques de communication .....	16
Performances .....	21
Normes et certifications .....	22
Installation du module BMENOP0300 .....	23
Montage d'un module de communication Ethernet sur l'embase Modicon M580 .....	23
Redondance double réseau du BMENOP0300 .....	27
Présentation des réseaux doubles .....	27
Redondance double réseau avec un seul module .....	28
Redondance double réseau avec deux modules .....	29
Introduction .....	29
Exemple de réseau .....	30
Présentation de la procédure de configuration .....	31
Assemblage des modules .....	31
Mappage des noms de module .....	32
Mappage de configuration IEC 61850 .....	32
Bloc fonction dérivé NOP_DUAL_COMM_MGR .....	35
Configuration du module BMENOP0300 .....	38
Création d'un projet dans Control Expert .....	38
Création d'un projet dans Control Expert .....	38
Configuration du nom du module .....	40
Présentation des paramètres de configuration IEC 61850 .....	41
Sélection de l'édition de IEC 61850 .....	41
Utilisation de l'outil de configuration Modicon IEC 61850 .....	43
Fenêtre Général .....	45
Configuration des adresses IP .....	48
Attribution de rôles et d'adresses IP aux ports Ethernet .....	48
Configuration du service de transfert IP .....	50
Transparence réseau via le transfert IP avec un module BMENOP0300 .....	51
Transparence réseau via le transfert IP en utilisant plusieurs modules BMENOP0300 .....	53
Services Ethernet .....	55
Configuration du protocole RSTP .....	55
Configuration de la synchronisation horaire .....	56
Configuration de l'agent SNMP .....	58
Sécurité .....	59
Configuration des communications IP sécurisées .....	60
Configuration des débits de données .....	68
Configuration du service syslog .....	68
Chargement et téléchargement de paramètres de configuration .....	71

Chargement et téléchargement de paramètres de configuration .....	71
Configuration du serveur IEC 61850 .....	73
Utilisation des configurations de serveur .....	73
Modèle de données .....	78
Instanciation d'objets de données et d'attributs de données.....	84
Utilisation des ensembles de données .....	86
Configuration des blocs de contrôle de rapport.....	89
Publication de blocs de contrôle GOOSE .....	93
Utilisation des ensembles de données SOE .....	96
Abonnement à des blocs de contrôle GOOSE à partir de références externes .....	99
Configuration du client IEC 61850 .....	102
Configuration.....	102
Utilisation des objets de données IEC 61850 .....	107
Mappage d'attributs de données sur la mémoire du contrôleur .....	107
Utilisation des objets de données IEC 61850.....	113
Gestion des états de contrôleur.....	114
Structures de données des DDT .....	115
Fonctionnement du module BMENOP0300 dans une application PAC .....	133
Utilisation d'ensembles de données horodatées de type SOE (séquence d'événements) .....	139
Configuration d'événements SOE dans l'outil de configuration IEC 61850 .....	139
Opérations du bloc fonction élémentaire NOP850_EVTS pour BMENOP0300.....	143
Opérations des blocs fonction élémentaires NOP850_EVTS_MULTI_ 8 et NOP850_EVTS_MULTI_16 pour BMENOP0300.....	146
Fonctions élémentaires T850_TO_T870 et T870_TO_T850 du module BMENOP0300 .....	150
Messagerie explicite .....	152
Présentation de la messagerie explicite .....	152
A propos de la messagerie explicite.....	152
Messages explicites à l'aide du bloc DATA_EXCH.....	152
Configuration de la messagerie explicite à l'aide de DATA_ EXCH.....	152
Configuration du paramètre de gestion de DATA_EXCH .....	154
Messagerie explicite Modbus TCP à l'aide de DATA_EXCH .....	155
Codes fonction de messagerie explicite Modbus TCP .....	155
Configuration de la messagerie explicite Modbus TCP à l'aide de DATA_EXCH .....	155
Exemple de message explicite Modbus TCP : requête de lecture de registre .....	156
Diagnostic.....	159
Voyants à LED du module BMENOP0300.....	159
Codes de diagnostic Modbus .....	162
Codes de diagnostic Modbus .....	171
Codes de diagnostic IEC 61850 .....	173
Basculement d'un système redondant .....	176
Mise à niveau du firmware.....	179

---

Mise à jour du micrologiciel avec Automation Device	
Maintenance.....	179
Mise à niveau du micrologiciel avec Unity Loader .....	179
Conformité du protocole .....	181
Déclaration de conformité du protocole.....	181
<b>Annexes .....</b>	<b>183</b>
Codes d'erreur détectée.....	184
Codes d'erreur détectée de la messagerie explicite Modbus	
TCP .....	184
Messagerie explicite : rapports de communication et	
d'opération .....	186
Codes d'erreur détectée de la messagerie explicite	
Modbus TCP .....	188
Éléments du modèle de données pris en charge .....	190
Nœuds logiques .....	190
Classes de données communes .....	197
<b>Glossaire .....</b>	<b>199</b>
<b>Index .....</b>	<b>203</b>



# Consignes de sécurité

## Informations importantes

Lisez attentivement ces instructions et examinez le matériel pour vous familiariser avec l'appareil avant de tenter de l'installer, de le faire fonctionner, de le réparer ou d'assurer sa maintenance. Les messages spéciaux suivants que vous trouverez dans cette documentation ou sur l'appareil ont pour but de vous mettre en garde contre des risques potentiels ou d'attirer votre attention sur des informations qui clarifient ou simplifient une procédure.



La présence de ce symbole sur une étiquette "Danger" ou "Avertissement" signale un risque d'électrocution qui provoquera des blessures physiques en cas de non-respect des consignes de sécurité.



Ce symbole est le symbole d'alerte de sécurité. Il vous avertit d'un risque de blessures corporelles. Respectez scrupuleusement les consignes de sécurité associées à ce symbole pour éviter de vous blesser ou de mettre votre vie en danger.

### DANGER

**DANGER** signale un risque qui, en cas de non-respect des consignes de sécurité, **provoque** la mort ou des blessures graves.

### AVERTISSEMENT

**AVERTISSEMENT** signale un risque qui, en cas de non-respect des consignes de sécurité, **peut provoquer** la mort ou des blessures graves.

### ATTENTION

**ATTENTION** signale un risque qui, en cas de non-respect des consignes de sécurité, **peut provoquer** des blessures légères ou moyennement graves.

### AVIS

**AVIS** indique des pratiques n'entraînant pas de risques corporels.

## Remarque Importante

L'installation, l'utilisation, la réparation et la maintenance des équipements électriques doivent être assurées par du personnel qualifié uniquement. Schneider Electric décline toute responsabilité quant aux conséquences de l'utilisation de ce matériel.

Une personne qualifiée est une personne disposant de compétences et de connaissances dans le domaine de la construction, du fonctionnement et de l'installation des équipements électriques, et ayant suivi une formation en sécurité leur permettant d'identifier et d'éviter les risques encourus.

## Avant de commencer

N'utilisez pas ce produit sur les machines non pourvues de protection efficace du point de fonctionnement. L'absence de ce type de protection sur une machine présente un risque de blessures graves pour l'opérateur.

## ▲ AVERTISSEMENT

### EQUIPEMENT NON PROTEGE

- N'utilisez pas ce logiciel ni les automatismes associés sur des appareils non équipés de protection du point de fonctionnement.
- N'accédez pas aux machines pendant leur fonctionnement.

**Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Cet automatisme et le logiciel associé permettent de commander des processus industriels divers. Le type ou le modèle d'automatisme approprié pour chaque application dépendra de facteurs tels que la fonction de commande requise, le degré de protection exigé, les méthodes de production, des conditions inhabituelles, la législation, etc. Dans certaines applications, plusieurs processeurs seront nécessaires, notamment lorsque la redondance de sauvegarde est requise.

Vous seul, en tant que constructeur de machine ou intégrateur de système, pouvez connaître toutes les conditions et facteurs présents lors de la configuration, de l'exploitation et de la maintenance de la machine, et êtes donc en mesure de déterminer les équipements automatisés, ainsi que les sécurités et verrouillages associés qui peuvent être utilisés correctement. Lors du choix de l'automatisme et du système de commande, ainsi que du logiciel associé pour une application particulière, vous devez respecter les normes et réglementations locales et nationales en vigueur. Le document National Safety Council's Accident Prevention Manual (reconnu aux Etats-Unis) fournit également de nombreuses informations utiles.

Dans certaines applications, telles que les machines d'emballage, une protection supplémentaire, comme celle du point de fonctionnement, doit être fournie pour l'opérateur. Elle est nécessaire si les mains ou d'autres parties du corps de l'opérateur peuvent entrer dans la zone de point de pincement ou d'autres zones dangereuses, risquant ainsi de provoquer des blessures graves. Les produits logiciels seuls, ne peuvent en aucun cas protéger les opérateurs contre d'éventuelles blessures. C'est pourquoi le logiciel ne doit pas remplacer la protection de point de fonctionnement ou s'y substituer.

Avant de mettre l'équipement en service, assurez-vous que les dispositifs de sécurité et de verrouillage mécaniques et/ou électriques appropriés liés à la protection du point de fonctionnement ont été installés et sont opérationnels. Tous les dispositifs de sécurité et de verrouillage liés à la protection du point de fonctionnement doivent être coordonnés avec la programmation des équipements et logiciels d'automatisation associés.

**NOTE:** La coordination des dispositifs de sécurité et de verrouillage mécaniques/électriques du point de fonctionnement n'entre pas dans le cadre de cette bibliothèque de blocs fonction, du Guide utilisateur système ou de toute autre mise en œuvre référencée dans la documentation.

## Démarrage et test

Avant toute utilisation de l'équipement de commande électrique et des automatismes en vue d'un fonctionnement normal après installation, un technicien qualifié doit procéder à un test de démarrage afin de vérifier que l'équipement fonctionne correctement. Il est essentiel de planifier une telle vérification et d'accorder suffisamment de temps pour la réalisation de ce test dans sa totalité.

## ⚠ AVERTISSEMENT

### RISQUES INHERENTS AU FONCTIONNEMENT DE L'EQUIPEMENT

- Assurez-vous que toutes les procédures d'installation et de configuration ont été respectées.
- Avant de réaliser les tests de fonctionnement, retirez tous les blocs ou autres cales temporaires utilisés pour le transport de tous les dispositifs composant le système.
- Enlevez les outils, les instruments de mesure et les débris éventuels présents sur l'équipement.

**Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Effectuez tous les tests de démarrage recommandés dans la documentation de l'équipement. Conservez toute la documentation de l'équipement pour référence ultérieure.

### **Les tests logiciels doivent être réalisés à la fois en environnement simulé et réel**

Vérifiez que le système entier est exempt de tout court-circuit et mise à la terre temporaire non installée conformément aux réglementations locales (conformément au National Electrical Code des Etats-Unis, par exemple). Si des tests diélectriques sont nécessaires, suivez les recommandations figurant dans la documentation de l'équipement afin d'éviter de l'endommager accidentellement.

Avant de mettre l'équipement sous tension :

- Enlevez les outils, les instruments de mesure et les débris éventuels présents sur l'équipement.
- Fermez le capot du boîtier de l'équipement.
- Retirez toutes les mises à la terre temporaires des câbles d'alimentation entrants.
- Effectuez tous les tests de démarrage recommandés par le fabricant.

## Fonctionnement et réglages

Les précautions suivantes sont extraites du document NEMA Standards Publication ICS 7.1-1995 :

(En cas de divergence ou de contradiction entre une traduction et l'original anglais, le texte original en anglais prévaudra.)

- Malgré le soin apporté à la conception et à la fabrication de l'équipement ou au choix et à l'évaluation des composants, des risques subsistent en cas d'utilisation inappropriée de l'équipement.
- Il arrive parfois que l'équipement soit dérégulé accidentellement, entraînant ainsi un fonctionnement non satisfaisant ou non sécurisé. Respectez toujours les instructions du fabricant pour effectuer les réglages fonctionnels. Les personnes ayant accès à ces réglages doivent connaître les instructions du fabricant de l'équipement et les machines utilisées avec l'équipement électrique.
- L'opérateur ne doit avoir accès qu'aux réglages fonctionnels dont il a besoin. L'accès aux autres commandes doit être limité afin d'empêcher les changements non autorisés des caractéristiques de fonctionnement.

# A propos de ce manuel

## Objectif du document

Ce guide décrit le module M580 BMENOP0300. L'objectif principal de ce module est de connecter des appareils électroniques intelligents (IED) et des logiciels de contrôle de supervision qui utilisent la norme IEC 61850. Le module permet d'intégrer facilement des contrôleurs PlantStruxure dans un environnement IEC 61850.

**NOTE:** Les paramètres de configuration spécifiques utilisés dans le présent guide sont uniquement destinés à la formation. Les paramètres à configurer pour votre application peuvent être différents des exemples fournis.

Ce document s'adresse aux utilisateurs connaissant les aspects suivants :

- Normes IEC 61850, contenu des services, modèle de données, processus d'ingénierie, etc.
- Logiciel de configuration Control Expert, l'outil d'ingénierie pour la plateforme M580 et le module BMENOP0300

## Champ d'application

Ce document a été actualisé pour le lancement de EcoStruxure™ Control Expert 15.3.

Les caractéristiques décrites dans le présent document, ainsi que celles décrites dans les documents à consulter mentionnés ci-dessous, sont accessibles en ligne. Pour accéder aux informations en ligne, allez sur la page d'accueil de Schneider Electric [www.se.com/ww/en/download/](http://www.se.com/ww/en/download/).

Les caractéristiques présentées dans ce manuel devraient être identiques à celles fournies en ligne. Toutefois, en application de notre politique d'amélioration continue, nous pouvons être amenés à réviser le contenu du document afin de le rendre plus clair et plus précis. Si vous constatez une différence entre le manuel et les informations fournies en ligne, utilisez ces dernières en priorité.

## Informations concernant la cybersécurité

Des informations sur la cybersécurité sont fournies sur le site Web de Schneider Electric : <https://www.se.com/ww/en/work/support/cybersecurity/security-notifications.jsp>

Document disponible en téléchargement dans la section de support de cybersécurité :

Titre du document	Référence
How can I ... Reduce Vulnerability to Cyber Attacks?	STN+v2
Meilleures pratiques en matière de cybersécurité	7EN52-0390

## Document(s) à consulter

Titre du document	Référence
<i>Modicon M580 Standalone, System Planning Guide for Frequently Used Architectures</i>	HRB62666 (English), HRB65318 (French), HRB65319 (German), HRB65320 (Italian), HRB65321 (Spanish), HRB65322 (Chinese)
Modicon M580, M340, and X80 I/O Platforms, Standards and Certifications	EIO0000002726 (English), EIO0000002727 (French), EIO0000002728 (German), EIO0000002730 (Italian), EIO0000002729 (Spanish), EIO0000002731 (Chinese)

Titre du document	Référence
<i>Modicon M580, System Planning Guide for Complex Topologies</i>	NHA58892 (English), NHA58893 (French), NHA58894 (German), NHA58895 (Italian), NHA58896 (Spanish), NHA58897 (Chinese)
<i>Modicon M580, RIO Modules, Installation and Configuration Guide</i>	EIO0000001584 (English), EIO0000001585 (French), EIO0000001586 (German), EIO0000001587 (Italian), EIO0000001588 (Spanish), EIO0000001589 (Chinese),
<i>Modicon M580 BMENOC0301/11, Ethernet Communication Module, Installation and Configuration Guide</i>	HRB62665 (English), HRB65311 (French), HRB65313 (German), HRB65314 (Italian), HRB65315 (Spanish), HRB65316 (Chinese)
<i>Modicon M580 BMENOC0321, Control Network Module, Installation and Configuration Guide</i>	NVE24232 (English), NVE24233 (French), NVE24237 (German), NVE24240 (Italian), NVE24239 (Spanish), NVE24242 (Chinese)
<i>Modicon M580, Change Configuration on the Fly, User Guide</i>	EIO0000001590 (English), EIO0000001591 (French), EIO0000001592 (German), EIO0000001594 (Italian), EIO0000001593 (Spanish), EIO0000001595 (Chinese)
<i>Modicon M580 Hot Standby, System Planning Guide for Frequently Used Architectures</i>	NHA58880 (English), NHA58881 (French), NHA58882 (German), NHA58883 (Italian), NHA58884 (Spanish), NHA58885 (Chinese)
<i>Modicon X80, BMXNRP0200/0201 Fiber Converter Modules, User Guide</i>	EIO0000001108 (English), EIO0000001109 (French), EIO0000001110 (German), EIO0000001111 (Spanish), EIO0000001112 (Italian), EIO0000001113 (Chinese)
<i>Modicon X80, Analog Input/Output Modules, User Manual</i>	35011978 (English), 35011979 (German), 35011980 (French), 35011981 (Spanish), 35011982 (Italian), 35011983 (Chinese)
<i>Modicon X80, Discrete Input/Output Modules, User Manual</i>	35012474 (English), 35012475 (German), 35012476 (French), 35012477 (Spanish), 35012478 (Italian), 35012479 (Chinese)
<i>Modicon X80, BMXEHC0200 Counting Module, User Manual</i>	35013355 (English), 35013356 (German), 35013357 (French), 35013358 (Spanish), 35013359 (Italian), 35013360 (Chinese)
<i>EcoStruxure™ Control Expert, Program Languages and Structure, Reference Manual</i>	35006144 (English), 35006145 (French), 35006146 (German), 35013361 (Italian), 35006147 (Spanish), 35013362 (Chinese)
<i>EcoStruxure™ Control Expert, Operating Modes</i>	33003101 (English), 33003102 (French), 33003103 (German), 33003104 (Spanish), 33003696 (Italian), 33003697 (Chinese)
<i>Quantum using EcoStruxure™ Control Expert, Hardware Reference Manual</i>	35010529 (English), 35010530 (French), 35010531 (German), 35013975 (Italian), 35010532 (Spanish), 35012184 (Chinese)
<i>EcoStruxure™ Control Expert, Installation Manual</i>	35014792 (English), 35014793 (French), 35014794 (German), 35014795 (Spanish), 35014796 (Italian), 35012191 (Chinese)

## Terminologie utilisée dans les normes

Les termes techniques, la terminologie, les symboles et les descriptions correspondantes employés dans ce manuel ou figurant dans ou sur les produits proviennent généralement des normes internationales.

Dans le domaine des systèmes de sécurité fonctionnelle, des variateurs et de l'automatisme en général, il s'agit par exemple de termes tels que *sécurité*, *fonction de sécurité*, *état sécurisé*, *défaut*, *réinitialisation de défaut*, *dysfonctionnement*, *panne*, *erreur*, *message d'erreur*, *dangereux*, etc.

Ces normes incluent entre autres les éléments suivants :

Norme	Description
IEC 61131-2:2007	Automates programmables, partie 2 : Spécifications et essais des équipements.
ISO 13849-1:2015	Sécurité des machines : Composants liés à la sécurité dans les systèmes de commande. Principes généraux de conception
EN 61496-1:2013	Sécurité des machines : Equipement de protection électrosensible. Partie 1 : Exigences générales et tests.
ISO 12100:2010	Sécurité des machines - Principes généraux de conception - Appréciation du risque et réduction du risque
EN 60204-1:2006	Sécurité des machines - Equipement électrique des machines - Partie 1 : règles générales
ISO 14119:2013	Sécurité des machines - Dispositifs de verrouillage associés à des protecteurs - Principes de conception et de choix
ISO 13850:2015	Sécurité des machines - Fonction d'arrêt d'urgence - Principes de conception
CEI 62061:2015	Sécurité des machines - Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électrique, électronique et électronique programmable relatifs à la sécurité
IEC 61508-1:2010	Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques, électroniques et électroniques programmables liés à la sécurité : Exigences générales.
IEC 61508-2:2010	Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques, électroniques et électroniques programmables liés à la sécurité : Exigences concernant la sécurité fonctionnelle des systèmes électriques, électroniques et électroniques programmables liés à la sécurité.
IEC 61508-3:2010	Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques, électroniques et électroniques programmables liés à la sécurité : Configuration logicielle requise.
IEC 61784-3:2016	Réseaux de communication industriels - Profils - Partie 3 : Bus de terrain liés à la sécurité fonctionnelle - Règles générales et définitions de profil.
2006/42/EC	Directive Machines
30/2014/UE	Directive sur la compatibilité électromagnétique
35/2014/UE	Directive sur les basses tensions

De plus, des termes utilisés dans le présent document peuvent provenir d'autres normes telles que :

Norme	Description
Série IEC 60034 :	Machines électriques rotatives
Série IEC 61800 :	Entraînements électriques de puissance à vitesse variable
Série IEC 61158 :	Communications numériques pour les systèmes de mesure et de commande – Bus de terrain utilisés dans les systèmes de commande industriels

Enfin, le terme "zone de fonctionnement" utilisé dans le contexte de la description de dangers spécifiques a la même signification que les termes "zone dangereuse" ou "zone de danger" employés dans la directive Machines (2006/42/EC) et la norme ISO 12100:2010.

**NOTE:** Les normes susmentionnées peuvent s'appliquer ou pas aux produits cités dans la présente documentation. Pour plus d'informations sur chacune des normes applicables aux produits décrits dans le présent document, consultez les tableaux de caractéristiques de ces références de produit.

# Caractéristiques du module BMENOP0300

## Introduction

Ce chapitre décrit le module BMENOP0300 qui relie les réseaux IEC 61850 et Ethernet dans un système M580.

Cette section inclut notamment les caractéristiques physiques, la description des ports et les spécifications officielles du module BMENOP0300.

## Description du module BMENOP0300

### Introduction

Le module BMENOP0300 s'installe sur le rack local d'un système M580. Il fournit des interfaces pour la communication IEC 61850.

### Version renforcée

Le BMENOP0300C (enrobé) est la version renforcée de l'équipement BMENOP0300 (standard). Il peut être utilisé à des températures standard et dans des environnements chimiques difficiles.

Pour plus d'informations, reportez-vous au chapitre *Installation dans des environnements plus rudes*.

### Conditions de fonctionnement en altitude

Ces caractéristiques s'appliquent aux modules BMENOP0300 et BMENOP0300C utilisés à des altitudes pouvant aller jusqu'à 2000 m (6560 pieds). Au-dessus de 2000 m (6560 pi.), une réduction des caractéristiques s'applique.

Pour plus d'informations, reportez-vous au chapitre *Conditions de stockage et de fonctionnement*.

### Fonctionnalité

Le rôle principal du module BMENOP0300 consiste à établir la connexion avec des équipements IED IEC 61850 et à fournir le logiciel de gestion d'équipement qui s'appuie sur la norme IEC 61850.

Le module BMENOP0300 est monté sur le rack local et prend en charge la communication en tant que :

- Serveur IEC 61850
- Client IEC 61850
- Editeur (publicateur) GOOSE (Generic Object-Oriented Substation Event)
- Abonné GOOSE
- Serveur et client Modbus TCP

Le module BMENOP0300 assure également une haute disponibilité du réseau par la prise en charge des fonctionnalités suivantes :

- Protocole RSTP
- Fonctionnalité de transfert IP
- Fonctionnalité redondante M580

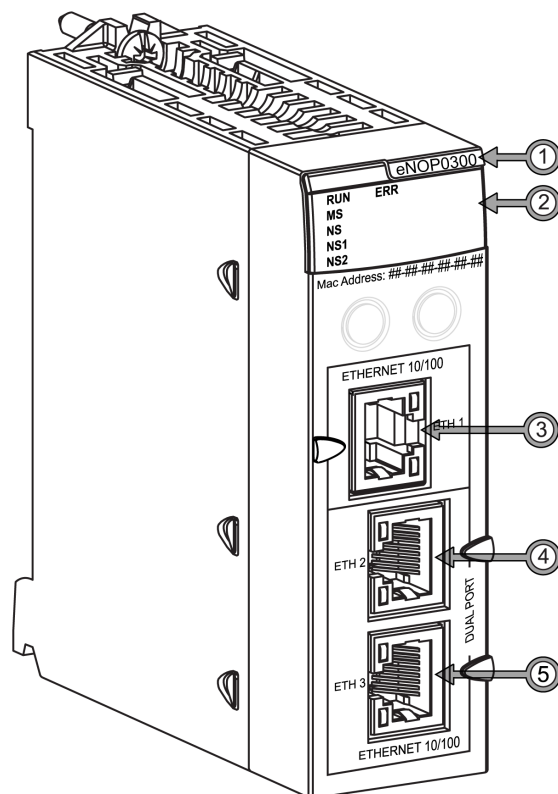
- SNTP, SNMP et Syslog
- Modélisation des données dans le configurateur d'IED et représentation du DDDT dans Control Expert
- Embase double bus (bus X et Ethernet)
- Cybersécurité

Le nombre maximum de modules BMENOP0300 pouvant être montés sur un rack local dépend du contrôleur choisi. Le nombre maximum de modules de communication (y compris les modules BMENOP0300) pris en charge par les contrôleurs M580 est indiqué ci-après :

Contrôleur	Nombre maximum de modules de communication
BMEP581020	2
BME•5820•0	2
BMEP5830•0	3
BME•5840•0	4
BMEP585040	4
BME•586040	4

## Fonctions externes

BMENOP0300:



1 référence commerciale (nom du module)

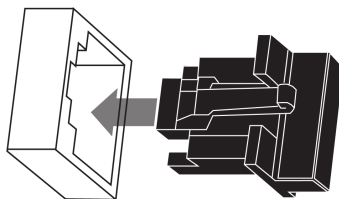
2 affichage à LED

3 port Ethernet (ETH 1)

4 port Ethernet (ETH 2)

5 port Ethernet (ETH 3)

**REMARQUE** : Pour empêcher la poussière de pénétrer dans les ports Ethernet inutilisés du module, protégez-les à l'aide du bouchon prévu à cet effet :



## Ports externes

Le module BMENOP0300 comporte trois ports Ethernet dont les adresses IP peuvent être configurées dans l'onglet **Paramètres de communication > Paramètres IP**.

Port	Description
ETH 1	<p>Le port ETH 1 permet de diagnostiquer les ports Ethernet et d'accéder aux outils et équipements externes (Control Expert, ConneXium Network Manager, HMI, etc.). Ce port prend en charge les modes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>réplication de port : Dans ce mode, vous pouvez vous connecter à un PC et utiliser un logiciel renifleur de paquets pour analyser le trafic transitant via un ou plusieurs autres ports du module.</li> <li>port d'accès (par défaut) : Dans ce mode, vous pouvez connecter un équipement Ethernet (par exemple, une IHM, un PC sur lequel Control Expert est installé ou un PC avec l'outil ConneXium Network Manager) pour communiquer avec l'automate/l'UC, le module BMENOP0300 ou d'autres équipements connectés au réseau M580.</li> <li>réseau étendu : Dans ce mode, vous pouvez connecter le port ETH 1 à un autre réseau DIO que vous souhaitez faire communiquer avec votre réseau EIO M580.</li> </ul> <p><b>NOTE:</b> En mode réplication de port, le port ETH 1 fonctionne comme un port en lecture seule. Vous ne pouvez pas accéder aux équipements (ping, connexion à Control Expert, etc.) via le port ETH_1.</p> <p>Pour configurer ce port, consultez la rubrique <i>Configuration du port Service/ Extend</i>, page 48.</p>
Embase	<p>Le port d'embase situé à l'arrière du module permet de vous connecter à une embase Ethernet. Il prend en charge le mode suivant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>port d'accès (par défaut) : Dans ce mode, vous pouvez connecter un équipement Ethernet (par exemple, une IHM, un PC sur lequel Control Expert est installé ou un PC avec l'outil ConneXium Network Manager) pour communiquer avec le contrôleur, le module BMENOP0300 ou d'autres équipements connectés au réseau M580.</li> </ul>
ETH 2 et ETH 3	<p>Ces deux ports cuivre fournissent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>des connexions aux services Ethernet ;</li> <li>une topologie en étoile, boucle ou maillage ;</li> <li>la prise en charge du protocole RSTP.</li> </ul> <p><b>NOTE:</b> Seuls les ports ETH 2 et ETH 3 prennent en charge RSTP.</p>

# Caractéristiques de communication

## Introduction

Les caractéristiques suivantes indiquent les capacités du module BMENOP0300.

## Entrée de données et sortie de données

Les termes *entrée de données* et *sortie de données* utilisés dans cette rubrique font référence au flux de données du point de vue du module BMENOP0300 et varient en fonction du rôle de l'équipement (client ou serveur).

- **Entrée de données** : Le module BMENOP0300 reçoit une mise à jour de données de la part de ses équipements connectés, puis il synchronise ces données avec le contrôleur :
  - En tant que serveur : Le module BMENOP0300 reçoit une commande d'un objet de contrôle ou de GOOSE.
  - En tant que client : Le module BMENOP0300 reçoit un rapport ou une réponse GOOSE à une requête de lecture précédente.
- **Sortie de données** : Le module BMENOP0300 reçoit une mise à jour de données de la part du contrôleur, puis il propage ces données à ses équipements connectés :
  - En tant que serveur : Le module BMENOP0300 envoie un rapport en mémoire tampon, un rapport hors mémoire tampon ou GOOSE.
  - En tant que client : Le module BMENOP0300 émet un objet de contrôle ou une commande d'interrogation, une commande pour un rapport en mémoire tampon, un rapport hors mémoire tampon ou GOOSE.

## Spécifications de messagerie IEC 61850

Le module BMENOP0300 offre les fonctionnalités de messagerie IEC 61850 suivantes :

Fonctionnalité	Client	Serveur
Nombre maximum de connexions IED simultanées	32	—
Nombre maximum de mots pour les variables de flux d'entrée de données	4 000 <sup>1,2,4</sup>	4 000 <sup>1,2,4</sup>
Nombre maximum de mots pour les variables de flux de sortie de données	4 000 <sup>2,3</sup>	4 000 <sup>2,3</sup>
Nombre maximum de connexions client simultanées	—	16
Nombre maximum d'ensembles de données	—	68
Nombre maximum d'attributs de données par ensemble de données	—	256
Nombre maximum d'équipements logiques virtuels dans un IED	—	16
Nombre maximum de blocs de contrôle de rapport dans un IED	—	64 instances de bloc de contrôle de rapport (en ou hors mémoire tampon)
Nombre maximum d'instances d'un bloc de contrôle en mémoire tampon	—	8 (pour 8 clients)

Fonctionnalité	Client	Serveur
Taille maximum de la mémoire tampon pour chaque bloc de contrôle en mémoire tampon	—	16 Ko <b>NOTE:</b> Consultez la description de la <i>mémoire tampon des rapports</i> (après ce tableau).
Nombre maximum de blocs de contrôle pour la publication GOOSE	—	4 blocs de contrôle
Nombre maximum d'abonnements à un bloc de contrôle GOOSE	—	32 pour le serveur et le client
Intervalle minimum de publication GOOSE	—	20 ms
Nombre maximum d'entrées dans un ensemble de données GOOSE	—	256
Taille maximum d'un message GOOSE	—	1520 octets
Résolution de l'horodatage	—	1 ms
<p>1. Le nombre maximum de mots d'entrée correspond à la somme des mots d'entrée du client et du serveur.</p> <p>2. Le nombre maximum de variables dépend des types de données inclus dans l'application, page 115, car les différents types de données n'ont pas la même longueur.</p> <p>3. Le nombre maximum de mots de sortie correspond à la somme des mots de sortie du client et du serveur.</p> <p>4. La mémoire du module contient la valeur la plus actuelle (temps réel) des données en transit.</p>		

## Mémoire tampon des rapports

Le module BMENOP0300 réserve 16 Ko de mémoire dans une seule mémoire tampon de rapports.

Il arrive que de nouveaux rapports soient générés très rapidement. Dans le même temps, l'envoi de rapports plus anciens peut être retardé. Dans ce cas, quelques-uns des nouveaux rapports écrasent (remplacent) les plus anciens rapports en mémoire tampon.

### **▲ AVERTISSEMENT**

#### **REPLACEMENT DE DONNÉES**

Testez soigneusement les taux de réponse de vos communications vers et depuis le(s) module(s) BMENOP0300 et/ou BMENOP0300C.

**Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

Configurez votre application pour envoyer les événements sur un réseau robuste et de manière ponctuelle. Cela permet de réduire le risque de voir de nouveaux événements prendre la place d'événements anciens non envoyés dans la mémoire tampon.

**NOTE:** Reportez-vous à la description du bloc de contrôle des rapports en mémoire tampon, page 124.

## Caractéristiques de la messagerie explicite

Le module BMENOP0300 présente les fonctionnalités suivantes de messagerie Modbus TCP explicite :

Fonctionnalité		Capacité
Client		
	Nombre maximal de connexions simultanées	16 connexions
	Nombre maximal de requêtes simultanées	16 requêtes
Serveur		
	Nombre maximal de requêtes simultanées	12 requêtes
	Nombre maximal de connexions simultanées	32 connexions
Taille maximum des messages		
	Lecture	250 octets (125 mots), en-tête non compris
	Ecriture	240 octets (120 mots), en-tête non compris

## Comparaison de types de données standard : Types de données Control Expert et IEC 61850

La liste suivante présente les types de données standard IEC 61850 et indique les types de données comparables utilisés par Control Expert :

Norme Control Expert	Norme IEC 61850 comparable		
Type de données	Type de données	Pris en charge par	
		Serveur	Client
WORD	BITSTRING	√	√
BOOL <sup>1</sup>	BOOLEAN	√	√
WORD	CODED ENUM	√	√
WORD	Dbpos/Tcmd	√	√
WORD	ENUMERATED	√	√
REAL	FLOAT	√	√
INT	INT8	√	√
BYTE	INT8U	√	√
INT	INT16	√	√
UINT	INT16U	√	√
DINT	INT32	√	√
UDINT	INT32U	√	√
Timestamp	TIME_850_FORMAT	√	√

<sup>1</sup> Dans Control Expert, un type BOOL occupe un octet.

## BITSTRING

IEC 61850 prend en charge des éléments d'option de déclenchement, d'énumération codée et de rapport qualité au format BITSTRING. Control Expert mappe BITSTRING sur le type de données WORD. Dans chacune des structures suivantes, le bit 0 est le bit de poids fort.

Option de déclenchement d'une structure de rapport : Les bits suivants indiquent la valeur de déclenchement déclarée lorsqu'ils ont pour valeur 1 :

Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
Réservé	Modifica-tion des données	Modifica-tion de la qualité	Mise à jour des données	Intégrité	Interroga-tion générale	0	0

Champ d'option d'une structure de rapport : Les bits suivants indiquent la valeur d'option déclarée lorsqu'ils ont pour valeur 1 :

MSB	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
	Réservé	Numéro de la séquen-ce	Horoda-tage du rapport	Motif d'intégra-tion	Nom de l'ensem-ble de don-nées	Réfé-rence des don-nées	Débor-dement de la mémoi-re-tampon	ID de l'entrée
LSB	Bit8	Bit9	Bit10	Bit11	Bit12	Bit13	Bit14	Bit15
	Révision de la configu-ration	Seg-menta-tion	-	-	-	-	-	-

Structure des éléments de qualité : Les bits suivants indiquent la valeur de qualité déclarée lorsqu'ils ont pour valeur 1 :

MSB	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7
	Validité : 00 = bonne 01 = incorrecte 10 = réservée 11 = douteuse		Dépasse-ment	Hors plage	Réfé-rence incor-recte	Oscilla-toire	Défail-lance détec-tée	Don-nées ob-solètes
LSB	Bit8	Bit9	Bit10	Bit11	Bit12	Bit13	Bit14	Bit15
	Incohé-rent	Inexact	Source : 0 = traitement 1 = remplace-ment	Test	Blocage par l'opéra-teur	-	-	-

## CODED ENUM

Définition de l'énumération codée conforme à la norme IEC 61850-8-1 (seul l'octet de poids faible est valide pour DPS/DPC) :

MSB	Réservé
LSB	0x00 = Etat intermédiaire 0x40 = Inactif 0x80 = Actif 0xC0 = Etat incorrect

Définition de l'énumération codée conforme à la norme IEC 61850-8-1 (seul l'octet de poids faible est valide pour BSC/BAC) :

MSB	Réservé
LSB	0x00 = Arrêt 0x40 = Inférieur 0x80 = Supérieur 0xC0 = Réserve

## Dbpos/Tcmd

Définition de Dbpos (double position) conforme à la norme IEC 61850-8-1 :

MSB	Réservé
LSB	0x00 = Etat intermédiaire 0x40 = Inactif 0x80 = Actif 0xC0 = Etat incorrect

Définition de Tcmd conforme à la norme IEC 61850-8-1 :

MSB	Réservé
LSB	0x00 = Arrêt 0x40 = Inférieur 0x80 = Supérieur 0xC0 = Réserve

## Types de données personnalisés

Le module BMENOP0300 fournit également les types de données personnalisés suivants, utilisés pour prendre en charge les DDTs, page 143 de module :

- IED\_ERT\_BUF
- IED\_ERT\_BUF\_MULTI\_8(\*)
- IED\_ERT\_BUF\_MULTI\_16(\*)
- IED\_EVT\_M
- IED\_EVT\_Q
- IED\_RPT
- IED\_RPT\_MULTI(\*)
- TIME\_850\_FORMAT

(\*) Lorsque la fonction d'événements SOE multiples est activée.

Pour une description de la structure de chaque type de données personnalisé, consultez la présentation de ce type ailleurs dans ce document.

# Performances

## Introduction

Cette rubrique décrit les facteurs qui peuvent avoir une incidence sur les performances d'un module de communication IEC 61850.

## Temps de réponse

Un module IEC 61850 Modicon échange des données avec le contrôleur lors de chaque cycle du contrôleur. Un module qui reçoit des données du contrôleur ou de l'IED externe stocke ces données en mémoire partagée et exécute la fonction configurée applicable (génération de rapports, messagerie et fonctions GOOSE, etc.).

Lorsque le module est configuré en tant que serveur IEC 61850, le temps de réponse de la communication est une considération primordiale. Le temps de réponse est l'intervalle entre le changement de valeur dans les données du contrôleur et l'événement BMENOP0300 généré. Ce temps de réponse dépend de plusieurs facteurs, notamment des réponses aux questions suivantes :

- Combien de points de mappage d'E/S ont changé au cours du cycle configuré ?
- Le service Modbus est-il activé ou désactivé ?
- Combien d'ensembles de données sont en présence ? Combien de valeurs et de variables ces ensembles de données contiennent-ils ?
- Quel est le nombre d'instances de rapport MMS nécessaires en et hors mémoire tampon ?
- Le service client IEC 61850 est-il activé ou désactivé ?

## Instructions de charge

Les applications complexes peuvent inclure des milliers de balises IEC 61850 configurées. C'est aussi le cas pour des applications du client qui exigent des temps de réponse stables et des vitesses d'exécution élevées (par exemple, un temps de réponse inférieur à 1 seconde).

Dans ces cas, suivez les recommandations suivantes pour alléger la charge imposée au module en vue d'optimiser les performances de la communication IEC 61850 :

- Définissez la bande morte des points analogiques IEC 61850 de manière à réduire la quantité de données modifiées pour chaque cycle de contrôleur.
- Lorsque la charge des communications IEC 61850 est lourde, envisagez de désactiver les protocoles inutilisés (comme Modbus) ou de diminuer le nombre de points utilisés par le protocole dans un seul module.
- Vous pouvez affecter les fonctions serveur et client à des modules de communication IEC 61850 distincts pour augmenter significativement les performances. (Les modules de communication IEC 61850 ne prennent pas en charge de manière native le routage des événements et des commandes.)
- Simplifiez votre modèle de données et réduisez la quantité de blocs de contrôle GOOSE et de rapport.
- Implémentez le service d'interrogation générale si le rapport MMS (méthode basée sur les modifications de données ou la période) n'est pas conforme aux temps de réponse configurés.

**NOTE:** Pendant la phase de conception du système, vérifiez que les facteurs ci-dessus sont validés pour votre application IEC 61850.

## Normes et certifications

### Télécharger

Cliquez sur le lien correspondant à votre langue favorite pour télécharger les normes et les certifications (format PDF) qui s'appliquent aux modules de cette gamme de produits :

Titre	Langues
Modicon M580, M340, and X80 I/O Platforms, Standards and Certifications	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anglais : EIO0000002726</li><li>• Français : EIO0000002727</li><li>• Allemand : EIO0000002728</li><li>• Italien : EIO0000002730</li><li>• Espagnol : EIO0000002729</li><li>• Chinois : EIO0000002731</li></ul>

# Installation du module BMENOP0300

## Introduction

Ce chapitre décrit l'installation du module BMENOP0300 dans un système M580.

## Montage d'un module de communication Ethernet sur l'embase Modicon M580

### Introduction

Suivez ces instructions pour installer un module de communication Ethernet dans un seul emplacement de l'embase Ethernet.

**NOTE:** Les opérations de mise en place (installation, montage et démontage) sont détaillées ci-après.

### Avant d'installer un module

Avant d'installer le module de communication Ethernet, retirez le bouchon de protection du connecteur sur l'embase.

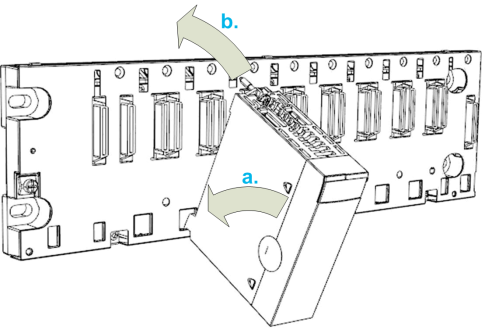
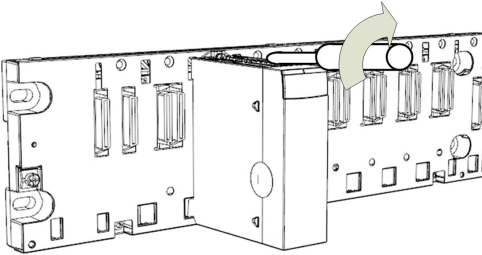
### Choix d'une embase

Installez le module de communication Ethernet dans un emplacement d'une embase Ethernet BMEXBP\*\*\*\*.

### Installation du module sur l'embase

Montez le module dans un seul emplacement de l'embase :

Etape	Action
1	Coupez l'alimentation du système.
2	Retirez la protection de l'interface du module sur l'embase.

Etape	Action
3	<p>a: Insérez les ergots situés sur la partie inférieure du module dans les fentes correspondantes de l'embase.</p>  <p>b: Utilisez les ergots comme pivots pour faire basculer le module jusqu'à ce qu'il s'encastre parfaitement dans l'embase. (Le double connecteur situé à l'arrière du module s'insère dans les connecteurs de l'embase.)</p>
4	<p>Serrez la vis d'assemblage pour maintenir le module en place sur l'embase :</p>  <p>Couple de serrage : 0,4 à 1,5 N•m (0,30 à 1,10 lbf-ft)</p>

## Consignes de mise à la terre

Cette section présente les consignes de câblage et les bonnes pratiques à respecter pour installer et câbler le module de communication Ethernet BMENOP0300.

### **⚠ DANGER**

#### **RISQUE D'ELECTROCUTION, D'EXPLOSION OU D'ARC ELECTRIQUE**

- Coupez toutes les alimentations de tous les équipements, y compris les équipements connectés, avant de retirer les caches ou les portes d'accès, ou avant d'installer ou de retirer des accessoires, matériels, câbles ou fils, sauf dans les cas de figure spécifiquement indiqués dans le guide de référence du matériel approprié à cet équipement.
- Utilisez toujours un appareil de mesure de tension réglé correctement pour vous assurer que l'alimentation est coupée conformément aux indications.
- Remettez en place et fixez tous les caches de protection, accessoires, matériels, câbles et fils et vérifiez que l'appareil est bien relié à la terre avant de le remettre sous tension.
- Utilisez uniquement la tension indiquée pour faire fonctionner cet équipement et les produits associés.

**Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.**

## ⚠ AVERTISSEMENT

### PERTE DE CONTROLE

- Réalisez une analyse des modes de défaillance et de leurs effets (FMEA) ou une analyse de risques équivalente sur l'application et appliquez les contrôles de prévention et de détection appropriés avant la mise en œuvre.
- Prévoyez un état de repli pour les événements ou séquences de commande indésirables.
- Le cas échéant, prévoyez des chemins de commande séparés et redondants.
- Définissez les paramètres appropriés, notamment pour les limites.
- Examinez les conséquences des retards de transmission et prenez les mesures correctives nécessaires.
- Examinez les conséquences des interruptions de la liaison de communication et prenez des mesures correctives nécessaires.
- Prévoyez des chemins indépendants pour les fonctions de commande critiques (arrêt d'urgence, dépassement de limites, conditions d'erreur, etc.) en fonction de votre évaluation des risques ainsi que des réglementations et consignes applicables.
- Appliquez les réglementations et les consignes locales de sécurité et de prévention des accidents.<sup>1</sup>
- Testez chaque mise en œuvre d'un système pour vérifier son bon fonctionnement avant de le mettre en service.

**Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

<sup>1</sup> Pour plus d'informations, consultez le document NEMA ICS 1.1 (dernière édition), *Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control* (Directives de sécurité pour l'application, l'installation et la maintenance de commande statique) et le document NEMA ICS 7.1 (dernière édition), *Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation, and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems* (Normes de sécurité relatives à la construction et manuel de sélection, installation et opération de variateurs de vitesse) ou leur équivalent en vigueur dans votre pays.

Les règles suivantes doivent être respectées lors du câblage du module de communication Ethernet :

- Le câblage de communication doit être séparé du câblage d'alimentation. Ces deux types de câblage doivent avoir des chemins de câbles séparés.
- Vérifiez que les conditions de fonctionnement et d'environnement sont conformes aux valeurs citées dans le présent document et dans les autres guides destinés aux utilisateurs de cet équipement.
- Utilisez des câbles blindés à paires torsadées présentant les caractéristiques nominales appropriées pour votre installation/environnement.

Si vous n'utilisez pas des câbles blindés appropriés pour ces connexions, le signal risque d'être dégradé par des interférences électromagnétiques. Des signaux dégradés peuvent provoquer un comportement inattendu du contrôleur ou d'autres modules et équipements connectés.

## ⚠ AVERTISSEMENT

### FONCTIONNEMENT IMPREVU DE L'EQUIPEMENT

- Utilisez des câbles blindés pour tous les signaux de communication.
- Reliez le blindage des câbles des signaux de communication à la terre en un même point<sup>1</sup>.
- Acheminez les câbles de communication séparément des câbles d'alimentation.

**Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

<sup>1</sup> La mise à la terre multipoint est autorisée si les connexions sont reliées à une terre équipotentielle dimensionnée pour éviter toute dégradation du blindage des câbles en cas de courts-circuits dans le système d'alimentation.

Utilisez un câble en fibre optique pour établir une liaison de communication lorsqu'il n'est pas possible d'égaliser le potentiel entre les points de terre.

**NOTE:** Reportez-vous aux informations sur la protection de terre dans *Electrical installation guide* et *Control Panel Technical Guide, How to protect a machine from malfunctions due to electromagnetic disturbance*.

## Remplacement d'un module

Tout module de communication Ethernet installé sur l'embase peut être remplacé par un module équipé d'un micrologiciel compatible. Le module de remplacement obtient ses paramètres de fonctionnement via la connexion entre l'embase et le contrôleur. Le transfert vers l'équipement est effectué immédiatement lors du cycle suivant.

# Redondance double réseau du BMENOP0300

## Présentation des réseaux doubles

### Introduction

Le module BMENOP0300 prend en charge les réseaux doubles pour assurer la redondance nécessaire aux communications à haute fiabilité. En cas d'interruption de la communication sur un port du module, un autre port prend rapidement le relais.

**NOTE:** Les exemples suivants supposent que vous avez déjà téléchargé et installé l'outil de configuration IEC61850 Modicon.

### Solutions

Ces solutions double réseau sont prises en charge via l'installation et la configuration d'un ou de deux modules réseau :

- *un module* : Le module BMENOP0300 prend en charge plusieurs segments IP avec des interfaces physiques uniques, de sorte que vous pouvez utiliser un seul module pour prendre en charge deux segments IP. SCADA détermine le segment IP à utiliser comme réseau primaire et réseau secondaire. Cette solution ne requiert aucune programmation supplémentaire de l'application, car les deux segments IP partagent la même base de données et la même machine d'état.
- *deux modules* : Cette solution, dans laquelle les deux modules sont configurés dans deux réseaux différents, requiert une programmation supplémentaire de l'application pour vérifier que les deux modules se synchronisent l'un avec l'autre. Ils utilisent un bloc fonction élémentaire pour simplifier le processus de programmation. Pour plus d'informations, consultez la documentation de l'outil de configuration IEC 61850.

**NOTE:** Dans cette configuration, le module qui contrôle les communications à un moment donné est considéré comme module *primaire*. Ce rôle *primaire* est défini par un DFB dédié.

La connexion de plusieurs modules identiques à l'embase et à un réseau Ethernet peut provoquer une tempête de diffusion.

### **⚠ ATTENTION**

#### **TEMPÊTE DE DIFFUSION ETHERNET**

Ne connectez pas plus d'un module de même type d'un rack local à l'embase Ethernet et à un réseau Ethernet.

**Le non-respect de ces instructions peut provoquer des blessures ou des dommages matériels.**

Vous pouvez connecter un exemplaire de chacun des modules suivants à l'embase Ethernet et à un réseau Ethernet :

- un module contrôleur BME•58•0•0 qui gère un anneau principal EIO
- un module de commutation d'option réseau BMENOS0300
- un module de communication BMENOC03•1
- un module de communication IEC 61850 BMENOP0300

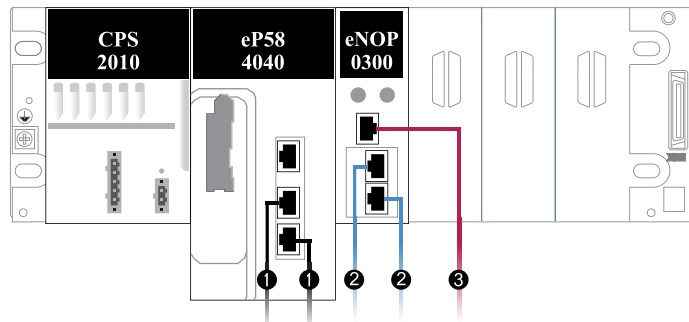
# Redondance double réseau avec un seul module

## Installation

Installez un module BMENOP0300 sur l'embase Ethernet en suivant les instructions d'installation.

## Topologie réseau avec un seul module

Cet exemple de réseau utilise un seul module BMENOP0300 sur une embase Ethernet pour assurer la redondance double réseau :



### Légende :

1. Le PAC M580 connecte le rack local au réseau 1 (en l'occurrence, l'anneau principal).
2. Les ports ETH2 et ETH3 du module BMENOP0300 se connectent au segment réseau 2.
3. Le port ETH1 du module BMENOP0300 se connecte au segment réseau 3.

**NOTE:** Un réseau plus complet implémentant un seul module BMENOP0300 apparaît dans la description du service de transfert IP.

## Configuration avec transfert IP

Un seul module BMENOP0300 assure la redondance double réseau en implémentant le service de transfert IP.

Dans cette configuration à module unique, activez le service de transfert IP pour configurer les deux sous-réseaux IP connectés aux ports ETH1 et ETH2 du module BMENOP0300.

Dans ce cas, un système SCADA attribue les rôles primaire et secondaire pour les communications sur les deux segments de réseau.

Aucune programmation d'application supplémentaire n'est nécessaire car les deux segments réseau partagent une même base de données et machine d'état.

**NOTE:** Consultez la description détaillée du service de transfert IP.

# Redondance double réseau avec deux modules

## Introduction

Vous pouvez faciliter la redondance double réseau lorsque vous installez et configurez des modules d'option réseau BMENOP0300 séparés sur deux segments IP différents. Les deux modules accèdent au même modèle de données IEC 61850 (informations sur le serveur, le client et le mappage d'E/S) pour prendre en charge cette fonctionnalité.

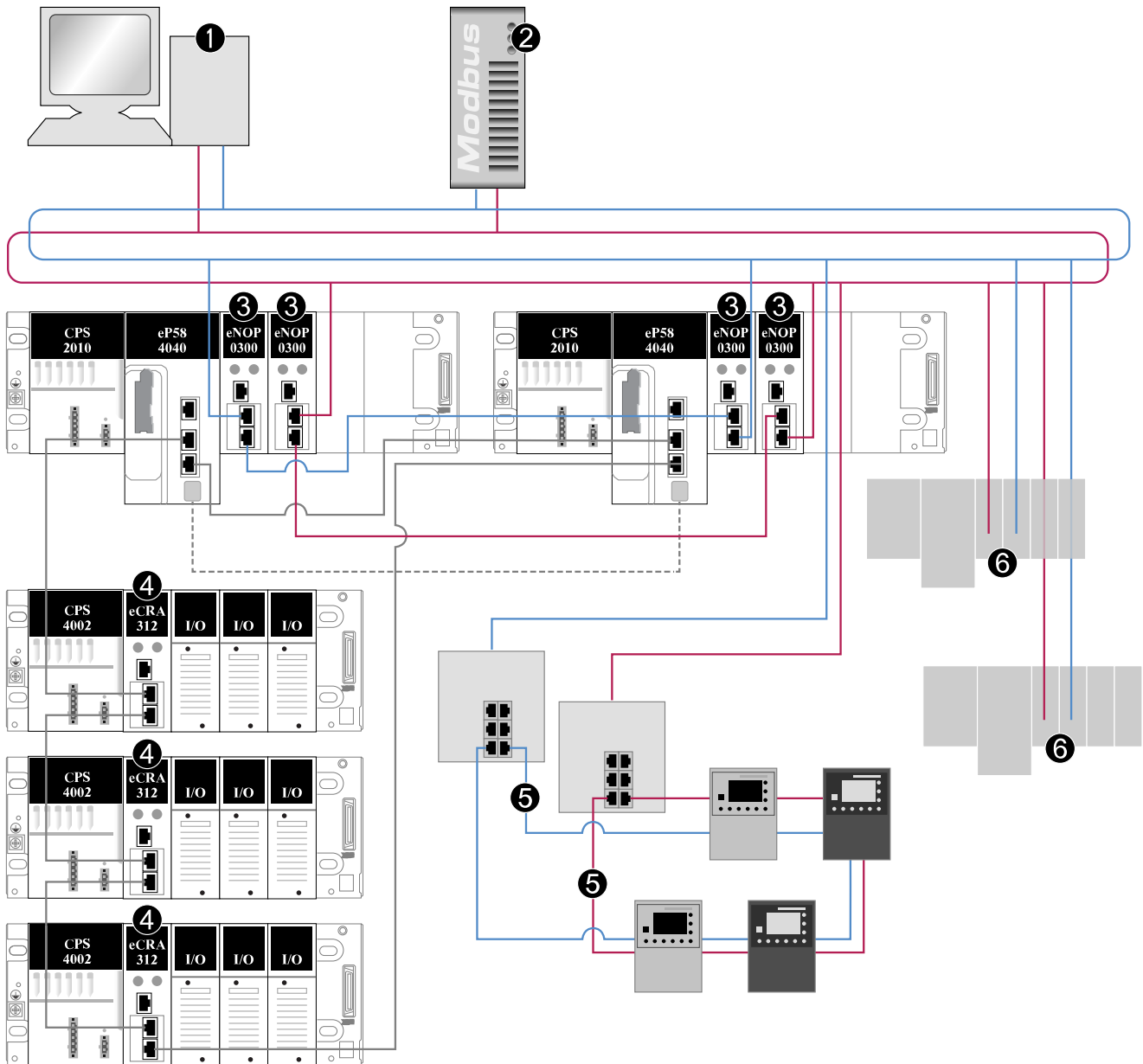
Cette configuration facilite la synchronisation des données entre deux ports ou modules BMENOP0300 qui jouent le rôle de serveur. Dans ce cas, les clients ou systèmes SCADA en amont ne traitent qu'un seul ensemble de données pour les deux serveurs.

**NOTE:**

- La configuration de la fonctionnalité *client* pour le BMENOP0300 est indépendante de la configuration de la redondance double réseau.
- Les deux modules BMENOP0300 se synchronisent avec les fonctions de rapport et de contrôle côté serveur. Ils ne se synchronisent pas avec les clients GOOSE. Par conséquent, n'implémentez pas cette redondance double réseau avec des clients GOOSE.

## Exemple de réseau

Cet exemple de réseau utilise deux modules BMENOP0300 installés sur une embase Ethernet afin d'assurer la redondance pour deux réseaux (rouge et bleu) :



### Légende :

1. Un poste client IEC 61850 (SCADA par exemple) se connecte aux deux segments réseau.
2. Un scrutateur Modbus examine les deux segments réseau.
3. Deux modules BMENOP0300 se connectent aux deux segments réseau via leurs ports RSTP respectifs pour faciliter la redondance de liaison (facultatif).
4. Des modules BMXCRA312 connectent les stations d'E/S distantes au réseau .
5. Des anneaux IED se connectent aux deux segments réseau via des commutateurs réseau afin de faciliter les communications et le contrôle par le système SCADA en amont.
6. Des modules de communication connectent des embases Ethernet supplémentaires aux deux réseaux.

## Présentation de la procédure de configuration

L'outil de configuration Modicon IEC61850 fonctionne en conjonction avec le programme ST pour synchroniser les valeurs du modèle de données qui sont utilisées par les deux modules serveurs. Par conséquent, le système SCADA ou client amont lit un seul ensemble de données et non des ensembles dupliqués.

Il est nécessaire de comprendre ce processus pour configurer la redondance double réseau via une paire de modules BMENOP0300 :

1. Installez deux modules BMENOP0300 sur une embase Ethernet physique.
2. Ajoutez deux modules BMENOP0300 (nommés *TestA* et *TestB* dans cet exemple) dans Control Expert.
3. Réalisez la configuration pour *TestA*.
4. Sauvegardez le fichier de projet (.prj) de *TestA* à l'aide de l'outil de configuration IEC61850.
5. A l'aide de l'outil de configuration IEC61850, exportez le DFB dédié (deux fichiers .xst) correspondant à *TestA*.
6. Importez le fichier de projet de *TestA* dans *TestB* et apportez au besoin les compléments de configuration nécessités par *TestB*.
7. Importez le DFB dédié (fichier .xst) dans Control Expert et définissez les rôles primaire et secondaire associés aux deux modules.
8. Régénérez le projet Control Expert (**Génération > Régénérer tout le projet**).

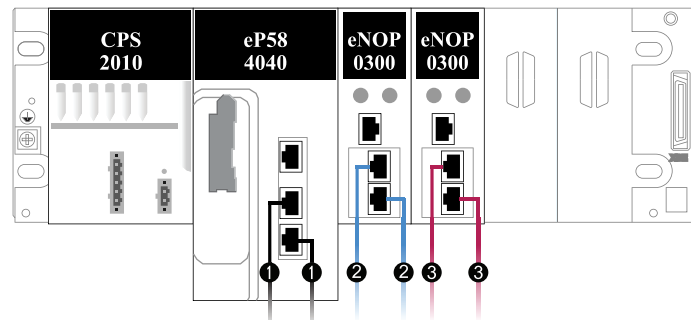
**NOTE:** Ces étapes sont décrites en détail plus loin dans ce document.

## Assemblage des modules

Suivez ces instructions pour installer deux module BMENOP0300 sur une embase Ethernet.

Dans l'application Control Expert, ajoutez deux BMENOP0300 à l'embase Ethernet.

Pour des raisons pratiques, les exemples fournis dans ce document font référence aux modules BMENOP0300 physiques installés sur l'embase en procédant de gauche à droite :



### Légende :

1. Le PAC M580 connecte le rack local au réseau 1 (en l'occurrence, l'anneau principal).
2. Dans les exemples suivants, le module BMENOP0300 de gauche (**Module A**) est nommé *TestA* et joue le rôle de module de communication principal.
3. Dans les exemples suivants, le module BMENOP0300 de droite (**Module B**) est nommé *TestB* et joue le rôle de module de communication de secours (redondant).

**NOTE:** La correspondance entre cette installation de gauche à droite sur l'embase et l'ordre alphabétique (*TestA*, *TestB*) est évidente. Schneider Electric suggère de conserver cette relation entre votre configuration matérielle réelle et la programmation de votre application.

## Mappage des noms de module

Pour affecter les noms de module dans l'application Control Expert :

1. Double-cliquez sur le module BMENOP0300 de gauche dans **Bus automate (Projet > Configuration > Bus automate)**.

**NOTE:** Cette action ouvre l'écran **Configuration** pour le module *TestA*. Notez que les boutons **IEC61850 Configuration** et **Actualiser l'application** ne sont pas actifs.

2. Dans le champ *Nom du module*, entrez *TestA*.
3. Validez le projet Control Expert.
4. Répétez ces étapes pour affecter le nom *TestB* au module BMENOP0300 de droite dans le **bus automate**.

**NOTE:** Une fois que vous avez affecté ces noms dans Control Expert et validé l'application, le bouton **IEC61850 Configuration** devient actif pour les deux modules dans l'écran **Configuration**.

## Mappage de configuration IEC 61850

### Présentation du mappage IEC 61850

Ces procédures sont décrites en détail plus loin. *TestA* et *TestB* sont inclus à la fois dans votre application Control Expert et dans votre configuration matérielle physique.

Pour préparer le système à assurer la redondance double réseau, les deux modules ont besoin d'accéder au même modèle de données IEC 61850. Les étapes suivantes fournissent une vue conceptuelle du mappage du modèle de données IEC 61850 sur ces deux modules :

1. Créer et exporter une configuration IEC 61850 pour le module *TestA*.
2. Exporter la configuration IEC 61850 du module *TestA* vers un dossier local d'où vous pourrez l'extraire.
3. Importer la configuration IEC 61850 du module *TestA* sur le module *TestB*.

**NOTE:** Ces procédures sont décrites en détail plus loin.

### Nommer le module A

Les modules de gauche et de droite sont nommés respectivement *TestA* et *TestB* dans l'application Control Expert. Attribuez les mêmes noms à ces modules dans la configuration IEC 61850 :

1. Dans l'application Control Expert, ouvrez l'écran **Configuration** pour le module BMENOP0300 de gauche dans la fenêtre **Bus automate (Projet > Configuration > Bus automate)**.
2. Cliquez sur le bouton **Configuration IEC61850** pour lancer l'outil de configuration IEC61850 et ouvrir la boîte de dialogue **Créer un projet**.
3. Cliquez sur **Créer un nouveau projet** et cliquez sur **OK** pour ouvrir la boîte de dialogue **Sélection de l'édition IEC61850**.
4. Dans le menu déroulant, sélectionnez **Edition1** ou **Edition2** et cliquez sur **OK** pour accéder à la l'onglet **Général** correspondant au module.

**NOTE:** Les deux éditions prennent en charge la redondance double réseau.

5. Dans la zone **Fonction de serveur**, cochez la case **Activer** pour activer le bouton **IEC61850 Paramètres du serveur**.

6. Effectuez une sélection dans la boîte de dialogue **Créer un serveur d'IED** :
  - **Créer un serveur d'IED vide** : Dans ce cas, cliquez sur **OK** pour vérifier que *TestA* apparaît dans le champ **Nom de l'IED**, puis cliquez à nouveau sur **OK** pour accéder à l'onglet **Serveur IEC61850**.
  - **Sélectionner un fichier ICD/CID externe** : Naviguez (...) jusqu'au fichier désiré et cliquez sur **OK**.
7. Dans l'onglet **Serveur IEC61850**, le modèle de données du serveur IEC 61850 conformément aux exigences de votre application.
8. Effectuez les tâches suivantes dans la zone **Exporter le double réseau** :
  - Vérifiez que *TestA* apparaît dans le champ **ModuleA**.
  - Entrez *TestB* dans le champ **ModuleB**

## Sélectionner un dossier de sauvegarde du projet

Le DFB mappe les noms *TestA* et *TestB* sur les modules BMENOP0300 dans l'application Control Expert une fois que vous avez défini un dossier de destination pour les fichiers de configuration IEC 61850 du module *TestA*. Vous pourrez ensuite importer ces fichiers à partir de cet emplacement pour *TestB*.

Définissez le dossier de sauvegarde du projet :

1. Cliquez sur l'icône **Page de démarrage** dans l'angle supérieur gauche de l'outil de configuration IEC61850 pour ouvrir la boîte de dialogue **Préférences de l'application**.
2. Utilisez le bouton Parcourir (...) pour sélectionner un dossier de destination avec des commandes Windows standard ou acceptez l'emplacement par défaut dans le champ **Dossier de sauvegarde du projet**.
3. Dans la zone **Paramètres globaux**, cochez la case **Exporter au format Excel / DFB** pour autoriser l'exportation du DFB et des sections ST.
4. Fermez la boîte de dialogue **Préférences de l'application** pour revenir à l'onglet **Serveur IEC61850**.

**NOTE:** Les modules *TestA* et *TestB* utilisent le même modèle de données (fichier .prj). Ce fichier est généré automatiquement et stocké dans le dossier de sauvegarde désigné.

## Exporter la configuration IEC 61850 du module TestA

Exportez les fichiers :

1. Cliquez sur le bouton **Exporter DFB** dans l'onglet **IEC61850** pour ouvrir la boîte de dialogue **Rechercher un dossier**.
2. Utilisez les commandes Windows standard pour atteindre et sélectionner le dossier de destination identifié plus tôt.
3. Cliquez sur le bouton **OK**.
4. Enregistrez votre configuration IEC 61850 et fermez l'outil de configuration IEC61850.

**NOTE:** Répondez aux invites pour enregistrer votre configuration et continuer.

5. Ouvrez le dossier de destination pour vérifier que les fichiers suivants ont été créés :
  - `secondsection.xst`, `lastsection.xst` : Ces sections de logique MAST apparaissent presque immédiatement dans le dossier de sauvegarde du projet lorsque vous cliquez sur le bouton **Exporter DFB**.
  - `TestA.prj` : Ce fichier n'apparaît dans le dossier de sauvegarde du projet qu'après la fermeture de l'outil de configuration IEC61850.
  - **IEDCT\_Backup > IEDCT\_Backup > TestA\_•••...** : `TestA.prj` : Le nom du dossier contenant le fichier `TestA.prj` inclut le nom du module (*TestA*) comme préfixe, suivi d'une longue chaîne de caractères aléatoires représentés ici par des points. Voici un exemple de nom de fichier potentiellement valide : `TestA_7B1E4AE0-4C31-4D41-9187-73D6E61F144E`

**NOTE:** L'outil ajoute ces caractères aléatoires pour créer un nom de dossier unique en vue d'éviter toute confusion avec un autre dossier stocké sur la même unité locale.

## Importer la configuration IEC 61850 sur TestB

Vous venez de créer un modèle de données IEC 61850 pour le module *TestA*.

A présent, importez ce modèle de données sur le module *TestB* :

1. Double-cliquez sur le module BMENOP0300 de droite dans **Bus automate (Projet > Configuration > Bus automate)** pour ouvrir l'écran **Configuration** correspondant au module *TestB*.
2. Cliquez sur le bouton **Configuration IEC61850** pour lancer l'outil de configuration IEC61850 et ouvrir la boîte de dialogue **Créer un projet**.
3. Cliquez sur **Créer un nouveau projet** et cliquez sur **OK** pour ouvrir la boîte de dialogue **Sélection de l'édition IEC61850**.
4. Cliquez sur le bouton d'option **Ouvrir un projet** et naviguez (...) dans les dossiers de sauvegarde de projet jusqu'au fichier de configuration IEC 61850 de *TestA* (`TestA.prj`).
5. Sélectionnez le fichier `TestA.prj` et cliquez sur le bouton **Ouvrir** pour revenir à l'onglet **Général**.
6. Fermez l'outil de configuration IEC61850.

**NOTE:** Répondez aux invites pour enregistrer votre configuration et continuer.

7. Dans l'application Control Expert, cliquez sur le bouton **Actualiser l'application** dans l'écran **Configuration** du module *TestB*.
8. Régénérez et enregistrez votre projet Control Expert.

**NOTE:** Chaque fois que vous changerez la configuration du protocole IEC 61850 pour le module *TestA*, vous devrez à nouveau exporter les informations et les importer dans le module *TestB*. La redondance double réseau n'est assurée que si les deux modules partagent le même modèle de données IEC 61850.

## Importer les sections logiques dans Control Expert

Importez les nouvelles sections logiques dans l'application Control Expert :

1. Dans Control Expert, développez la logique de tâche MAST (**Navigateur de projet > Projet > Programmes > Tâches > MAST > Logique**)).
2. Cliquez avec le bouton droit sur le dossier **Logique** et faites défiler le menu jusqu'à la commande **Importer** pour ouvrir la boîte de dialogue **Importer**.
3. Utilisez les commandes Windows standard pour accéder à l'emplacement des fichiers de configuration IEC 61850 de *TestA*.

4. Sélectionnez le fichier correspondant à la deuxième section logique (`secondsection.xst`) et cliquez sur le bouton **Importer** pour faire apparaître cette section dans le dossier **Logique**.
5. Répétez ces étapes pour importer la dernière section logique (`lastsection.xst`).

Par défaut, une section importée vient se placer à la fin de la logique MAST. Après avoir importé toutes les nouvelles sections ST, effectuez des opérations glisser-déposer au sein de la logique de tâche MAST pour obtenir l'ordre suivant :

- `secondsection` : Placez cette section au tout début de la logique MAST.  
*exception* : Dans une configuration à redondance d'UC, le PAC redondant exécute les valeurs de sortie de la première section logique par défaut. Dans ce cas, placez `secondsection` après la section HotStandby dans la logique MAST.
- `lastsection` : Placez cette section à la fin de la logique MAST.

## Bloc fonction dérivé NOP\_DUAL\_COMM\_MGR

### Introduction

Le bloc fonction dérivé (DFB) NOP\_DUAL\_COMM\_MGR est conçu spécialement pour prendre en charge la redondance double réseau dans une configuration qui met en oeuvre deux modules d'option réseau pour les communications.

Control Expert génère une valeur pour les bits d'état de rapport (`RPT_EN_A`, `RPT_EN_B`) dans le DFB lorsque vous importez le fichier .prj. La valeur de ce bit identifie le module de communication primaire.

### Fonctions de serveur

Pour la fonctionnalité de serveur, le rôle primaire est géré par un système SCADA en amont. L'état d'activation du rapport (`RPT_EN_A`, `RPT_EN_B`) est défini dans le DFB ou configuré dans l'application du contrôleur.

Quand **Module A** et **Module B** ont le même état (primaire, aucun, la référence est primaire), le module primaire est lu depuis MOD\_CTRL.

### Fonctions de client

Pour les clients, le rôle primaire reste au module correspondant à la dernière affectation connue. Si cette affectation de rôle précédente n'est pas connue, **Module A** assume le rôle primaire.

### Observations

- Dans la configuration de redondance double réseau, **Module A** et **Module B** ont leurs propres informations DDT et MOD\_INFO, mais ils partagent le même DDT d'IED et MOD\_CONTROL.
- La synchronisation du DDT d'IED partagé est effectuée dans l'application du contrôleur. Une exportation est possible à partir de l'outil de configuration IEC61850.
- Le micrologiciel de DFB vérifie la signature du modèle de données pour confirmer que les deux modules utilisent les mêmes informations de configuration IEC 61850.
- Le contrôleur redondant exécute uniquement la première section de la logique de tâche MAST pour garder toutes les données sur le rack primaire.

## Syntaxe des sections ST

Lorsque vous exportez les fichiers de configuration IEC 61850 d'un module, l'appel de DFB apparaît au début de cette nouvelle section (*secondsection*) dans la logique MAST :

Sélectionnez la section dans le dossier **Logique** pour afficher son contenu :

```

(*second section with ST program*)
(*-----start for DFB calling-----*)
NOP_DUAL_COMM_MGR_1 (ENABLE      := dual_nop_enable,
                    RPT_EN_A    := ,
                    RPT_EN_B    := ^,
                    MOD_DIAG_A  := IED_A_MOD_CTRL.DualModDiag,
                    MOD_DIAG_B  := IED_B_MOD_CTRL.DualModDiag,
                    ERROR       => dual_nop_error,
                    STATUS      => dual_nop_status,
                    PRIMARY     => dual_nop_primary);
(*-----end for DFB calling-----*)

(*-----start for data in-----*)
IF dual_nop_primary = 1 THEN
    (*copy data out from module A to module B*)
ELSIF dual_nop_primary = 2 THEN
    (*copy data out from module B to module A*)
END_IF;
(*-----end for data in-----*)
    
```

**NOTE:**

- La zone encadrée en haut de la section indique l'appel du DFB NOP\_DUAL\_COMM\_MGR\_1.
- Le DFB vérifie l'état d'intégrité pour **Module A** et **Module B** et choisit l'un d'eux comme référence pour la synchronisation temporelle et un ID d'entrée.

## Affectation des broches

Affectez les valeurs appropriées aux broches d'activation de rapport (RPT\_EN\_A, RPT\_EN\_B) :

Entrée	Valeur
RPT_EN_A	TestA_MOD_INFO.SERVER_STATE.report_1.Status.0
RPT_EN_B	TestB_MOD_INFO.SERVER_STATE.report_1.Status.0

## Entrées du DFB

Ce tableau décrit les paramètres d'entrée du bloc fonction dérivé NOP\_DUAL\_COMM\_MGR\_1 :

Entrée	Type	Description
ENABLE	BOOL	1 : Le DFB est activé pour <b>Module A</b> . 0 : Le DFB est désactivé pour <b>Module A</b> .
RPT_EN_A	BOOL	1 : Le rapport est activé pour <b>Module A</b> . 0 : Le rapport est désactivé pour <b>Module A</b> .
RPT_EN_B	BOOL	1 : Le rapport est activé pour <b>Module B</b> . 0 : Le rapport est désactivé pour <b>Module B</b> .
MOD_DIAG_A	ARRAY[0...8] OF UDINT	Ces entrées concernant <b>Module A</b> (MOD_DIAG_A) et <b>Module B</b> (MOD_DIAG_B) contrôlent l'instance de DDT qui est générée par l'outil de configuration IEC61850. (Masquée dans le DDT, mais vous pouvez la sélectionner.)
MOD_DIAG_B	ARRAY[0...8] OF UDINT	

## Sorties du DFB

Ce tableau décrit les paramètres de sortie du bloc fonction dérivé NOP\_DUAL\_COMM\_MGR\_1 :

Entrée	Type	Description
ERROR	BOOL	1 : Le DFB détecte une erreur d'exécution. 0 : Le DFB ne détecte aucune erreur d'exécution.
STATUS	UINT	0 : OK (aucune erreur détectée). 1 : La signature du modèle de données IEC 61850 ne correspond pas. 2 : <b>Module A</b> ou <b>Module B</b> est manquant ou en mauvais état. 3 : <b>Module A</b> est manquant ou en mauvais état. 4 : <b>Module B</b> est manquant ou en mauvais état. <b>NOTE:</b> Quand <b>Module A</b> ou <b>Module B</b> est en mauvais état, le bit ERROR n'est pas défini.
PRIMARY	UINT	0 : Le rôle primaire n'est pas affecté. 1 : <b>Module A</b> est le module de communication primaire. 2 : <b>Module B</b> est le module de communication primaire.
MOD_DIAG_A	ARRAY[0...8] OF UDINT	Ces sorties pour <b>Module A</b> (MOD_DIAG_A) et <b>Module B</b> (MOD_DIAG_B) contrôlent les instances de DDT qui sont générées par l'outil de configuration IEC61850.
MOD_DIAG_B	ARRAY[0...8] OF UDINT	

# Configuration du module BMENOP0300

## Introduction

Ce chapitre vous explique comment utiliser le logiciel de programmation Control Expert, ainsi que l'outil de configuration Modicon IEC 61850, pour sélectionner et configurer le module BMENOP0300 sur le rack local.

Vous pouvez télécharger et installer l'outil de configuration IEC 61850 à partir du DVD fourni ou du site Web [www.se.com](http://www.se.com).

**NOTE:** les instructions fournies dans ce chapitre incluent des choix spécifiques effectués pour un exemple de projet. Votre projet Control Expert peut inclure des choix différents selon votre configuration spécifique.

**NOTE:** La procédure de configuration d'équipement est valide lors de la configuration d'un projet à l'aide de Control Expert Classic. Lorsque vous configurez votre équipement à partir d'un projet système, certaines commandes sont désactivées dans l'éditeur Control Expert. Dans ce cas, vous devez configurer ces paramètres au niveau du système à l'aide du Gestionnaire de topologie.

Pour plus d'informations, consultez le document *EcoStruxure™ Control Expert, Topology Manager, User Manual*.

## Création d'un projet dans Control Expert

### Présentation

Cette section indique comment ajouter des modules, y compris le module BMENOP0300, à votre projet avec Control Expert.

**NOTE:** Pour plus d'informations sur l'utilisation de Control Expert, consultez l'aide en ligne de Control Expert

## Création d'un projet dans Control Expert

### Introduction

Vous avez peut-être déjà créé un projet dans Control Expert et installé une alimentation. Si tel est le cas, consultez les instructions concernant l'ajout d'un module BMENOP0300, page 39. Sinon, les pages suivantes vous expliquent comment créer un projet Control Expert et ajouter les composants suivants :

- un contrôleur
- une alimentation
- un module BMENOP0300

**NOTE:** Concevez votre réseau de sorte que les transmissions GOOSE/IEC 61850 et les transmissions EIO M580 ne soient pas portées par le même support.

## Création et enregistrement d'un nouveau projet Control Expert

Les étapes suivantes décrivent la création d'un projet dans Control Expert :

Etape	Action
1	Ouvrez Control Expert.
2	Dans le menu principal de Control Expert, sélectionnez <b>Fichier &gt; Nouveau....</b>

Etape	Action
	<b>Résultat</b> : La fenêtre <b>Nouveau projet</b> s'ouvre, affichant une liste de contrôleurs Schneider Electric.
3	Dans la boîte de dialogue <b>Nouveau projet</b> , développez le nœud Modicon M580 et sélectionnez à la fois un contrôleur, page 13 et un rack.
4	Cliquez sur <b>OK</b> . <b>Résultat</b> : La fenêtre <b>Navigateur de projet</b> s'ouvre.
5	Pour enregistrer le projet, sélectionnez <b>Fichier &gt; Enregistrer</b> . <b>Résultat</b> : La boîte de dialogue <b>Enregistrer sous</b> s'ouvre.
6	Dans la boîte de dialogue <b>Enregistrer sous</b> : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entrez le nom de votre projet Control Expert dans <b>Nom de fichier</b>.</li> <li>2. Sélectionnez l'extension <b>.STU</b> ou <b>.STA</b> dans le champ <b>Enregistrer sous</b>.</li> <li>3. Cliquez sur <b>Enregistrer</b>.</li> </ol>

## Ajout d'une alimentation

Control Expert ajoute automatiquement une alimentation au bus de l'automate. Si vous souhaitez remplacer l'alimentation choisie :

- Cliquez sur l'alimentation dans votre application et appuyez sur la touche **Suppr** de votre clavier.  
— ou —
- Cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'alimentation et sélectionnez **Supprimer le module**.

Pour ajouter une alimentation différente, procédez comme suit :

Etape	Action
7	Dans le <b>Navigateur de projet</b> , double-cliquez sur <b>Bus automate</b> . Control Expert affiche les éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boîte de dialogue <b>Bus automate</b> avec le contrôleur sélectionné en deuxième position</li> <li>• <b>Catalogue de matériels</b> affichant l'onglet <b>Bus automate</b></li> </ul>
8	Développez le nœud <b>Alimentation</b> dans le <b>Catalogue de matériels</b> . Sélectionnez le module souhaité (dans cet exemple, un 140 CPS 111 00) et faites-le glisser jusqu'à l'emplacement 1 du <b>Bus automate</b> .
9	Cliquez sur <b>Fichier &gt; Enregistrer</b> . <b>NOTE</b> : Enregistrez régulièrement vos modifications.

## Ajout d'un module BMENOP0300

Ajoutez un module BMENOP0300 à votre projet.

Etape	Action
10	Dans Control Expert, développez le nœud <b>Communication</b> dans le <b>Catalogue de matériels</b> et faites glisser un module BMENOP0300 jusqu'à un emplacement ouvert quelconque du <b>Bus automate</b> .
11	Cliquez sur <b>Fichier &gt; Enregistrer</b> .

## Configuration du nom du module

### Présentation

Utilisez l'onglet **Configuration** de la fenêtre des propriétés du module BMENOP0300 pour configurer le nom du module.

La procédure suivante décrit un exemple de configuration du nom du module. La configuration de votre projet peut être différente.

### Attribution d'un nom au module

Suivez les étapes ci-dessous :

Etape	Action
1	Double-cliquez sur le module BMENOP0300 dans la fenêtre <b>Bus automate</b> ou cliquez avec le bouton droit de la souris sur le module et sélectionnez <b>Ouvrir le module</b> .  <b>Résultat</b> : la boîte de dialogue de configuration du module BMENOP0300 s'affiche.
2	Sélectionnez la voie dans le volet gauche, puis cliquez sur l'onglet <b>Configuration</b> .
3	Entrez un <b>nom de module</b> (au maximum 10 caractères ASCII).  <b>NOTE</b> : le caractère de début ne peut pas être un chiffre.
4	Cliquez sur l'icône <b>Valider</b> dans la barre d'outils.  <b>Résultat</b> : un message vous indique que le module n'est plus modifiable après la validation.
5	Cliquez sur <b>OK</b> pour fermer le message.  <b>Résultat</b> : le <b>nom du module</b> est en lecture seule.

La taille maximum de tous les éléments de mémoire du module BMENOP0300 est de 8 000 mots. La taille réelle varie selon la configuration du module.

Pour plus d'informations sur les éléments de données créés automatiquement par Control Expert lorsque vous cliquez sur **Actualiser l'application**, consultez la rubrique Utilisation des objets de données IEC 61850, page 113.

# Présentation des paramètres de configuration IEC 61850

## Introduction

Cette section présente les paramètres de configuration IEC 61850.

## Sélection de l'édition de IEC 61850

### Présentation

Après avoir configuré les paramètres de nom et d'adresse IP du module, créez un projet IEC 61850 puis sélectionnez la norme IEC 61850 prise en charge par votre module BMENOP0300.

## Sélection de l'édition de IEC 61850

Pour sélectionner l'édition de IEC 61850 prise en charge par votre module, procédez comme suit :

Etape	Action
1	<p>Dans l'onglet <b>Configuration</b>, cliquez sur le bouton <b>Configuration IEC 61850</b>.</p> <p><b>Résultat</b> : L'outil de configuration Modicon IEC 61850 s'ouvre et affiche la boîte de dialogue <b>Créer un projet</b>.</p> <p><b>NOTE</b>: Une seule instance de l'outil de configuration Modicon IEC 61850 peut être ouverte à la fois.</p>
2	<p>Dans la boîte de dialogue <b>Créer un projet</b>, sélectionnez l'une des options suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Créer un nouveau projet</b></li> <li>• <b>Ouvrir un projet</b></li> </ul> <p><b>NOTE</b>: L'option <b>Restaurer le projet</b> apparaît lorsque l'application Control Expert est chargée à partir du contrôleur, mais qu'elle n'a pas la configuration IEC 61850. Dans ce cas, Control Expert envoie le projet restauré à l'outil de configuration, lequel vous demande de localiser un projet de sauvegarde pour restaurer les paramètres du module. Si vous n'avez pas encore sauvegardé votre projet, créez un nouveau projet pour le module.</p>
3	<p>Si vous avez sélectionné <b>Ouvrir un projet</b> :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquez sur le bouton avec des points de suspension pour afficher la boîte de dialogue <b>Ouvrir</b> .</li> <li>2. Accédez à un fichier de projet (.prj) et sélectionnez-le.</li> <li>3. Cliquez sur <b>Ouvrir</b>.</li> </ol> <p><b>Résultat</b> : Le projet et le chemin d'accès sélectionnés s'affichent dans la boîte de dialogue <b>Créer un projet</b>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Cliquez sur <b>OK</b>.</li> </ol> <p><b>NOTE</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comme le fichier de projet enregistré contient déjà un paramètre de sélection d'édition, la boîte de dialogue <b>Sélection de l'édition IEC 61850</b> (décrite ci-dessous) ne s'affiche pas. C'est la fenêtre <b>Général</b> qui s'affiche.</li> <li>• Si la configuration IEC 61850 déjà enregistrée est introuvable, l'outil vous demande d'accéder au fichier de configuration IEC 61850 à ouvrir et de le sélectionner. Si vous ne sélectionnez pas une configuration enregistrée, vous devez créer et configurer un nouveau projet.</li> </ul>
4	<p>Si vous avez sélectionné <b>Créer un projet</b> &gt; <b>OK</b>, a boîte de dialogue <b>Sélection de l'édition IEC 61850</b> s'ouvre.</p>

Etape	Action
5	<p>Sélectionnez l'édition (ou la version) du protocole IEC 61850 qui s'applique à votre module :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Edition1</b></li><li>• <b>Edition2</b></li></ul> <p><b>NOTE:</b> Utilisez le module BMENOP0300 uniquement dans des réseaux IEC 61850 où tous les équipements prennent en charge la même édition du protocole IEC 61850. Les éditions du configurateur IEC 61850 prennent en charge les versions de schéma suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Edition 1 : accepte les schémas V1.6</li><li>• Edition 2 : accepte les schémas V3.1</li></ul>
6	<p>Cliquez sur <b>OK</b>.</p> <p><b>Résultat :</b> La fenêtre <b>Général</b> s'ouvre.</p>

**NOTE:** Lorsque Control Expert affiche les paramètres de configuration IEC 61850, il présente l'un des groupes suivants de données de module :

- Dans le cas d'un nouveau projet IEC 61850, la fenêtre **Général** affiche les paramètres par défaut.
- Dans le cas d'un projet créé à l'aide d'un fichier IEC 61850, la fenêtre **Général** affiche les paramètres de configuration enregistrés.

# Utilisation de l'outil de configuration Modicon IEC 61850

## Introduction

L'interface de configuration de IEC 61850 dans Control Expert est le seul outil permettant de configurer les propriétés IEC 61850 du module BMENOP0300.

Utilisez l'outil de configuration Modicon IEC 61850 pour effectuer les tâches suivantes :

- Configurer le module BMENOP0300 en tant que serveur ou client IEC 61850
- Configurer les paramètres d'adresse IP du module
- Configurer les services Ethernet du module, notamment :
  - RSTP
  - SNTP
  - SNMP
  - Sécurité
  - Paramètres du commutateur (débit en bauds des ports Ethernet)
  - Syslog









## Atelier

L'atelier est la fenêtre parente de l'interface IEC 61850. Il affiche :

- la barre d'outils ;
- une ou plusieurs fenêtres de configuration, chacune dans son propre onglet.

## Barre d'outils


La barre d'outils de configuration contient les fonctions suivantes :

Icone / Nom	Description
 Enregistrer	Enregistre les modifications apportées aux paramètres de configuration. <b>NOTE:</b> Si vous avez configuré un dossier de sauvegarde du projet, une copie de la configuration IEC 61850 est enregistrée à cet emplacement.
 Valider	Effectue un contrôle de validation de la configuration. <b>NOTE:</b> Si une ou plusieurs erreurs de configuration sont détectées, un message décrit chacune d'entre elles. Cliquez sur ce bouton après la résolution de chaque erreur de configuration, jusqu'à ce que le message indique l'absence de toute erreur détectée.
 Annuler	Annule la modification précédente.
 Rétablir	Rétablit la modification annulée à l'aide de la commande <b>Annuler</b> .
 Couper	Supprime et enregistre le texte sélectionné.
 Copier	Copie le texte sélectionné.
 Coller	Insère le texte précédemment coupé ou copié.
 Plein écran	Bascule l'outil de configuration Modicon IEC 61850 entre la taille normale et le format Plein écran.

## Enregistrement et sauvegarde du projet IEC 61850

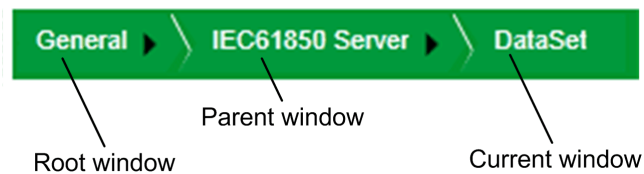
Lorsque vous identifiez un dossier de sauvegarde de projet, une copie du fichier de projet est enregistrée à l'emplacement spécifié chaque fois que vous cliquez sur **Enregistrer**.

Pour spécifier un dossier de projet, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans le coin supérieur gauche de l'outil de configuration, cliquez sur l'icône  . <b>Résultat</b> : La page <b>Préférences de l'application</b> s'affiche.
2	Dans la zone <b>Paramètres globaux</b> , vérifiez la sélection de <b>Save Project with Optimization</b> . Cette option supprime les objets de données inutilisés dans tous les types de noeud logique et applique cette mémoire au module, ce qui réduit la taille du fichier de configuration envoyé au micrologiciel du module mais augmente le temps d'enregistrement du projet.
3	Cliquez sur les points de suspension (...) pour ouvrir la fenêtre <b>Rechercher le dossier</b> .
4	Accédez au dossier dans lequel vous souhaitez stocker les fichiers de sauvegarde du projet, sélectionnez-le, puis cliquez sur <b>OK</b> .
3	Fermez la page <b>Préférences de l'application</b> .

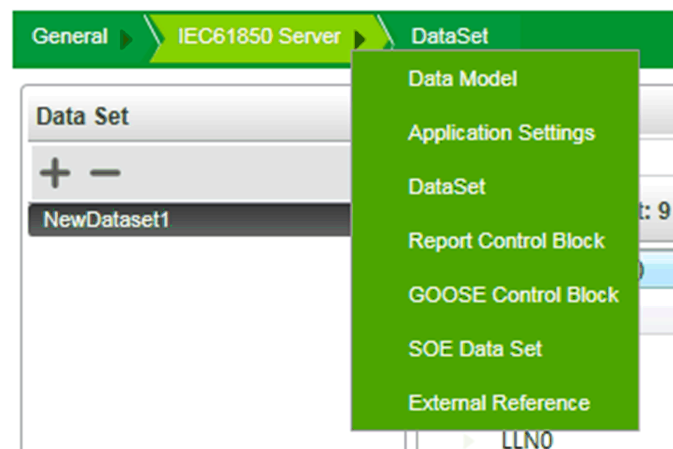
## Navigation en fil d'Ariane

Une barre de navigation en *fil d'Ariane* figure en haut de chaque onglet et décrit le chemin d'accès à la page affichée à partir de la fenêtre **Général** :



Cliquez sur un élément du *fil d'Ariane* pour accéder à cette fenêtre.

Vous pouvez également cliquer sur un élément du *fil d'Ariane* pour afficher un menu contextuel contenant les fenêtres enfants disponibles. Par exemple, cliquez avec le bouton droit de la souris sur la flèche noire dans l'élément de *fil d'Ariane* **Serveur IEC 61850** pour afficher le menu suivant :



Cliquez sur le nom d'une fenêtre enfant pour l'ouvrir.

## Fermeture de l'outil de configuration Modicon IEC 61850

Lorsque vous fermez l'outil de configuration Modicon IEC 61850 et Control Expert, son exécution continue en arrière-plan sur le PC.

Pour quitter l'outil de configuration Modicon IEC 61850, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Cliquez sur le bouton de fermeture (avec le X rouge) dans l'angle supérieur droit de l'outil de configuration Modicon IEC 61850.
2	Dans la boîte de dialogue <b>Confirmer</b> , indiquez si vous souhaitez enregistrer les données avant de fermer (Oui ou Non).

## Fenêtre Général

### Introduction

Lorsque vous sélectionnez une édition d'IEC 61850, la fenêtre **Général** s'ouvre au démarrage de l'outil de configuration Modicon IEC 61850.

Utilisez la fenêtre **Général** pour :

- modifier les informations du module ;
- sélectionner le port Ethernet utilisé pour la publication GOOSE ;
- activer et désactiver le serveur IEC 61850 intégré ;
- activer et désactiver le client IEC 61850 intégré ;
- ouvrir les fenêtres suivantes, qui permettent de continuer de configurer les fonctions du module BMENOP0300 :
  - paramètres de communication,
  - paramètres du serveur,
  - paramètres du client.

### Modification des informations du module

Utilisez la section **Informations du module** pour modifier le nom du module et afficher les paramètres qui décrivent la référence commerciale et l'édition du protocole du module.

La section **Informations du module** contient les commandes et paramètres suivants :

Paramètre	Description
Nom du module	Chaîne de caractères ASCII, protégée en écriture. Cette valeur est saisie dans l'onglet <b>Configuration</b> du module lorsque ce dernier est ajouté au projet Control Expert, page 40.  <b>NOTE:</b> Control Expert utilise ce paramètre comme base pour nommer les variables du module.
Edition IEC 61850	Description déjà sélectionnée, page 41 et protégée en écriture, de l'édition du protocole IEC 61850 prise en charge par le module BMENOP0300.
Référence	Référence commerciale (ou nom du produit) en lecture seule, correspondant au module BMENOP0300.

Paramètre	Description
Taille de PDU	Taille de l'unité PDU (Protocol Data Unit) MMS (Manufacturing Message Specification), comprise entre 4 Ko et 64 Ko. Par défaut = 16 Ko.
Bouton Paramètres de communication, page 48	Ouvre la fenêtre <b>Paramètres de communication</b> qui contient les onglets suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Paramètres IP</b> permet d'attribuer des rôles et des adresses IP aux quatre ports Ethernet du module.</li> <li>• <b>RSTP</b> permet de configurer le commutateur Ethernet intégré dans un réseau Ethernet logique, redondant et sans boucle.</li> <li>• <b>SNTP</b> permet de configurer l'horloge interne du module à synchroniser avec un serveur de temps réseau.</li> <li>• <b>SNMP</b> permet de configurer le service client SNMP dans le module, pour accéder aux informations de gestion et de diagnostic du module.</li> <li>• <b>Sécurité</b> permet de limiter l'accès au module via le port TCP 502.</li> <li>• <b>Commutateur</b> permet de définir le débit en bauds des quatre ports Ethernet.</li> <li>• <b>Syslog</b> permet de consigner les événements de sécurité.</li> </ul>

## Sélection du port de publication GOOSE

Utilisez la zone **Publication Goose** pour spécifier le ou les ports Ethernet chargés de transmettre les blocs de contrôle GOOSE.

La zone **Publication Goose** propose les paramètres suivants :

Paramètre	Description
Port Ethernet	Sélectionnez le port utilisé pour la publication GOOSE : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Port ETH 1</li> <li>• Ports ETH 2 et 3</li> </ul> <p><b>NOTE:</b> la publication GOOSE se déclenche si le câble Ethernet relié au port sélectionné est branché ou débranché. Les codes de diagnostic, page 173 GOOSE sont désattribués par le câble branché au port ou débranché de celui-ci.</p>
Validation auto	Indiquez si une transmission GOOSE est envoyée au démarrage ou au redémarrage : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionné : une transmission GOOSE est activée.</li> <li>• Non sélectionné : aucune transmission GOOSE n'est activée.</li> </ul>

## Activation et désactivation du serveur IEC 61850

Utilisez les commandes de la section **Fonction de serveur** pour activer ou désactiver le serveur IEC 61850.

La section **Fonction de serveur** fournit les paramètres suivants :

Paramètre	Description
Activer le serveur IEC 61850	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cochez cette case pour activer le serveur IEC 61850.</li> <li>• Désélectionnez-la pour désactiver le serveur (configuration par défaut).</li> </ul> <p><b>NOTE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lorsque ce paramètre est activé, le bouton <b>Paramètres du serveur IEC 61850</b> est actif.</li> <li>• Si vous activez et configurez le serveur IEC 61850, puis que vous le désactivez, ses paramètres de configuration sont enregistrés. Les paramètres de serveur enregistrés sont réappliqués lorsque vous sélectionnez ce paramètre et que vous activez le serveur.</li> </ul>
Bouton <b>Paramètres du serveur IEC 61850</b>	Ouvre la fenêtre <b>Paramètres du serveur</b> qui vous permet de finaliser la configuration des paramètres du serveur. <p><b>NOTE:</b> ce bouton n'est actif que si le paramètre <b>Activer le client IEC 61850</b> est sélectionné.</p>

**NOTE:** la configuration du serveur ne se termine pas par son activation. Lorsque le serveur est activé, cliquez sur le bouton **Paramètres du serveur IEC 61850** pour ouvrir la fenêtre **Serveur IEC 61850** qui permet de finaliser la configuration du serveur.

## Activation et désactivation du client IEC 61850

Utilisez les commandes de la section **Fonction de client** pour activer ou désactiver le client IEC 61850.

La section **Fonction de client** fournit les paramètres suivants :

Paramètre	Description
Activer le client IEC 61850	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cochez cette case pour activer le client IEC 61850.</li><li>• Désélectionnez-la pour désactiver le client IEC 61850 (configuration par défaut).</li></ul> <p><b>NOTE:</b> lorsque cette case est :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• cochée : le bouton <b>Paramètres du client IEC 61850</b> est activé.</li><li>• désélectionnée : tous les paramètres de configuration du client déjà définis pour ce module sont définitivement supprimés.</li></ul>
Bouton <b>Paramètres du client IEC 61850</b>	Ouvre la fenêtre <b>Paramètres du client</b> qui vous permet de finaliser la configuration des paramètres du client. <p><b>NOTE:</b> ce bouton n'est actif que si le paramètre <b>Activer le client IEC 61850</b> est sélectionné.</p>

# Configuration des adresses IP

## Introduction

Cette section explique comment attribuer une adresse IP à chaque port Ethernet du module BMENOP0300.

## Attribution de rôles et d'adresses IP aux ports Ethernet

### Introduction

Utilisez l'onglet **Paramètres de communication > Paramètres IP** pour attribuer des rôles et des paramètres d'adresse IP aux trois ports du module BMENOP0300.

Après avoir modifié un paramètre d'adresse IP dans cet onglet, cliquez sur **Appliquer** pour enregistrer vos modifications avant de cliquer sur un autre onglet de **Paramètres de communication**. L'autre possibilité consiste à cliquer sur **Annuler** pour supprimer vos modifications dans l'onglet actuel et rétablir le paramètre précédent.

### Rôles des ports

Le module BMENOP0300 dispose de trois ports Ethernet et prend en charge trois interfaces IP. Ces ports sont configurables comme suit :

Type	Description	Disponible		
		Port 1 (ETH 1)	Ports 2/3 (ETH 2/3)	Port d'embase
Port d'accès	Les informations de diagnostic sont disponibles via la messagerie explicite (Modbus) ou le protocole SNMP.  <b>NOTE:</b> un port configuré comme Port d'accès utilise l'adresse IP du réseau configuré pour les ports 2/3.	√	√	√
Réseau étendu	Vous pouvez étendre le réseau d'équipements en ajoutant un autre réseau à ce port.	√	√	√
Réplication de port	Vous pouvez vous connecter à ce port via un PC et utiliser un logiciel renifleur de paquets pour analyser le trafic transitant entre un ou plusieurs des autres ports du module.	√	–	–
Port de réseau dédiés	Les ports 2 et 3 (ETH 2 et ETH 3) partagent une même adresse IP et sont des connexions dédiées.  <b>NOTE:</b> les ports 2 et 3 (ETH 2 et ETH 3) prennent en charge RSTP, page 55.	–	√	–
√ Type disponible pour ce port. – Type non disponible pour ce port.				

Le module comprend un service de transfert IP qui gère et transfère les paquets aux trois interfaces IP.

### Trames Ethernet

Le module BMENOP0300 prend en charge le type de trame Ethernet II. Le module ne prend en charge que le type de trame IEEE 802.3 pour RSTP.

## Mappage de paramètres d'adresse IP

Tous les paramètres d'adresse IP doivent être affectés manuellement dans cette fenêtre, dans le cadre de la configuration du module.

L'onglet **Paramètres IP** fournit des zones de configuration séparées pour le port 1, les ports 2/3 et le port d'embase Ethernet. Pour configurer chaque port, indiquez les valeurs des paramètres suivants.

Le module BMENOP0300 ne prend en charge que le protocole IP V4.

Paramètre	Description
Type	Sélectionnez le rôle à attribuer au port. Les options possibles sont les suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Port 1 :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Port d'accès</li> <li>◦ Réplication de port</li> <li>◦ Réseau étendu</li> </ul> </li> <li>• Ports 2/3 : configurez les paramètres IP des ports 2/3 dans Control Expert.</li> <li>• Port d'embase                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Port d'accès</li> </ul> </li> </ul>
IP	Adresse IP 32 bits attribuée au port, notamment les composants réseau et hôte.
Masque de sous-réseau	Valeur 32 bits utilisée pour masquer la partie réseau de l'adresse IP et révéler l'adresse de l'hôte.
Passerelle par défaut	Pour les ports 2/3, adresse IP du service de transfert IP qui est le point d'accès à un réseau distant. <b>NOTE:</b> 0.0.0.0 est un paramètre autorisé.

**NOTE:**

- Si l'adresse IP d'un port n'est pas configurée, les modules BMENOP0300 attribuent automatiquement à ce port une adresse IP basée sur l'adresse MAC, page 50.
- Si l'adresse IP d'un port est incorrecte (par exemple, mal formée ou dupliquée), les voyants du module indiquent la présence d'une adresse IP incorrecte.

## Configuration de la réplication de port

Vous pouvez configurer le **Port 1** (ETH 1) comme port de réplication de port. Une copie des paquets Ethernet transitant par les autres ports sélectionnés est envoyée au **Port 1**, où vous pouvez utiliser un logiciel renifleur de paquets pour surveiller et analyser le trafic du réseau.

Lorsque la réplication de port est activée, le **Port 1** devient un port en lecture seule. Les équipements en réseau sont inaccessibles via ce port, tant que la réplication de port est activée.

Pour configurer le **Port 1** (ETH 1) en réplication de port, procédez comme suit :

Etape	Action	
1	Dans la zone <b>Port 1</b> , sélectionnez <b>Réplication de port</b> dans <b>Type</b> . Les cases situées en bas de la zone <b>Port 1</b> sont cochées.	
2	Sélectionnez les ports dont le trafic est mis en miroir, puis envoyés au <b>Port 1</b> :	
	Activer le port interne	Sélectionnez cette option pour envoyer au <b>Port 1</b> une copie du trafic transitant par le port interne (entre le service de transfert IP du module et la CPU).
	Activer ETH 2	Sélectionnez cette option pour envoyer au <b>Port 1</b> une copie du trafic transitant par le <b>Port 2</b> (ETH 2).

Etape	Action	
	Activer ETH 3	Sélectionnez cette option pour envoyer au <b>Port 1</b> une copie du trafic transitant par le <b>Port 3</b> (ETH 3).
	Activer le port d'embase	Sélectionnez cette option pour envoyer au <b>Port 1</b> une copie du trafic transitant par le port d'embase.
3	Cliquez sur <b>Appliquer</b> pour enregistrer les modifications.	
4	Cliquez sur <b>Enregistrer</b> pour enregistrer les modifications.	

## Détermination des adresses IP par défaut des ports

Si un ou plusieurs ports Ethernet du module BMENOP0300 ne reçoivent pas manuellement une adresse IP, le module attribue automatiquement des adresses IP par défaut basées sur l'adresse MAC, comme suit :

- Transfert IP désactivé :
  - 10.10.xxx.yyy
- Transfert IP activé :
  - 169.254.10.yyy pour ETH\_2 et ETH\_3
  - 169.254.30.yyy pour ETH\_1

Où :

- « xxx » correspond au cinquième octet de l'adresse MAC du module ;
- « yyy » correspond au sixième octet de l'adresse MAC du module.

Toutefois, si le sixième octet de l'adresse MAC du module est 0xff ou 0x00, « yyy » est remplacé par 0xfe (254) pour éviter de générer une adresse IP incorrecte.

## Configuration du service de transfert IP

### Introduction

Le module BMENOP0300 intègre un service de transfert IP. Le service de transfert IP assure la transparence entre les réseaux d'un système PlantStruxure et peut acheminer les paquets au sein de deux sous-réseaux maximum ayant chacun son propre domaine de diffusion.

Le service de transfert IP est pris en charge par les versions suivantes :

- BMENOP0300 à partir de la version 2.0 du micrologiciel
- Outil de configuration Modicon IEC 61850 à partir de la version 3.0

**NOTE:** Le débit maximal d'un module BMENOP0300 utilisant le service de transfert IP est de 1350 paquets par seconde.

**NOTE:** Une seule des fonctions suivantes peut être activée à la fois : protocole IPsec, page 60, port d'embase Ethernet ou service de transfert IP.

Utilisez l'outil de configuration pour configurer le service de transfert IP en affectant des paramètres d'adressage IP uniques (notamment l'adresse IP et le masque de sous-réseau) au module BMENOP0300.

Vous pouvez également identifier la passerelle par défaut associée au module BMENOP0300. (Voir la description du rôle de la passerelle par défaut, page 49.)

**NOTE:** La passerelle par défaut correspond à l'adresse IP du routeur du réseau de contrôle. En règle générale, ce routeur est un équipement qui connecte le réseau de contrôle à d'autres réseaux situés plus haut dans l'infrastructure Ethernet.

## Affichage des paramètres du service de transfert IP

Pour afficher la page **Transfert IP** et accéder aux paramètres :

Etape	Action
1	Cliquez sur l'onglet <b>Paramètre IP</b> dans l'arborescence de navigation située dans le volet gauche de l' <b>Editeur d'appareil</b> .  <b>Résultat</b> : La page <b>Services</b> s'affiche.
2	Dans la page <b>Paramètre IP</b> , définissez le champ <b>Transfert IP</b> sur <b>Activé</b> . Cliquez ensuite sur <b>Appliquer</b> .  <b>Résultat</b> : Le service <b>Transfert IP</b> s'affiche dans l'arborescence de navigation.
3	Cliquez sur <b>Transfert IP</b> dans l'arborescence de navigation.
4	Saisissez les paramètres d'adressage IP du service <b>Transfert IP</b> .
5	Cliquez sur <b>Appliquer</b> pour enregistrer les modifications et laisser la fenêtre ouverte, ou bien cliquez sur <b>OK</b> pour enregistrer les modifications et fermer la fenêtre.

## Configuration du service de transfert IP

Lors de la configuration du service de transfert IP, la définition du protocole IPsec et de l'embase Ethernet affecte l'utilisation du service de transfert IP.

#	IPsec	Embase Ethernet	Service de transfert IP
1	Activé par l'utilisateur  <b>REMARQUE</b> : Une fenêtre s'affiche dans l'outil de configuration : Lorsque IPsec est activé, le port d'embase Ethernet et le service de transfert IP sont désactivés automatiquement.	Désactivé (grisé, non activable)	Désactivé (grisé, non activable)
2	Désactivé par l'utilisateur	Aucune modification (non grisé, activable)	Aucune modification (non grisé, activable)
3	Désactivé (grisé, non activable)	Désactivé (grisé, non activable)	Activé par l'utilisateur  <b>REMARQUE</b> : Une fenêtre s'affiche dans l'outil de configuration : Lorsque le service de transfert IP est activé, le port d'embase Ethernet et IPsec sont désactivés automatiquement.
4	Aucune modification (non grisé, activable)	Aucune modification (non grisé, activable)	Désactivé par l'utilisateur
5	Aucune modification (non grisé, activable)	Activé par l'utilisateur	Aucune modification (non grisé, activable)

## Transparence réseau via le transfert IP avec un module BMENOP0300

### Introduction à la transparence

Il est possible de scinder un réseau en plusieurs sous-réseaux pour restreindre l'accès des utilisateurs et augmenter les performances. Les équipements des différents sous-réseaux sont alors incapables de communiquer directement.

Toutefois, vous pouvez utiliser la fonctionnalité de transfert IP, page 50 pour assurer la transparence du réseau Ethernet afin de faciliter la communication

entre des équipements appartenant à des sous-réseaux distincts. Cette section décrit un exemple de transfert IP pris en charge par le module BMENOP0300.

## Avant de commencer

Avant de commencer cet exemple, modifiez votre configuration Control Expert pour faciliter l'utilisation du service de transfert IP :

Etape	Action
1	Activez le service de transfert IP, page 51.
2	Configurez le port de service (ETH1), page 48 en tant que port de réseau étendu.

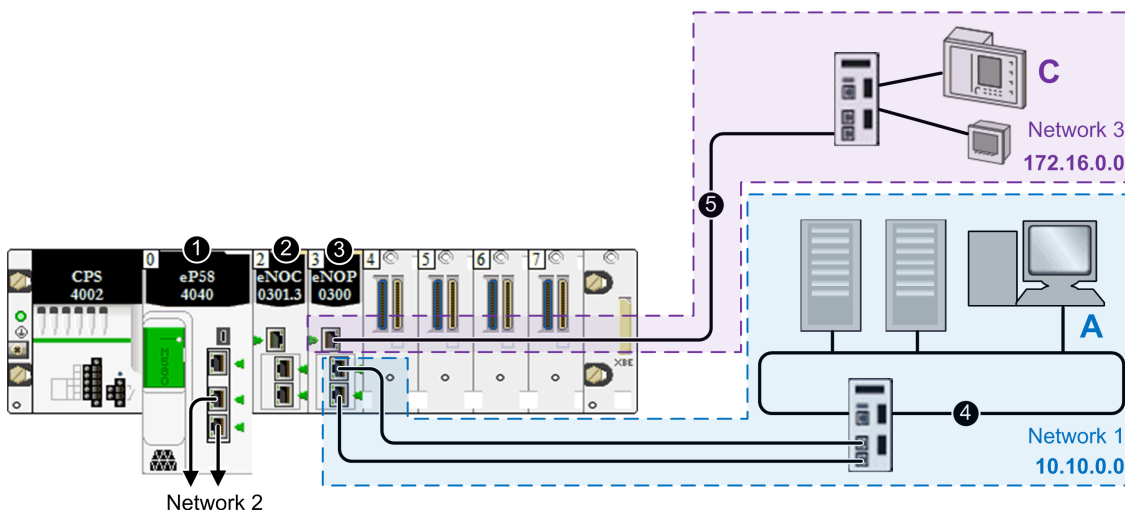
## Exemple de transfert IP

Supposons que vous souhaitez appliquer la transparence entre deux réseaux :

- Sur le réseau 1, avec l'adresse réseau 10.10.0.0, l'hôte A (un PC) utilise l'adresse IP 10.10.0.1.
- Sur le réseau 3, avec l'adresse réseau 172.16.0.0, l'hôte C (un IED) utilise l'adresse IP 172.16.0.1.

Pour faciliter la communications entre les hôtes A et C, connectez les réseaux 1 et 3 à la fois physiquement et logiquement. Le service de transfert IP du module BMENOP0300 est l'interface de ces connexions réseau.

Dans l'exemple d'architecture suivant, le service de transfert IP du module BMENOP0300 fournit la transparence entre ces deux réseaux. L'hôte A du sous-réseau 10.10.0.0 (bleu) peut communiquer avec l'hôte C du sous-réseau 172.16.0.0 (violet) car le module BMENOP0300 est configuré avec une adresse IP dans chacun des deux réseaux.



1 Un contrôleur BME•58 connecte le rack local à l'anneau principal.

2 Un module de communication Ethernet BMENOP0300 est connecté au contrôleur via l'embase Ethernet (et se trouve donc sur le même réseau que le contrôleur).

3 Le service de transfert IP du module de communication Ethernet BMENOP0300 comporte des adresses dans deux sous-réseaux : réseau 1 (10.10.0.0) et réseau 3 (172.16.0.0).

4 Le réseau 1, dans le sous-réseau 10.10.0.0, comprend un PC (hôte A).

5 Le réseau 3, dans le sous-réseau 172.16.0.0, comprend des IED.

Dans cet exemple, le service de transfert IP du module BMENOP0300 comporte deux interfaces avec des adresses IP différentes dans deux sous-réseaux :

Réseau	Service de transfert IP			
	Adresse IP	Masque de sous-réseau	Adresse réseau	Interface Ethernet
Réseau 1	10.10.0.1	255.255.0.0	10.10.0.0	ETH 2, ETH 3
Réseau 3	172.16.0.1	255.255.0.0	172.16.0.0	ETH 1

Une fois le service de transfert IP installé, ajoutez les informations de transfert des adresses IP sur le PC (hôte A) et les IED (hôte C). Ces informations permettent aux hôtes d'envoyer les paquets au-delà de leur sous-réseau, en utilisant le service de transfert IP du module BMENOP0300.

- Configurez les IED (hôte C) de façon à ce que tout le trafic envoyé hors du sous-réseau soit transféré au module BMENOP0300. Autrement dit, assurez-vous que le trafic des réseaux autres que 172.16.0.0 sera transféré en totalité à l'interface appropriée du module BMENOP0300.
- Configurez également le PC (hôte A) de façon similaire. Dans un environnement sur PC, il est néanmoins possible de configurer des règles de communication distinctes. Pour faciliter les communications entre le PC du réseau 1 et les équipements du réseau 3 de notre exemple, définissez l'adresse IP du module BMENOP0300 du réseau 1 comme route du trafic destiné au réseau 3.

**NOTE:** Les connexions du réseau 1 et du réseau 3 sur le module BMENOP0300 peuvent être interverties (selon le réseau qui requiert le protocole RSTP).

## Transparence réseau via le transfert IP en utilisant plusieurs modules BMENOP0300

### Exemple de transfert IP

Vous pouvez activer le transfert IP sur un système M580 incluant plusieurs modules BMENOP0300.

- Sur le réseau 1 (réseau de contrôle), avec l'adresse réseau 192.168.1.0/24, le PC (SCADA) configure les adresses IP suivantes dans chacun des trois modules BMENOP0300 :
  - NOP 1 (ETH1) : 192.168.1.1
  - NOP 2 (ETH2) : 192.168.1.2
  - NOP 3 (ETH3) : 192.168.1.3

#### Définir un itinéraire statique

Le PC (hôte A) se trouve dans le réseau 1, et peut communiquer avec chacun des modules BMENOP0300 du rack local via l'adresse IP du réseau 1 du module. Pour que le PC communique avec les équipements des réseaux 2, 3 et 4, définissez l'adresse IP de chaque module BMENOP0300 respectif de chaque réseau (2, 3 et 4) comme itinéraire du trafic.

- Pour que le PC (A) communique avec les dispositifs électroniques intelligents (IED) du réseau 2, ajoutez un itinéraire statique sur le PC :

```
c:\route ADD 192.168.2.0 mask 255.255.255.0 192.168.1.1
```

  - 192.168.2.0 est le réseau 2.
  - 192.168.1.1 est l'adresse IP du module BMENOP0300 du réseau 2.
- Pour que le PC (A) communique avec les IED du réseau 3, ajoutez un itinéraire statique sur le PC :

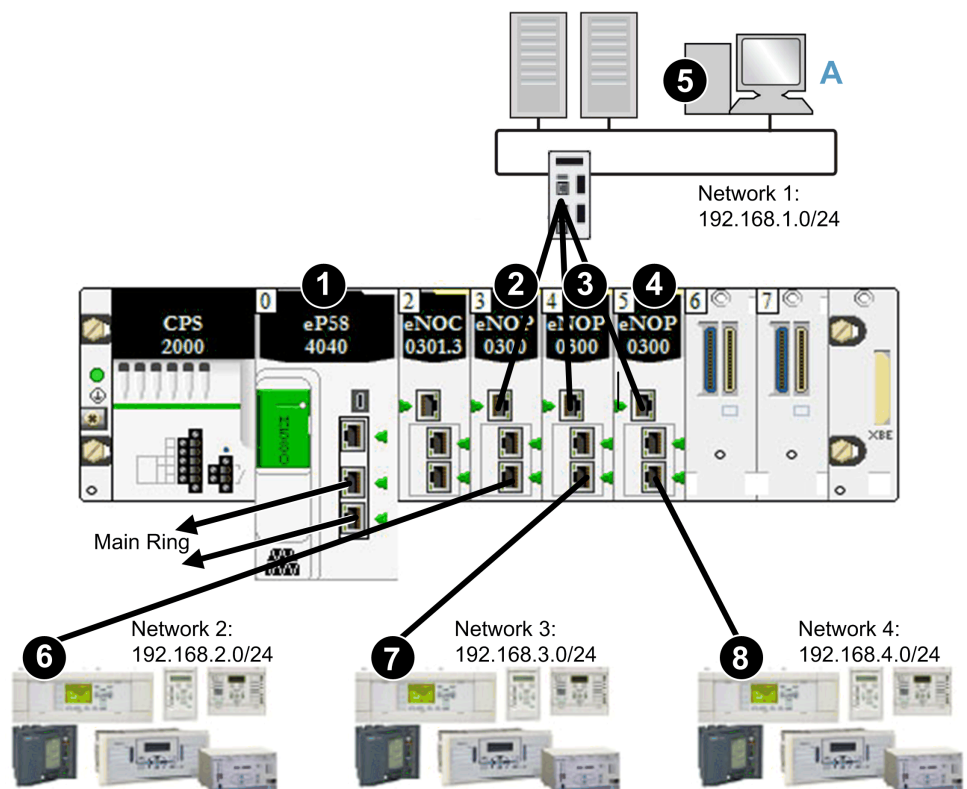
```
c:\route ADD 192.168.3.0 mask 255.255.255.0 192.168.1.2
```

  - 192.168.3.0 est le réseau 3.
  - 192.168.1.2 est l'adresse IP du module BMENOP0300 du réseau 3.

- Pour que le PC (A) communique avec les IED du réseau 4, ajoutez un itinéraire statique sur le PC :  
`c:\route ADD 192.168.4.0 mask 255.255.255.0 192.168.1.3`
  - 192.168.4.0 est le réseau 4.
  - 192.168.1.3 est l'adresse IP du module BMENOP0300 du réseau 4.

Sur chacun des réseaux 2, 3 et 4, chaque IED configure la connexion directe sur chaque adresse IP du module BMENOP0300 en tant que passerelle.

Réseau	Adresse IP NOP (ETH2/3)	Adresse IP IED	Adresse IP passerelle IED
2	192.168.2.1/24	192.168.2.2/24 – 192.168.2.254/24	192.168.2.1
3	192.168.3.1/24	192.168.3.2/24 – 192.168.3.254/24	192.168.3.1
4	192.168.4.1/24	192.168.4.2/24 – 192.168.4.254/24	192.168.4.1



- 1 CPU BME•58•••• connectant le rack local à l'anneau principal
- 2 Un module BMENOP0300 est connecté : **A** au réseau de contrôle (réseau 1) via le port ETH1 et **6** au réseau 2 via le port ETH3.
- 3 Un module BMENOP0300 est connecté : **A** au réseau de contrôle (réseau 1) via le port ETH1 et **7** au réseau 3 via le port ETH3.
- 4 Un module BMENOP0300 est connecté : **A** au réseau de contrôle (réseau 1) via le port ETH1 et **8** au réseau 4 via le port ETH3.
- 5 Sur le réseau 1 (réseau de contrôle), avec l'adresse réseau 192.168.1.0, le PC utilise l'adresse IP 192.168.1.0/24.
- 6 Réseau 2 avec l'adresse 192.168.2.0/24
- 7 Réseau 3 avec l'adresse 192.168.3.0/24
- 8 Réseau 4 avec l'adresse 192.168.4.0/24

## Services Ethernet

### Présentation

Cette section décrit les services Ethernet pris en charge par le module BMENOP0300.

## Configuration du protocole RSTP

### Présentation du protocole RSTP

Les ports Ethernet 2 et 3, situés à l'avant du module BMENOP0300, prennent en charge le protocole RSTP (*Rapid Spanning Tree Protocol*). RSTP est un protocole OSI de couche 2, défini par la norme IEEE 802.1D de 2004. Le protocole RSTP exécute deux services :

- Il crée un chemin de réseau logique sans boucle pour les équipements Ethernet appartenant à une topologie qui comprend des chemins physiques redondants.
- Il restaure automatiquement la communication du réseau, en activant les liens redondants lorsque le réseau connaît une interruption de service.

**NOTE:** le protocole RSTP peut prendre jusqu'à 50 ms pour rétablir la communication du réseau en cas d'interruption du service. Pendant cette période, des paquets Ethernet peuvent être perdus.

Le logiciel RSTP, qui s'exécute simultanément sur tous les commutateurs du réseau, obtient des informations de chacun d'entre eux, ce qui lui permet de créer une topologie de réseau logique hiérarchique. RSTP est un protocole souple, exploitable sur de nombreuses topologies physiques : anneau, maillage ou combinaison des deux.

Utilisez l'onglet **RSTP** de la fenêtre **Paramètres de communication** pour configurer le protocole RSTP sur le commutateur Ethernet intégré au module BMENOP0300. Après avoir effectué votre sélection, cliquez sur **Appliquer** pour enregistrer votre modification.

**NOTE:** Le protocole RSTP ne peut être implémenté que si tous les commutateurs réseau sont configurés pour prendre en charge ce protocole RSTP.

### Configuration des paramètres RSTP

Les paramètres suivants sont consultables et modifiables dans la page **Communication Settings > RSTP** :

Paramètre	Description
Etat opérationnel RSTP : Priorité de pont	<p>Sélectionnez l'un des rôles RSTP suivants pour le module :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Racine (0)</li> <li>• Racine de sauvegarde (4096)</li> <li>• Participant (32 768) (valeur par défaut)</li> </ul> <p><b>NOTE:</b> les commutateurs réseau qui exécutent le logiciel RSTP échangent périodiquement des informations sur eux-mêmes dans des paquets spéciaux nommés unités de données de protocole de pont (BPDU), qui agissent en tant que heartbeat. La valeur Priorité de pont est contenue dans la BPDU et définit la position relative du commutateur dans la hiérarchie RSTP.</p>

# Configuration de la synchronisation horaire

## Introduction

Le protocole Simple Network Time Protocol (SNTP) synchronise l'horloge du module BMENOP0300 avec celle du serveur de temps réseau. En général, les configurations de service de temps utilisent des serveurs redondants et plusieurs chemins réseau pour optimiser la précision et la fiabilité.

Utilisez le service de temps pour les opérations suivantes :

- Enregistrement d'événements (événements en séquence)
- Synchronisation d'événements (déclenchement d'événements simultanés)

## Fonctionnalités du service de synchronisation horaire

Les fonctionnalités du service de synchronisation horaire sont les suivantes :

- correction régulière de l'heure par rapport à un serveur d'heure de référence ;
- basculement automatique vers un serveur de temps de secours, en cas d'interruption de la communication avec le serveur de temps principal ;
- disponibilité d'un bloc fonction pour des programmes d'application capables de lire l'heure et d'horodater les événements ou variables du projet ;
- fuseau horaire local configurable, avec heure d'été.

**NOTE:** les trames de diffusion de synchronisation de l'horloge ne sont pas prises en charge.

## Processus de synchronisation horaire

Le client NTP envoie des requêtes au serveur NTP du réseau pour obtenir l'heure de référence afin de synchroniser l'heure locale du module de communication Ethernet :

Etape	Description
1	Via un réseau Ethernet, un client NTP demande un signal de synchronisation horaire à un serveur NTP.
2	Le client NTP calcule l'heure correcte et stocke la valeur.

Sur un réseau Ethernet, vérifiez que tous les contrôleurs sont synchronisés avec le même serveur NTP.

## Mise sous tension

Pour établir l'heure exacte du réseau, le système Ethernet effectue les opérations suivantes lors de la mise sous tension :

- Le module BMENOP0300 démarre.
- Le module BMENOP0300 obtient l'heure auprès du serveur NTP.
- Le service requiert l'envoi régulier de requêtes afin d'obtenir et de maintenir l'heure exacte. La configuration de la **Période d'interrogation** détermine en partie l'exactitude de l'heure.

Une fois l'heure exacte reçue, le service définit l'état dans le diagnostic du service de temps associé.

La valeur de l'horloge du service de temps commence à 0 jusqu'à sa mise à jour par le module BMENOP0300.

Modèle	Date de début
Modicon M580 avec Control Expert	1er janvier 1970 00:00:00.00

## Arrêter ou exécuter le contrôleur

- L'arrêt et le démarrage du contrôleur sont sans effet sur l'exactitude de l'horloge.
- L'arrêt et le démarrage du contrôleur sont sans effet sur la mise à jour de l'horloge.
- Une transition d'un mode de fonctionnement à un autre est sans effet sur la précision de l'heure réseau du système Ethernet.

## Téléchargement d'application

La valeur de l'horloge d'état associée au registre du service de temps dans le contrôleur est réinitialisée après le téléchargement d'une application ou une permutation de serveurs SNTP.

Comptez deux périodes d'interrogation avant d'obtenir une heure exacte.

## Paramètres de configuration de la synchronisation horaire

L'onglet **Paramètres de communication > SNTP** affiche les paramètres de configuration suivants :

Paramètre	Action
<b>Configuration du serveur NTP :</b>	
Adresse IP du serveur NTP primaire	Saisissez une adresse IP valide.
Adresse IP du serveur NTP secondaire	Saisissez une adresse IP valide.
Période d'interrogation	La période d'interrogation est le temps (en secondes) entre les mises à jour effectuées par le serveur SNTP. Pour optimiser l'exactitude (et si votre réseau le permet), diminuez la valeur de la période d'interrogation. La valeur par défaut est 5 secondes.  Valeurs valides : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimum = 1 s</li> <li>• Maximum = 120 s</li> </ul>
<b>Fuseau horaire :</b>	
Fuseau horaire	Sélectionnez le fuseau horaire souhaité dans la liste déroulante. La valeur par défaut est le fuseau horaire du système (comme dans Windows). Vous pouvez également sélectionner <b>Fuseau horaire personnalisé</b> .
Décalage du fuseau horaire	Si vous sélectionnez <b>Fuseau horaire personnalisé</b> , saisissez une valeur dans la plage (24 heures * 60 minutes - 1) [incrément de 1 minute].
<b>Heure d'été :</b>	
Ajuster l'horloge pour l'observation automatique de l'heure d'été	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Désélectionné</b> (par défaut) : Si vous <b>ne voulez pas</b> que l'horloge s'ajuste automatiquement pour l'heure d'été, ne cochez pas cette case. Dans les champs <b>Début de l'heure d'été</b> et <b>Fin de l'heure d'été</b>, indiquez le mois, le jour de la semaine et la plage d'occurrence dans chaque liste déroulante.</li> <li>• <b>Sélectionné</b> : Si vous souhaitez que le module BMENOP0300 règle automatiquement l'heure d'été, cochez cette case. Les champs <b>Début de l'heure d'été</b> et <b>Fin de l'heure d'été</b> sont désactivés car ces heures sont automatiquement modifiées au printemps et à l'automne de chaque année.</li> </ul>
Début de l'heure d'été	Si vous ne cochez pas la case de réglage automatique de l'heure d'été, sélectionnez des valeurs dans les champs suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mois</b> : Janvier à Décembre</li> <li>• <b>Jour de la semaine</b> : Dimanche à Samedi</li> <li>• <b>Occurrence</b> : 1 à 5</li> <li>• <b>Heure</b> : 0 à 23</li> </ul>

Paramètre	Action
Fin de l'heure d'été	<p>Si vous ne cochez pas la case de réglage automatique de l'heure d'été, sélectionnez des valeurs dans les champs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mois</b> : Janvier à Décembre</li> <li>• <b>Jour de la semaine</b> : Dimanche à Samedi</li> <li>• <b>Occurrence</b> : 1 à 5</li> <li>• <b>Heure</b> : 0 à 23</li> </ul>
<b>Mettre à jour l'heure de l'UC :</b>	
Actualiser l'heure de l'UC au moyen de ce module	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sélectionné</b> : Mettre à jour l'horloge du contrôleur avec l'heure du module.</li> <li>• <b>Désélectionné</b> : Ne pas mettre à jour l'horloge du contrôleur avec l'heure du module.</li> </ul> <p><b>NOTE</b>: Utilisez un seul BMENOP0300 pour mettre à jour l'heure du contrôleur.</p>

Après avoir modifié les paramètres de configuration de la synchronisation horaire, cliquez sur **Appliquer** pour enregistrer vos modifications.

## Configuration de l'agent SNMP

### Description

Le module BMENOP0300 inclut un agent SNMP v1. Un agent SNMP est un composant logiciel exécuté sur le module BMENOP0300, qui permet d'accéder aux informations de gestion et de diagnostic du module via le service SNMP. L'onglet SNMP est désactivé par défaut dans l'outil de configuration Modicon IEC 61850.

Les navigateurs, le logiciel de gestion du réseau et les autres outils SNMP utilisent généralement le protocole SNMP pour accéder à ces données. De plus, l'agent SNMP peut être configuré avec au maximum deux adresses IP provenant en général de PC qui exécutent le logiciel de gestion du réseau, comme destinataires des messages de déroutement (trap) déclenchés par un événement. Ces messages de déroutement (trap) fournissent à l'équipement de gestion, des informations sur les événements tels qu'un démarrage à froid et un accès non autorisé.

Utilisez l'onglet **Paramètres de communication > SNMP** pour configurer l'agent SNMP dans le module BMENOP0300.

L'agent SNMP peut se connecter à deux gestionnaires SNMP au maximum dans le cadre d'un service SNMP et communiquer avec eux. Les informations de diagnostic fournies par le service SNMP sont de type MIB 2 SNMP standard.

### Affichage et configuration des propriétés SNMP

Les paramètres suivants sont consultables et modifiables dans l'onglet **Paramètres de communication > SNMP** :

Paramètre	Description
<b>Gestionnaires d'adresses IP :</b>	
Gestionnaire d'adresses IP 1	<p>Adresse IP du premier gestionnaire SNMP auquel l'agent SNMP envoie les notifications de déroutement (trap).</p> <p>Adresse IP par défaut : 0.0.0.0</p>
Gestionnaire d'adresses IP 2	<p>Adresse IP du second gestionnaire SNMP auquel l'agent SNMP envoie les notifications de déroutement (trap).</p> <p>Adresse IP par défaut : 0.0.0.0</p>
<b>Agent :</b>	
Emplacement	Emplacement de l'équipement (32 caractères maximum)

Paramètre	Description
Contact	Informations décrivant la personne à contacter pour la maintenance de l'équipement (32 caractères maximum)
Gestionnaire SNMP	Si cette case est : <ul style="list-style-type: none"> <li><b>cochée</b> : l'emplacement et le contact <b>ne sont pas</b> modifiables.</li> <li><b>décochée</b> : l'emplacement et le contact <b>sont</b> modifiables.</li> </ul>
<b>Noms de communauté :</b>	
Get	Mot de passe demandé par l'agent SNMP avant d'exécuter les commandes de lecture d'un gestionnaire SNMP (par défaut = <b>public</b> ).
Set	Mot de passe requis par l'agent SNMP avant d'exécuter des commandes d'écriture d'un gestionnaire SNMP (par défaut = <b>private</b> ).
Trap	Mot de passe qu'un gestionnaire SNMP demande à l'agent SNMP avant d'accepter les notifications de déroutement (trap) de l'agent (par défaut = <b>alert</b> ).

Après avoir modifié les paramètres SNMP, cliquez sur **Appliquer** pour enregistrer vos modifications.

**NOTE:** le paramètre SNMP de sysName n'est pas consultable ou visible dans l'outil de configuration Modicon IEC 61850. Par défaut, sysName est réglé sur BMENOP0300.

## Sécurité

### Limitation de l'accès au module BMENOP0300

L'outil de configuration Modicon IEC 61850 vous permet d'ouvrir l'onglet **Paramètres de communication > Sécurité** et de limiter l'accès au module en :

- désactivant le service FTP du module ;
- désactivant le service SNMP du module ;
- désactivant le service IPsec du module ;
- en spécifiant les équipements Ethernet qui peuvent se connecter au module via le port TCP 502.

### Activation et désactivation des services FTP, SNMP et IPsec

Le module BMENOP0300 utilise le service FTP pour prendre en charge les mises à niveau du firmware, et le service SNMP pour accéder aux informations de diagnostic du module.

Vous pouvez activer et désactiver ces services à l'aide de l'outil de configuration Modicon IEC 61850 dans l'onglet **Sécurité** de la fenêtre **Paramètres de communication** :

- Sélectionnez **Activer FTP** pour activer le service FTP. Désélectionnez cette option pour désactiver le service.
- Sélectionnez **Activer SNMP** pour activer le service SNMP. Désélectionnez cette option pour désactiver le service.
- Cochez la case **Activer IPsec** pour activer le service IPsec. Puis, saisissez une chaîne de 16 caractères ASCII dans le champ **Clé pré-partagée**. Désélectionnez la case **Activer IPsec** pour désactiver le service.

Après avoir modifié les services, cliquez sur **Appliquer** pour enregistrer vos modifications.

## Configuration du contrôle d'accès

Vous pouvez également utiliser l'onglet **Sécurité** de la fenêtre **Paramètres de communication** pour spécifier les équipements Ethernet susceptibles d'établir des connexions par FTP, le port 502 et IEC 61850 au module dans son rôle de serveur. Lorsque vous sélectionnez **Contrôle d'accès**, ajoutez les adresses IP des équipements qui peuvent ouvrir une connexion au module.

Lorsque vous activez le contrôle d'accès, envisagez d'ajouter les équipements suivants à la liste **Adresses autorisées et Masque de sous-réseau** pour qu'ils puissent communiquer avec le module :

- tout équipement client susceptible d'envoyer une requête au module BMENOP0300 dans son rôle de serveur IEC 61850 ;
- votre PC de maintenance, pour pouvoir communiquer avec l'automate (PLC) via Control Expert afin de configurer et de diagnostiquer votre application ;
- tout équipement cible sur lequel le module BMENOP0300 est accessible.

## Ajout et suppression d'équipements dans la liste des adresses autorisées

Pour ajouter un équipement à la liste **Adresses autorisées**, procédez comme suit :

Etape	Description
1	Dans la zone <b>Contrôle d'accès</b> , cochez la case <b>Contrôle d'accès</b> .
2	Dans le tableau modifiable <b>Contrôle d'accès</b> , sélectionnez un champ vide dans la colonne <b>Adresse IP</b> et indiquez l'adresse IP appropriée.
3	Entrez le masque de sous-réseau de chaque adresse IP dans la colonne <b>Masque de sous-réseau</b> .
4	Pour chaque adresse IP ajoutée, sélectionnez <b>Oui</b> ou <b>Non</b> dans la colonne Sous-réseau.
5	Pour chacune des adresses IP saisies : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cochez</b> la case correspondante pour activer cette fonctionnalité.</li> <li>• <b>Désélectionnez</b> la case correspondante pour désactiver cette fonctionnalité.</li> </ul> Paramètres : <ul style="list-style-type: none"> <li>• FTP</li> <li>• Port 502</li> <li>• Serveur IEC 61850</li> <li>• SNMP</li> </ul>
6	Répétez les étapes 2 à 5 pour chaque équipement supplémentaire auquel vous voulez accorder l'accès au module BMENOP0300. <b>NOTE:</b> ajoutez une adresse IP une seule fois. Les adresses IP en double ne sont pas autorisées.
7	Après avoir modifié les contrôles d'accès, cliquez sur <b>Appliquer</b> pour enregistrer vos modifications.

**NOTE:** vous pouvez autoriser le contrôle d'accès pour 128 équipements au maximum.

## Configuration des communications IP sécurisées

### Introduction à IPsec

L'IETF (Internet Engineering Task Force) a conçu et développé un ensemble ouvert de normes de sécurité de communication Internet (Internet Protocol Security ou IPsec) qui permettent de privatiser et de sécuriser les sessions de communication IP. La fonction IPsec du module BMENOP0300 prend en charge l'intégrité des données et l'authentification de l'origine des paquets IP.

pour créer une configuration IPsec sur un PC Windows 7, procédez comme suit. Pour plus d'informations sur IPsec, consultez le site web de l'IETF à l'adresse [www.IETF.org](http://www.IETF.org).

Lorsque IPsec est activé, le module BMENOP0300 ne prend pas en charge les communications initiées par le client. Par exemple, les communications entre homologues (BMENOP0300 à BMENOP0300) ne sont pas prises en charge lorsque IPsec est activé.

**NOTE:** vous ne pouvez pas activer simultanément le protocole IPsec et le service de transfert IP. (Il est impossible de générer un projet Control Expert si ces deux fonctionnalités sont activées. Reportez-vous au tableau des différents services et protocoles.)

## Présentation du processus

Configurez les communications IPsec comme suit :

Etape	Nom	Description
1	Stratégie	Créez une stratégie IPsec, page 62.
2	Règle	<b>Point de sortie du tunnel</b> : aucun tunnel (mode de transport), page 62
		<b>Type de connexion</b> : connexions réseau ou réseau local, page 62
		Liste de filtres IP, page 63 : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtre IP :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>adresse</i> : Adresse IP du premier module BMENOP0300</li> <li>◦ <i>protocole</i> : <b>Toute valeur</b></li> <li>◦ <i>description</i> : BMENOP0300 module 1</li> </ul> </li> <li>• Filtre IP 2 :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>adresse</i> : Adresse IP du deuxième module BMENOP0300</li> <li>◦ <i>protocole</i> : <b>Toute valeur</b></li> <li>◦ <i>description</i> : BMENOP0300 module 2</li> </ul> </li> </ul> <b>NOTE:</b> répétez ces étapes pour chaque module BMENOP0300 de votre configuration.
		Actions de filtrage IP, page 63 : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Action</i> : bloquer, autoriser, négocier</li> <li>• <i>méthode</i> : SHA-1 (aucun chiffrement)</li> <li>• <i>expiration de la clé</i> : 86400</li> </ul>
		Méthode d'authentification, page 64 : clé pré-partagée
3	Propriétés générales, page 65	Nom et description de la stratégie de sécurité
		Timeout de modification de la stratégie
		Paramètres d'échange de clé : <ul style="list-style-type: none"> <li>• PFS</li> <li>• Timeout d'authentification (2 879 min.)</li> <li>• Méthodes de sécurité IKE (Internet Key Exchange)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <i>chiffrement de l'échange de clé</i> : 3DES</li> <li>◦ <i>Intégrité</i> : SHA1</li> <li>◦ <i>Groupe Diffie-Hellman</i> : 1024 - moyen (2)</li> </ul> </li> </ul>
4	Activation/désactivation	Activez ou désactivez la stratégie IPsec, page 65.
5	Outil de configuration	Configurez la clé pré-partagée, page 66.

## Avant de commencer

Configurez manuellement IPsec pour chaque PC prenant en charge IPsec :

- Ces instructions s'appliquent aux PC sous Windows 7.
- Confirmez que vous disposez des droits d'administrateur requis pour configurer IPsec.
- Renforcez le PC sur lequel réside le client IPsec afin de réduire les risques d'attaque et d'appliquer le concept de défense en profondeur. Reportez-vous aux *recommandations de Schneider Electric* pour renforcer votre PC pour qu'il soit moins vulnérable.

## Stratégie de sécurité IP

Créez une stratégie IPsec pour définir les règles des communications sécurisées dans le protocole IPsec :

Etape	Action				
1	Sur un PC sous Windows 7, ouvrez <b>Outils d'administration</b> dans le Panneau de configuration. <b>NOTE:</b> Consultez la documentation de Windows 7 pour accéder à <b>Outils d'administration</b> .				
2	Double-cliquez sur <b>Stratégie de sécurité locale</b> pour ouvrir la fenêtre <b>Stratégie de sécurité locale</b> .				
3	Dans le volet gauche, développez <b>Paramètres de sécurité</b> et double-cliquez sur <b>Stratégies de sécurité IP sur Ordinateur local</b> .				
4	Dans le volet droit, cliquez sur le bouton droit de la souris et faites défiler la liste jusqu'à <b>Créer une stratégie de sécurité IP...</b> pour ouvrir l' <b>Assistant Nouvelle stratégie</b> .				
5	Dans l' <b>Assistant Stratégie de sécurité IP</b> , cliquez sur le bouton <b>Suivant</b> : <table border="1" data-bbox="608 1003 1437 1144"> <tbody> <tr> <td>a.</td> <td>Attribuez un nom à la nouvelle <b>Stratégie de sécurité</b> dans le champ <b>Nom</b>.</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>Décrivez la nouvelle stratégie dans le champ <b>Description</b>. (Cette étape est facultative.)</td> </tr> </tbody> </table>	a.	Attribuez un nom à la nouvelle <b>Stratégie de sécurité</b> dans le champ <b>Nom</b> .	b	Décrivez la nouvelle stratégie dans le champ <b>Description</b> . (Cette étape est facultative.)
a.	Attribuez un nom à la nouvelle <b>Stratégie de sécurité</b> dans le champ <b>Nom</b> .				
b	Décrivez la nouvelle stratégie dans le champ <b>Description</b> . (Cette étape est facultative.)				
6	Cliquez sur le bouton <b>Suivant</b> pour accéder à la fenêtre <b>Requêtes pour une communication sécurisée</b> .				
7	Désélectionnez la case <b>Activer la règle...</b> et cliquez sur <b>Suivant</b> pour ouvrir la fenêtre <b>Fin de l'Assistant Stratégie de sécurité IP</b> .				
8	Désélectionnez la case <b>Modifier les propriétés</b> et cliquez sur <b>Terminer</b> .				

**NOTE:** la nouvelle stratégie de sécurité s'affiche dans le volet droit de la fenêtre **Stratégies de sécurité IP sur Ordinateur local**. À tout moment, vous pouvez double-cliquer sur la stratégie de sécurité pour accéder à la fenêtre **Propriétés**.

## Règle de sécurité IP

Configurez une règle IPsec pour activer une configuration IPsec et surveiller le trafic entre la couche applicative et la couche du réseau :

Etape	Action
1	Sous Windows 7, double-cliquez sur la stratégie pour ouvrir la fenêtre <b>Propriétés</b> .
2	Cliquez sur l'onglet <b>Règles</b> .
3	Cliquez sur <b>Ajouter...</b> pour ouvrir l' <b>Assistant Création d'une règle de sécurité IP</b> .
4	Cliquez sur <b>Suivant</b> pour configurer le <b>point de sortie du tunnel</b> .
5	Sélectionnez <b>Cette règle ne spécifie aucun tunnel</b> pour utiliser le mode <b>Transport</b> dans le protocole IPsec.
6	Cliquez sur <b>Suivant</b> pour configurer le <b>type de réseau</b> .

Etape	Action
7	Sélectionnez la case d'option <b>Toutes les connexions réseau</b> pour appliquer la stratégie aux connexions locales et distantes.
8	Cliquez sur <b>Suivant</b> pour accéder à la configuration <b>Liste de filtres IP</b> . <b>NOTE:</b> la <b>Liste de filtres IP</b> identifie le trafic traité par la règle IPsec.

## Liste de filtres IP

IPsec utilise les filtres de paquets pour évaluer les paquets de communication en fonction de leurs connexions à différents services. Les filtres de paquets sont situés entre les points de sortie d'une connexion pair à pair pour vérifier que les paquets respectent les règles d'administration établies pour les communications.

Chaque filtre IP d'une liste de filtres IP a l'adresse IP de la même source des paquets de communication. Les adresses IP des destinations des paquets de communication (modules BMENOP0300) sont différentes.

Créez une liste de filtres contenant les adresses IP des modules BMENOP0300 capables de communiquer avec la source (PC) :

Etape	Action				
1	Sous Windows 7, dans le tableau <b>Liste de filtres IP</b> de l' <b>Assistant Règle de sécurité</b> , cliquez sur <b>Ajouter</b> pour créer une <b>Liste de filtres IP</b> : <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>a.</td> <td>Attribuez un nom à la nouvelle <b>Liste de filtres</b> dans le champ <b>Nom</b>.</td> </tr> <tr> <td>b.</td> <td>Décrivez la nouvelle <b>Liste de filtres</b> dans le champ <b>Description</b>. (Cette étape est facultative.)</td> </tr> </table>	a.	Attribuez un nom à la nouvelle <b>Liste de filtres</b> dans le champ <b>Nom</b> .	b.	Décrivez la nouvelle <b>Liste de filtres</b> dans le champ <b>Description</b> . (Cette étape est facultative.)
a.	Attribuez un nom à la nouvelle <b>Liste de filtres</b> dans le champ <b>Nom</b> .				
b.	Décrivez la nouvelle <b>Liste de filtres</b> dans le champ <b>Description</b> . (Cette étape est facultative.)				
2	Cliquez sur <b>Ajouter</b> pour ouvrir l' <b>Assistant Filtre d'adresses IP</b> , puis cliquez sur <b>Suivant</b> .				
3	Indiquez une description facultative du nouveau <b>Filtre d'adresses IP</b> dans le champ <b>Description</b> .				
4	Cochez la case <b>En miroir</b> pour communiquer dans les deux directions (source et destination).				
5	Cliquez sur <b>Suivant</b> pour configurer la <b>Source du trafic IP</b> .				
6	Cliquez sur <b>Mon adresse IP</b> pour désigner le PC en un point de sortie des communications sécurisées.				
7	Cliquez sur <b>Suivant</b> pour configurer la <b>Destination du trafic IP</b> .				
8	Sélectionnez <b>une adresse IP ou un sous-réseau spécifique</b> , puis saisissez l'adresse IP du module BMENOP0300 dans votre configuration. (Le module BMENOP0300 est la seule destination de ce trafic.)				
9	Cliquez sur <b>Suivant</b> pour configurer le <b>Type de protocole IP</b> , puis sélectionnez <b>Tout</b> pour autoriser le trafic provenant de l'adresse IP sécurisée.				
10	Cliquez sur <b>Suivant</b> pour afficher la fenêtre <b>Fin de l'Assistant Filtre d'adresses IP</b> .				
11	Désélectionnez la case <b>Modifier les propriétés</b> et cliquez sur <b>Terminer</b> pour revenir à la <b>Liste de filtres IP</b> .				
12	Cliquez sur <b>OK</b> pour fermer la fenêtre <b>Liste de filtres IP</b> .				

## Actions de filtrage IP

Configurez les actions de filtrage :

Etape	Action
1	Sous Windows 7, dans la colonne <b>Nom</b> de la <b>Liste de filtres IP</b> , sélectionnez la case d'option de la liste de filtres IP créée, puis cliquez sur <b>Suivant</b> pour configurer l' <b>action de filtrage</b> .
2	Cochez la case <b>Utiliser l'Assistant Ajout</b> .

Etape	Action								
3	Cliquez sur <b>Ajouter</b> pour ouvrir l' <b>Assistant Action de filtrage</b> .								
4	Cliquez sur <b>Suivant</b> pour configurer le <b>Nom d'action de filtrage</b> : <table border="1" data-bbox="608 271 1437 412"> <tr> <td>a.</td> <td>Saisissez le nom de l'<b>Action de filtrage</b> dans le champ <b>Nom</b>.</td> </tr> <tr> <td>b.</td> <td>Si vous le souhaitez, saisissez une description du nouveau <b>Nom d'action de filtrage</b> dans le champ <b>Description</b>, puis cliquez sur <b>Suivant</b>.</td> </tr> </table>	a.	Saisissez le nom de l' <b>Action de filtrage</b> dans le champ <b>Nom</b> .	b.	Si vous le souhaitez, saisissez une description du nouveau <b>Nom d'action de filtrage</b> dans le champ <b>Description</b> , puis cliquez sur <b>Suivant</b> .				
a.	Saisissez le nom de l' <b>Action de filtrage</b> dans le champ <b>Nom</b> .								
b.	Si vous le souhaitez, saisissez une description du nouveau <b>Nom d'action de filtrage</b> dans le champ <b>Description</b> , puis cliquez sur <b>Suivant</b> .								
5	Cliquez sur <b>Négocier la sécurité</b> et sur <b>Suivant</b> . <b>NOTE:</b> les adresses source et cible conviennent d'une méthode de communication sécurisée avant l'envoi des paquets.								
6	Cliquez sur <b>Ne pas autoriser les communications non sécurisées</b> et sur <b>Suivant</b> .								
7	Cliquez sur <b>Personnalisé</b> dans la fenêtre <b>Sécurité du trafic IP</b> et sur <b>Paramètres</b> pour personnaliser les paramètres : <table border="1" data-bbox="608 656 1437 1003"> <tr> <td>a.</td> <td>Sélectionnez <b>Intégrité des adresses et des données sans cryptage (AH)</b> puis <b>SHA1</b> dans la liste pour utiliser l'algorithme Secure Hash Algorithm 1.</td> </tr> <tr> <td>b.</td> <td>Désélectionnez la case <b>Intégrité des données avec cryptage</b> pour désactiver le protocole ESP (Encapsulating Security Payload).</td> </tr> <tr> <td>c.</td> <td>Cochez la case <b>Générer une nouvelle clé toutes les</b> et saisissez 86400 dans le champ <b>Secondes</b> pour spécifier que la clé IKE expire dans 86 400 secondes.</td> </tr> <tr> <td>d.</td> <td>Cliquez sur <b>OK</b> pour revenir à la configuration <b>Sécurité du trafic IP</b>.</td> </tr> </table>	a.	Sélectionnez <b>Intégrité des adresses et des données sans cryptage (AH)</b> puis <b>SHA1</b> dans la liste pour utiliser l'algorithme Secure Hash Algorithm 1.	b.	Désélectionnez la case <b>Intégrité des données avec cryptage</b> pour désactiver le protocole ESP (Encapsulating Security Payload).	c.	Cochez la case <b>Générer une nouvelle clé toutes les</b> et saisissez 86400 dans le champ <b>Secondes</b> pour spécifier que la clé IKE expire dans 86 400 secondes.	d.	Cliquez sur <b>OK</b> pour revenir à la configuration <b>Sécurité du trafic IP</b> .
a.	Sélectionnez <b>Intégrité des adresses et des données sans cryptage (AH)</b> puis <b>SHA1</b> dans la liste pour utiliser l'algorithme Secure Hash Algorithm 1.								
b.	Désélectionnez la case <b>Intégrité des données avec cryptage</b> pour désactiver le protocole ESP (Encapsulating Security Payload).								
c.	Cochez la case <b>Générer une nouvelle clé toutes les</b> et saisissez 86400 dans le champ <b>Secondes</b> pour spécifier que la clé IKE expire dans 86 400 secondes.								
d.	Cliquez sur <b>OK</b> pour revenir à la configuration <b>Sécurité du trafic IP</b> .								
8	Cliquez sur <b>Suivant</b> .								
9	Désélectionnez la case <b>Modifier les propriétés</b> et cliquez sur <b>Terminer</b> .								
10	Ne cochez pas la case <b>Utiliser la session de clé principale PFS (Perfect Forward Secrecy)</b> .								
11	Cliquez sur <b>OK</b> .								

## Méthode d'authentification

Les équipements source et cible peuvent convenir d'utiliser une chaîne de caractères secrète avant le début de la communication. Dans ce cas, cette chaîne est appelée clé pré-partagée.

Configurez la méthode d'authentification pour utiliser une clé pré-partagée :

Etape	Action
1	Sous Windows 7, dans la colonne <b>Nom</b> de <b>Actions de filtrage</b> , sélectionnez la case d'option de la liste de filtres IP créée, puis cliquez sur <b>Suivant</b> pour configurer la <b>Méthode d'authentification</b> .
2	Cochez la case <b>Utiliser cette chaîne pour protéger l'échange de clés (clé pré-partagée)</b> .
3	Dans le champ textuel, utilisez une chaîne de 16 caractères ASCII pour créer le nom de la clé pré-partagée (sensible à la casse). <b>NOTE:</b> à la fin de ce processus, vous allez configurer une clé pré-partagée identique pour créer une connexion entre une adresse IP et le module BMENOP0300.
4	Cliquez sur <b>Suivant</b> .
5	Désélectionnez la case <b>Modifier les propriétés</b> et cliquez sur <b>Terminer</b> .

## Propriétés générales de la stratégie de sécurité IP

Configurez les propriétés générales :

Etape	Action
1	Sous Windows 7, dans la fenêtre <b>Propriétés</b> , cliquez sur l'onglet <b>Général</b> .
2	Cliquez sur <b>Paramètres</b> pour ouvrir la fenêtre <b>Paramètres d'échange de clés</b> .
3	Ne cochez pas la case <b>Clé principale PFS (Perfect Forward Secrecy)</b> .
4	Dans le champ <b>minutes</b> , saisissez 2879 pour configurer une longévité de clé de 2 879 minutes (47 heures et 59 minutes).
5	Cliquez sur <b>Méthodes...</b> pour ouvrir la fenêtre <b>Méthodes de sécurité d'échange de clés</b> .
6	Cliquez sur <b>Modifier</b> pour ouvrir la fenêtre <b>Algorithmes de sécurité IKE</b> .
7	Dans les trois listes, sélectionnez les options suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Algorithme d'intégrité</b> : <b>SHA1</b> (Secure Hash Algorithm 1)</li> <li>• <b>Algorithme de chiffrement</b> : <b>3DES</b> (Triple Data Encryption)</li> <li>• <b>Groupe Diffie-Hellman</b> : <b>Moyen (2)</b> (générer 1024 bits de clé principale.)</li> </ul>
8	Cliquez sur <b>OK</b> pour revenir à la fenêtre <b>Méthodes de sécurité d'échange de clés</b> .
9	Cliquez sur <b>OK</b> pour revenir à la fenêtre <b>Paramètres d'échange de clés</b> .
10	Cliquez sur <b>OK</b> pour revenir à la fenêtre <b>Propriétés</b> .
11	Cliquez sur <b>OK</b> pour fermer la fenêtre <b>Propriétés</b> .

## Activation et désactivation de la stratégie

Attribuez ou annulez l'attribution d'une stratégie de sécurité locale pour activer ou désactiver les communications sécurisées :

Etape	Action
1	Sous Windows 7, ouvrez <b>Stratégie de sécurité locale</b> dans <b>Outils d'administration</b> .
2	Cliquez avec le bouton droit de la souris sur le nom de la nouvelle stratégie de sécurité locale dans la colonne <b>Nom</b> et sélectionnez une option : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Attribuer</b> : Attribuer la stratégie de sécurité locale pour activer les communications vers le PC prenant en charge IPsec.</li> <li>• <b>Supprimer l'attribution</b> : Supprimer l'attribution de la stratégie de sécurité locale pour désactiver les communications vers le PC.</li> </ul>

L'agent de la stratégie IPsec ne s'exécute pas si ce message s'affiche : **Le service ne peut pas être démarré**. Dans ce cas, configurez le service pour qu'il démarre automatiquement :

Etape	Action
1	Sous Windows 7, développez (+) <b>Outils d'administration</b> .
2	Double-cliquez sur <b>Services</b> pour accéder aux services locaux.
3	Double-cliquez sur <b>Agent de stratégie IPsec</b> pour ouvrir ses propriétés.
4	Cliquez sur l'onglet <b>Général</b> .
5	Dans la liste <b>Type de démarrage</b> , sélectionnez <b>Automatique</b> .
6	Dans <b>Etat du service</b> , sélectionnez <b>Démarrer</b> . <b>NOTE</b> : si <b>Démarrer</b> est grisé, le service est déjà en cours d'exécution.
7	Cliquez sur <b>OK</b> pour appliquer les modifications et fermer la fenêtre.

**NOTE:** lorsque vous activez IPsec, le port d'embase Ethernet du module BMENOP0300 est désactivé. Ceci a pour effet d'isoler le réseau IPsec (réseau de la salle de contrôle) du réseau d'équipements. (Consultez le tableau des différents services et protocoles.)

## Configuration de IPsec dans l'outil de configuration

Activez IPsec et configurez la clé pré-partagée :

Etape	Action
1	Ouvrez votre projet Control Expert.
2	Dans l'outil de configuration, double-cliquez sur le nom que vous avez attribué au module BMENOP0300 pour ouvrir la fenêtre de configuration. <b>NOTE:</b> vous pouvez également cliquer avec le bouton droit de la souris sur le module et sélectionner <b>Ouvrir</b> pour ouvrir la fenêtre de configuration.
3	Cliquez sur <b>Sécurité</b> pour afficher les options de configuration.
4	Dans le menu <b>IPsec</b> , sélectionnez <b>Activé</b> .
5	Dans le champ <b>Clé pré-partagée</b> , saisissez les 16 caractères du nom de la clé pré-partagée. <b>NOTE:</b> les caractères ASCII de la clé pré-partagée (sensibles à la casse) correspondent aux 16 caractères de la clé pré-partagée que vous avez définie auparavant.
6	Cliquez sur <b>Appliquer</b> pour enregistrer la configuration.
7	Regénérez le projet et téléchargez l'application pour appliquer ces paramètres au module BMENOP0300.

## Dépannage des communications IPsec

Utiliser les outils de diagnostic IPsec standard de Windows 7 pour dépanner les communications IPsec. Par exemple, les étapes suivantes utilisent le service MCC (Microsoft Management Console) pour les applications de gestion :

Etape	Action
1	Sous Windows 7, créez une console contenant un Moniteur de sécurité IP.
2	Cliquez sur un nom de serveur.
3	Double-cliquez sur <b>Mode rapide</b> .
4	Double-cliquez sur <b>Statistiques</b> pour afficher le nombre d'octets authentifiés envoyés et reçus.

### NOTE:

- Il est impossible de réinitialiser les valeurs. Pour actualiser les valeurs de comptage, relancez la console de gestion Microsoft (MCC).
- Désactivez le **transfert IP**, page 50 avant d'activer IPsec. Le service IPsec s'applique à une seule adresse IP.

Utilisez un analyseur de réseau Wireshark pour vérifier que les communications IPsec ont démarré pour une session IKE établie. Un en-tête d'authentification est associé aux paquets IPsec au lieu de l'en-tête de protocole habituel. Ce tableau montre un exemple de suivi de réseau pour une session IKE établie à l'aide d'une requête Ping entre un PC sous Windows 7 (source) et le module BMENOP0300 (destination) :

Nombre	Temps	Source	Destination	Protocole	Longueur	Information
1	0	192.168.20.2-01	192.168.20.1	ISAKMP	342	Protection d'identité (mode principal)
2	0.00477	192.168.20.1	192.168.20.2-01	ISAKMP	126	Protection d'identité (mode principal)
3	0.012426	192.168.20.2-01	192.168.20.1	ISAKMP	254	Protection d'identité (mode principal)
4	1.594495	192.168.20.1	192.168.20.2-01	ISAKMP	270	Protection d'identité (mode principal)
5	1.598533	192.168.20.2-01	192.168.20.1	ISAKMP	110	Protection d'identité (mode principal)
6	1.603296	192.168.20.1	192.168.20.2-01	ISAKMP	110	Protection d'identité (mode principal)
7	1.612634	192.168.20.2-01	192.168.20.1	ISAKMP	366	Mode rapide
8	3.202976	192.168.20.1	192.168.20.2-01	ISAKMP	374	Mode rapide
9	3.207794	192.168.20.2-01	192.168.20.1	ISAKMP	102	Mode rapide

Utilisez ces solutions pour faciliter les communications lorsque IPsec est activé :

Comportement	Explication
Il n'y a aucune communication avec le module BMENOP0300 lorsque IPsec est activé sur le PC Windows.	<b>Explication :</b> L'agent de stratégie IPsec n'est pas en cours d'exécution. <b>Solution :</b> Configurez IPsec pour qu'il démarre automatiquement.
	<b>Explication :</b> IPsec n'est pas activé sur le BMENOP0300. <b>Solution :</b> Activez IPsec dans l'onglet <b>Sécurité</b> de l'outil de configuration.
	<b>Explication :</b> IPsec n'est pas configuré correctement dans Windows. <b>Solution :</b> Voir la remarque <b>1</b> (ci-dessous).
Control Expert ne parvient pas à se connecter au module BMENOP0300 via Ethernet.	<b>Explication :</b> IPsec n'est activé ni sur le module BMENOP0300, ni sur le PC Windows. <b>Solution :</b> Voir la remarque <b>2</b> (ci-dessous).
	<b>Explication :</b> IPsec n'est pas configuré correctement dans Windows. <b>Solution :</b> Voir la remarque <b>1</b> (ci-dessous).
	<b>Explication :</b> Le module BMENOP0300 a été redémarré récemment. <b>Solution :</b> Voir la remarque <b>3</b> (ci-dessous).
L'outil de mise à jour du micrologiciel ne parvient pas à se connecter au BMENOP0300 via Ethernet.	<b>Explication :</b> IPsec n'est activé ni sur le module BMENOP0300, ni sur le PC Windows. <b>Solution :</b> Voir la remarque <b>2</b> (ci-dessous).
	<b>Explication :</b> IPsec n'est pas configuré correctement dans Windows. <b>Solution :</b> Voir la remarque <b>1</b> (ci-dessous).
	<b>Explication :</b> Le BMENOP0300 a été redémarré récemment. <b>Solution :</b> Voir la remarque <b>3</b> (ci-dessous).
	<b>Explication :</b> Les ports IKE et IPsec sont peut-être bloqués par un pare-feu ou par un autre programme associé à des applications antivirus. <b>Solution :</b> Voir la remarque <b>4</b> (ci-dessous).

Comportement	Explication
<p><b>REMARQUE 1 :</b> Vérifiez que les paramètres de la configuration Windows correspondent à ceux de l'implémentation IPsec :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifiez à nouveau la clé pré-partagée.</li> <li>• Vérifiez à nouveau l'adresse IP du module BMENOP0300 dans l'outil de configuration.</li> <li>• Désactivez <b>PFS (Perfect Forward Secrecy)</b> pour les deux tunnels de sortie de communication dans Windows.</li> </ul>	
<p><b>REMARQUE 2 :</b> Vérifiez que la configuration et la <b>stratégie de sécurité locale</b> sont activées pour IPsec.</p>	
<p><b>REMARQUE 3 :</b> Choisissez une solution :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Attendez pendant 5 minutes le timeout des associations de sécurité Windows.</li> <li>• Supprimez le mappage de la stratégie de sécurité locale, puis réaffectez-la dans Windows pour forcer la réinitialisation des associations de sécurité.</li> </ul>	
<p><b>REMARQUE 4 :</b> Vérifiez que le port IKE (UDP 500) et le port de l'en-tête d'authentification IPsec (51) sont ouverts sur les éventuels pare-feu entre l'application PC et le PAC, y compris les pare-feu associés à des applications antivirus (comme McAfee ou Symantec).</p>	

## Configuration des débits de données

### Introduction

Le commutateur intégré au module BMENOP0300 dispose de quatre ports Ethernet. Utilisez l'onglet **Paramètres de communication > Commutateur** pour spécifier le débit de données et le mode duplex de chaque port, ou laissez chaque port négocier automatiquement ces paramètres avec l'équipement connecté.

### Configuration des paramètres de débit en bauds

Cochez la case **Activer** en regard du port respectif et choisissez le paramètre souhaité dans la liste déroulante **Débit en bauds** :

Port	Paramètres disponibles
ETH 1	Sélectionnez l'un des paramètres suivants :
ETH 2	
ETH 3	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 Mbits/s duplex intégral</li> <li>• 100 Mbits/s semi-duplex</li> <li>• 10 Mbits/s duplex intégral</li> <li>• 10 Mbits/s semi-duplex</li> <li>• Auto 10/100 Mbits/s (valeur par défaut)</li> </ul>
Embase	100 Mbits/s duplex intégral

Après avoir modifié le débit en bauds, cliquez sur **Appliquer** pour enregistrer vos modifications.

## Configuration du service syslog

### Introduction

Le service syslog permet de consigner les événements liés à la cybersécurité. Le module BMENOP0300 se comporte comme un client syslog pour synchroniser les événements de sécurité avec un serveur syslog distant.

Par défaut, le firmware du module BMENOP0300 désactive le service syslog.

**NOTE:** ce service n'est pas disponible lorsque IPsec, page 60 est activé.

Configurez le service syslog dans Control Expert. Sélectionnez **Outils > Options du projet > Général > Diagnostics automate**. Cochez la case **Consignation des événements** pour modifier les paramètres suivants :

Type de consignation d'événement	Action
Adresse du serveur SYSLOG	Saisissez une adresse IP valide. Par défaut : 0.0.0.0
Numéro du port du serveur SYSLOG	Utilisez les flèches haut/bas pour sélectionner une valeur comprise entre 0 et 65535. Par défaut : 601
Protocole du serveur SYSLOG	Ce champ est désactivé. Par défaut : tcp

Cliquez sur **Appliquer** pour enregistrer les modifications. Cliquez sur **OK** pour fermer la fenêtre **Options du projet**.

## Fonctionnement du service syslog

Les événements de cybersécurité sont consignés dans au minimum 100 messages avant que les événements les plus anciens soient remplacés par des événements plus récents. Les événements de cybersécurité sont consignés même lorsque le module BMENOP0300 fonctionne à la configuration maximum.

Le module BMENOP0300 détecte les événements de sécurité suivants :

- Non-établissement de connexion TCP à cause de la liste de contrôle d'accès (où IEC 61850 est implémenté)
- Services de communication activés/désactivés via la fonction élémentaire ETH\_PORT\_CTRL. REMARQUE : si FTP est activé dans l'outil de configuration Modicon IEC 61850, vous pouvez le désactiver à l'aide de ETH\_PORT\_CTRL.
- Événements d'établissement/interruption de la liaison au port Ethernet
- Modification de la topologie RSTP
- Téléchargement de la configuration des services de communication
- Modification des communications (Run, Stop) dans le mode de fonctionnement du programme
- Événements FTP
- Connexion FTP établie ou non (pour la mise à jour du firmware)

Unity Pro 12.0 prend en charge ces événements :

Événements liés à...	
Sécurité/Autorisation	Modifications dans le système (historique de consignation)
Connexion non établie à partir de l'outil de configuration ou du module BMENOP0300 (liste ACL, mauvaise identification, échec de connexion TCP en l'absence d'identification)	Téléchargement de l'application ou de la configuration à partir du module BMENOP0300  Chargement de l'application ou de la configuration dans le module BMENOP0300 (avec les modifications en ligne)
Modification de l'exécution des paramètres de communication hors de la configuration (activation/désactivation des services de communication : FTP)	Modification du mode de fonctionnement du programme (Run, Stop, Init)
Modification du débit en bauds : liaison au port établie ou non	
Modification de topologie détectée : RSTP (modification du rôle du port, modification de la racine)	

**NOTE:**

Unity Pro est l'ancien nom de Control Expert pour les versions 13.1 et antérieures.

## Diagnosics du service syslog

Le module BMENOP0300 fournit les diagnostics suivants sur le service syslog :

- Bit EVENT\_LOG\_STATUS dans la DDDT du scrutateur.
- Bit EVENT\_LOG\_STATUS mis à 1 si le service de consignation des événements est opérationnel ou désactivé.
- Bit EVENT\_LOG\_STATUS mis à 0 si le service de consignation des événements n'est pas opérationnel.
- Bit LOG\_SERVER\_NOT\_REACHABLE dans la DDDT
- Bit LOG\_SERVER\_NOT\_REACHABLE mis à 1 si les clients syslog **ne reçoivent pas** un acquittement des messages TCP de la part du serveur syslog.
- Bit LOG\_SERVER\_NOT\_REACHABLE mis à 0 si le client syslog **ne reçoit pas** un acquittement des messages TCP de la part du serveur syslog.

# Chargement et téléchargement de paramètres de configuration

## Présentation

Cette section explique comment transférer un programme d'application entre Control Expert et un module BMENOP0300.

## Chargement et téléchargement de paramètres de configuration

### Introduction

Lorsque vous avez terminé d'entrer les paramètres de configuration du module BMENOP0300, effectuez les tâches suivantes :

- Mettez à jour l'application.
- Générez le projet.
- Transférez le projet généré vers le contrôleur.

Après le transfert de l'application générée vers le contrôleur, celui-ci transfère les paramètres de configuration vers le module BMENOP0300.

**NOTE:** Les paramètres de configuration ne prennent effet qu'après leur téléchargement du PC vers le contrôleur puis du contrôleur vers le module BMENOP0300.

### Mise à jour de la configuration

Après avoir saisi les paramètres de configuration du module BMENOP0300, mettez à jour la configuration en procédant comme suit :

Etape	Action
1	Fermez l'outil de configuration Modicon IEC 61850. <b>Résultat :</b> La boîte de dialogue <b>Confirmation</b> s'ouvre.
2	Cliquez sur <b>Oui</b> pour enregistrer vos modifications. <b>Résultat :</b> La boîte de dialogue <b>Confirmation</b> se ferme. Dans l'onglet <b>Configuration</b> de la fenêtre <b>Propriétés</b> du module BMENOP0300, le bouton <b>Actualiser l'application</b> est disponible.
3	Cliquez sur le bouton <b>Actualiser l'application</b> .

L'activation du bouton **Actualiser l'application** crée des variables qui affichent les informations et les commandes suivantes pour votre projet Control Expert :

- l'état du serveur et du client IEC 61850
- le modèle de données IEC 61850 mappé dans la mémoire du contrôleur

### Compilation du projet

Pour compiler le projet mis à jour, sélectionnez dans Control Expert : **Générer > Générer le projet** ou **Générer > Régénérer tout le projet**. Vérifiez dans la fenêtre **Sortie** que le processus a réussi.

## Téléchargement du programme de l'application

Une fois l'application compilée, connectez Control Expert au contrôleur (**Automate > Connecter**), puis téléchargez l'application sur le contrôleur (**Automate > Transférer le projet vers l'automate**).

Pour transférer le programme d'application compilé de Control Expert vers le contrôleur, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Connectez Control Expert au contrôleur : Sélectionnez <b>Automate &gt; Connecter</b> .
2	Arrêtez les opérations du contrôleur si celui-ci exécute une version antérieure de l'application : Sélectionnez <b>Automate &gt; Arrêter</b> .
3	Téléchargez l'application sur le contrôleur : Sélectionnez <b>Automate &gt; Transférer le projet vers l'automate</b> .

Lors de la prochaine mise sous tension, le module BMENOP0300 va comparer la configuration présente dans le contrôleur à celle stockée dans le module.

- Si les configurations sont différentes, ou si le module ne contient aucun programme de configuration, le contrôleur télécharge la configuration sur le module BMENOP0300. Le module stocke la nouvelle configuration dans sa mémoire rémanente et la charge au démarrage.
- Si les configurations sont identiques, le module charge la configuration stockées dans sa mémoire rémanente.

## Chargement du programme de l'application

Pour transférer le programme d'application en cours du contrôleur vers Control Expert, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Connectez Control Expert au contrôleur : Sélectionnez <b>Automate &gt; Connecter</b> .
2	Arrêtez les opérations du contrôleur si celui-ci exécute une version antérieure de l'application : Sélectionnez <b>Automate &gt; Arrêter</b> .
3	Chargez l'application sur le contrôleur : Sélectionnez <b>Automate &gt; Transférer le projet depuis l'automate</b> .

**NOTE:** Le chargement du programme d'application vers Control Expert n'inclut pas les paramètres IEC 61850 du module BMENOP0300. Pour appliquer les paramètres IEC 61850, vérifiez que vous avez enregistré ces paramètres dans un fichier PRJ lors d'une précédente configuration. Pour savoir comment appliquer des paramètres IEC 61850 enregistrés, consultez la rubrique Sélection de l'édition IEC 61850, page 41.

## Archivage du programme de l'application

Pour archiver l'application dans Control Expert, effectuez l'une des opérations suivantes :

- Sélectionnez **Fichier > Enregistrer sous**, puis enregistrez le fichier au format STU.
- Après avoir généré le projet (**Générer > Générer le projet/Regénérer tout le projet**), sélectionnez **Fichier > Enregistrer l'archive...** et enregistrez le fichier au format .STA.

**NOTE:** L'enregistrement de l'application en tant que fichier .STA ou .STU englobe l'intégralité du projet Control Expert, y compris le fichier du projet IEC 61850. Si vous exportez l'application en tant que fichier .ZEF, le fichier du projet IEC 61850 n'est pas enregistré.

# Configuration du serveur IEC 61850

## Introduction

Ce chapitre explique comment configurer le module en tant que serveur IEC 61850.

Avant de configurer les propriétés du serveur, activez la fonction de serveur IEC 61850 dans la fenêtre **Général**, page 45. Après avoir activé la fonction de serveur IEC 61850, cliquez sur le bouton **Paramètres du serveur IEC 61850** pour ouvrir la fenêtre **Paramètres du serveur**, page 73.

**NOTE:** Les éditions du configurateur IEC 61850 prennent en charge les versions de schéma suivantes :

- Edition 1 : accepte les schémas V1.6
- Edition 2 : accepte les schémas V3.1

## Utilisation des configurations de serveur

### Introduction

Utilisez la fenêtre **Serveur IEC 61850** pour exécuter les fonctions suivantes concernant le module BMENOP0300 :

- Afficher et modifier les informations du serveur, notamment :
  - Adresse IP
- Créer un serveur IEC 61850 qui est :
  - un serveur IED vide, puis modélisation
  - basée sur un fichier ICD ou CID externe
  - basée sur un fichier SCD externe
- Supprimez un serveur IEC 61850
- Exporter un fichier de serveur IEC 61850 pour :
  - un fichier CID/ICD
  - un fichier Excel
- Ouvrir l'une des fenêtres suivantes, permettant de configurer les fonctions du serveur :
  - Modèle de données, page 78
  - Paramètres de l'application, page 84
  - Ensemble de données, page 86
  - Contrôle de rapport, page 93
  - Contrôle GOOSE, page 89
  - Ensemble de données SOE, page 96
  - Référence externe, page 99

Avant de configurer les propriétés du serveur, activez la fonction de serveur IEC 61850 dans la fenêtre **Général**, page 45. Après avoir activé la fonction de serveur IEC 61850, cliquez sur le bouton **Paramètres du serveur IEC 61850** pour ouvrir la fenêtre **Serveur IEC 61850**.

## Affichage des informations du serveur


Lors de la création d'un serveur, la zone **Informations du serveur** affiche les paramètres de serveur suivants :

Paramètre	Description
Nom de l'IED	Nom du serveur en lecture seule. Par défaut, ce nom est identique au <b>Nom du module</b> indiqué dans la fenêtre, page 45 <b>Général</b> .
Description	Description configurable du serveur. Par défaut, ce paramètre affiche la description fournie par le modèle ICD.
IP	Sélectionnez une adresse IP pour le serveur IEC 61850. Les clients IEC 61850 utilisent cette adresse IP pour accéder au serveur. <b>NOTE:</b> La liste peut contenir jusqu'à 3 adresses IP. Les adresses IP sont ajoutées à la liste dans la fenêtre <b>Paramètres de communication</b> .

**NOTE:** Avant la création d'un serveur IEC 61850, les paramètres **Informations du serveur** sont vides et désactivés. Après avoir créé une instance de serveur, ces paramètres affichent leur valeur par défaut.


## Création d'un serveur IED vide

Pour créer un serveur IED vide, procédez comme suit :

Eta-pe	Action
1	Lorsque la fenêtre <b>Serveur IEC 61850</b> s'ouvre, la boîte de dialogue <b>Créer un serveur IED</b> affiche avec trois propositions : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Créer un serveur d'IED vide</li> <li>• Sélectionner un fichier ICD/CID externe</li> <li>• Sélectionner un fichier SCD externe</li> </ul> <b>NOTE:</b> Si vous annulez la fenêtre <b>Créer un serveur IEC 61850</b> , cliquez sur le bouton <b>Créer un serveur IEC 61850</b>  pour l'ouvrir à nouveau.
2	Sélectionnez <b>Créer un serveur d'IED vide</b> . <b>Résultat :</b> Le bouton <b>OK</b> est actif.
3	Cliquez sur <b>OK</b> . <b>Résultat :</b> La boîte de dialogue <b>Saisir le nom de l'IED</b> s'affiche.
4	Dans la boîte de dialogue <b>Saisir le nom de l'IED</b> , acceptez le nom par défaut ou entrez un nouveau nom pour l'IED considéré. <b>NOTE:</b> Le nom d'IED est limité à 16 caractères.
5	Cliquez sur <b>OK</b> . <b>Résultat :</b> Le nouveau serveur est créé.
6	<b>Enregistrez</b> le nouveau serveur. <b>NOTE:</b> un nouveau serveur d'IED vide ne contient aucune fonction prédéfinie. Créez toutes les fonctions requises par votre nouveau serveur d'IED.


## Création d'un serveur à partir d'un fichier ICD/CID Schneider Electric externe

Vous pouvez créer une instance de serveur à partir d'un fichier ICD ou CID créé et enregistré à l'aide de l'outil de configuration Modicon IEC 61850. Pour créer un serveur à partir d'un fichier ICD ou CID externe, procédez comme suit :

Eta-pe	Action
1	Lorsque la fenêtre <b>Serveur IEC 61850</b> s'ouvre, la boîte de dialogue <b>Créer un serveur IED</b> affiche avec trois propositions : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Créer un serveur d'IED vide</li> <li>• Sélectionner un fichier ICD/CID externe</li> <li>• Sélectionner un fichier SCD externe</li> </ul> <b>NOTE:</b> Si vous annulez la fenêtre <b>Créer un serveur IEC 61850</b> , cliquez sur le bouton <b>Créer un serveur IEC 61850</b>  pour l'ouvrir à nouveau.
2	Dans la boîte de dialogue <b>Créer un serveur IED</b> , cliquez sur <b>Sélectionner un fichier ICD/ CID externe</b> . <b>Résultat :</b> Le champ du chemin d'accès au fichier et le bouton Parcourir sont activés.
3	Cliquez sur le bouton Parcourir au-dessous de votre sélection. <b>Résultat :</b> La boîte de dialogue <b>Ouvrir</b> s'affiche.
4	Dans la liste Type de fichiers, sélectionnez le type de fichier que vous souhaitez sélectionner : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fichier ICD (*.icd)</li> <li>• Fichier CID (*.cid)</li> </ul>
5	Accédez à un fichier ICD ou CID, sélectionnez-le puis cliquez sur <b>Ouvrir</b> . <b>Résultat :</b> La boîte de dialogue se ferme et le nom du fichier sélectionné s'affiche dans le champ du chemin.
6	Cliquez sur <b>OK</b> . <b>Résultat :</b> La boîte de dialogue <b>Saisir le nom de l'IED</b> s'affiche.
7	Dans la boîte de dialogue <b>Saisir le nom de l'IED</b> , acceptez le nom par défaut ou entrez un nouveau nom pour l'IED considéré.
8	Cliquez sur <b>OK</b> . <b>Résultat :</b> Le nouveau serveur est créé.
9	<b>Enregistrez</b> le nouveau serveur.

## Création d'un serveur à partir d'un fichier SCD



L'outil de configuration Modicon IEC 61850 permet de créer un serveur à partir d'un fichier IED contenu dans un fichier SCD externe. Pour créer un serveur à partir d'un fichier SCD externe, procédez comme suit :

Eta-pe	Action
1	Lorsque la fenêtre <b>Serveur IEC 61850</b> s'ouvre, la boîte de dialogue <b>Créer un serveur IED</b> affiche avec trois propositions : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Créer un serveur d'IED vide</li> <li>• Sélectionner un fichier ICD/CID externe</li> <li>• Sélectionner un fichier SCD externe</li> </ul> <b>NOTE:</b> Si vous annulez la fenêtre <b>Créer un serveur IEC 61850</b> , cliquez sur le bouton <b>Créer un serveur IEC 61850</b>  pour l'ouvrir à nouveau.
2	Dans la boîte de dialogue <b>Créer un serveur IED</b> , choisissez <b>Sélectionner un fichier SCD externe</b> . <b>Résultat :</b> Le champ du chemin d'accès au fichier et le bouton Parcourir sont activés.
3	Cliquez sur le bouton Parcourir au-dessous de votre sélection. <b>Résultat :</b> La boîte de dialogue <b>Ouvrir</b> s'affiche.
4	Vérifiez que le type de fichier SCD (*.scd) est sélectionné dans la liste Type de fichiers.
5	Localisez le fichier SCD approprié et sélectionnez-le, puis cliquez sur <b>Ouvrir</b> . <b>Résultat :</b> La boîte de dialogue se ferme :

Eta-pe	Action
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le nom du fichier SCD sélectionné apparaît dans le champ du chemin.</li> <li>La liste <b>Sélectionner l'IED à importer</b> est remplie avec les fichiers d'IED associée au fichier SCD sélectionné.</li> </ul>
6	<p>Dans la liste <b>Sélectionner l'IED à importer</b>, sélectionnez le fichier IED approprié puis cliquez sur <b>OK</b>.</p> <p><b>Résultat</b> : La boîte de dialogue <b>Saisir le nom de l'IED</b> s'affiche.</p>
7	<p>Dans la boîte de dialogue <b>Saisir le nom de l'IED</b>, acceptez le nom par défaut.</p> <p><b>NOTE</b>: Ne modifiez pas le nom d'IED par défaut.</p>
8	<p>Cliquez sur <b>OK</b>.</p> <p><b>Résultat</b> : Le nouveau serveur est créé.</p>
9	<b>Enregistrez</b> le nouveau serveur.


## Suppression d'un serveur

Vous pouvez supprimer l'instance de serveur IEC 61850 actuellement affichée dans la fenêtre **Serveur IEC 61850**. Pour supprimer le serveur, procédez comme suit :

Eta-pe	Action
1	Ouvrez le serveur que vous souhaitez afficher dans la fenêtre <b>Serveur IEC 61850</b> .
2	<p>Cliquez sur le bouton <b>Supprimer cette configuration de serveur</b> .</p> <p><b>Résultat</b> : La boîte de dialogue <b>Confirmer</b> s'affiche pour vous demander de confirmer la suppression du serveur.</p>
3	<p>Dans la boîte de dialogue <b>Confirmer</b>, cliquez sur <b>Oui</b>.</p> <p><b>Résultat</b> : Le serveur est supprimé et le bouton <b>Créer un serveur IEC 61850</b>  est activé.</p>
4	<b>Enregistrez</b> vos modifications.

## Exportation du serveur dans un fichier CID ou ICD

Vous pouvez exporter l'instance de serveur IEC 61850 affichée dans la fenêtre **Serveur IEC 61850**, au format CID ou ICD. Pour exporter un serveur, procédez comme suit :

Etape	Action
1	<p>Cliquez sur le bouton <b>Exporter</b>  dans la barre d'outils.</p> <p><b>Résultat</b> : La boîte de dialogue <b>Enregistrer sous</b> s'ouvre.</p>
2	<p>Dans la boîte de dialogue <b>Enregistrer sous</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Accédez à l'emplacement où vous souhaitez enregistrer le fichier exporté.</li> <li>Sélectionnez un type de fichier : CID ou ICD (ou IID pour l'édition 2.0).</li> <li>Cliquez sur <b>Enregistrer</b>.</li> </ul>

## Exportation du serveur dans un fichier Excel

Vous pouvez exporter le serveur IEC 61850 affiché dans la fenêtre **Serveur IEC 61850** au format de feuille de calcul Excel 97-2003. Pour exporter un serveur, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Cliquez sur le bouton <b>Exporter au format Excel</b> . <b>Résultat</b> : La boîte de dialogue <b>Enregistrer sous</b> s'affiche
2	Dans la boîte de dialogue <b>Enregistrer sous</b> : <ul style="list-style-type: none"><li> Accédez à l'emplacement où vous souhaitez enregistrer le fichier exporté.</li><li> Cliquez sur <b>Enregistrer</b>.</li></ul>

Le fichier Excel exporté contient les données du serveur configuré, dans les champs suivants :

- Reference : chemin et nom de l'élément de données
- BasicType : type de données de l'élément
- FC : contrainte fonctionnelle de l'élément de données
- DO/DA : type d'élément, à savoir objet de données (DO) ou attribut de données (DA)
- Valeur initiale : Valeur initialement affectée à l'élément de données

Les autres champs de la feuille de calcul sont vides.

## Ouverture d'autres fenêtres de propriétés du serveur

Pour continuer à configurer les propriétés du serveur IEC 61850 ouvert dans la fenêtre **Serveur IEC 61850**, cliquez sur l'une des options suivantes :

- Modèle de données
- Paramètres de l'application
- Ensemble de données
- Contrôle de rapport
- Contrôle GOOSE
- Ensemble de données SOE
- Référence externe

# Modèle de données

## Introduction

Utilisez la fenêtre **Modèle de données** pour afficher, ajouter, supprimer et modifier le modèle de données IEC 61850 pour l'IED du module BMENOP0300.

La fenêtre **Modèle de données** affiche :

- un navigateur (à gauche), qui permet de naviguer dans le modèle de données et de sélectionner des éléments de données ;
- un éditeur, qui permet d'afficher, d'ajouter, de supprimer ou de modifier les éléments de données associés à l'élément sélectionné dans le navigateur de modèle de données ;
- un chemin qui indique l'emplacement de l'élément modifié.

**NOTE:** l'outil de configuration Modicon IEC 61850 prend en charge la modélisation de données flexible. Vous pouvez gérer les affectations d'espace de noms dans l'application pour répondre aux besoins de celle-ci. L'outil de modification Modicon IEC 61850 ne gère pas les désignations d'espace de noms par défaut.

L'éditeur de modèle de données présente une interface différente, selon l'élément sélectionné dans le navigateur de modèle de données. Dans cet éditeur, vous pouvez ajouter ou supprimer des éléments de données facultatifs. Les éléments de données obligatoires sont ajoutés par défaut et ne peuvent pas être supprimés.

Développez l'arborescence de navigation et sélectionnez un élément de données pour afficher ses éléments de données associés dans l'éditeur de données :

Dans le navigateur de modèle de données, sélectionnez...	...pour afficher les éléments suivants dans l'éditeur de modèle de données...
IED de module	Equipements logiques
Equipement logique	Nœuds logiques
Nœud logique	Objets de données
Objet de données	Sous-objets de données et attributs de données

## Utilisation des équipements logiques

Une IED de module peut contenir jusqu'à 16 équipements logiques. Le nœud des équipements logiques **Système** est obligatoire. Il est inclus par défaut et ne peut pas être supprimé.

Chaque équipement logique contient les paramètres suivants :

- **Instance :**  
nom de l'équipement logique (16 caractères au maximum)
- **Description :**  
description modifiable d'un équipement logique

Pour ajouter un équipement logique, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans le navigateur de modèle de données, sélectionnez l'IED du module. <b>Résultat :</b> L'éditeur de modèle de données affiche une liste d'équipements logiques.
2	Cliquez sur <b>Ajouter</b> . <b>Résultat :</b> La boîte de dialogue <b>Saisir le nom de l'instance d'équipement logique</b> s'affiche.
3	Entrez un nom d'équipement logique (16 caractères ASCII maximum).

Etape	Action
4	Cliquez sur <b>OK</b> . <b>Résultat</b> : La boîte de dialogue se ferme et le nouvel équipement logique est ajouté à l'éditeur de modèle de données.
5	(Facultatif) Dans l'éditeur de modèle de données, saisissez une <b>Description</b> pour le nouvel équipement logique, puis cliquez sur <b>Entrer</b> .
6	<b>Enregistrez</b> vos modifications.

Pour ajouter un nœud logique d'extension, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans le navigateur de modèle de données, sélectionnez un équipement logique. <b>Résultat</b> : L'éditeur de modèle de données affiche un tableau de nœuds logiques, un sélecteur de groupe de nœuds logiques et une liste de classes de nœuds logiques.
2	Dans le sélecteur de groupe de nœuds logiques, sélectionnez un groupe alphabétique. <b>Résultat</b> : La liste des classes de nœuds logiques affiche les éléments du groupe sélectionné.
3	Cliquez sur le bouton <b>Ajouter un nœud logique d'extension</b> pour ajouter un nouveau nœud. <b>Résultat</b> : La boîte de dialogue <b>Ajouter un nœud logique</b> s'affiche.
4	Dans la boîte de dialogue <b>Ajouter un nœud logique</b> , <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modifiez le nom de votre <b>classe</b> personnalisée. <b>NOTE</b>: Choisissez un nom de <b>classe</b> contenant quatre lettres majuscules. Le nom ne peut pas être identique à celui d'une classe prédéfinie existante ; si tel est le cas, il ne sera pas appliqué.</li> <li>• Acceptez le Préfixe par défaut (SE) ou saisissez une valeur. <b>NOTE</b>: si vous saisissez un autre préfixe, il est ajouté à la chaîne <b>Nom</b>. Toutefois, la valeur dans <b>Type</b> est la concaténation du préfixe « SE » et de la valeur dans LnClass.</li> <li>• Renseignez le champ <b>Type</b>. La valeur d'instance est générée automatiquement.</li> </ul>
5	Cliquez sur <b>OK</b> . <b>Résultat</b> : Le nouveau nœud logique est ajouté au tableau.
6	<b>Enregistrez</b> vos modifications.

Pour supprimer un équipement logique facultatif, sélectionnez-le dans l'éditeur de modèle de données, cliquez avec le bouton droit de la souris et sélectionnez **Supprimer**. Lorsque l'élément disparaît de la liste, cliquez sur **Enregistrer**.

## Utilisation des nœuds logiques

Le tableau des nœuds logiques affiche la liste des nœuds logiques de l'équipement logique sélectionné. **LLN0** est obligatoire pour chaque équipement logique ; **LPHD** est obligatoire pour chaque équipement logique système. Ils sont inclus par défaut et ne peuvent pas être supprimés. Pour obtenir la liste des nœuds logiques, page 190 pris en charge par l'IED du module BMENOP0300, consultez l'annexe.

Chaque nœud logique contient les paramètres suivants :

- **Nom** :  
Nom en lecture seule du nœud logique.
- **Préfixe** :  
Préfixe facultatif du nœud logique, "x" caractères ASCII, modifiable uniquement lorsqu'un nouveau nœud logique est instancié (par la suite, il est en lecture seule).

- **LnClass :**  
Nom en lecture seule de la classe du nœud logique.
- **Instance :**  
Numéro séquentiel en lecture seule, attribué automatiquement à un nouveau nœud logique (« y » caractères) qui est incrémenté de 1 lorsque plusieurs instances d'une classe de nœuds logiques sont ajoutées.  
**NOTE:** La longueur combinée de **Préfixe** et **Instance** (x + y) ne peut pas dépasser 12 caractères.
- **Type :**  
Nom (valeur modifiable de 64 caractères ASCII maximum) du modèle de nœud logique, composé de plusieurs objets de données. Vous pouvez créer plusieurs instances du nœud logique de même type (modèle de nœud logique).  
Par exemple, un nœud logique de classe ARIS commence par "SE\_ARIS\_".
  - Si vous saisissez un texte conforme à la convention de dénomination (par exemple, "SE\_ARIS\_12345"), l'outil de configuration Modicon IEC 61850 utilise le texte saisi dans le champ Type.
  - Si vous saisissez un texte qui ne respecte pas cette convention, l'outil de configuration Modicon IEC 61850 ajoute le préfixe attendu à votre texte. (par exemple, si vous entrez le texte "V001", la valeur est modifiée en "SE\_ARIS\_V001".
- **Description :**  
Champ textuel modifiable où vous pouvez décrire le nœud logique.

Pour ajouter un nœud logique, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans le navigateur de modèle de données, sélectionnez un équipement logique. <b>Résultat :</b> L'éditeur de modèle de données affiche un tableau de nœuds logiques, un sélecteur de groupe de nœuds logiques et une liste de classes de nœuds logiques.
2	Dans le sélecteur de groupe de nœuds logiques, sélectionnez un groupe alphabétique. <b>Résultat :</b> La liste des classes de nœuds logiques affiche les éléments du groupe sélectionné.
3	Faites glisser un élément de la liste des classes de nœuds logiques vers le tableau de nœuds logiques. <b>Résultat :</b> La boîte de dialogue <b>Ajouter un nœud logique</b> s'affiche.
4	Dans la boîte de dialogue <b>Ajouter un nœud logique</b> , acceptez le <b>Préfixe</b> par défaut ou saisissez une autre valeur. Dans la boîte de dialogue <b>Ajouter un nœud logique</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceptez le <b>Préfixe</b> par défaut (SE) ou saisissez une valeur. <b>NOTE:</b> si vous saisissez un autre préfixe, il sera ajouté à la chaîne <b>Nom</b>. Toutefois, la valeur de <b>Type</b> sera la concaténation du préfixe "SE" et de la valeur du champ <b>LnClass</b>.</li> <li>• Renseignez le champ <b>Type</b>.</li> </ul> Les valeurs de <b>LnClass</b> et <b>Instance</b> sont générées automatiquement.
5	Cliquez sur <b>OK</b> . <b>Résultat :</b> Le nouveau nœud logique est ajouté au tableau.
6	<b>Enregistrez</b> vos modifications.

Pour supprimer un nœud logique facultatif, sélectionnez-le dans le tableau des nœuds logiques, cliquez avec le bouton droit de la souris et sélectionnez **Supprimer**. Lorsque l'élément disparaît de la liste, cliquez sur **Enregistrer**.

## Utilisation des objets de données

Le tableau des objets de données affiche la liste des objets de données correspondant au nœud logique sélectionné. L'ensemble des objets de données disponibles pour chaque nœud logique est prédéfini par le protocole IEC 61850. Les objets de données obligatoires sont inclus par défaut et ne peuvent pas être supprimés.

**NOTE:** seule la suppression du nœud logique facultatif permet de supprimer les objets de données obligatoires qui lui appartiennent.

Chaque objet de données a les paramètres suivants :

- **Nom :**  
 Nom de l'objet de données :
  - En lecture seule pour les objets de données par défaut
  - Modifiable pour les objets de données étendus

**NOTE:** pour les objets de données susceptibles d'être ajoutés plusieurs fois à un nœud logique, le nom contient un suffixe d'instance numérique. Par exemple, *Ind1* représente la première instance de l'objet de données *Ind* du nœud logique *GGIO*.
- **Classe de données commune (CDC) :**  
 Groupe en lecture seule, spécifié par le protocole IEC 61850, auquel l'objet de données appartient.
 

**NOTE:** Reportez-vous à l'annexe pour une liste des CDC, page 197 prises en charge par l'IED du module BMENOP0300.
- **Obligatoire :**  
 Indicateur en lecture seule qui (s'il est sélectionné) signale que l'objet de données est indispensable pour le nœud logique et qu'il ne peut pas être supprimé.
- **Nom du type :**  
 Valeur modifiable qui définit les objets de données d'un nœud logique, dont le type provient d'une classe de données commune qu'il étend.  
 Par exemple, le nom du type de la classe de données commune SPS commence par "SE\_SPS\_".
  - Si vous saisissez un texte conforme à la convention de dénomination (par exemple, "SE\_SPS\_12345"), l'outil de configuration Modicon IEC 61850 utilise le texte saisi dans le champ Nom du type.
  - Si vous saisissez un texte qui ne respecte pas cette convention, l'outil de configuration Modicon IEC 61850 ajoute le préfixe attendu à votre texte. (par exemple, si vous entrez le texte "V001", la valeur est modifiée en "SE\_SPS\_V001".

Pour ajouter un objet de données, deux méthodes sont possibles :

- Ajoutez un objet de données facultatif.
- Étendez un objet de données pour le nœud logique modifié.

**NOTE:** lorsque vous ajoutez un objet de données à un nœud logique, il est ajouté à l'instance du nœud logique et à la structure sous-jacente de l'objet du nœud logique. Par conséquent, si un nœud logique est ajouté à un équipement logique plusieurs fois (par exemple, **LDevice > GGIO**), chaque instance de ce nœud logique contient le nouvel objet de données ajouté.

Pour ajouter un nouvel objet de données, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans le navigateur de modèle de données, sélectionnez un nœud logique.  <b>Résultat :</b> L'éditeur de modèle de données affiche un tableau d'objets de données et une liste d'objets de données.
2	Faites glisser un élément de la liste d'objets de données vers le tableau d'objets de données.  <b>Résultat :</b> La boîte de dialogue <b>Modifier un objet de données</b> s'affiche.

Etape	Action
3	Dans la boîte de dialogue <b>Modifier un objet de données</b> , entrez ou sélectionnez un <b>Type</b> . Le texte que vous saisissez ou sélectionnez est concaténé avec le préfixe "SE" et la valeur de <b>CDC</b> pour former le <b>Nom du type</b> .
4	<p>Cliquez sur <b>OK</b> pour fermer la boîte de dialogue. Le nouvel objet de données s'affiche dans le tableau des objets de données.</p> <p><b>NOTE:</b> Si l'objet de données peut être ajouté au tableau :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une seule fois : il est supprimé de la liste des objets de données.</li> <li>• Plusieurs fois : l'objet de données reste dans la liste et un suffixe d'instance numérique est ajouté au nom de l'objet de données dans le tableau.</li> </ul>
5	<b>Enregistrez</b> vos modifications.

Pour ajouter un nouvel objet d'extension, procédez comme suit :

Etape	Action
1	<p>Dans le navigateur de modèle de données, sélectionnez un nœud logique.</p> <p><b>Résultat :</b> L'éditeur de modèle de données affiche un tableau d'objets de données et une liste d'objets de données.</p>
2	<p>Cliquez sur <b>Ajouter un objet d'extension</b>.</p> <p><b>Résultat :</b> La boîte de dialogue <b>Modifier un objet de données</b> s'affiche.</p>
3	<p>Dans la boîte de dialogue <b>Modifier un objet de données</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrez le <b>Nom</b> du nouvel objet de données (jusqu'à dix caractères ASCII).</li> </ul> <p><b>NOTE:</b> Assurez-vous que le premier caractère de la valeur est une majuscule.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionnez une valeur dans <b>Classe de données commune</b>.</li> <li>• Saisissez ou sélectionnez un <b>Type</b>. Le texte que vous saisissez ou sélectionnez est concaténé avec le préfixe "SE" et la valeur de <b>CDC</b> pour former le <b>Nom du type</b>.</li> </ul>
4	Cliquez sur <b>OK</b> pour fermer la boîte de dialogue. Le nouvel objet de données s'affiche dans le tableau des objets de données.
5	<b>Enregistrez</b> vos modifications.

Pour supprimer un objet de données facultatif, sélectionnez-le dans le tableau des objets de données, cliquez avec le bouton droit de la souris et sélectionnez **Supprimer**. Lorsque l'élément disparaît de la liste, cliquez sur **Enregistrer**.

## Utilisation des attributs de données

Le tableau des attributs de données affiche la liste des attributs de données de l'objet de données sélectionné. L'ensemble des attributs de données disponibles pour chaque objet de données est prédéfini par le protocole IEC 61850. Les attributs de données obligatoires sont inclus par défaut et ne peuvent pas être supprimés.

**NOTE:** un équipement logique prend en charge jusqu'à 10 000 attributs de données.

Chaque attribut de données inclut les paramètres suivants :

- **Nom** :  
Nom en lecture seule de l'attribut de données.
- **BasicType** :  
Type de données (en lecture seule et spécifié par le protocole IEC 61850) de l'attribut de données.
- **Obligatoire** :  
Indicateur non modifiable, indiquant (s'il est sélectionné) que l'attribut de données est requis pour l'objet de données et qu'il ne peut pas être supprimé.
- **FC** : groupe de contraintes fonctionnelles de l'attribut de données.

- **Type** : chaîne de texte décrivant l'attribut de données avec les valeurs **BasicType** suivantes :
  - Valeur prédéterminée et non modifiable = Le paramètre **Type** n'est pas affiché.
  - Type variable, spécifié lors de la création = La valeur est affichée.

**NOTE:** Lorsque vous ajoutez un attribut de données à un objet de données, l'attribut est ajouté non seulement à l'instance de l'objet mais aussi à sa structure sous-jacente. Par conséquent, si un objet de données peut être ajouté à un nœud logique plusieurs fois (par exemple, **LDevice > GGIO > Beh > stVal**)), chaque instance de cet objet de données contient le nouvel attribut de données ajouté.

Pour ajouter un attribut de données, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans le navigateur de modèle de données, sélectionnez un objet de données.  <b>Résultat</b> : L'éditeur de modèle de données affiche un tableau des attributs de données et une liste des attributs de données.
2	Faites glisser un élément de la liste des attributs de données vers le tableau des attributs de données.  <b>Résultat</b> : L'attribut de données est ajouté au tableau.  <b>NOTE:</b> Si l'objet de données peut être ajouté au tableau : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une seule fois, il est supprimé de la liste des objets de données.</li> <li>• Plusieurs fois : l'objet de données reste dans la liste et un suffixe d'instance numérique est ajouté au nom de l'objet de données dans le tableau.</li> </ul>
3	Pour certains attributs de données, la boîte de dialogue <b>Sélectionner le type d'attribut de données</b> s'affiche : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour des attributs ayant <i>Struct</i> comme <b>BasicType</b>, spécifiez le type d'attribut.</li> <li>• Pour des attributs ayant <i>Enum</i> comme <b>BasicType</b>, faites un choix parmi la liste des valeurs de <b>Type</b> existantes. Par exemple : <b>LDevice &gt; SEMSTA1 &gt; Beh &gt; stVal</b>).</li> </ul> Dans ces cas, sélectionnez une valeur dans <b>Type</b> et cliquez sur <b>OK</b> .
4	Une fois que le nouvel attribut de données apparaît dans le tableau des attributs de données, <b>Enregistrez</b> vos modifications.

Pour supprimer un attribut de données facultatif, sélectionnez-le dans le tableau des attributs de données, cliquez avec le bouton droit de la souris et choisissez **Supprimer**. Lorsque l'élément disparaît de la liste, cliquez sur **Enregistrer**.

## Utilisation d'un objet de données contenant des sous-objets de données

La structure de certains objets de données comprend des sous-objets de données (par exemple, **LDevice > MHAI > HPhV**). Lorsque vous ajoutez un objet de données contenant des sous-objets de données, l'éditeur de modèle de données affiche un éditeur d'objet de données et un éditeur d'attribut de données. Vous pouvez utiliser ces éditeurs pour ajouter des sous-objets de données et des attributs de données à ce type d'objet de données (ou en supprimer de celui-ci).

L'éditeur d'objet de données, page 81 et l'éditeur d'attribut de données, page 82 ont un fonctionnement identique, décrit ci-dessus.

# Instanciation d'objets de données et d'attributs de données

## Introduction

Utilisez la fenêtre **Paramètres de l'application** pour :

- Afficher les objets de données et les attributs de données du serveur IEC 61850.
- Instancier les attributs de données et les objets de données en attribuant une valeur initiale aux attributs de données.

Pour pouvoir utiliser la fenêtre **Paramètres de l'application**, vous devez au préalable activer le serveur IEC 61850 server, page 45 résidant dans le module BMENOP0300, puis créer une nouvelle instance de serveur, page 73 pour ce module.

### NOTE:

- L'affectation d'une valeur initiale à un attribut de données instancie cet attribut et l'objet de données associé. Un attribut de données instancié est indiqué par la désignation d'objet DAI et un objet de données instancié est indiqué par la désignation d'objet DOI (ou SDI pour les objets de sous-données).
- L'application n'instancie pas les attributs ayant une chaîne vide comme valeur. Si tous les attributs de données d'un objet de données ont une chaîne vide comme valeur, l'application n'instancie pas l'objet de données.
- Pour les attributs de données de la contrainte fonctionnelle CF, la valeur initiale reste constante une fois la configuration instanciée. Pour les attributs de données des autres éléments de contrainte fonctionnelle, la valeur initialisée est la valeur par défaut si elle n'est pas incluse dans le mappage des E/S. Sinon, l'élément de contrainte fonctionnelle n'est pas instancié.
- Pour les variables de flux de sortie de données, une valeur initiale affectée ne prend effet que si une variable n'est pas mappée sur la mémoire du contrôleur. Si une variable est mappée sur la mémoire du contrôleur, sa valeur provient de la mémoire du contrôleur.

## Ajout d'objets de données et d'attributs de données

La fenêtre **Paramètres de l'application** présente un **Filtre d'objets de données** et un tableau de données. Utilisez le **Filtre d'objets de données** pour sélectionner des objets et attributs de données du serveur IEC 61850, puis faites-les glisser vers le tableau de données. Ce tableau de données affiche les objets de données et les attributs de données que vous y ajoutez, dans l'ordre imbriqué suivant :

### LDevice > LNode > Objet de données > Attribut de données

Pour ajouter des objets de données et des attributs de données au tableau de données, procédez comme suit :

Eta-pe	Action
1	Dans le <b>Filtre d'objets de données</b> , sélectionnez un équipement logique dans la liste <b>LDevice</b> .  <b>Résultat</b> : Le contenu du filtre <b>LNode</b> présente les noeuds logiques de l'équipement logique sélectionné.
2	Dans la liste <b>LNode</b> , sélectionnez un noeud logique.  <b>Résultat</b> : Le contenu de la liste <b>FC</b> présente les éléments de contrainte fonctionnelle associés au noeud logique sélectionné.
3	Dans la liste <b>FC</b> , sélectionnez un élément de contrainte fonctionnelle.  <b>Résultat</b> : Le <b>Filtre d'objets de données</b> affiche les objets de données et les attributs de données imbriqués associés à l'élément de contrainte fonctionnelle sélectionné.

Eta-pe	Action
4	Exécutez l'une des actions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Faites glisser un objet de données ou un attribut de données du <b>Filtre d'objets de données</b> vers le tableau de données pour l'ajouter à la liste.</li> <li>• Cliquez sur le bouton <b>Ajouter tout</b> pour ajouter à la liste la totalité des objets et attributs de données affichés.</li> </ul>
5	(Facultatif) Saisissez un texte dans <b>Description</b> pour chaque objet de données ajouté à la liste.
6	Répétez les étapes 1 à 5 pour chaque objet de données ou attribut de données à ajouter au tableau de données.
7	<b>Enregistrez</b> vos modifications pour conserver la structure du tableau de données que vous avez créé.

## Instanciation d'attributs de données et d'objets de données

L'affectation d'une valeur initiale à un attribut de données instancie à la fois cet attribut et l'objet de données associé. Pour modifier la valeur initiale d'un attribut de données, procédez comme suit :

Eta-pe	Action
1	Dans le tableau de données, développez <b>LDevice</b> , <b>LNode</b> et les lignes d'objets de données jusqu'à ce que les éléments <b>Instance d'attribut de données</b> soient visibles.
2	Dans la colonne <b>Valeur initiale</b> , entrez ou sélectionnez une valeur pour l'attribut de données.
3	Répétez les étapes 1 et 2 pour chaque attribut de données à instancier.
4	<b>Enregistrez</b> vos modifications.

## Suppression d'attributs de données et d'objets de données du tableau de données

Pour supprimer un attribut de données du tableau de données, sélectionnez-le puis procédez au choix comme suit :

- Cliquez sur le bouton droit de la souris et sélectionnez **Supprimer**.
- Utilisez la touche **Supprimer**.

Si vous supprimez tous les attributs d'un objet de données, ce dernier est supprimé du tableau de données.

# Utilisation des ensembles de données

## Introduction

Un ensemble de données est un groupe d'attributs de données et d'objets de données qui peuvent provenir de nombreux équipements et nœuds logiques différents. Les ensembles de données constituent une méthode efficace pour l'affichage et le transfert de données. Le serveur IEC 61850 peut inclure jusqu'à 68 ensembles de données et jusqu'à 256 attributs de données de base. De plus, les événements d'E/S produits par un module ERT, auxquels l'ensemble de données ERT est dédié, peuvent être mappés directement sur un rapport IEC 61850.

Utilisez la fenêtre **Ensemble de données** pour :

- Créer un ensemble de données.
- Afficher la liste des ensembles de données existants.
- Modifier le contenu d'un ensemble de données en y ajoutant ou supprimant des attributs de données.
- Supprimer un ensemble de données du serveur IEC 61850.

Pour pouvoir utiliser la fenêtre **Ensemble de données**, vous devez au préalable activer le serveur IEC 61850, page 46 résidant dans le module BMENOP0300, puis créer une nouvelle instance de serveur, page 73 pour ce module.

Après avoir créé un ensemble de données, vous pouvez l'ajouter à des blocs de contrôle GOOSE, page 93 et à des blocs de contrôle de rapport, page 89.

### NOTE:

- Lorsque vous ajoutez un attribut *stVal* ou *cVal*, ajoutez également l'attribut de données *q* (qualité) correspondant. L'attribut *q* contient des informations précieuses sur les données de votre application.
- N'ajoutez pas d'attribut *t* à un ensemble de données GOOSE.

## Création d'un ensemble de données

Pour créer un ensemble de données, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans la fenêtre <b>Général &gt; Serveur IEC 61850 &gt; Modèle de données</b> , créez le modèle de données de votre module.
2	Dans la fenêtre <b>Général &gt; Serveur IEC 61850 &gt; Ensemble de données</b> , dans la liste <b>Ensemble de données</b> , cliquez sur le bouton <b>+</b> .  <b>Résultat</b> : Un nouvel ensemble de données apparaît dans la liste des ensembles de données, avec le nom par défaut 'NewDatasetn' (où n représente le numéro séquentiel de l'ensemble de données).
3	Exécutez l'une des actions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceptez ce nom par défaut.</li> <li>• Double-cliquez sur le nom par défaut, saisissez un nouveau nom et appuyez sur <b>Entrée</b>.</li> </ul>
4	Dans la zone <b>Description</b> , procédez au choix comme suit : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceptez la description de l'ensemble de données par défaut, qui est son chemin de référence.</li> <li>• Saisissez une autre description.</li> </ul>
5	Dans la zone <b>Filtre d'objets de données</b> , utilisez les listes de filtrage pour accéder à l'attribut de données que vous souhaitez ajouter à l'ensemble de données. Sélectionnez les options de filtrage pour les éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>LDevice</b> : Sélectionnez un équipement logique serveur IEC 61850.</li> <li>• <b>LNode</b> : Sélectionnez un nœud logique associé à l'équipement logique sélectionné.</li> <li>• <b>FC</b> : Sélectionnez une contrainte fonctionnelle.</li> </ul>

Etape	Action
	<b>Résultat</b> : La liste d'attributs de données située sous les listes de filtrage présente les attributs de données qui répondent aux critères de filtrage sélectionnés.
6	<p>Ajoutez des attributs de données à l'ensemble de données en utilisant l'une des méthodes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Faites glisser un noeud d'objet de données depuis la liste d'attributs jusqu'au tableau <b>FCDA</b>.</li> </ul> <p><b>NOTE:</b> lorsque vous ajoutez un objet de données, tous ses attributs de données sont également ajoutés, même ceux qui ne figurent pas dans la liste.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Faites glisser un attribut de données de la liste d'attributs jusqu'au tableau <b>FCDA</b>. Seul l'attribut de données sélectionné est ajouté à l'ensemble de données.</li> </ul> <p><b>Résultat</b> : Le tableau <b>FCDA</b> affiche l'ensemble de données dans des groupes imbriqués, comme suit :</p> <p><b>LDevice &gt; LNode &gt; Objet de données &gt; Attribut de données</b></p>
7	Répétez les étapes 3 et 4 ci-dessus jusqu'à ce que tous les attributs de données soient ajoutés à l'ensemble de données.
8	<b>Enregistrez</b> vos modifications.

## Modification d'un ensemble de données

Pour modifier un ensemble de données, procédez comme suit :

Etape	Action
1	<p>Dans la liste <b>Ensemble de données</b>, sélectionnez un ensemble de données existant.</p> <p><b>Résultat</b> : Les attributs de données de l'ensemble de données sélectionné apparaissent dans la liste des ensembles de données.</p>
2	Pour ajouter des attributs de données, suivez les étapes 3 à 5 de la procédure <i>Création d'un ensemble de données</i> , page 86 (ci-dessus).
3	Pour supprimer des attributs de données, sélectionnez-en un ou plusieurs dans le tableau <b>FCDA</b> , cliquez avec le bouton droit puis sélectionnez <b>Supprimer</b> dans le menu contextuel.
4	<b>Enregistrez</b> vos modifications.

## Affichage du contenu d'un ensemble de données

Pour afficher les attributs de données affectés à un ensemble de données, sélectionnez ce dernier dans la liste **Ensemble de données**. Les attributs de données s'affichent dans le tableau **FCDA/FDC**.

## Suppression d'un ensemble de données du serveur IEC 61850

Pour supprimer un ensemble de données du serveur IEC 61850, procédez comme suit :

Etape	Action
1	<p>Dans la liste <b>Ensemble de données</b>, sélectionnez un ensemble de données existant.</p> <p><b>Résultat</b> : Les attributs de données de l'ensemble de données sélectionné apparaissent dans la liste des ensembles de données.</p>
2	<p>Cliquez sur le bouton -.</p> <p><b>Résultat</b> : L'ensemble de données ne figure plus dans la liste.</p>
3	<b>Enregistrez</b> vos modifications.



# Configuration des blocs de contrôle de rapport

## Introduction

Utilisez les blocs de contrôle de rapport pour transmettre les informations contenues dans les ensembles de données. Configurez chaque bloc de contrôle de rapport pour spécifier comment le serveur IEC 61850 résidant dans le module BMENOP0300 doit transmettre les données d'événement aux clients IEC 61850.

Il existe deux types de blocs de contrôle de rapport :

- Avec mémoire tampon (BRCB) : Les événements internes (déclenchés par un changement de données ou de qualité) peuvent provoquer :
  - la transmission immédiate d'un rapport
  - la mise en mémoire-tampon d'un rapport (conformément aux limites pratiques) en vue d'une transmission ultérieure.

Un rapport est mis en mémoire-tampon pour que les valeurs des objets de données ne soient pas perdues en raison de contraintes de contrôle du flux de transport ou en cas d'interruption de la connexion. Un bloc de contrôle de rapport en mémoire-tampon offre des fonctionnalités de séquence d'événements (SOE). La taille de la mémoire-tampon est fixée à 16 Ko pour chaque instance du bloc de contrôle de rapport.

- Sans mémoire tampon (URCB) : Les événements internes (déclenchés par un changement de données et de qualité) entraînent la transmission immédiate d'un rapport dans les meilleures conditions possibles. S'il n'existe aucune association ou si le flux n'est pas suffisant pour assurer la transmission, des données peuvent être perdues.

Le serveur IEC 61850 dans le module BMENOP0300 prend en charge :

- jusqu'à 64 instances de bloc de contrôle de rapport en ou hors mémoire-tampon dans une même IED ;
- jusqu'à 8 instances d'un bloc de contrôle de rapport, qui peuvent être envoyées à 8 clients, selon les différentes conditions de déclenchement requises.

Pour pouvoir utiliser la fenêtre **Bloc de contrôle de rapport**, vous devez avoir effectué les opérations suivantes :

- Activez le serveur IEC 61850, page 46 résidant dans le module BMENOP0300.
- Créez une instance de serveur, page 73 pour le module.
- Créez un ensemble de données comprenant les attributs de données de ce module BMENOP0300, page 13.

### NOTE:

- Le module BMENOP0300 stocke les blocs de contrôle de rapport dans le nœud logique LLN0 du système LDevice.
- Bien que le module BMENOP0300 scrute cycliquement l'état des données dans le contrôleur M580, le cycle de scrutation du module n'est pas synchronisé avec le cycle de scrutation du PAC. Si la quantité de données scrutées par le module BMENOP0300 est importante et que le cycle de scrutation du PAC est court, certaines modifications apportées aux valeurs de données peuvent ne pas être détectées par le module BMENOP0300.
- Un changement mineur affectant la valeur d'une entrée analogique peut entraîner la génération de rapports superflus. Le module BMENOP0300 prend en charge la création d'une plage de valeurs de bande morte pour les attributs de données analogiques (DA). Utilisez la fonctionnalité de bande morte pour limiter la génération de rapports inutiles. Aucun rapport n'est créé lorsque la modification affectant une entrée analogique reste dans les limites de la bande morte.

## Paramètres de contrôle de rapport

Chaque bloc de contrôle de rapport a les paramètres de configuration suivants :

Paramètre	Description
Zone Identification :	
En mémoire-tampon	<p>Exécutez l'une des actions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cochez cette case pour activer la mise en mémoire-tampon de ce bloc de contrôle de rapport.</li> <li>• Décochez cette case pour désactiver la mise en mémoire-tampon.</li> </ul> <p>Par défaut, cette case n'est pas cochée.</p>
ReportCB Name	Entrez le nom du bloc de contrôle de rapport (10 caractères au maximum).
Description	Description modifiable du bloc de contrôle de rapport (de 0 à 50 caractères).
Ensemble de données	Sélectionnez l'ensemble de données à inclure dans le bloc de contrôle de rapport.
ID du rapport	Chaîne de 0 à 129 caractères, utilisée pour identifier la source dans les transmissions de bloc de contrôle de rapport.
Rév. conf.	<p>Numéro de révision non modifiable du bloc de contrôle de rapport. La valeur initiale est 10000.</p> <p><b>NOTE:</b> Ce paramètre est incrémenté de 10000, lorsque :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'identité de l'ensemble de données associé à ce bloc de contrôle de rapport est modifiée ;</li> <li>• le contenu de l'ensemble de données associé change.</li> </ul>
Zone Paramètres :	
Durée en mémoire-tampon (ms)	Durée en millisecondes de la mise en mémoire-tampon des modifications internes causées par la modification des données (dchg) ou de la qualité (qchg) par le bloc BRCB, à intégrer dans un rapport.
Période d'intégrité	Entrez l'intervalle, en millisecondes, selon lequel forcer la transmission de toutes les valeurs de l'ensemble de données. Ce paramètre synchronise les valeurs des données dans tous les clients qui reçoivent la transmission.
Indexé	<p>Exécutez l'une des actions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cochez cette case pour activer l'indexation du bloc de contrôle de rapport.</li> <li>• Décochez-la pour désactiver l'indexation.</li> </ul> <p>Par défaut, cette case n'est pas cochée.</p> <p><b>NOTE:</b> le modèle prend en charge jusqu'à 8 instances du bloc de contrôle de rapport.</p>
Numéro d'index	Sélectionnez un numéro d'index pour le bloc de contrôle de rapport.
Zone Conditions de déclenchement :	
Modification des données	Cochez cette case pour transmettre un rapport en cas de modification de la valeur d'un élément de l'ensemble de données.
Modification de la qualité	Cochez cette case pour transmettre un rapport en cas de modification de la qualité d'un élément de l'ensemble de données.
Période	<p>Activez cette case à cocher pour transmettre un rapport de toutes les valeurs de l'ensemble de données à l'expiration de la <b>Période d'intégrité</b>.</p> <p><b>NOTE:</b> ce rapport d'intégrité n'est pas disponible dans un module BMENOP0300 redondant d'un réseau M580 redondant.</p>
Interrogation générale	Cochez cette case pour transmettre un rapport, en réponse à une requête d'un client, contenant les valeurs de tous les événements d'un ensemble de données.

Paramètre	Description
	<p><b>NOTE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tous les événements en mémoire-tampon sont transmis avant le rapport d'interrogation générale.</li> <li>Si le serveur IEC 61850 reçoit une requête de rapport d'interrogation générale pendant l'exécution d'une requête d'interrogation générale, le traitement de la requête en cours est interrompu. Le serveur lance l'exécution de la nouvelle requête d'interrogation générale.</li> </ul>
Zone Contenu du rapport :	
Numéro de séquence	Cochez cette case pour inclure un numéro de séquence de transmission généré automatiquement, dans la transmission du bloc de contrôle de rapport. Ce numéro permet au client de déterminer si toutes les transmissions ont été reçues.
Horodatage du rapport	Cochez cette case pour inclure un horodatage dans la transmission du bloc de contrôle de rapport.
Motif d'intégration	Motif de l'envoi du rapport, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> <li>modification des données</li> <li>modification de la qualité</li> <li>interrogation générale</li> <li>transmission périodique</li> </ul>
Nom de l'ensemble de données	Cochez cette case pour inclure le nom de l'ensemble de données dans la transmission du bloc de contrôle de rapport.
Référence des données	Nom de l'ensemble de données référencé dans le rapport.
Dépassement du tampon	Cochez cette case pour inclure le dépassement du tampon dans le contenu du rapport.  Par défaut, cette case n'est pas cochée.
ID de l'entrée	Cochez cette case pour inclure l'ID de l'entrée dans le contenu du rapport.  Par défaut, cette case n'est pas cochée.
Révision de la configuration	Activez cette case à cocher pour inclure le paramètre <b>Révision de configuration</b> du bloc de contrôle de rapport dans la transmission.

## Création d'un bloc de contrôle de rapport

Pour créer un bloc de contrôle de rapport, procédez comme suit :

Etape	Action
1	<p>Dans la liste <b>Contrôle de rapport</b>, cliquez sur le bouton <b>+</b>.</p> <p><b>Résultat :</b> Un nouveau bloc de contrôle de rapport apparaît dans la liste, avec le nom par défaut <i>report_n</i> (où n représente le numéro séquentiel du bloc de contrôle).</p>
2	<p>Renseignez les champs <b>Identification</b>, <b>Paramètres</b>, <b>Conditions de déclenchement</b> et <b>Contenu du Rapport</b>. Consultez la description des paramètres du bloc de contrôle de rapport (ci-dessus).</p> <p><b>NOTE:</b> Pour entrer une valeur, cliquez sur <b>Entrer</b> ou déplacez votre curseur et cliquez hors du champ de saisie.</p>
3	<b>Enregistrez</b> vos modifications.

## Modification d'un bloc de contrôle de rapport

Pour modifier un bloc de contrôle de rapport, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans la liste <b>Contrôle de rapport</b> , sélectionnez un bloc de contrôle existant. <b>Résultat</b> : Les paramètres du bloc de contrôle de rapport sélectionné s'affichent dans les zones <b>Identification</b> , <b>Paramètres</b> , <b>Conditions de déclenchement</b> et <b>Contenu du Rapport</b> .
2	Renseignez les champs <b>Identification</b> , <b>Paramètres</b> , <b>Conditions de déclenchement</b> et <b>Contenu du Rapport</b> . Consultez la section Paramètres de bloc de contrôle de rapport (ci-dessus). <b>NOTE</b> : Pour entrer une valeur, cliquez sur <b>Entrer</b> ou déplacez votre curseur et cliquez hors du champ de saisie.
3	<b>Enregistrez</b> vos modifications.

## Suppression d'un bloc de contrôle de rapport

Pour supprimer un bloc de contrôle de rapport du serveur IEC 61850, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans la liste <b>Contrôle de rapport</b> , sélectionnez un bloc de contrôle existant. <b>Résultat</b> : Les paramètres du bloc de contrôle de rapport sélectionné s'affichent dans les zones <b>Identification</b> , <b>Paramètres</b> , <b>Conditions de déclenchement</b> et <b>Contenu du Rapport</b> .
2	Cliquez sur le bouton –. <b>Résultat</b> : Le bloc de contrôle disparaît de la liste.
3	<b>Enregistrez</b> vos modifications.

# Publication de blocs de contrôle GOOSE

## Introduction

Le module BMENOP0300 peut publier les données d'événement du module via des blocs de contrôle GOOSE. Chaque bloc de contrôle fait référence à un ensemble de données dont les attributs de données décrivent l'état et les valeurs du module. Le module envoie des blocs de contrôle GOOSE sous la forme de transmissions multidiffusion sur un réseau local virtuel (VLAN). Les équipements abonnés au VLAN reçoivent les données transmises.

Utilisez la fenêtre **Bloc de contrôle GOOSE** pour :

- créer un bloc de contrôle GOOSE ;
- afficher la liste des blocs de contrôle GOOSE ;
- modifier le contenu d'un bloc de contrôle GOOSE ;
- supprimer un bloc de contrôle GOOSE du serveur IEC 61850.

Pour pouvoir utiliser la fenêtre **Bloc de contrôle GOOSE**, vous devez avoir effectué les opérations suivantes :

- Activez le serveur IEC 61850, page 47 dans le module BMENOP0300.
- Créez une instance de serveur, page 73 pour le module.
- Créez l'ensemble de données, page 86 que vous souhaitez ajouter à un bloc de contrôle GOOSE et publier à l'aide de celui-ci.

**NOTE:** Le module BMENOP0300 stocke les blocs de contrôle GOOSE dans le noeud logique LLN0 du système LDevice.

## Paramètres de bloc de contrôle GOOSE

**NOTE:** Lors de la publication de transmissions GOOSE :

- Vous pouvez utiliser l'élément GooseSimulation du DDT MODULE\_STATE pour publier des transmissions GOOSE normales (0) ou simulées (1).
- Les informations diagnostiques de chaque transmission GOOSE sont collectées dans une instance de DDT dédiée.

Chaque bloc de contrôle GOOSE a les paramètres suivants :

Paramètre	Description
Zone Paramètres :	
Révision de la configuration	Numéro de révision non modifiable du bloc de contrôle GOOSE. La valeur initiale est 10000. <b>NOTE:</b> Ce paramètre est incrémenté de 10000, lorsque : <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'identité de l'ensemble de données associé à ce bloc de contrôle de rapport est modifiée ;</li> <li>• le contenu de l'ensemble de données associé change.</li> </ul>
Description	Description modifiable du bloc de contrôle GOOSE (50 caractères au maximum).
ID GOOSE	Chaîne modifiable (de 1 à 128 caractères) utilisée pour identifier la source dans les transmissions de message GOOSE. La valeur par défaut est le chemin de référence du bloc de contrôle GOOSE considéré sous la forme suivante : Nom d'IED name / nom d'équipement logique / nom de noeud logique.GoID
Ensemble de données	Sélectionnez l'ensemble de données, page 86 à inclure dans le bloc de contrôle GOOSE. <b>NOTE:</b> La taille de l'ensemble de données ne doit pas dépasser 1500 octets. Si la taille de l'ensemble de données dépasse la limite, un message d'erreur s'affiche lorsque vous cliquez sur le bouton <b>Valider tout</b> .
Zone Publication :	

Paramètre	Description
Adresse MAC <sup>1</sup>	Entrez l'adresse de multidiffusion pour le filtrage GOOSE. Valeurs valides : 01-0C-CD-01-00-01 ... 01-0C-CD-01-01-FF
ID VLAN <sup>1</sup>	Entrez l'ID du VLAN du bloc de contrôle GOOSE. Valeur à 3 caractères (0 à 9 et A à F). Les abonnés GOOSE utilisent cette valeur pour filtrer les messages reçus en fonction de l'identité du VLAN. Par défaut = 000. <b>NOTE:</b> la valeur 000 indique qu'aucun ID de VLAN n'est requis. Un équipement de commutation supprime la balise du VLAN lorsque l'ID a pour valeur 000.
ID d'application <sup>1</sup>	Entrez l'ID d'application du bloc de contrôle GOOSE. Valeur à 4 caractères (0 à 9 et A à F). Les abonnés GOOSE utilisent cette valeur pour filtrer les messages reçus en fonction de la configuration de l'application. Par défaut = 0.
Priorité VLAN <sup>1</sup>	Sélectionnez la priorité (de 0 à 7) à appliquer aux transmissions VLAN du bloc de contrôle GOOSE. Les commutateurs Ethernet qui gèrent le VLAN utilisent cette valeur pour hiérarchiser les messages dans leurs files d'attente de transmission des paquets.
Durée min. (ms) <sup>1</sup>	Entrez la durée minimum (de 20 à 1000 ms) entre les transmissions VLAN contenant ce bloc de contrôle GOOSE. Vérifiez que cette valeur est inférieure à celle du paramètre Durée max.
Durée max. (ms) <sup>1</sup>	Entrez la durée maximum (de 20 à 1000 ms) entre les transmissions VLAN contenant ce bloc de contrôle GOOSE. Vérifiez que cette valeur est supérieure à celle de Durée min.
<b>1</b> Ce paramètre est activé uniquement si l'option <b>Publication GOOSE</b> est sélectionnée. Sinon, il est désactivé et ne contient aucune valeur.	

## Création d'un bloc de contrôle GOOSE

Pour créer un bloc de contrôle GOOSE, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans la liste <b>Contrôle GOOSE</b> , cliquez sur le bouton <b>+</b> . <b>Résultat :</b> Un nouveau bloc de contrôle GOOSE apparaît dans la liste, avec le nom par défaut <i>goosectrln</i> (où n représente le numéro séquentiel du bloc de contrôle).
2	Entrez des valeurs pour <b>Paramètres</b> et <b>Publication</b> . Reportez-vous à la section Paramètres de bloc de contrôle GOOSE, page 93 (ci-dessus). <b>NOTE:</b> Pour entrer une valeur, cliquez sur <b>Entrer</b> ou déplacez votre curseur et cliquez hors du champ de saisie.
3	<b>Enregistrez</b> le nouveau bloc de contrôle GOOSE.

## Modification d'un bloc de contrôle GOOSE

Pour modifier un bloc de contrôle GOOSE, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans la liste <b>Contrôle GOOSE</b> , sélectionnez un bloc de contrôle. <b>Résultat :</b> Les paramètres du bloc de contrôle GOOSE sélectionné s'affichent dans les zones <b>Paramètres</b> et <b>Publication</b> .
2	Entrez des valeurs pour <b>Paramètres</b> et <b>Publication</b> . Reportez-vous à la section Paramètres de bloc de contrôle GOOSE, page 93 (ci-dessus). <b>NOTE:</b> Pour entrer une valeur, cliquez sur <b>Entrer</b> ou déplacez votre curseur et cliquez hors du champ de saisie.
3	<b>Enregistrez</b> vos modifications.

## Suppression d'un bloc de contrôle GOOSE

Pour supprimer un bloc de contrôle GOOSE du serveur IEC 61850, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans la zone de liste <b>Contrôle GOOSE</b> , sélectionnez un bloc de contrôle existant. <b>Résultat</b> : Les paramètres du bloc de contrôle GOOSE sélectionné s'affichent dans les zones <b>Paramètres</b> et <b>Publication</b> .
2	Cliquez sur le bouton -. <b>Résultat</b> : Le bloc de contrôle disparaît de la liste.
3	<b>Enregistrez</b> vos modifications.

# Utilisation des ensembles de données SOE

## Introduction

Vous pouvez utiliser l'outil de configuration Modicon IEC 61850 pour créer un ensemble de données dans le serveur IEC 61850 du module BMENOP0300 qui se connecte aux données produites par un module SOE. Une fois l'ensemble de données SOE créé, vous pouvez l'utiliser pour renseigner les champs de données d'un bloc de contrôle de rapport.

Utilisez la fenêtre **Ensemble de données SOE** pour :

- afficher la liste des ensembles de données SOE ;
- créer un ensemble de données SOE ;
- modifier le contenu d'un ensemble de données SOE :
  - par ajout ou suppression d'attributs de données,
  - par affectation d'un **ID d'événement** à chaque attribut de données
- supprimer un ensemble de données SOE du serveur IEC 61850.

Pour pouvoir utiliser la fenêtre **Ensemble de données SOE**, vous devez avoir au préalable effectué les opérations suivantes :

- Activez le serveur IEC 61850, page 46 dans le module BMENOP0300.
- Créez une instance de serveur, page 73 pour le module.

## Création d'un ensemble de données SOE

Pour créer un ensemble de données SOE, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans la liste <b>Ensemble de données SOE</b> , cliquez sur le bouton <b>+</b> .  <b>Résultat</b> : Un nouvel ensemble de données apparaît dans la liste, avec le nom par défaut 'SOEDataSet <i>n</i> ' (où <i>n</i> indique le numéro séquentiel de l'ensemble de données).
2	Exécutez l'une des actions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceptez le nom par défaut.</li> <li>• Double-cliquez sur le nom par défaut, saisissez un nouveau nom et sélectionnez <b>Entrer</b>.</li> </ul>
3	Dans la zone <b>Description</b> , procédez au choix comme suit : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceptez la description de l'ensemble de données par défaut, qui est son chemin de référence.</li> <li>• Saisissez une autre description.</li> </ul>
4	La fonctionnalité de transfert d'événements SOE multiples nécessite : <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC61850 configuration Tool version 3.3 ou toute version de support ultérieure</li> <li>• Control Expert 15.3 ou toute version de support ultérieure</li> <li>• Module BMENOP0300 avec micrologiciel SV2.60 ou toute version de support ultérieure.</li> </ul> Pour configurer l'ensemble de données SOE permettant le transfert de plusieurs événements SOE dans chaque cycle de contrôleur, sélectionnez <b>Activer</b> dans la zone <b>Nombre max. d'événements SOE simultanés</b> . Sélectionnez ensuite dans la liste déroulante le nombre maximal d'événements SOE simultanés que vous souhaitez transférer dans chaque cycle de contrôleur.  <b>NOTE</b> : Vous pouvez configurer des ensembles de données SOE avec des limites d'événements simultanés différentes.

Etape	Action
5	<p>Dans <b>Filtre d'objets de données</b>, utilisez les listes de filtrage pour accéder à l'attribut de données que vous souhaitez ajouter à l'ensemble de données. Sélectionnez les options de filtrage pour les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IED</b> : Sélectionnez le nom d'IED du serveur IEC 61850.</li> <li>• <b>LDevice</b> : Sélectionnez un équipement logique serveur IEC 61850.</li> <li>• <b>LNode</b> : Sélectionnez un noeud logique associé à l'équipement logique sélectionné.</li> <li>• <b>FC</b> : Sélectionnez une contrainte fonctionnelle.</li> <li>• <b>DA</b> : Sélectionnez un objet de données ayant la même contrainte fonctionnelle dans le noeud logique sélectionné.</li> </ul> <p><b>Résultat</b> : La liste située sous les filtres affiche les attributs de données qui répondent aux critères de filtrage sélectionnés.</p>
6	<p>Pour ajouter des attributs de données à l'ensemble de données, faites glisser un noeud d'objet de données depuis la liste des attributs de données vers le tableau <b>FCDA</b>.</p> <p><b>Résultat</b> : Le tableau <b>FCDA</b> affiche l'ensemble de données dans des groupes imbriqués, comme suit :</p> <p><b>LDevice &gt; LNode &gt; Objet de données &gt; Attribut de données</b></p>
7	<p>Saisissez un ID d'événement pour l'attribut de données que vous venez d'ajouter à l'ensemble de données.</p> <p><b>NOTE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour un ERT Quantum, l'ID d'événement est le numéro de la voie (de 1 à 32).</li> <li>• Pour un SOE Mx80, l'ID d'événement est le numéro de la voie (de 0 à 15).</li> <li>• Pour un CRA Mx80, l'ID d'événement est généré par Control Expert.</li> </ul>
8	<p>Répétez les étapes 5, 6 et 7 jusqu'à ce que tous les attributs de données soient ajoutés à l'ensemble de données.</p>
9	<p><b>Enregistrez</b> vos modifications.</p>

## Modification d'un ensemble de données SOE

Pour modifier un ensemble de données SOE, procédez comme suit :

Etape	Action
1	<p>Dans la liste <b>Ensemble de données</b>, sélectionnez un ensemble de données SOE existant.</p> <p><b>Résultat</b> : Les références de données de l'ensemble de données sélectionné s'affichent dans le tableau <b>FCDA</b>.</p>
2	<p>Pour ajouter des références de données, suivez les étapes 5 à 7 de la procédure "Création d'un ensemble de données SOE" décrite plus haut.</p>
3	<p>Pour supprimer des références de données, sélectionnez-en une ou plusieurs dans le tableau <b>FCDA</b>, cliquez avec le bouton droit de la souris et sélectionnez <b>Supprimer</b>.</p>
4	<p><b>Enregistrez</b> vos modifications.</p>

## Affichage du contenu d'un ensemble de données

Pour afficher les références de données affectées à un ensemble de données SOE, sélectionnez cet ensemble dans la liste **Ensemble de données**. Les attributs de données s'affichent dans le tableau **FCDA**.

## Suppression d'un ensemble de données du serveur IEC 61850

Pour supprimer un ensemble de données du serveur IEC 61850, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Vérifiez que l'ensemble de données à supprimer n'a pas été ajouté au modèle de données, page 78.
2	Dans la liste <b>Ensemble de données</b> , sélectionnez un ensemble de données SOE existant. <b>Résultat</b> : Les références de données de l'ensemble de données sélectionné s'affichent dans le tableau <b>FCDA</b> .
3	Cliquez sur le bouton –. <b>Résultat</b> : L'ensemble de données SOE ne figure plus dans la liste.
4	<b>Enregistrez</b> vos modifications.

# Abonnement à des blocs de contrôle GOOSE à partir de références externes

## Introduction

Vous pouvez configurer le serveur IEC 61850 dans le module BMENOP0300 module permettant de s'abonner aux blocs de contrôle GOOSE publiés par des IED externes.

La méthode d'abonnement à des données GOOSE distantes est différente selon qu'il s'agit du client ou du serveur IEC 61850 :

- Pour le serveur IEC 61850, utilisez la fenêtre **Référence externe** pour associer les attributs de données d'une IED distante aux attributs de données de l'IED locale. Les attributs de données de l'IED locale sont mis à jour lorsque le serveur reçoit les blocs de contrôle GOOSE publiés par l'IED distante.
- Pour le IEC 61850 client, utilisez l'onglet **Bloc de contrôle** de la fenêtre **Mappage E/S** pour vous abonner aux données GOOSE configurées dans une IED distante. Associez les attributs de données concernés dans le mappage des E/S de manière à pouvoir identifier les attributs de données mis à jour après la réception des données.

Dans la fenêtre **Référence externe**, le module BMENOP0300 ajoute les attributs de données (DA) abonnés de l'IED externe à la mémoire du contrôleur, puis met à jour leurs valeurs à mesure qu'elles changent. Le module BMENOP0300 effectue cette mise à jour en mode de fonctionnement normal ou simulation.

Pour les abonnements GOOSE en mode simulation, il est possible de contrôler LPHD.sim.stVal et d'accepter ou de refuser l'attribut de données GOOSE du serveur. Notez que le client ne prend pas en charge le mode simulation et ignore toutes les données GOOSE de simulation.

Lorsque le module BMENOP0300 reçoit une mise à jour GOOSE, les informations de diagnostic concernées sont collectées à l'aide d'instances de DDT dédiées de IED\_GOOSE.

LGOS n'est pas pris en charge automatiquement lors de l'abonnement à GOOSE, mais il est possible de gérer LGOS dans l'application contrôleur à l'aide des informations de diagnostic GOOSE.

Utilisez la fenêtre **Référence externe** pour :

- Créer des éléments de mappage qui associent les attributs de données du module BMENOP0300 local aux attributs de données contenus dans les messages GOOSE publiés par un module externe.
- Modifier des éléments de mappage.
- Supprimer des éléments de mappage.

Pour pouvoir utiliser la fenêtre **Référence externe**, vous devez au préalable effectuer les opérations suivantes :

- Activez le serveur IEC 61850, page 47 résidant dans le module BMENOP0300.
- Créez une instance de serveur, page 73 pour le module.

## Mappage d'attributs de données internes à des références externes GOOSE

Pour affecter des attributs de données internes (à recevoir en vue de stocker des données externes) aux attributs de données externes dans une transmission GOOSE, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans le panneau <b>Externe</b> , cliquez sur le bouton <b>Importer SCD / CID</b> . <b>Résultat</b> : La boîte de dialogue <b>Importation d'IED externe</b> s'affiche.
2	Dans la boîte de dialogue <b>Importation d'IED externe</b> , cliquez sur le bouton <b>Parcourir</b> (points de suspension). <b>Résultat</b> : La boîte de dialogue <b>Ouvrir</b> s'affiche.
3	Dans la boîte de dialogue <b>Ouvrir</b> , accédez à un fichier SCD ou CID, sélectionnez-le, puis cliquez sur <b>Ouvrir</b> .
4	Dans la liste <b>Sélectionner l'IED à importer</b> , sélectionnez l' <b>IED</b> qui publie les données que vous souhaitez importer, puis cliquez sur <b>OK</b> . <b>NOTE</b> : Comme tous les IED importés sont gérés dans le même espace, assurez-vous que chaque IED importé a un nom unique. Le logiciel n'importe pas les IED ayant le même nom que des IED déjà importés.
5	Dans la liste <b>GOOSE</b> , sélectionnez le bloc de contrôle contenant les données que vous souhaitez importer. <b>Résultat</b> : La liste des références externes (située sous les choix de filtrage <b>Externe</b> ) présente les références externes qui répondent aux critères de filtrage sélectionnés.
6	Dans le panneau <b>Externe</b> , sélectionnez un attribut de données dans la liste de références externes, faites-le glisser vers la zone indiquant <b>Faites glisser des informations externes ici pour créer un mappage</b> . Une ligne est ajoutée au tableau <b>Mappage</b> et l'attribut de données ajouté apparaît à gauche du nouvel élément de mappage. <b>Résultat</b> : Cochez la case à droite de l'élément de données dans le tableau <b>Mappage</b> auquel vous souhaitez affecter la référence externe. Répétez cette étape autant de fois qu'il y a d'éléments de mappage.
7	Dans le panneau <b>Interne</b> , utilisez les listes de filtrage pour sélectionner l'attribut de données à ajouter à la mémoire du contrôleur. Les éléments de filtrage sont les suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>IED</b> : nom en lecture seule du module.</li> <li>• <b>LDevice</b> : Sélectionnez un équipement logique serveur IEC 61850.</li> <li>• <b>LNode</b> : Sélectionnez un noeud logique associé à l'équipement logique sélectionné.</li> <li>• <b>FC</b> : Sélectionnez une contrainte fonctionnelle.</li> </ul> <b>Résultat</b> : La liste située sous les filtres affiche les attributs de données qui répondent aux critères de filtrage sélectionnés.
8	Utilisez votre curseur pour sélectionner un attribut de données dans la liste <b>Objets de données internes</b> et faites-le glisser vers la zone située à droite de l'élément de données du tableau <b>Mappage</b> auquel vous souhaitez affecter l'élément de données interne. <b>NOTE</b> : Lorsque vous sélectionnez un attribut de données interne, vérifiez que son type est identique à celui de l'élément de données auquel il est affecté. Si vous tentez d'affecter des éléments de données de différents types, un message indique que l'opération n'est pas autorisée. Répétez cette étape autant de fois qu'il y a d'éléments de mappage.
9	Après avoir ajouté tous les éléments de mappage, <b>enregistrez</b> vos modifications.

## Modification d'éléments de mappage

Lorsque vous avez créé un élément de mappage en ajoutant un attribut de données interne et une référence externe, vous pouvez le modifier en remplaçant l'attribut de données interne.

Pour modifier l'attribut de données interne, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans le filtre <b>Objets de données internes</b> , accédez à l'attribut de données que vous souhaitez ajouter.
2	Sélectionnez l'élément de données interne de remplacement et faites-le glisser vers la zone située à droite d'un élément de mappage. Le nouvel élément de données interne remplace l'ancien.

## Suppression d'un élément de mappage

Pour supprimer un élément de la liste de mappages, sélectionnez-le dans le panneau **Mappage**, puis cliquez avec le bouton droit et sélectionnez **Supprimer**.

# Configuration du client IEC 61850

## Introduction

Cette section explique comment configurer le module en tant que client IEC 61850.

Avant de configurer les propriétés du client, activez la fonction de client IEC 61850 dans la fenêtre **Général**, page 45. Après avoir activé la fonction de client IEC 61850, cliquez sur le bouton **Paramètres du client IEC 61850** pour ouvrir la fenêtre Paramètres du client, page 102.

## Configuration

### Présentation


Utilisez le **Client CEI 61850** pour importer ou supprimer des équipements IED dans votre projet. Après avoir ajouté une IED à votre projet, vous pouvez :

- Afficher les informations de base (comme l'adresse IP) et la structure des données décrivant l'IED.
- Utiliser la fenêtre **Mappage des E/S** pour mapper des objets de données et des attributs de données entre le serveur IED et les adresses mémoire du PAC.
  - Utilisez l'onglet **Paramètre** pour mapper des objets et des attributs de données entre le modèle IED et les adresses mémoire du PAC. Les données de mappage peuvent être mises à jour via les fonctions de rapport, d'interrogation ou GOOSE. La fonction de rapport est la plus performante.
  - Utilisez l'onglet **Bloc de contrôle** pour mapper un bloc de contrôle de rapport, un bloc de contrôle GOOSE ou un bloc de contrôle Dons/ SBOs/ Does/SBOes entre le modèle IED et une adresse mémoire du PAC. Le DDT, page 123 correspondant est généré.
  - Ecrivez un programme PAC pour contrôler le bloc contrôle de rapport, d'interrogation, GOOSE et Dons/ SBOs/Does/SBOes afin de faire communiquer le BMENOP0300 avec l'IED distant.

Pour utiliser la fenêtre **Client IEC 61850**, activez le client IEC 61850, page 47 résidant dans le module BMENOP0300.

## Importation d'une IED

Pour importer une IED dans votre projet, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans la fenêtre <b>Client IEC 61850</b> , cliquez sur le bouton <b>Importer des IED</b>  <b>Résultat</b> : La boîte de dialogue <b>Importer IED</b> s'ouvre.
2	Dans la zone <b>Sélectionner le fichier CID/SCD</b> , procédez comme suit : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cliquez sur le bouton <b>Parcourir</b>. Une boîte de dialogue <b>Ouvrir</b> s'affiche.</li> <li>2. Accédez au fichier CID ou SCD contenant les équipements IED à ajouter et sélectionnez-le.</li> <li>3. Cliquez sur <b>OK</b> pour fermer la boîte de dialogue.</li> </ol> <b>Résultat</b> : La liste <b>Sélectionner l'IED à importer</b> est remplie.
3	Sélectionnez un ou plusieurs équipements IED dans la liste <b>Sélectionner l'IED à importer</b> .

Etape	Action
4	<p>Cliquez sur <b>OK</b> pour fermer la boîte de dialogue <b>Importer IED</b>.</p> <p><b>Résultat</b> : Chaque IED sélectionnée s'affiche dans sa propre zone dans la fenêtre <b>Client IEC 61850</b>, avec son nom dans l'en-tête.</p>
5	<b>Enregistrez</b> vos modifications.

## Affichage des informations de l'IED

Après avoir importé une IED, vous pouvez utiliser la fenêtre Client IEC 61850 pour afficher les informations de base et la structure des données de l'IED. Les informations de base du serveur d'IED importé contiennent les paramètres en lecture seule suivants :

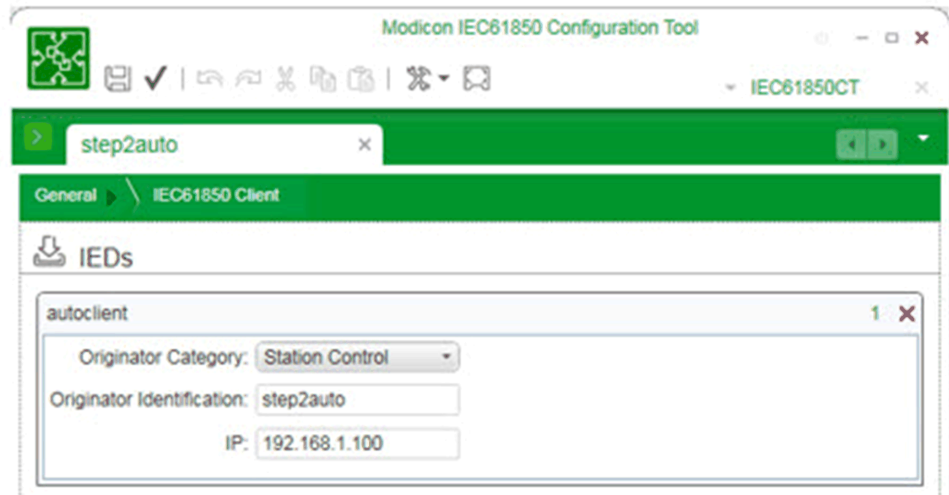
Paramètre	Description
Catégorie de sources	<p>Base pour modifier les valeurs et les services de contrôle IEC 61850 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle de baie : opération de contrôle émise par un opérateur à l'aide d'un client situé au niveau de la baie</li> <li>• Contrôle de station : opération de contrôle émise par un opérateur à l'aide d'un client situé au niveau de la station</li> <li>• Contrôle à distance : opération de contrôle émise par un opérateur distant situé hors de la sous-station (par exemple : centre de contrôle du réseau)</li> <li>• Baie automatique : opération de contrôle émise par une fonction automatique au niveau de la baie</li> <li>• Station automatique : opération de contrôle émise par une fonction automatique au niveau de la station</li> <li>• Automatique à distance : opération de contrôle émise par une fonction automatique hors de la sous-station</li> <li>• Maintenance : opération de contrôle émise par un outil de maintenance/service</li> <li>• Processus : changement d'état survenu sans action de contrôle (par exemple : déclenchement externe d'un disjoncteur ou erreur détectée à l'intérieur du disjoncteur)</li> </ul>
Identification de la source	Adresse configurable de la source qui a déclenché la modification d'une valeur contrôlable. Si ce paramètre a une valeur NULL, la source d'une action est inconnue ou non communiquée.
IP	<p>Adresse IP 32 bits modifiable, attribuée au serveur dans l'IED importée, comprenant les composants réseau et hôte</p> <p><b>NOTE:</b> Examinez les paramètres IP de ce champ pour vérifier que l'adresse IP importée correspond à votre fichier client (.icd). Si les adresses IP ne coïncident pas, entrez l'adresse appropriée dans ce champ.</p>

## Configuration du client IEC 61850

La configuration du client IEC 61850 inclut les tâches suivantes :

### A. Afficher les informations IED de base

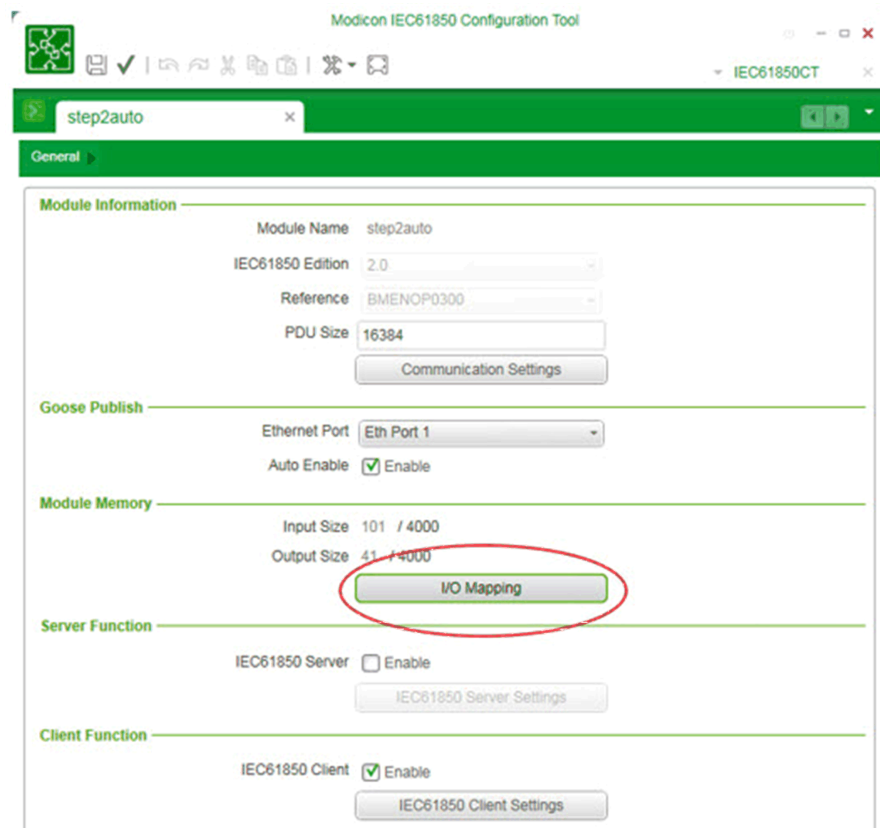
Utilisez la fenêtre du client IEC 61850 pour afficher les informations IED de base, page 103. Ces informations sont utilisées dans le contrôle et sont modifiables :



## B. Utilisation du mappage d'E/S

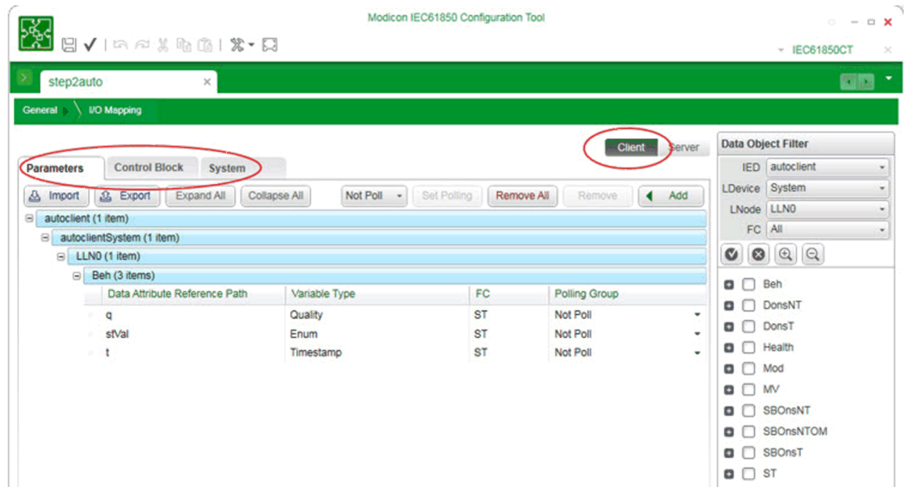
Utilisez la fenêtre Mappage des E/S pour mapper des objets de données et des attributs de données entre le serveur IED et le DDT du PAC. Pour cela, procédez comme suit :

1. Dans la fenêtre **Général**, cliquez sur le bouton **Mappage E/S** :

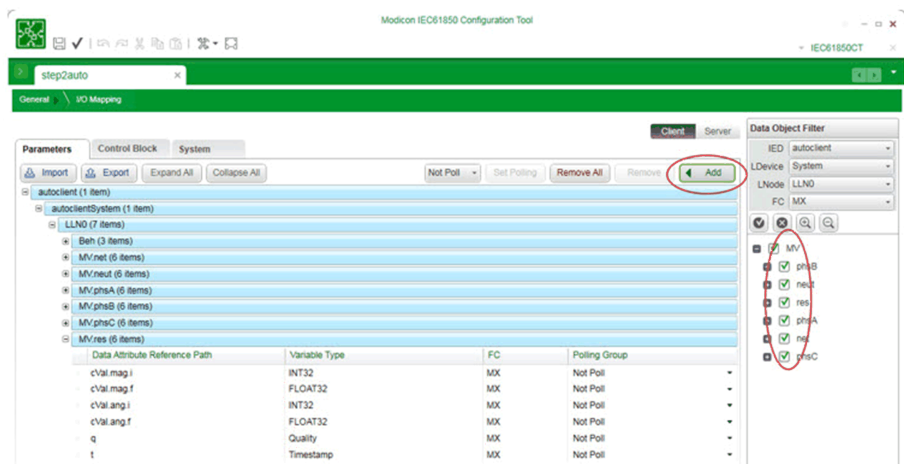


La fenêtre **Mappage des E/S** (étape 2 ci-dessous) s'ouvre.

2. Dans la fenêtre **Mappage des E/S**, cliquez sur le bouton **Client** pour afficher l'interface de mappage des E/S du client (l'interface par défaut est destinée au mappage du serveur). L'interface de mappage des E/S du client présente 3 onglets : **Paramètres**, **Bloc de contrôle** et **Système** :



3. Configurez les paramètres et le bloc de contrôle. Cliquez sur les onglets **Paramètres** et **Bloc de contrôle** pour basculer entre ces cadres. Lors de la configuration des paramètres, vous pouvez faire glisser les paramètres du cadre **Filtre d'objets de données** vers le cadre **Paramètres**. Si vous souhaitez configurer une série de paramètres, vous pouvez les sélectionner dans la boîte de dialogue **Filtre d'objets de données**, puis cliquez sur **Ajouter** dans le cadre **Paramètres**. Tous les paramètres sélectionnés seront mappés :



Dans le cadre Bloc de contrôle, vous pouvez configurer le bloc de contrôle Contrôle et rapport. Le menu déroulant des codes fonction (FC) affiche quatre éléments. Si vous sélectionnez :

- CO : les blocs de contrôle de type Contrôle s'affichent sous le nœud LNode en cours.
- GO : le bloc de contrôle de type GOOSE s'affiche sous le nœud LNode.
- BR : le bloc BRCB s'affiche sous le nœud LNode.
- UR : le bloc URCB s'affiche sous le nœud LNode.

Pour configurer le bloc de contrôle **Groupe d'interrogation** : dans le cadre Mappage des E/S, sélectionnez les paramètres à interroger, puis dans la colonne Groupe d'interrogation, sélectionnez le groupe à définir. Par défaut il n'y a pas d'interrogation.


### C. Utilisation du bloc de contrôle

Le bloc ne fonctionne qu'après modification de la Cmd du bloc. Pour envoyer une requête ou une commande à un serveur, entrez d'abord les valeurs des autres attributs du bloc, puis ensuite seulement modifiez la valeur de la Cmd. Par exemple, pour activer un rapport, procédez comme suit :

1. Définissez la valeur d'index du bloc de rapport. Avant de définir la valeur, vous devez savoir si le bloc de rapport est indexé. Si ce n'est pas le cas, acceptez la valeur par défaut de l'index (valeur 0). Sinon, définissez une valeur comprise entre 1 et la valeur maximale (qui se trouve dans le fichier du modèle du serveur).
2. Définissez la valeur de l'attribut. Pour activer le rapport, attribuez la valeur 1. Sinon, attribuez la valeur 0.
3. Modifiez la valeur Cmd.

## Suppression d'IED

Pour supprimer une IED déjà importée dans le client IEC 61850, procédez comme suit :

Etape	Action
1	<p>Cliquez sur le bouton <b>Supprimer l'IED</b>  situé dans l'angle supérieur droit de chaque zone d'IED.</p> <p><b>Résultat</b> : La boîte de dialogue <b>Confirmer</b> s'affiche pour vous demander de confirmer la suppression d'IED.</p>
2	<p>Cliquez sur <b>Oui</b>.</p> <p><b>Résultat</b> : L'IED est supprimée de la collection.</p>
3	<p><b>Enregistrez</b> vos modifications.</p>

# Utilisation des objets de données IEC 61850

## Présentation

Ce chapitre explique comment mapper des attributs de données sur la mémoire du contrôleur en utilisant la fenêtre **Mappage des E/S** et comment utiliser les nouveaux objets de données dans la logique de programme.

## Mappage d'attributs de données sur la mémoire du contrôleur

### Introduction

Vous pouvez utiliser la fenêtre **Mappage des E/S** pour associer des éléments de données du client IEC 61850 et du serveur IEC 61850 à des emplacements mémoire du contrôleur. Vous pouvez accéder aux éléments de données en naviguant dans la structure des données du protocole IEC 61850 :

#### IED > LDevice > LNode > Contrainte fonctionnelle (FC)

La fenêtre **Mappage des E/S** prend en charge les contraintes fonctionnelles suivantes :

FC	Serveur	Client	Description
BR	–	√	Bloc de contrôle de rapport en mémoire-tampon
CF	–	–	Valeur de configuration
CO	√	√	Commande ou état du service de contrôle de processus
DC	–	–	Attribut de description
GO	–	√	Bloc de contrôle de rapport GOOSE
MX	√	√	Valeur de mesure du processus
RP	–	√	Bloc de contrôle de rapport hors mémoire-tampon
ST	√	√	Valeur d'état du processus

√ La contrainte fonctionnelle est prise en charge.  
– La contrainte fonctionnelle n'est pas prise en charge.

Les éléments de données sont répartis en trois groupes :

- Les éléments *Système* contiennent l'état de fonctionnement d'un module. Les éléments de données système, pour le client comme pour le serveur, sont automatiquement mappés sur le contrôleur. Il est impossible d'ajouter ou de supprimer des éléments. Le tableau des données système est fixe.
- Les éléments *Paramètre* peuvent provenir du client ou du serveur. Par défaut, aucun paramètre n'est mappé sur le contrôleur. Vous pouvez ajouter des objets de données et des attributs de données du client et du serveur au tableau de mappage.
- Les éléments *Bloc de contrôle* contiennent les données fournies par les blocs de contrôle et services suivants :
  - Blocs de contrôle de rapport hors mémoire-tampon (RP)
  - Blocs de contrôle de rapport en mémoire-tampon (BR)
  - Blocs de contrôle GOOSE (GO)
  - Commande de service de contrôle de processus (CO)
  - Service de groupe d'interrogations

**NOTE:** Les éléments de données du Service de groupe d'interrogations ne sont pas affichés par l'outil de configuration Modicon IEC 61850. En revanche, ils sont inclus dans la structure de données créée par Control Expert lorsque vous cliquez sur le bouton **Actualiser l'application** dans l'onglet **Configuration** de la fenêtre **Propriétés** du module BMENOP0300.

## Affichage des éléments de données Système

Pour afficher les éléments de données *Système*, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans la fenêtre <b>Mappage des E/S</b> , sélectionnez l'une des options suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Serveur</b> pour afficher les éléments de données du serveur IEC 61850 ;</li> <li>• <b>Client</b> pour afficher les éléments de données du client IEC 61850.</li> </ul>
2	Cliquez sur l'onglet <b>Système</b> .  Le tableau de mappage affiche les éléments de données Système du module dans son rôle de serveur ou de client.

## Ajout d'éléments de données Paramètre

Pour ajouter des éléments de données *Paramètre*, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans la fenêtre <b>Mappage des E/S</b> , sélectionnez l'une des options suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Serveur</b> pour afficher les éléments de données du serveur IEC 61850 ;</li> <li>• <b>Client</b> pour afficher les éléments de données du client IEC 61850.</li> </ul>
2	Cliquez sur l'onglet <b>Paramètres</b> .  Le <b>Filtre d'objets de données</b> affiche les objets de données associés à l'onglet sélectionné.
3	Dans le <b>Filtre d'objets de données</b> , procédez comme suit : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dans la liste <b>IED</b>, sélectionnez une IED. <b>NOTE:</b> Si vous avez sélectionné <b>Serveur</b> à l'étape 1, l'IED serveur est présélectionné.</li> <li>2. Dans la liste <b>LDevice</b>, sélectionnez un équipement.</li> <li>3. Dans la zone <b>LNode</b>, sélectionnez le noeud logique contenant l'objet de données (attributs) que vous souhaitez mapper sur une adresse dans le contrôleur.</li> <li>4. Dans la liste <b>FC</b>, sélectionnez la contrainte fonctionnelle appliquée aux attributs de données que vous souhaitez mapper sur une adresse dans le contrôleur.</li> <li>5. Développez les menus <b>Comport</b>, <b>Etat</b> et <b>Mod</b> et cliquez sur les attributs <i>t</i> (horodatage) ou <i>q</i> (qualité) appropriés pour les sélectionner.</li> </ol> Le <b>Filtre d'objets de données</b> affiche les objets et attributs de données associés.
4	Sélectionnez un objet ou un attribut de données dans la liste <b>Filtre d'objets de données</b> et faites-le glisser vers le tableau de mappage de l'onglet <b>Paramètres</b> . Si vous avez sélectionné un : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Objet de données</b> : L'objet de données et tous les attributs de données associés sont ajoutés au tableau.</li> <li>• <b>Attribut de données</b> : Seul l'attribut de données sélectionné est ajouté au tableau.</li> </ul> <b>NOTE:</b> L'ordre des objets de données dans le mappage dépend de la structure définie dans le modèle de données, page 78.
5	Si vous avez sélectionné <b>Client</b> à l'étape 1, développez le tableau de mappage pour afficher chaque attribut de données, puis modifiez le paramètre <b>Groupe d'interrogation</b> de l'attribut. Valeurs possibles : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aucune interrogation : Indique que le client peut mettre à jour les données à l'aide du bloc de contrôle (valeur par défaut)</li> <li>• Groupe 1</li> <li>• Groupe 2</li> <li>• Groupe 3</li> </ul>

Etape	Action
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Groupe 4</li> <li>• Groupe 5</li> </ul>
6	Répétez les étapes 2 à 5 pour chaque objet ou attribut de données à mapper sur une adresse mémoire localisée dans le contrôleur.
7	<b>Enregistrez</b> vos modifications.

Lorsque vous avez terminé de configurer le module BMENOP0300, fermez l'outil de configuration Modicon IEC 61850, puis cliquez sur **Actualiser l'application** dans l'onglet **Configuration** de la fenêtre **Propriétés** du module. Control Expert crée des variables DDT pour chaque attribut de données, page 113 et affiche chaque nouvelle variable DDT dans l'**Editeur de données** de Control Expert.

## Ajout d'éléments de données de service et de bloc de contrôle

Pour ajouter des attributs de données d'IED distantes au module BMENOP0300 dans son rôle de client IEC 61850, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans la fenêtre <b>Mappage des E/S</b> , cliquez sur <b>Client</b> . <b>Résultat</b> : Le <b>Filtre d'objets de données</b> affiche les IED associées au module dans son rôle de client IEC 61850.
2	Dans la fenêtre <b>Mappage des E/S</b> , cliquez sur <b>Bloc de contrôle</b> . <b>Résultat</b> : Le <b>Filtre d'objets de données</b> affiche les objets de données associés à l'onglet sélectionné.
3	Dans le <b>Filtre d'objets de données</b> , naviguez jusqu'aux attributs de données à ajouter, en procédant comme suit : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sélectionnez une <b>IED</b>.</li> <li>2. Sélectionnez un objet <b>LDevice</b>.</li> <li>3. Sélectionnez un objet <b>LNode</b>.</li> <li>4. Sélectionnez un objet <b>FC</b>. Selon le contenu de l'IED, vous pouvez sélectionner : <ul style="list-style-type: none"> <li>• BR : bloc de contrôle de rapport en mémoire-tampon</li> <li>• RP : bloc de contrôle de rapport hors mémoire-tampon</li> <li>• CO : serveur de valeur de contrôle de processus</li> <li>• GO : bloc de contrôle GOOSE</li> </ul> </li> </ol> <b>Résultat</b> : Le <b>Filtre d'objets de données</b> affiche les objets et attributs de données associés.
4	Sélectionnez un élément dans la liste <b>Filtre d'objets de données</b> et faites-le glisser vers le tableau de mappage dans l'onglet sélectionné.
5	Répétez les étapes 2 à 4 pour chaque élément de données à mapper sur une adresse mémoire localisée dans le contrôleur.
6	<b>Enregistrez</b> vos modifications.

Chaque bloc ajouté affiche les colonnes suivantes :

- **Élément** :  
Nom du bloc de contrôle, jusqu'au treizième caractère ASCII (Si le nom initial dépasse la longueur maximale, une boîte de dialogue vous demande de le raccourcir.)
- **Variable** :  
Concaténation de la valeur **Élément** et du DDT d'équipement
- **Type** :  
Type de l'élément de mappage : bloc de contrôle ou variable élémentaire.
- **DDT d'équipement** :  
DDT d'équipement de l'élément affecté dans le PAC.

- **IED :**  
Nom de l'IED à laquelle l'élément affecté appartient.
- **Chemin de référence :**  
Chemin de référence IEC 61850 du bloc de contrôle ou de l'objet de données.
- **Tableau :**  
Marque indiquant que cet élément est un tableau.
- **Longueur :**  
Pour les éléments tabulaires, nombre d'éléments dans le tableau.

Lorsque vous avez terminé de configurer le module BMENOP0300, fermez l'outil de configuration Modicon IEC 61850, puis cliquez sur **Actualiser l'application** dans l'onglet **Configuration** de la fenêtre **Propriétés** du module. Control Expert crée des variables DDT pour chaque attribut de données, page 113 et affiche chaque nouvelle variable DDT dans l'**Editeur de données** de Control Expert.

## Suppression d'attributs de données du tableau de mappage

Pour supprimer un ou plusieurs attributs d'un tableau de mappage, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans le tableau de mappage, sélectionnez un élément à supprimer.
2	Cliquez avec le bouton droit de la souris pour ouvrir un menu contextuel.
3	Cliquez sur <b>Supprimer</b> pour supprimer du tableau de mappage les éléments de données sélectionnés.
4	Répétez les étapes 1 à 3 pour chaque élément à supprimer.
5	<b>Enregistrez</b> vos modifications.

## Exportation du fichier de mappage des E/S pour l'IED de serveur

Pour exporter le fichier de mappage des E/S pour l'IED de serveur, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans la fenêtre <b>Mappage des E/S</b> , sélectionnez <b>Serveur</b> .
2	Vérifiez que le tableau de mappage du serveur n'est pas vide.
3	Cliquez sur <b>Exporter</b> .
4	Dans la boîte de dialogue <b>Enregistrer sous</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Accédez à l'emplacement où vous souhaitez enregistrer le fichier de mappage.</li> <li>• (Facultatif) Renommez le fichier.</li> <li>• Cliquez sur <b>Enregistrer</b>.</li> </ul> Le fichier, avec l'extension <b>.map</b> , est enregistré à l'emplacement cible.

## Importation du fichier de mappage des E/S pour l'IED de serveur

Pour importer le fichier de mappage des E/S pour l'IED de serveur, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans la fenêtre <b>Mappage des E/S</b> , sélectionnez <b>Serveur</b> .
2	Vérifiez que le tableau de mappage du serveur n'est pas vide.

Etape	Action
3	Cliquez sur <b>Importer</b> .
4	Dans la boîte de dialogue <b>Ouvrir</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>Accédez au fichier de mappage à importer et sélectionnez-le.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>NOTE:</b> Vérifiez que le nom du fichier de mappage sélectionné et le nom de l'IED de serveur correspondent.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cliquez sur <b>Ouvrir</b>.</li> </ul>
5	La boîte de dialogue <b>Confirmer</b> s'ouvre avec un message vous invitant à confirmer l'importation du fichier de mappage sélectionné. Cliquez sur <b>Oui</b> .
6	Si vous avez sélectionné un fichier de mappage dont le nom diffère de celui de l'IED serveur, un message <b>Erreur</b> s'affiche et vous demande de confirmer le nom du fichier de mappage. Cliquez sur <b>OK</b> et revenez à l'étape 4 ci-dessus.
7	Si le nom et le format du fichier de mappage sont valides, les éléments de mappage pré-existants dans l'IED de serveur sont supprimés et les éléments du fichier sont importés.

## Exportation du fichier de mappage des E/S pour l'IED de client

Pour exporter le fichier de mappage des E/S pour l'IED de client, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Dans la fenêtre <b>Mappage des E/S</b> , sélectionnez <b>Client</b> .
2	Dans le <b>Filtre d'objets de données</b> , sélectionnez le nom de l'IED à exporter et vérifiez que le tableau de mappage du client n'est pas vide.
3	Cliquez sur <b>Exporter</b> pour générer un fichier de mappage pour l'IED client sélectionné.
4	Dans la boîte de dialogue <b>Enregistrer sous</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>Accédez à l'emplacement où vous souhaitez enregistrer le fichier de mappage.</li> <li>(Facultatif) Renommez le fichier.</li> <li>Cliquez sur <b>Enregistrer</b>.</li> </ul> <p>Le fichier est enregistré avec l'extension .map à l'emplacement cible.</p>

## Importation du fichier de mappage des E/S pour l'IED de client

Pour importer le fichier de mappage des E/S pour l'IED de client, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Vérifiez que le fichier de l'IED de client à importer existe.
2	Dans la fenêtre <b>Mappage des E/S</b> , sélectionnez <b>Client</b> .
3	Cliquez sur <b>Importer</b> .
4	Dans la boîte de dialogue <b>Ouvrir</b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>Accédez au fichier de mappage à importer et sélectionnez-le.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>NOTE:</b> Vérifiez que le nom de l'IED sélectionnée apparaît bien dans le projet actuel.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cliquez sur <b>Ouvrir</b>.</li> </ul>
5	La boîte de dialogue <b>Confirmer</b> s'ouvre avec un message vous invitant à confirmer l'importation du fichier de mappage sélectionné. Cliquez sur <b>Oui</b> .
6	Si le nom d'IED sélectionné n'existe pas dans le projet actuel, un message d' <b>erreur</b> s'affiche. Vous devez alors confirmer le nom de l'IED. Cliquez sur <b>OK</b> et revenez à l'étape 4 ci-dessus.
7	Si le nom et le format de l'IED sont valides, les éléments pré-existants dans l'IED de client sont supprimés et le fichier de mappage est importé pour l'IED de client cible.

## Description du lien entre le temps de scrutation du PAC et le volume de données d'E/S

Le module BMENOP0300 échange des données de façon cyclique avec le contrôleur PAC. Les données concernées par l'échange cyclique dépendent du temps de scrutation du PAC et de la quantité de données à échanger. Le temps de scrutation du PAC doit être suffisamment long pour permettre d'échanger l'ensemble des données entre le module et le contrôleur. La formule suivante s'applique :

Temps de scrutation du PAC > Max[10 ms, (DataSum/150) ms]

Dans cette formule, DataSum représente le volume de données d'entrée (en octets) disponibles dans la mémoire de module du configurateur IEC 61850.

Les exemples suivants appliquent la formule ci-dessus pour déterminer un temps de scrutation minimum suggéré pour le PAC :

Exemple	DataSum (données d'entrée à échanger, en octets)	Suggestion de temps de scrutation minimum du PAC
1	300	10 ms
2	3000	20 ms

# Utilisation des objets de données IEC 61850

## Introduction

Après avoir sélectionné les éléments de données dans la fenêtre **Mappage des E/S**, cliquez sur **Actualiser l'application**. Control Expert crée les objets de données suivants pour chaque module BMENOP0300 de votre projet :

- une structure de variable localisée de **DDT**, comprenant :
  - {Module\_Name}\_MOD\_INFO
  - {Module\_Name}\_MOD\_CONTROL
  - {Module\_Name}\_{IED\_Name}
- une structure de variable non localisée de **DDT d'équipement**, conforme au modèle de données IEC 61850 :

**Module > IED > DataModel > LD > LN > DO > <SDO> > DA**

Vous pouvez accéder aux données stockées dans les variables à l'aide de la notation d'adressage à points du modèle de données IEC 61850, par exemple : « Module.IED.DataModel.LDevice.LNode.DO.DA ».

## Utilisation des variables de DDT d'équipement

Dans l'onglet **Variables** de la fenêtre **Editeur de données**, la colonne **Type** affiche les valeurs suivantes :

- Le nœud de premier niveau affiche le nom du module.
- Les nœuds feuilles (ou d'extrémité) sont du type de données et pointent vers la variable localisée identifiée dans la colonne **Valeur**.

## Utilisation des variables localisées

Control Expert crée des variables non localisées pour chaque attribut de données affecté dans la fenêtre **Mappage des E/S**. Cliquez sur l'onglet **Variables** de la fenêtre **Editeur de données** pour afficher l'adresse localisée de chaque variable.

Le modèle de données IEC 61850 et Control Expert prennent en charge différents groupes de types de données, page 18. Lorsque Control Expert crée des variables localisées à partir des attributs de données IEC 61850, il leur affecte un type de données de variable pris en charge par Control Expert.

## Gestion des états de contrôleur

### Serveur IEC 61850

Le module BMENOP0300 cesse de détecter les événements (rapport/GOOSE) lorsque le contrôleur est arrêté. Un rapport peut toutefois être déclenché par une table d'animation. Dans ce cas, la publication GOOSE se poursuit avec la dernière information. Les rapports d'intégrité sont toujours générés. Le module BMENOP0300 ne met pas à jour sa valeur d'abonnement GOOSE dans le contrôleur.

Tous les attributs de qualité de l'objet de données (DO) sont non valides dans la réponse à une requête de lecture de SCADA lorsque le contrôleur s'arrête. En outre, le module BMENOP0300 prend en charge la gestion de l'objet de données (DO) PhyHealth dans le nœud LPHD de chaque équipement logique. Lorsque le contrôleur s'arrête, l'attribut stVal de l'objet PhyHealth est défini sur "warning" (avertissement). Il revient à "OK" lorsque le contrôleur recommence à fonctionner. Lorsque le contrôleur est arrêté, le module BMENOP0300 refuse toutes les opérations de contrôle.

### Client IEC 61850

Lorsque le contrôleur s'arrête, le module BMENOP0300 **ne met pas à jour** sa valeur d'abonnement GOOSE dans le contrôleur ; il se déconnecte des équipements IED distants.

### Rôles et fonctions IEC 61850

Selon l'état du contrôleur, les fonctions suivantes sont prises en charge :

IEC 61850 Rôle/Fonction	Etat du contrôleur	
	Marche	Arrêt
Serveur :		
• Rapport en ou hors mémoire tampon	X	X
• GOOSE	X	X
• Commandes de contrôle	X	–
Client :		
• Rapport en ou hors mémoire tampon	X	–
• GOOSE	X	–
• Commandes de contrôle	X	–
X : pris en charge – : non pris en charge		

# Structures de données des DDT

## Introduction

Si vous activez le serveur IEC 61850, ainsi que le client et que vous créez un ou plusieurs blocs de contrôle GOOSE et de rapport, Control Expert ajoute les structures de données DDT suivantes dans votre projet :

- Informations du module
- Contrôle du module
- Diagnostic du module
- Etat du module
- Etat du serveur
- Etat du client
- Bloc de contrôle GOOSE
- Objets de contrôle
- Bloc de contrôle de rapport en mémoire-tampon
- Bloc de contrôle de rapport hors mémoire-tampon
- Bloc de contrôle d'interrogation

## Informations du module

Le DDT `{Module_name}_MOD_INFO` présente des informations sur les états du module, du serveur et du client IED, ainsi que le statut de contrôle du module, dont les noms constituent le préfixe du DDT :

Élément	Type	Description
MODULE_STATE	{Module}_STATE	Etat global des modules BMENOP0300
SERVER_STATE	{Module}_SERVER_STATE	Informations diagnostiques du serveur
CLIENT_STATE	{Module}_CLIENT_STATE	Informations diagnostiques du client

## Contrôle du module

Le `{Module_name}_MOD_CONTROL` DDT présente des informations sur le contrôle d'un module pour la redondance double réseau, dont le nom constitue le préfixe du DDT :

Élément	Type	Description
DualModuleDiag <sup>1</sup>	ARRAY [0...8] of UDINT	Diagnostic du module. Le contenu est réservé pour le système et ne s'affiche pas par défaut dans Control Expert. Le contenu est une copie de <code>{Module_name}_MOD_DIAG</code> .
ModDiag <sup>1</sup>	MOD_DIAG	Diagnostic du module
ModuleControl <sup>2</sup>	WORD	Contrôle du mode du module, un bit par fonction
SimulateMode <sup>2</sup>	BOOL	Bit 0 : Effet sur la publication GOOSE <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 : mode normal</li> <li>• 1 : mode simulation</li> </ul>

Élément	Type	Description
ClearDiag <sup>2</sup>	BOOL	Bit 1 : Effacer les informations de diagnostic d'IEC 61850 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 : Effacer, effet sur le front montant</li> </ul>
<sup>1</sup> En lecture seule		
<sup>2</sup> En lecture/écriture		

## Diagnostics du module

Le DDT {Module\_name}\_MOD\_DIAG présente des informations en lecture seule concernant les diagnostics du module, dont le nom constitue le préfixe du DDT. Ces données sont mises à jour par le serveur IEC 61850 :

Élément	Type	Description
HeartBeat	UDINT	Compteur de Heartbeat, incrément par cycle de PAC
ScanCount	UDINT	Compteur de scrutations des données d'E/S
CurEntryID	ARRAY [0...3] of WORD	ID de l'entrée
TimeStamp	TIME_850_FORMAT	Horodatage
ScanState	WORD	Etat de la scrutation <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 : inactive</li> <li>• 1 : en cours</li> </ul>
ModelSig	UDINT	Signature du module

## Etat du module

Le DDT {Module\_name}\_MODULE\_STATE présente des informations en lecture seule concernant les diagnostics du module IEC 61850, dont le nom constitue le préfixe du DDT.

Élément	Type	Bit	Description	
EthStatus	WORD	–	Etat Ethernet	
Port1Link	Port1Link	BOOL	0	Liaison établie/interrompue pour le port Ethernet 1
	Port2Link	BOOL	1	Liaison établie/interrompue pour le port Ethernet 2
	Port3Link	BOOL	2	Liaison établie/interrompue pour le port Ethernet 3
	EthBkpPortLink	BOOL	3	Liaison établie/interrompue pour le port d'embase Ethernet
	NetworkStatus	BOOL	6	0 : Surcharge de trafic détectée (exemple : tempête de diffusion). Vérifiez la topologie et la configuration de votre réseau. 1 : Aucune surcharge de trafic détectée.
	GlobalStatus	BOOL	7	0 : Un ou plusieurs services ne fonctionnent pas normalement. 1 : Services opérationnels.
ServiceStatus	WORD	–	Un bit pour chaque caractéristique observable par l'utilisateur	

Elément	Type	Bit	Description
RstpService	BOOL	0	0 : Le service ne fonctionne pas normalement. 1 : Le service fonctionne normalement ou est désactivé.
Port502Service	BOOL	1	0 : Le service ne fonctionne pas normalement. 1 : Le service fonctionne normalement ou est désactivé.
SnmpService	BOOL	2	0 : Le service ne fonctionne pas normalement. 1 : Le service fonctionne normalement ou est désactivé.
MainIpAddressStatus	BOOL	3	Etat de l'adresse IP principale (0 en cas d'adresse IP dupliquée ou non attribuée)
IedServer	BOOL	6	0 : Le service ne fonctionne pas normalement. 1 : Le service fonctionne normalement ou est désactivé.
IedClient	BOOL	7	0 : Le service ne fonctionne pas normalement. 1 : Le service fonctionne normalement ou est désactivé.
SntpClient	BOOL	8	0 : Le service ne fonctionne pas normalement. 1 : Le service fonctionne normalement ou est désactivé.
FirmwareUpgrade	BOOL	9	0 : Le service ne fonctionne pas normalement. 1 : Le service fonctionne normalement ou est désactivé.
FtpServer	BOOL	10	0 : Le service ne fonctionne pas normalement. 1 : Le service fonctionne normalement ou est désactivé.
LldpService	BOOL	11	Etat du service LLDP
EventLogStatus	BOOL	12	0 : Le service de consignation des événements ne fonctionne pas normalement. 1 : Le service de consignation des événements fonctionne normalement ou est désactivé.
LogServerNotReachable	BOOL	13	0 : Acquiescement reçu du serveur syslog. 1 : Aucun acquiescement reçu du serveur syslog.
SNtpServerNotReachable	BOOL	15	0 : Le service ne fonctionne pas normalement. 1 : Le service fonctionne normalement ou est désactivé.
EthPort1Port2Status	BYTE	–	Etat des ports Ethernet 1 et 2

Elément		Type	Bit	Description
	Fonction du port 1	–	0...- 1	0 : désactivé 1 : port d'accès 2 : port miroir 3 : port réseau
	(Réservé)	–	2...- 3	–
	Fonction du port 2	–	4...- 5	0 : désactivé 1 : port d'accès 2 : port miroir 3 : port réseau
	Rôle RSTP	–	6...- 7	0 : alternatif 1 : sauvegarde 2 : désigné 3 : racine
EthPort3BkpStatus		BYTE	–	Etat du port Ethernet 3 et du port d'embase
	Fonction du port 3	–	0...- 1	0 : désactivé 1 : port d'accès 2 : port miroir 3 : port réseau
	Rôle RSTP	–	2...- 3	0 : alternatif 1 : sauvegarde 2 : désigné 3 : racine
	Fonction du port Eth Bkp	–	4...- 5	0 : désactivé 1 : port d'accès 2 : port miroir 3 : port réseau
	(Réservé)	–	6...- 7	–
FirmwareVersion		WORD	–	Octet de poids fort : révision majeure Octet de poids faible : révision mineure
ServiceStatus2		WORD	–	Un bit pour chaque caractéristique observable par l'utilisateur
	IPForwardingService	BOOL	0	0 : Le service ne fonctionne pas normalement. 1 : Le service fonctionne normalement ou est désactivé.
	Network3MainIpAddressStatus	BOOL	2	Etat de l'adresse IP du réseau 3 (0 si adresse IP en double ou aucune adresse IP attribuée)
FreeMemory		WORD	–	Espace mémoire dynamique libre du module (Ko) <b>NOTE:</b> Uniquement pour un module avec micrologiciel SV2.60 ou toute version de support ultérieure. Pour les versions antérieures du micrologiciel, la valeur de la mémoire libre est égale à 0.
InPackets		UINT	–	Nombre de paquets reçus
InErrors		UINT	–	Nombre de paquets entrants contenant des erreurs détectées
OutPackets		UINT	–	Nombre de paquets envoyés

Élément	Type	Bit	Description
OutErrors	UINT	–	Nombre de paquets sortants contenant des erreurs détectées
ConfSig	UDINT	–	Signature du fichier de configuration

## Etat du serveur

Le DDT {Module\_name}\_SERVER\_STATE présente des informations en lecture seule concernant les diagnostics du serveur IEC 61850 dans le module, dont le nom constitue le préfixe du DDT.

Élément	Type	Description	
Active	BOOL	Etat du serveur : <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = désactivé</li> <li>1 = activée</li> </ul>	
Health	BOOL	Validité du serveur : <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = non opérationnel</li> <li>1 = opérationnel</li> </ul>	
ProtoEd	BYTE	Edition du protocole IEC 61850 : <ul style="list-style-type: none"> <li>0x10 = 1.0</li> <li>0x20 = 2.0</li> </ul>	
ActiveConn	BYTE	Nombre de connexions au serveur établies	
VariableRd	UDINT	Nombre de requêtes de lecture de variable reçues par le serveur	
VariableRdErr	UDINT	Nombre de requêtes de lecture de variable par MMS rejetées	
VariableWrt	UDINT	Nombre de requêtes d'écriture de variable reçues par le serveur	
VariableWrtErr	UDINT	Nombre de requêtes d'écriture de variable par MMS rejetées	
ReportsTx	UDINT	Nombre de messages de rapport d'information envoyés par le serveur	
GooseTx	UDINT	Nombre de messages GOOSE transmis par le serveur	
GooseRx	UDINT	Nombre de messages GOOSE reçus par le serveur	
GooseErr	UDINT	Nombre de messages GOOSE non valides reçus par le serveur	
ErrorCode (mot de poids faible)	WORD		
	InvalidConf	BOOL	Mot de poids faible : <ul style="list-style-type: none"> <li>0x0001 : configuration non valide</li> <li>0x0002 : erreur d'initialisation de pile détectée</li> <li>0x0004 : erreur d'initialisation de configuration détectée</li> <li>0x0010...0x00F0 : Erreur de communication d'embase détectée</li> <li>0x0100 : Erreur de liaison BdD détectée</li> </ul>
	StackInitErr	BOOL	
	ConflnitErr	BOOL	
	BpCommErr	BOOL	
	DbBindErr	BOOL	
ErrorCode (mot de poids fort)	WORD		
	ClockNotSyn	BOOL	Mot de poids fort : <ul style="list-style-type: none"> <li>0x1000 : horloge non synchronisée</li> <li>0x2000 : adresse IP par défaut</li> <li>0x4000 : IP non disponible</li> </ul>
	DefaultIp	BOOL	
	IPNotAvailable	BOOL	

Élément	Type	Description
RptEntity	IED_RPT[x], page 141	Diagnostic du rapport
GooseEntity	IED_GOOSE [x], page 99	Informations de diagnostic du rapport

## Etat du client

Le DDT {Module\_name}\_CLIENT\_STATE présente des informations en lecture seule concernant les diagnostics du client IEC 61850 dans le module, dont le nom constitue le préfixe du DDT.

Élément	Type	Description	
Actif	BOOL	Etat du client : <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = désactivé</li> <li>1 = activée</li> </ul>	
Intégrité	BOOL	Validité du client : <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = non opérationnel</li> <li>1 = opérationnel</li> </ul>	
ProtoEd	BYTE	Edition du protocole IEC 61850 : <ul style="list-style-type: none"> <li>0x10 = 1.0</li> <li>0x20 = 2.0</li> </ul>	
ActiveConn	BYTE	Nombre de connexions au serveur établies : 0 à 16	
IEDHealth1	WORD	Etat de la connexion à l'IED : <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = déconnectée</li> <li>1 = connectée</li> </ul> <p><b>NOTE:</b> Chaque bit représente une IED, dans le même ordre que la séquence d'IED indiquée dans le fichier SCL.</p>	
	{IED_HEALTH}	BOOL	Bit 0
	{IED_HEALTH}	BOOL	Bit 1
	...	BOOL	...
	{IED_HEALTH}	BOOL	Bit 15
IEDHealth2	WORD	Etat de la connexion à l'IED : <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = déconnectée</li> <li>1 = connectée</li> </ul> <p><b>NOTE:</b> Chaque bit représente une IED, dans le même ordre que la séquence d'IED indiquée dans le fichier SCL.</p>	
	{IED_HEALTH}	BOOL	Bit 0
	{IED_HEALTH}	BOOL	Bit 1
	...	BOOL	...
	{IED_HEALTH}	BOOL	Bit 15
VariableRd	UDINT	Nombre de requêtes de lecture de variable reçues par le serveur	
VariableRdErr	UDINT	Nombre de requêtes de lecture de variable par MMS rejetées	
VariableWrt	UDINT	Nombre de requêtes d'écriture de variable reçues par le serveur	
VariableWrtErr	UDINT	Nombre de requêtes de lecture de variable par MMS rejetées	
ReportsRx	UDINT	Nombre de messages de rapport d'information reçus par le client	
GooseRx	UDINT	Nombre de messages GOOSE reçus par le client	

Elément	Type	Description
GooseErr	UDINT	Nombre de messages GOOSE non valides reçus par le client
ErrorCode (mot de poids faible)	WORD	
	InvalidConf	Mot de poids faible : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0x0001 : configuration non valide</li> <li>• 0x0002 : erreur d'initialisation de pile détectée</li> <li>• 0x0004 : erreur d'initialisation de configuration détectée</li> <li>• 0x0010 : Erreur de communication d'embase détectée</li> <li>• 0x0020 : dictionnaire de données désactivé</li> <li>• 0x0100 : Erreur de liaison BdD détectée</li> <li>• 0x1000 : ID de rapport non concordant détecté</li> </ul>
	StackInitErr	
	ConfInitErr	
	BpCommErr	
	DdtRdErr	
	DbBindErr	
	RptidMismatch	
Error Code (mot de poids fort)	WORD	
	ClockNotSyn	Mot de poids fort : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0x0001 à 0x00FF : configuration incohérente (index de l'IED dans le fichier SCL)</li> <li>• 0x1000 : horloge non synchronisée</li> <li>• 0x2000 : adresse IP par défaut</li> <li>• 0x4000 : IP non disponible</li> </ul>
	DefaultIp	
	IPNotAvailable	
GooseEntity	IED_GOOSE [x]	Informations de diagnostic du rapport

## Diagnostics GOOSE

Le DDT {Module\_name}\_IED\_GOOSE présente les informations de diagnostic du bloc de contrôle GOOSE pour le module IEC 61850, dont le nom constitue le préfixe du DDT :

Elément	Type	Description
Service	BYTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = publication</li> <li>• 1 = abonnement GOOSE du serveur</li> <li>• 2 = abonnement GOOSE du client</li> </ul>
Etat	BOOL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TRUE = actif</li> <li>• FALSE = non actif</li> </ul>
NdsCom	BOOL	L'attribut Need Commission (Commission requise) a la valeur TRUE si GoCB requiert une configuration supplémentaire lorsque : <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'attribut DataSet a la valeur NULL ;</li> <li>• le nombre ou la taille des valeurs transmises par les éléments dans l'ensemble de données référencé par DataSet dépasse la contrainte déterminée par le SCSSM ou l'implémentation.</li> </ul>
Simulation	BOOL	La valeur TRUE indique que les messages Sim sont reçus et acceptés.
LastStNum	UDINT	Dernier numéro d'état
LastSqNum	UDINT	Dernier numéro de séquence

Élément	Type	Description
LastError	UINT	Dernière erreur détectée : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 : adresse MAC non cohérente avec la configuration.</li> <li>• 2 : AppID non cohérent avec la configuration.</li> <li>• 3 : ensemble de données GOOSE non cohérent avec la configuration.</li> <li>• 4 : adresse d'initialisation manquante.</li> <li>• 5 : GOOSE non reçu après l'expiration du délai d'activité.</li> <li>• 6 : stNum hors service.</li> <li>• 7 : sqNum hors service.</li> <li>• 8 : révision de configuration (ConfRev) GOOSE non cohérente avec la configuration.</li> <li>• 9 : décodage de l'erreur de données GOOSE détectée.</li> <li>• 10 : autres erreurs détectées inconnues.</li> <li>• 11 : NdsCom = TRUE.</li> <li>• 12 : référence Go incorrecte.</li> </ul>
Reserve	UINT	<réservé>

## Présentation du DDT du serveur

Le DDT {Module}\_ {IED name} correspondant à la structure de données du serveur IEC 61850 se présente comme suit :

Élément	Type	Dé-clen- cheur	Définition
Actualisation	BOOL	-	0 : données non actualisées 1 : données actualisées  En l'absence de communication avec l'embase ou de connexion IEC 61850, l'élément est mis à 0 (FALSE).
-DataModel			
-{LD}	{LD_Type} -{LN_Type} -{DO_Type} -{DA_Type} {LD_Type} -{LN_Type} -{DO_Type} -{DA_Type}	-	Cette définition peut être consultée dans l'outil de configuration IEC 61850 en sélectionnant <b>Serveur IEC 61850 &gt; Modèle de données.</b>
-{LD}	{LD_Type} -{LN_Type} -{DO_Type} -{DA_Type} {LD_Type} -{LN_Type} -{DO_Type} -{DA_Type}	-	Cette définition peut être consultée dans l'outil de configuration IEC 61850 en sélectionnant <b>Serveur IEC 61850 &gt; Modèle de données.</b>

Élément	Type	Dé-clen- cheur	Définition
... ..			
-DatasetSOE -{SOE DS name} -{SOE DS name}	{ERT_BUF}	-	Permet de transférer des événements externes vers le module BMENOP0300.

## Présentation du DDT du client

Le DDT {Module}\_{IED name} correspondant à la structure de données du client IEC 61850 se présente comme suit :

Élément	Type	Dé-clen- cheur	Définition
Actualisation	BOOL	-	0 : données non actualisées 1 : données actualisées  En l'absence de communication avec l'embase ou de connexion IEC 61850, l'élément est mis à 0 (FALSE).
ConenctCtrl	BOOL	-	0 : connexion automatique 1 : déconnexion
-Data Model			
-{LD}	{LD_Type} -{LN_Type} -{DO_Type} -{DA_Type} {LD_Type} -{LN_Type} -{DO_Type} -{DA_Type}	-	Cette définition peut être consultée dans l'outil de configuration IEC 61850 en sélectionnant <b>Serveur IEC 61850 &gt; Modèle de données</b> .
-{LD}	{LD_Type} -{LN_Type} -{DO_Type} -{DA_Type} {LD_Type} -{LN_Type} -{DO_Type} -{DA_Type}	-	Cette définition peut être consultée dans l'outil de configuration IEC 61850 en sélectionnant <b>Serveur IEC 61850 &gt; Modèle de données</b> .
-PollBlock			Contrôle d'interrogation de chaque IED
POLL_GRPx X = 1 à 5	{Module}_POLLING_CTRL	-	
-ControlBlock			Contrôle général

Élément	Type	Dé-clen- cheur	Définition
-{LD}	{LD_Type} -{LN_Type} -{DO_Type} -{CB_Type} {LD_Type} -{LN_Type} -{DO_Type} -{CB_Type}	-	
-ReportBlock			Contrôle de rapport
{report cb name}	{LD_Type} -{LN_Type} - {{Module}_Report_BRCB} - {{Module}_Report_URCB} ..... {LD_Type} -{LN_Type} - {{Module}_Report_BRCB} - {{Module}_Report_URCB}	-	
-gooseDiagnostic			Bloc de contrôle GOOSE
{ModuleGoose-Diag}	{IED_1} {LD_1} {GooseName} {a} {b} {IED_2} {LD_1} {GooseName} {a} {b}	-	IEDName LD_Name GooseDiag BOOL BOOL IEDName LD_Name GooseDiag BOOL BOOL

## Bloc de contrôle de rapport en mémoire-tampon

Structure de données du rapport en mémoire tampon {Report\_name}  
\_REPORT\_BRCB de la fonction client :

Élément	Type	Déclen- cheur	Définition
Cmd	BYTE	Dchg	Déclencheur : effectif lors du changement
Option	BYTE	-	<p>option : sélection de l'opération, dont les valeurs sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 : set RptEna</li> <li>• 2 : set BufTms</li> <li>• 3 : set IntgPd</li> <li>• 4 : set ResvTms</li> <li>• 5 : set TrgOps</li> <li>• 6 : set OptFlds</li> <li>• 8 : set EntryID</li> <li>• 9 : set RptID</li> </ul> <p><b>NOTE:</b> Exécutez la valeur d'option 9 une fois avant d'activer le bloc de contrôle de rapport dans le serveur pour recevoir les informations du rapport.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 : set DataSet</li> </ul> <p><b>NOTE:</b> Pour les commandes set RptID et set DataSet, la source est le fichier SCL et n'est pas configurable dynamiquement dans la mémoire du contrôleur.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 11 : set GI</li> <li>• 12 : set Purge buffer</li> <li>• 101 : get RptEna</li> <li>• 102 : get BufTms</li> <li>• 103 : get IntgPd</li> <li>• 104 : get ResvTms</li> <li>• 105 : get TrgOps</li> <li>• 106 : get OptFlds</li> <li>• 108 : get EntryID</li> <li>• 120 : get ConfRev</li> <li>• 121 : get SgNum</li> </ul>
Index	BYTE	-	<p>numéro d'index en mémoire tampon : 1 à 99</p> <p><b>NOTE:</b> Si l'élément Index est défini sur 0 (FALSE), l'indexation n'est pas utilisée pour ce rapport. Dans ce cas, conservez la valeur 0 pour l'élément.</p>
AutoEna	BYTE	-	<p>Mode d'activation du rapport</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = activation à la demande</li> <li>• 1 = activation automatique</li> </ul> <p><b>NOTE:</b> Utilisez l'activation automatique pour que le rapport soit activé en cas de basculement redondant.</p>
Attribute	DWORD	-	<p>Zone commune pour lecture/écriture de l'attribut, selon l'option sélectionnée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BufTms DWORD</li> <li>• IntgPd DWORD</li> <li>• ResvTms DWORD</li> <li>• ConfRev DWORD</li> <li>• TrgOps (mot WORD de poids faible d'attribut)</li> </ul> <p>Pour obtenir la description des bits de l'option de déclenchement, reportez-vous à la section BITSTRING, page 18.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OptFlds (mot WORD de poids faible d'attribut)</li> </ul> <p>Pour obtenir la description des bits du champ d'option, reportez-vous à la section BITSTRING, page 18.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SgNum (mot WORD de poids faible d'attribut)</li> <li>• RptEna (mot WORD de poids faible (bit 0) d'attribut)</li> <li>• GI (mot WORD de poids faible (bit 0) d'attribut)</li> <li>• PurgeBuf (mot WORD de poids faible (bit 0) d'attribut)</li> </ul>

Élément	Type	Déclen- cheur	Définition
Entry_ID	UINT [4]	-	ID d'entrée consigné dans la dernière réponse <b>NOTE:</b> Pris en charge uniquement par les blocs de contrôle de rapport en mémoire-tampon (BRCB).
RptStatus	WORD	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Octet de poids faible : index du bloc de contrôle de rapport (1 à 99)</li> <li>• Octet de poids fort : <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Bit 0 = modification de ConfRev</li> <li>◦ Bit 1 = dépassement de la mémoire-tampon</li> </ul> </li> </ul>
Etat	WORD	-	Etat d'exécution de la commande : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Octet de poids faible : identique au déclencheur de la commande</li> <li>• Octet de poids fort : <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Bits 6 et 7 : 1 = OK ; 2 = erreur détectée</li> <li>◦ Bits 0 à 5 : code d'erreur détectée</li> </ul> </li> </ul>

## Codes d'erreur détectée AddCause

Les codes d'erreur AddCause détectés pour les objets de contrôle et de rapport sont les suivants :

Code	Brève description	Explication d'IEC 61850-7-2
1	Non pris en charge	Non pris en charge.
2	Bloqué par la hiérarchie de commutation	Echec, car un des commutateurs Loc en aval comme dans CSWI à la valeur TRUE.
3	Echec de la sélection	Annulé en raison d'un échec de sélection (service de sélection).
4	Position non valide	Action de contrôle annulée en raison d'une position de commutation non valide (position dans XCBR ou XSWI).
5	Position atteinte	Commutateur déjà dans la position prévue (position dans XCBR ou XSWI).
6	Modification de paramètre en cours	Action de contrôle bloquée en raison d'une modification de paramètre en cours.
7	Limite d'étape	Action de contrôle bloquée car le changeur de prise a atteint la limite EndPosR ou EndPosL dans YLTC.
8	Bloqué par le mode	L'action de contrôle est bloquée car le nœud logique (CSWI ou XCBR/XSWI) est dans un mode (Mod) qui n'autorise aucune commutation.
9	Bloqué par le processus	Action de contrôle bloquée en raison d'un événement externe au niveau du processus qui bloque une opération, par exemple une indication de blocage (EEHealth dans XCBR ou XSWI).
10	Bloqué par l'interverrouillage	Action de contrôle bloquée par l'interverrouillage des équipements de commutation (dans l'attribut CILO, EnaOpn.stVal = FALSE ou EnaCls.stVal = FALSE).
11	Bloqué par la vérification de la synchronisation	Action de contrôle avec vérification de la synchronisation abandonnée en raison d'un dépassement de la limite temporelle et d'une condition de synchronisation manquante.
12	Commande déjà en cours d'exécution	Service de sélection ou d'annulation de contrôle rejeté car une action de contrôle est déjà en cours.
13	Bloqué par l'intégrité	Action de contrôle bloquée par un événement interne qui empêche une opération (Health) d'aboutir.
14	Contrôle 1-n	Action de contrôle bloquée car une autre action de contrôle dans un domaine (par exemple, la sous-station) est déjà en cours (dans un XCBR ou un XSWI de ce domaine, DPC.stSeld = TRUE).

Code	Breve description	Explication d'IEC 61850-7-2
15	Abandon par annulation	Action de contrôle abandonnée par le service d'annulation.
16	Dépassement de la limite temporelle	Action de contrôle arrêtée par dépassement d'une limite temporelle.
17	Abandon par déclenchement	Action de contrôle abandonnée par un déclenchement (PTRC avec ACT.general = TRUE).
18	Objet non sélectionné	Action de contrôle rejetée car l'objet de contrôle n'est pas sélectionné.
19	Objet déjà sélectionné	Action de sélection non exécutée car l'objet adressé est déjà sélectionné.
20	Aucun droit d'accès	Action de contrôle bloquée à cause d'un droit d'accès insuffisant.
21	Arrêt par dépassement	Action de contrôle exécutée mais position de fin dépassée.
22	Abandon dû à un écart	Action de contrôle abandonnée en raison de l'écart entre la valeur de la commande et la valeur mesurée.
23	Abandon par perte de communication	Action de contrôle abandonnée suite à la perte de la connexion au client qui a émis le contrôle.
24	Bloqué par la commande	Action de contrôle bloquée car l'attribut de données CmdBlk.stVal a la valeur TRUE.
25	Néant	Echec de la commande dû à des causes inconnues.
26	Paramètres incohérents	Les paramètres entre les services de contrôle successifs ne sont pas cohérents. Par exemple, le ctiNum du service de sélection et celui du service de fonctionnement sont différents.
27	Verrouillé par un autre client	Objet déjà réservé par un autre client.

## Codes d'erreur détectée

Voici la liste des codes d'erreur détectée relatifs aux différents contrôles (d'interrogation, de rapport, GOOSE et général) :

Fonction	Code	Breve description	Explication d'IEC 61850-7-2
Point de contrôle	1...27	AddCause	Voir les erreurs détectées AddCause, page 126.
	61	Déconnecté	Local avec IED distante
	63	Erreur de paramètre d'entrée détectée	Un paramètre d'entrée du bloc de données est non valide. Exemple : l'attribut CtiVal est hors plage.
Interrogation	61	Déconnecté	Local avec IED distante
	62	Echec de l'interrogation	Un ou plusieurs objets ou attributs de données sont manquants dans l'IED distante. L'interrogation se poursuit.
	63	Erreur de paramètre d'entrée détectée	Un paramètre d'entrée du bloc de données est incorrect.
Contrôle de rapport	60	Echec de l'activation automatique	Un rapport n'a pas été activé lors du passage en mode en ligne. Vérifiez le paramétrage de l'élément AutoEna du bloc de contrôle.
	61	Déconnecté	Local avec IED distante
	63	Erreur de paramètre d'entrée détectée	Un paramètre d'entrée du bloc de données est incorrect.
Contrôle GOOSE	0	GOOSE désactivé	Le bloc de contrôle GOOSE est désactivé.
	1	GOOSE activé	Le bloc de contrôle GOOSE est activé.
	61	Déconnecté	Local avec IED distante

## Bloc de contrôle de rapport hors mémoire-tampon

Structure de données du rapport hors mémoire tampon {Report\_name}  
\_REPORT\_URCB de la fonction client :

Élément	Type	Déclen- cheur	Définition
Cmd	BYTE	Dchg	Déclencheur : effectif lors du changement
Option	BYTE	-	<p>option : sélection de l'opération, dont les valeurs sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 : set RptEna</li> <li>• 2 : set BufTms</li> <li>• 3 : set IntgPd</li> <li>• 5 : set TrgOps</li> <li>• 6 : set OptFlds</li> <li>• 7 : set ResvUrcb</li> <li>• 9 : set RptID</li> <li>• 10 : set DataSet</li> </ul> <p><b>NOTE:</b> Pour les commandes set RptID et set DataSet, la source est le fichier SCL et n'est pas configurable dynamiquement dans la mémoire du contrôleur.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 11 : set GI</li> <li>• 101 : get RptEna</li> <li>• 102 : get BufTms</li> <li>• 103 : get IntgPd</li> <li>• 105 : get TrgOps</li> <li>• 106 : get OptFlds</li> <li>• 107 : get ResvUrcb</li> <li>• 111 : get GI</li> <li>• 120 : get ConfRev</li> <li>• 121 : get SgNum</li> </ul>
Index	BYTE	-	<p>numéro d'index en mémoire tampon : 1...99</p> <p><b>NOTE:</b> Si l'élément Index est défini sur 0 (FALSE), l'indexation n'est pas utilisée pour ce rapport. Dans ce cas, conservez la valeur 0 pour l'élément.</p>
AutoEna	BYTE	-	<p>Mode d'activation du rapport</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = activation à la demande</li> <li>• 1 = activation automatique</li> </ul> <p><b>NOTE:</b> Utilisez l'activation automatique pour que le rapport soit activé en cas de basculement redondant.</p>
Attribute	DWORD	-	<p>Zone commune pour lecture/écriture de l'attribut, selon l'option sélectionnée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BufTms DWORD</li> <li>• IntgPd DWORD</li> <li>• ConfRev DWORD</li> <li>• GI (mot WORD de poids faible d'attribut)</li> <li>• TrgOps (mot WORD de poids faible d'attribut)</li> </ul> <p>Pour obtenir la description des bits de l'option de déclenchement, reportez-vous à la section BITSTRING, page 18.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OptFlds (mot WORD de poids faible d'attribut)</li> </ul> <p>Pour obtenir la description des bits du champ d'option, reportez-vous à la section BITSTRING, page 18.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SgNum (mot WORD de poids faible d'attribut)</li> <li>• RptEna (mot WORD de poids faible (bit 0) d'attribut)</li> <li>• UrcbResv (mot WORD de poids faible (bit 0) d'attribut)</li> </ul>

Elément	Type	Déclen- cheur	Définition
RptStatus	UINT	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Octet de poids faible : index du bloc de contrôle de rapport (1 à 99)</li> <li>octet de poids fort : bit 0 = modification de ConfRev</li> </ul>
Etat	STATUS	-	Etat d'exécution de la commande : <ul style="list-style-type: none"> <li>Octet de poids faible : identique au déclencheur de la commande</li> <li>Octet de poids fort :               <ul style="list-style-type: none"> <li>Bits 6 et 7 : 1 = OK ; 2 = erreur détectée</li> <li>Bits 0 à 5 : code d'erreur détectée</li> </ul> </li> </ul>

## Bloc de contrôle GOOSE

Structure de données du DDT {Module\_name}\_GOOSE\_CB :

Elément	Type	Déclen- cheur	Définition
Cmd	BYTE	Dchg	Déclencheur : effectif lors du changement
Option	BYTE	-	Option : sélection d'opération : <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = Désactivation de GOOSE</li> <li>1 = Activation de GOOSE</li> <li>2 = Obtention de GoCB</li> </ul>
Etat	WORD	-	Etat d'exécution de la commande : <ul style="list-style-type: none"> <li>Octet de poids faible : identique au déclencheur de la commande</li> <li>Octet de poids fort :               <ul style="list-style-type: none"> <li>Bits 6 et 7 : 1 = OK ; 2 = erreur détectée</li> <li>Bits 0 à 5 : code d'erreur détectée</li> </ul> </li> </ul>

## Bloc de contrôle d'interrogation

Structure de données du DDT {Module\_name}\_POLLING\_CTRL :

Elément	Type	Déclen- cheur	Définition
Cmd	BYTE	Dchg	Déclencheur : effectif lors du changement
Option	BYTE	-	Non visualisé.
Etat	WORD	-	Etat d'exécution de la commande : <ul style="list-style-type: none"> <li>Occupé : la commande est en cours d'exécution</li> <li>OK : la commande a abouti</li> <li>Echec : l'un des événements suivants s'est produit :               <ul style="list-style-type: none"> <li>Le client a reçu une réponse négative.</li> <li>Le client n'a pas reçu de réponse dans le délai imparti.</li> </ul> </li> </ul>

**NOTE:** En cas de détection d'une erreur dans un objet de données suite à une commande d'interrogation, l'élément Status de l'objet affiche un code d'erreur détectée, page 127. L'interrogation se poursuit avec l'objet de données suivant.

## Objets de contrôle OPER

L'objet de contrôle OPER présente des structures alternatives en fonction du type de données : BOOLEAN, INT8, INT32, ENUM ou ANA. Voici un exemple de chaque structure de DDT pour l'objet de contrôle OPER :

Structure de données du DDT d'objet de contrôle {Module\_name}\_CO\_OPER\_BOOL :

Élément	Type	Déclencheur	Définition
Cmd	BYTE	Dchg	Déclencheur : effectif lors du changement
Check	BYTE	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bits 0 et 1 : type d'opération :               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 0 = fonctionnement</li> <li>◦ 1 = sélection</li> <li>◦ 2 = annulation</li> <li>◦ 3 = opération automatique (sélection et fonctionnement)</li> </ul> </li> <li>• Bits 2 à 4 = réservés</li> <li>• Bit 5 : vérification de la synchronisation : vérifier ou non la synchronisation</li> <li>• Bit 6 : vérification de la synchronisation : vérifier ou non la condition d'interverrouillage</li> <li>• Bit 7 : test</li> </ul>
CtVal	BYTE	-	Bit 0 : ctVal ; valeur à contrôler
Resv	BYTE	-	Réservé pour l'alignement
Status	WORD	-	Etat d'exécution de la commande : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Octet de poids faible : identique au déclencheur de la commande</li> <li>• Octet de poids fort :               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Bits 6 et 7 : 1 = OK ; 2 = erreur détectée</li> <li>◦ Bits 0 à 5 : code d'erreur détectée</li> </ul> </li> </ul>

Structure de données du DDT d'objet de contrôle {Module\_name}\_CO\_OPER\_INT8 :

Élément	Type	Déclencheur	Définition
Cmd	BYTE	Dchg	Déclencheur : effectif lors du changement
Check	BYTE	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bits 0 et 1 : type d'opération :               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 0 = fonctionnement</li> <li>◦ 1 = sélection</li> <li>◦ 2 = annulation</li> <li>◦ 3 = opération automatique (sélection et fonctionnement)</li> </ul> </li> <li>• Bits 2 à 4 = réservés</li> <li>• Bit 5 : vérification de la synchronisation : vérifier ou non la synchronisation</li> <li>• Bit 6 : vérification de la synchronisation : vérifier ou non la condition d'interverrouillage</li> <li>• Bit 7 : test</li> </ul>
CtVal	INT	-	Valeur à contrôler
Resv	BYTE	-	Réservé pour l'alignement
Status	WORD	-	Etat d'exécution de la commande : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Octet de poids faible : identique au déclencheur de la commande</li> <li>• Octet de poids fort :               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Bits 6 et 7 : 1 = OK ; 2 = erreur détectée</li> <li>◦ Bits 0 à 5 : code d'erreur détectée</li> </ul> </li> </ul>

## Structure de données du DDT d'objet de contrôle {Module\_name}\_CO\_OPER\_INT32 :

Élément	Type	Déclen- cheur	Définition
Cmd	BYTE	Dchg	Déclencheur : effectif lors du changement
Check	BYTE	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bits 0 et 1 : type d'opération : <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 0 = fonctionnement</li> <li>◦ 1 = sélection</li> <li>◦ 2 = annulation</li> <li>◦ 3 = opération automatique (sélection et fonctionnement)</li> </ul> </li> <li>• Bits 2 à 4 = réservés</li> <li>• Bit 5 : vérification de la synchronisation : vérifier ou non la synchronisation</li> <li>• Bit 6 : vérification de la synchronisation : vérifier ou non la condition d'interverrouillage</li> <li>• Bit 7 : test</li> </ul>
CtVal	DINT	-	Valeur à contrôler
Status	WORD	-	Etat d'exécution de la commande : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Octet de poids faible : identique au déclencheur de la commande</li> <li>• Octet de poids fort : <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Bits 6 et 7 : 1 = OK ; 2 = erreur détectée</li> <li>◦ Bits 0 à 5 : code d'erreur détectée</li> </ul> </li> </ul>

## Structure de données des DDT d'objet de contrôle {Module\_name}\_CO\_OPER\_FLOAT et {Module\_name}\_CO\_OPER\_FLOAT :

Élément	Type	Déclen- cheur	Définition
Cmd	BYTE	Dchg	Déclencheur : effectif lors du changement
Check	BYTE	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bits 0 et 1 : type d'opération : <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 0 = fonctionnement</li> <li>◦ 1 = sélection</li> <li>◦ 2 = annulation</li> <li>◦ 3 = opération automatique (sélection et fonctionnement)</li> </ul> </li> <li>• Bits 2 à 4 = réservés</li> <li>• Bit 5 : vérification de la synchronisation : vérifier ou non la synchronisation</li> <li>• Bit 6 : vérification de la synchronisation : vérifier ou non la condition d'interverrouillage</li> <li>• Bit 7 : test</li> </ul>
CtVal_i	UDINT	-	Point int32 de la valeur à contrôler
CtVal_f	REAL	-	Point float de la valeur à contrôler
Status	STATUS	-	Etat d'exécution de la commande

## Structure de données du DDT d'objet de contrôle {Module\_name}\_CO\_OPER\_ENUM :

Élément	Type	Déclen- cheur	Définition
Cmd	BYTE	Dchg	Déclencheur : effectif lors du changement
Check	BYTE	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bits 0 et 1 : type d'opération : <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 0 = fonctionnement</li> <li>◦ 1 = sélection</li> <li>◦ 2 = annulation</li> <li>◦ 3 = opération automatique (sélection et fonctionnement)</li> </ul> </li> <li>• Bits 2 à 4 = réservés</li> <li>• Bit 5 : vérification de la synchronisation : vérifier ou non la synchronisation</li> <li>• Bit 6 : vérification de la synchronisation : vérifier ou non la condition d'interverrouillage</li> <li>• Bit 7 : test</li> </ul>
CtVal	DINT	-	Valeur à contrôler
Status	WORD	-	Etat d'exécution de la commande : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Octet de poids faible : identique au déclencheur de la commande</li> <li>• Octet de poids fort : <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Bits 6 et 7 : 1 = OK ; 2 = erreur détectée</li> <li>◦ Bits 0 à 5 : code d'erreur détectée</li> </ul> </li> </ul>

Structure de données du DDT d'objet de contrôle {Module\_name}\_CO\_OPER\_ ANA :

Élément	Type	Déclen- cheur	Définition
Cmd	BYTE	Dchg	Déclencheur : effectif lors du changement
Check	BYTE	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bits 0 et 1 : type d'opération : <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 0 = fonctionnement</li> <li>◦ 1 = sélection</li> <li>◦ 2 = annulation</li> <li>◦ 3 = opération automatique (sélection et fonctionnement)</li> </ul> </li> <li>• Bits 2 à 4 = réservés</li> <li>• Bit 5 : vérification de la synchronisation : vérifier ou non la synchronisation</li> <li>• Bit 6 : vérification de la synchronisation : vérifier ou non la condition d'interverrouillage</li> <li>• Bit 7 : test</li> </ul>
CtVal_j	DINT	-	Valeur à contrôler
CtVal_f	REAL	-	Valeur à contrôler
Etat	WORD	-	Etat d'exécution de la commande : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Octet de poids faible : identique au déclencheur de la commande</li> <li>• Octet de poids fort : <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Bits 6 et 7 : 1 = OK ; 2 = erreur détectée</li> <li>◦ Bits 0 à 5 : code d'erreur détectée</li> </ul> </li> </ul>

# Fonctionnement du module BMENOP0300 dans une application PAC

## Introduction

Cette rubrique décrit les opérations suivantes du module BMENOP0300 :

- opération de contrôle en tant que serveur
- opération de contrôle en tant que client
- opération de connexion en tant que client

## Opération de contrôle en tant que serveur

Le module BMENOP0300 peut fonctionner selon quatre modèles de contrôle :

- Utilisation Directe, mode de sécurité normal (Dons)
- Sélection avant Utilisation, mode de sécurité normal (SBOs)
- Utilisation Directe, mode de sécurité renforcé (Does)
- Sélection avant Utilisation, mode de sécurité renforcé (SBOes)

Conformément à la norme IEC 61850, l'application PAC doit être programmée de façon à satisfaire les dépendances des opérations de contrôle.

Tâche 1 / état du PAC : l'opération de contrôle est autorisée uniquement si le PAC est à l'état RUN.

Elément	Etat	Fonctionnement	Procédure de configuration
Etat du PAC	STOP	La commande Oper est rejetée.	Utilisez Control Expert pour gérer l'état du PAC.
Etat du PAC	RUN	La commande Oper est opérationnelle.	

Tâche 2 / Modèle de contrôle : l'opération de contrôle n'est pas autorisée si le modèle de contrôle est à l'état « status only » (état uniquement) :

Elément	Etat	Fonctionnement	Comment configurer
Modèle de contrôle	Status only	La commande Oper est rejetée.	Configurez le modèle de contrôle dans « Paramètres de l'application ».
Modèle de contrôle	Directe avec sécurité normale / Sélection avant utilisation avec sécurité normale / Directe avec sécurité renforcée / Sélection avant utilisation avec sécurité renforcée /	La commande Oper est opérationnelle.	

Tâche 3 / LN/Beh.stVal : L'état de fonctionnement du nœud logique détermine si l'opération de contrôle est autorisée. Cet état peut être configuré dans le PAC selon :

Elément	Etat	Fonctionnement	Comment configurer
LN/Beh.stVal	OFF (5)	La commande Oper est rejetée.	Configurez l'élément dans « Paramètres de l'application » s'il n'est pas affecté dans le mappage des E/S, ou dans l'application PAC s'il est affecté dans le mappage des E/S.
LN/Beh.stVal	ON (1)	La commande Oper est opérationnelle.	

Le mode Tâche 4 / Does/SBOes est une opération de contrôle plus sécurisée par rapport au mode normal. Le module BMENOP0300 vérifie l'état des objets de données venant du PAC lorsque l'opération est exécutée. Comme chaque CDC a sa propre définition de commande de contrôle et d'état, suivez la logique de programmation décrite ci-dessous dans votre application PAC pour gérer l'état des objets de données (DO) :

- Le module BMENOP0300 vérifie la mise à jour de l'état des objets de données pendant l'opération et envoie une réponse négative si l'état n'est pas celui attendu.
- Le module BMENOP0300 détermine si l'état des objets de données se met à jour conformément à l'horodatage d'état DO. Par conséquent, l'attribut d'horodatage est nécessaire dans le modèle de contrôle renforcé. Vous devrez donc configurer l'état et l'horodatage dans l'application PAC afin de fournir l'état du contrôle dans le modèle renforcé.
- Dans une application PAC, l'opération de contrôle est identifiable par son numéro de contrôle, qui est géré au niveau de l'application PAC. A chaque incrémentation du numéro de contrôle, une nouvelle opération démarre. Adaptez la programmation logique de votre application pour configurer l'état des objets de données, comme indiqué dans le tableau ci-après. La logique de votre programme doit comprendre deux actions :
  - Actualisez l'état des DO en fonction de la valeur de contrôle.
  - Mettez à jour l'horodatage des DO, qui est configuré au format UTC.
- Notez que le fonctionnement de chaque CDC peut varier en fonction de ses spécifications, comme indiqué dans le tableau ci-après.

CDC	Etat DO	Etat attendu
SPC	stVal	stVal doit être égal à ctIVal.
	t	L'horodatage doit être mis à jour en conséquence.
	Oper.ctINum	Le numéro de contrôle doit être incrémenté après chaque opération.
DPC	stVal	stVal est à l'état ON quand ctIVal est à l'état TRUE. stVal est à l'état OFF quand ctIVal est à l'état FALSE.
	t	L'horodatage doit être mis à jour en conséquence.
	Oper.ctINum	Le numéro de contrôle doit être incrémenté après chaque opération.
INC	stVal	stVal doit être égal à ctIVal et compris dans la plage de valeurs.
	t	L'horodatage doit être mis à jour en conséquence.
	Oper.ctINum	Le numéro de contrôle doit être incrémenté après chaque opération.
ENC	stVal	stVal doit être égal à ctIVal et compris dans la plage de valeurs.
	t	L'horodatage doit être mis à jour en conséquence.
	Oper.ctINum	Le numéro de contrôle doit être incrémenté après chaque opération.
ISC	valWTr.posVal	valWTr.posVal doit être égal à ctIVal et compris dans la plage de valeurs.
	t	L'horodatage doit être mis à jour en conséquence.
	Oper.ctINum	Le numéro de contrôle doit être incrémenté après chaque opération.
BSC	valWTr.posVal	Si ctIVal est à l'état STOP : valWTr.posVal doit rester inchangé. Si ctIVal est à l'état HIGHER : valWTr.posVal doit augmenter. Si ctIVal est à l'état LOWER :

CDC	Etat DO	Etat attendu
		valWTr.posVal doit diminuer.
	t	L'horodatage doit être mis à jour en conséquence.
	Oper.ctlNum	Le numéro de contrôle doit être incrémenté après chaque opération.
APC	mxVal.i / mxVal.f	mxVal.i ou mxVal.f doit être égal à ctlVal et compris dans la plage de valeurs.
	t	L'horodatage doit être mis à jour en conséquence.
	Oper.ctlNum	Le numéro de contrôle doit être incrémenté après chaque opération.
BAC	mxVal.i / mxVal.f	Si ctlVal est à l'état STOP : mxVal.i et mxVal.f doivent rester inchangés.  Si ctlVal est à l'état HIGHER : mxVal.i ou mxVal.f doivent augmenter.  Si ctlVal est à l'état LOWER : mxVal.i ou mxVal.f doivent diminuer.
	t	L'horodatage doit être mis à jour en conséquence.
	Oper.ctlNum	Le numéro de contrôle doit être incrémenté après chaque opération.

**NOTE:** Le module BMENOP0300 permet d'exécuter une opération sur un point défini sur la même valeur pendant plusieurs itérations consécutives. Utilisez le numéro de contrôle géré dans la logique du PAC pour déterminer si l'opération de contrôle est en cours d'exécution.

## Opération de contrôle en tant que client

Le module BMENOP0300 prend en charge un bloc de données dédié, capable de déclencher une requête de bloc de rapport, de bloc GOOSE, de bloc de contrôle ou d'opération d'interrogation. Après le démarrage du module, créez un rapport activé manuellement pour confirmer les fonctions du rapport comme prévu.

Le bloc de données de chaque commande se compose de trois éléments : les options de déclenchement et l'état de la commande. Le contenu et le type des options dépendent du type de commande, tandis que le déclencheur et l'état sont de même type mais ont un contenu différent :

- Commande : Déclenche l'envoi d'une requête. (Les détails de l'opération sont contenus dans l'élément Option.)
- Option : Indique le type de commande demandée.
- Etat : Contient la valeur de déclenchement de la commande, l'état de la commande et tout code d'erreur détectée.

Toutes les commandes présentent la structure de données DATA\_BLOCK\_TEMPLATE présentée ci-dessous :

Elément	Type	Déclencheur	Définition
Cmd	BYTE	Dchg	Déclencheur de commande : Le module BMENOP0300 envoie une commande si cette valeur a changé.
Option	BYTE	-	Option de la requête
Option	Le type dépend du bloc de contrôle	-	Option de la requête

Élé-ment	Type	Dé-clen-cheur	Définition
Etat	WORD	-	Octet de poids faible :
			Identique à la commande de déclenchement.
			Octet de poids fort :
			Bit6 à bit7 :
			0 : Occupé
			1 : OK
			2 : Erreur détectée
			Bit0 à bit5 : Code d'erreur détectée. Voir le code d'erreur pour le type de fonction spécifique.

## Codes des erreurs détectées relatives à Etat

Fonction	Code	Signification	Explication possible
Point de contrôle	1 à 27	AddCause	Reportez-vous aux descriptions des erreurs détectées AddCause, page 126, définies par la norme IEC 61850.
	61	Déconnecté	Hors ligne avec IED distante.
	63	Erreur de paramètre d'entrée détectée	Un paramètre d'entrée du bloc de données est incorrect. Exemple : l'attribut d'entrée CtVal est hors page.
Interrogation	61	Déconnecté	Hors ligne avec IED distante.
	62	Interrogation non opérationnelle	Certains objets de données ou attributs de données ne figurent pas dans l'IED distante. L'interrogation se poursuit.
	63	Erreur de paramètre d'entrée	Un paramètre d'entrée du bloc de données est incorrect.
Contrôle de rapport	60	Commande AutoEna non opérationnelle	Le rapport n'a pas été activé lors du passage en mode en ligne. Ce code d'erreur dépend du paramètre de la commande AutoEna dans le bloc de contrôle de rapport.
	61	Déconnecté	Hors ligne avec IED distante.
	63	Erreur de paramètre d'entrée détectée	Un paramètre d'entrée du bloc de données est incorrect. Exemple : l'index est hors page.
Contrôle GOOSE	0	GOOSE désactivé	Le bloc de contrôle GOOSE désactivé.
	1	GOOSE activé	Le bloc de contrôle GOOSE est activé.
	61	Déconnecté	Hors ligne avec IED distante.

## Exemple 1 : REPORT\_URCB affichant une structure normale :

Élément	Valeur courante	Valeur suivante	Remarque
<b>Cmd</b>	0	-> 1	Le changement de valeur déclenche l'opération d'une seule requête.
<b>Option</b>	0	1	Définit l'attribut d'activation du rapport.
<b>Index</b>	0	3	Désigne la troisième instance de ce rapport.
AutoEna	0	0	-
<b>Attribut</b>	0	1	La valeur 1 indique que le rapport est activé.
RptStatus	-	3	Numéro d'instance du rapport.

Elément	Valeur courante	Valeur suivante	Remarque
Etat	-	0x4001	Cette opération a été correctement exécutée.
Les éléments en <b>gras et italique</b> sont renseignés par l'application.			

Exemple 2 : REPORT\_URCB affichant une structure anormale :

Elément	Valeur courante	Valeur suivante	Remarque
<b>Cmd</b>	0	-> 5	Le changement de valeur déclenche l'opération d'une seule requête.
<b>Option</b>	0	1	Définit l'attribut d'activation du rapport.
<b>Index</b>	0	3	Désigne la troisième instance de ce rapport.
AutoEna	0	0	-
<b>Attribut</b>	0	1	La valeur 1 indique que le rapport est activé.
RptStatus	-	3	Numéro d'instance du rapport.
Etat	-	0xBF05= { 0x8000 + 0x3F00 + 0x0005 }	Cette opération n'a pas abouti. 0x8000 : erreur 0x3F00 : code d'erreur 63, paramètre d'entrée non valide (p. ex. : l'index est peut-être hors plage). 0x0005 : déclencheur de la commande
Les éléments en <b>gras et italique</b> sont renseignés par l'application.			

Exemple 3 : {Module}\_CO\_BOOL affichant une structure normale :

Elément	Valeur courante	Valeur suivante	Remarque
<b>Cmd</b>	0	-> 2	Le changement de valeur déclenche l'opération d'une seule requête.
<b>Vérification</b>	0	0	Utilisation directe.
<b>CtlVal</b>	0	1	Point défini sur TRUE.
Etat	0	0x4002	Cette opération a été correctement exécutée.
Les éléments en <b>gras et italique</b> sont renseignés par l'application.			

Exemple 4 : {Module}\_CO\_BOOL affichant une structure anormale :

Elément	Valeur courante	Valeur suivante	Remarque
<b>Cmd</b>	0	-> 3	Le changement de valeur déclenche l'opération d'une seule requête.
<b>Vérification</b>	0	0	Utilisation directe.
<b>CtlVal</b>	0	1	Point défini sur TRUE.
Etat	0	0xBD03= { 0x8000 + 0x3D00 + 0x0003 }	Cette opération n'a pas abouti. 0x8000 : erreur 0x3D00 : code d'erreur 61, IED distante non connectée. 0x0003 : déclencheur de la commande
Les éléments en <b>gras et italique</b> sont renseignés par l'application.			

## Opération de connexion en tant que client

Le DDT client du module BMENOP0300 permet de contrôler la connexion à l'IED distante à l'aide de l'élément ConnectCtrl. Par défaut, le module tente de se connecter à l'IED distante au démarrage. L'état de la connexion peut être vérifié via l'état d'intégrité dans l'état client ou via l'élément Actualisation du DDT client, comme indiqué ci-dessous pour un client {Module}\_{IED name} :

Élément	Type	Définition
Actualisation	BOOL	0 : Données non actualisées 1 : Données actualisées  En l'absence de connexion conforme IEC 61850 ou de communication via l'embase, choisissez FALSE.
ConenctCtrl	BOOL	0 : Connexion automatique 1 : Déconnecter
Modèle de données	–	–
PollBlock	–	Contrôle d'interrogation de chaque IED
ControlBlock	–	Contrôle général
ReportBlock	–	Contrôle de rapport
GooseBlock	–	Contrôle GOOSE

# Utilisation d'ensembles de données horodatées de type SOE (séquence d'événements)

## Présentation

Le module BMENOP0300 prend en charge le transfert d'objets de données d'équipements externes (notamment BMXERT1604, BMXCRA31210, et 140ERT854x0) via le bloc de contrôle de rapport vers des outils de gestion tels que SCADA. Chaque objet de données présente la valeur des données, la qualité et un horodatage. Le bloc de contrôle de rapport fournit une séquence cohérente d'événements (SOE) horodatées à la source.

Cette section explique comment effectuer les actions suivantes :

- Configurer les ensembles de données SOE horodatées et les blocs de contrôle de rapport.
- Programmer les opérations de fonctions élémentaires (EF) et les blocs fonction élémentaires (EFB) pour prendre en charge la configuration, notamment :
  - NOP850\_EVTS
  - NOP850\_EVTS\_MULTI\_8
  - NOP850\_EVTS\_MULTI\_16
  - T850\_TO\_T870
  - T870\_TO\_T850

## Configuration d'événements SOE dans l'outil de configuration IEC 61850

### Introduction

Le module BMENOP0300 prend en charge le transfert d'événements externes générés par les modules ERT et CRA vers SCADA via un bloc de contrôle de rapport en mémoire tampon. Le module BMENOP0300 détecte de façon cyclique les objets de données dans la mémoire du contrôleur et les inclut dans un bloc de contrôle de rapport avec les données d'état, de qualité et d'horodatage de chaque objet de données.

Pour BMENOP0300 avec micrologiciel SV2.50 ou antérieur, un seul événement peut être transféré dans chaque cycle de contrôleur.

Le transfert de plusieurs événements (jusqu'à 16) dans chaque cycle de contrôleur nécessite :

- IEC61850 configuration Tool version 3.3 ou toute version de support ultérieure.
- Control Expert 15.1 ou toute version de support ultérieure.
- Module BMENOP0300 avec micrologiciel SV2.60 ou toute version de support ultérieure.

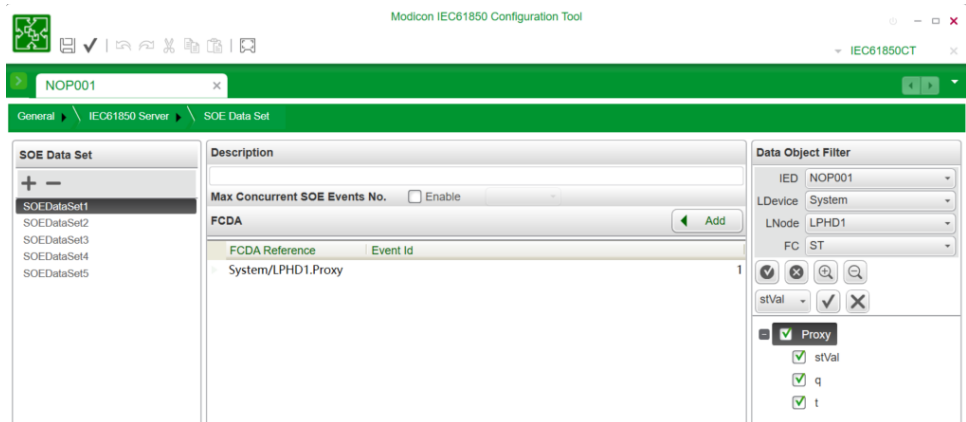
## Configuration des événements SOE

Pour préserver le mappage de la mémoire et conserver l'horodatage SOE provenant du module ERT ou CRA source, le module BMENOP0300 fournit une voie dédiée au transfert des événements externes.

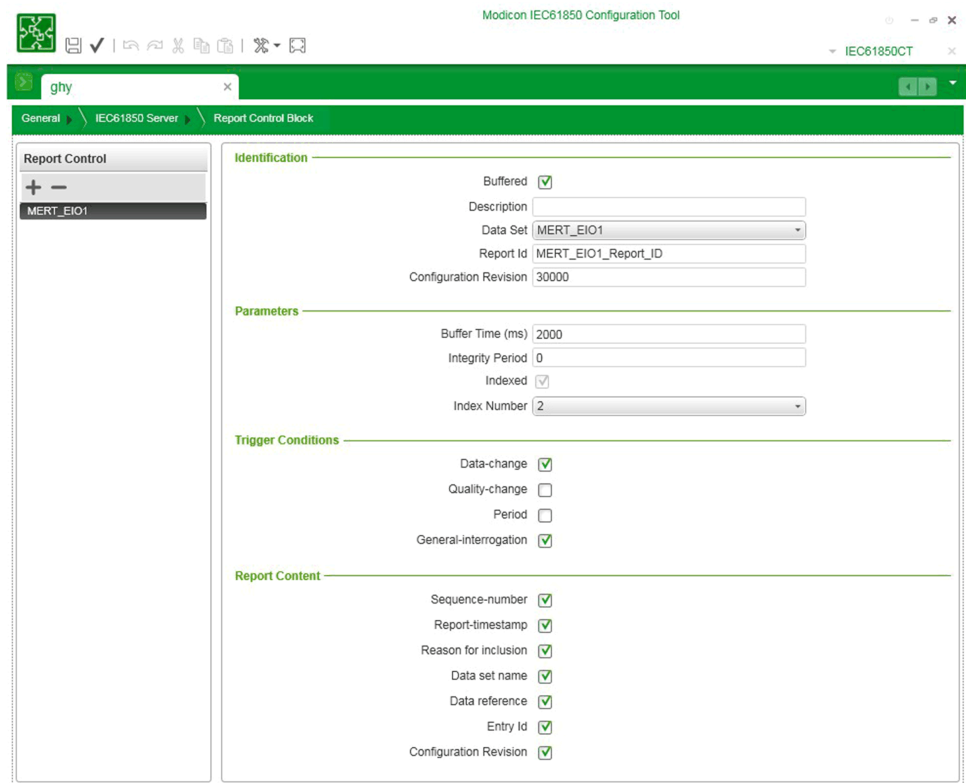
Le module BMENOP0300 prend en charge la création et l'utilisation d'un unique ensemble de données dédié pouvant contenir des objets de données de la classe

SPS (Single Point Setting) et la contrainte fonctionnelle sur les objets de données (DO). Chaque instance DO représente une seule voie ERT/CRA et inclut les attributs de données valeur de l'état (stVal), qualité (q) et horodatage (t).

Lorsque vous configurez l'ensemble de données, vous devez inclure tous les DO. Les instances DO incluses dans le rapport peuvent provenir de tout type de nœud logique (LN). Lors de l'ajout d'une instance DO à l'ensemble de données, vous devez spécifier le lien avec la voie (ID d'événement), comme indiqué ci-dessous :



Ensuite, vous devez associer un bloc de contrôle de rapport en mémoire tampon (BRCB) à cet ensemble de données, comme indiqué ci-dessous :



Après le mappage de DO en variables PAC, deux instances DDT sont automatiquement créées et ajoutées à l'application :

- IED\_RPT ou IED\_RPT\_MULTI est le DDT qui contient les informations de diagnostic du rapport.
  - NOTE:** IED\_RPT\_MULTI est créé plutôt que IED\_RPT lors en cas d'activation d'événements SOE simultanés.
- IED\_EVT contient les données d'événement transférées via la voie sélectionnée depuis le PAC, avec deux structures différentes selon la plateforme source :
  - IED\_EVT\_M pour les équipements Mx80
  - IED\_EVT\_Q pour les équipements Quantum

**NOTE:** Le module BMENOP0300 peut ajouter ces événements dans un bloc de contrôle de rapport en mémoire tampon, selon la configuration. Comme l'ERT Quantum utilise l'heure locale, tandis que l'ERT Mx80 utilise l'heure UTC, le module BMENOP0300 peut gérer la conversion du temps ERT Quantum de l'heure locale 60870 en heure UTC 61850. Aucune conversion temporelle n'est requise pour ERT/CRA Mx80.

## Structure de type de données : IED\_RPT et IED\_RPT\_MULTI

Élément	Type	Description
Status	WORD	Etat du rapport : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bits 0 à 7 : Rapport activé/désactivé. Chaque bit représente une instance de rapport :               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 0 = désactivé</li> <li>◦ 1 = activé</li> </ul> </li> <li>• Bits 8 à 15 : dépassement du tampon :               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 0 = aucun dépassement du tampon</li> <li>◦ 1 = dépassement</li> </ul> </li> </ul>
DaChgCnt	WORD	Compteur qui est incrémenté à chaque génération d'un rapport.

## Structure de type de données : IED\_EVT\_M

Cette structure décrit le format des événements utilisés par les équipements Mx80 respectant le format IEC 61850 :

Élément	Type	Description			
Reserv	BYTE	<réservé>			
Value	BYTE	Valeur d'entrée			
EventID	WORD	Identificateur d'événement, qui peut être l'un des suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• numéro de la voie</li> <li>• valeur définie par l'utilisateur</li> </ul>			
SecondSince Epoch	DWORD	Intervalle, en secondes, entre 1970-01-01 00:00:00 en UTC et l'heure actuelle.			
FracOfSec_L	WORD	Fraction de la seconde lorsque l'élément de valeur ci-dessus a été déterminé. La fraction de la seconde est calculée comme suit : (SUM from i = 0 to 23 of bi*2 <sup>31-i</sup> s).			
FracOfSec_H	BYTE				
TimeQuality	BYTE	TimeQuality fournit des informations concernant l'IED émetteur et se compose des attributs suivants :			
		Bits	Attribut	Type	Description
		0 à 4	TimeAccuracy	CODED ENUM	Classe de précision de la source de l'heure. Seule la valeur 10 = 1 ms est prise en charge.
		5	ClockNotSynchronized	BOOL	Mis à 1, cet attribut indique que la source horaire de l'IED émettrice n'est pas synchronisée avec l'heure UTC externe.
		6	ClockFailure	BOOL	Mis à 1, cet attribut indique que la source horaire de l'IED émettrice n'est pas fiable.
7	LeapSecondsKnown	BOOL	Mis à 1, cet attribut indique que la valeur SecondSinceEpoch inclut toutes les secondes des années bissextiles. Mis à 0, il indique que les secondes intercalaires ne sont pas incluses et que les secondes sont calculées à partir de la date courante en supposant une durée constante de 86400 s par jour.		

## Structure de type de données : IED\_EVT\_Q

Cette structure décrit le format des événements utilisés par les équipements Quantum respectant le format IEC 61850 :

Elément	Type	Description
Reserv	BYTE	<réservé>
Value	BYTE	Valeur d'entrée
Event ID	WORD	Identificateur d'événement, qui peut être l'un des suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>numéro de la voie</li> <li>une valeur définie par l'utilisateur.</li> </ul>
Reserved	BYTE	<réservé>
Month	BYTE	Mois
Year	BYTE	Année
Ms_Lsb	BYTE	Temps en millisecondes (octet de poids faible)
Ms_Msb	BYTE	Temps en millisecondes (octet de poids fort)
Min	BYTE	Temps non valide / Minutes
Hour	BYTE	Heure d'été / heures
Day	BYTE	Jour de la semaine/jour du mois

## Structure de type de données : IED\_ERT\_BUF

Elément	Type	Description
NewTS	BYTE	Horodatage du nouvel événement
EvtSrc	BYTE	Source de l'événement : <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = Quantum</li> <li>1 = Mx80</li> </ul>
EventEntity	WORD [6]	Entité d'événement, qui peut être l'une des suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>IED_EVT_Q</li> <li>IED_EVT_M</li> </ul>

## Structure de type de données : IED\_ERT\_BUF\_MULTI\_8 et IED\_ERT\_BUF\_MULTI\_16

Elément	Type	Description
NewTS	BYTE	Horodatage du nouvel événement
EvtSrc	BYTE	Source de l'événement : 1 = Mx80
Nb_EVT	INT	Nombre d'événements transférés
Evt_Buf	Une des valeurs suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>ARRAY_IED_ERT_EVT_8</li> <li>ARRAY_IED_ERT_EVT_16</li> </ul>	Contient l'événement à transférer.  Chaque événement est structuré dans un DDT de type IED_ERT_EVT contenant les éléments EventEntity (WORD[6]).

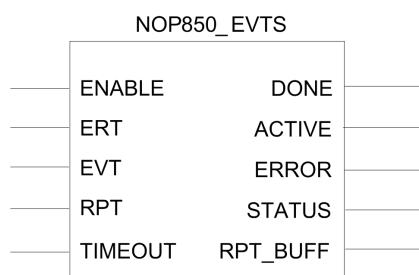
# Opérations du bloc fonction élémentaire NOP850\_EVTS pour BMENOP0300

## Introduction

Utilisez le bloc fonction élémentaire NOP850\_EVTS (EFB) pour :

- gérer et synchroniser le transfert des événements externes d'un module ERT ou CRA dans la mémoire du module BMENOP0300 ;
- gérer les transferts des événements externes entre un automate et le module BMENOP0300.

## Représentation en FBD



### NOTE:

- Si l'événement horodaté est issu d'une plateforme Quantum, l'horodatage est en heure locale (UTC + Fuseau horaire). Le micrologiciel BMENOP0300 convertit cette heure locale en UTC et l'inclut au bloc de contrôle de rapport sortant. Le fuseau horaire dépend de la configuration SNTP BMENOP0300 dans l'outil de configuration Modicon IEC61850.
- Si l'événement horodaté est issu d'une plateforme M80, l'horodatage est en heure UTC et le micrologiciel BMENOP0300 l'inclut au bloc de contrôle de rapport sortant sans conversion.

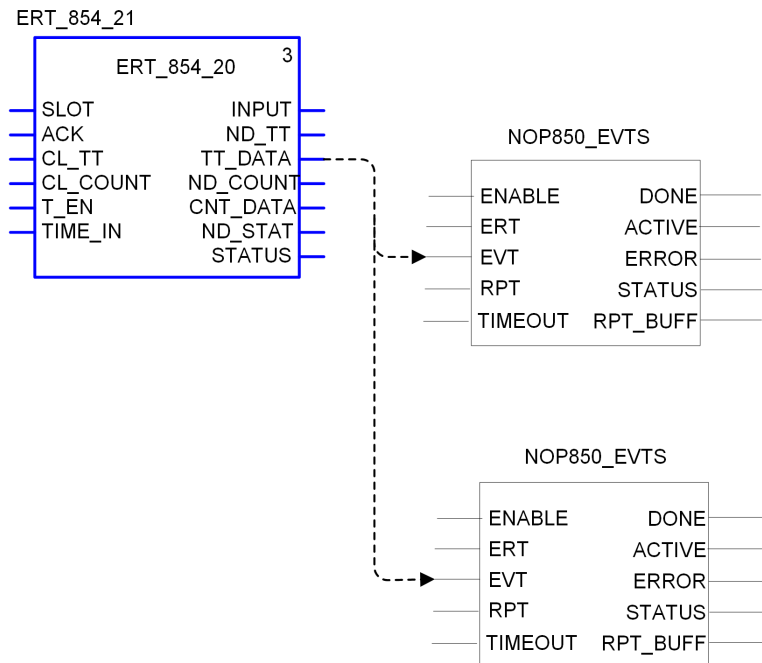
## Paramètres d'entrée

Paramètre d'entrée	Type	Description
ENABLE	BOOL	Début du transfert
ERT	BYTE	Type d'ERT : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = ERT Quantum</li> <li>• 1 = ERT Mx80</li> </ul>
EVT	Un des éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• IED_EVT_Q, page 142</li> <li>• IED_EVT_M, page 141</li> </ul>	Description de l'événement, comprenant la valeur, la qualité, l'horodatage, l'ID, le DDT et l'IED_EVTx
RPT	IED RPT, page 141	Informations du rapport. DDT IED_RPT
TIMEOUT	INT	Seuil temporel en incréments de 100 ms pour le déclenchement d'un événement (valeur supérieure à 0)

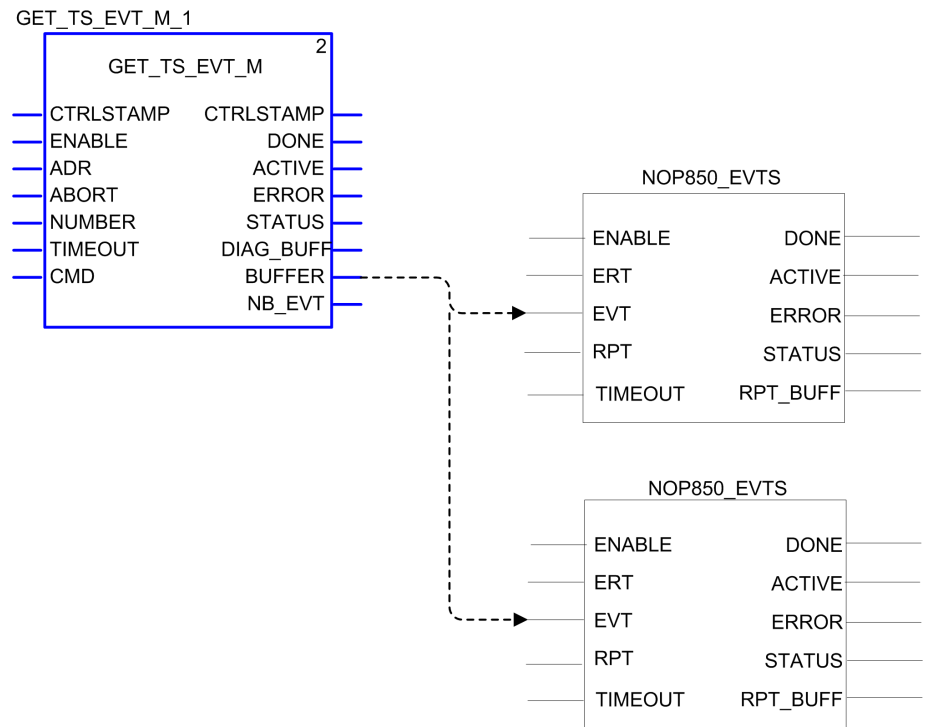
## Paramètres de sortie

Paramètre de sortie	Type	Description
DONE	BOOL	La valeur 1 (true) indique que l'exécution du bloc fonction est terminée.
ACTIVE	BOOL	La valeur 1 (true) indique que l'exécution du bloc fonction est en cours.
ERROR	BOOL	La valeur 1 (true) indique que le bloc fonction détecte une erreur d'exécution.
STATUS	INT	Identifie l'erreur détectée : <ul style="list-style-type: none"> <li>1 = le paramètre d'entrée est non valide.</li> <li>2 = &lt;Réservé&gt;</li> <li>3 = le format de l'heure est non valide.</li> </ul> <p><b>NOTE:</b> seules les dates postérieures au 1er janvier 2000 sont correctes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4 = délai écoulé (par défaut : 10 s)</li> <li>5 = modification du paramètre lors de l'exécution</li> <li>6 = le compteur de modifications de données de rapport est anormal</li> </ul> <p><b>NOTE:</b> Ce bloc EFB redémarre en cas d'expiration de délai (4) ou d'événement anormal lié à un compteur de modifications de données (6).</p>
RPT_BUFF	IED ERT BUF, page 142	Tampon brut contenant des entités d'horodatage d'événement.

## Exemple de FBD d'ERT Quantum



## Exemple de FBD ERT Mx80



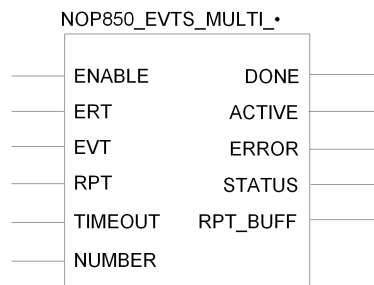
# Opérations des blocs fonction élémentaires NOP850\_ EVTS\_MULTI\_8 et NOP850\_EVTS\_MULTI\_16 pour BMENOP0300

## Introduction

Utilisez les blocs fonction élémentaires (EFB) NOP850\_EVTS\_MULTI\_8 et NOP850\_EVTS\_MULTI\_16 pour :

- Gérer et synchroniser le transfert de plusieurs événements externes d'un module ERT ou CRA vers la mémoire du module BMENOP0300.
- Gérer le transfert de plusieurs événements externes entre un contrôleur et le module BMENOP0300.

## Représentation en FBD



**NOTE:** Seuls les événements horodatés provenant d'une plate-forme M580 sont pris en charge.

## Paramètres d'entrée

Paramètre d'entrée	Type	Description
ENABLE	BOOL	Début du transfert
ERT	BYTE	Type ERT = 1 (pour ERT x80)
EVT	Une des valeurs suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• ARRAY_IED_EVT_M_8</li> <li>• ARRAY_IED_EVT_M_16</li> </ul>	Tableau de description d'événement, y compris la valeur d'état, la qualité, l'horodatage et l'ID.  Les DDT ARRAY_IED_EVT_M_8 et ARRAY_IED_EVT_M_16 sont des tableaux contenant respectivement 8 et 16 DDT IED_EVT_M, page 141.
RPT	IED_RPT_MULTI, page 141	Informations du rapport.
TIMEOUT	INT	Seuil temporel en incréments de 100 ms pour le déclenchement d'un événement (valeur supérieure à 0)
NUMBER	INT	Nombre d'événements transférés vers le rapport.

## Paramètres de sortie

Paramètre de sortie	Type	Description
DONE	BOOL	La valeur 1 (TRUE) indique que l'exécution du bloc fonction s'est terminée correctement.
ACTIVE	BOOL	La valeur 1 (TRUE) indique que l'exécution du bloc fonction est en cours.
ERROR	BOOL	La valeur 1 (TRUE) indique que le bloc fonction détecte une erreur d'exécution.

Paramètre de sortie	Type	Description
STATUS	INT	Identifie l'erreur détectée : <ul style="list-style-type: none"> <li>1 = le paramètre d'entrée est non valide.</li> <li>2 = &lt;Réservé&gt;</li> <li>3 = le format de l'heure est non valide.</li> </ul> <p><b>NOTE:</b> Seules les dates postérieures au 1er janvier 2000 sont valides.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4 = timeout détecté (par défaut 10 s)</li> <li>5 = modification de paramètre lors de l'exécution</li> <li>6 = le compteur de modifications de données du rapport est détecté en erreur</li> </ul> <p><b>NOTE:</b> Cet EFB redémarre si un timeout est détecté (4) ou si un événement de compteur de modifications de données est détecté comme étant en erreur (6).</p>
RPT_BUFF	Une des valeurs suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>IED_ERT_BUF_MULTI_8, page 142</li> <li>IED_ERT_BUF_MULTI_16, page 142</li> </ul>	Tampon brut contenant des entités d'horodatage d'événement.

## Exemple de programmation

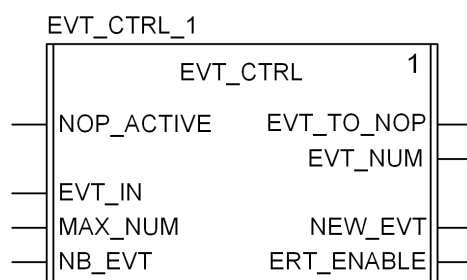
Tenez compte des points suivants lors de la programmation du transfert de plusieurs événements en parallèle à l'aide des EFB NOP850\_EVTS\_MULTI\_8, NOP850\_EVTS\_MULTI\_16 et GET\_TS\_EVTS\_M :

- Le paramètre de sortie NB\_EVT de l'EFB GET\_TS\_EVTS\_M représente la valeur cumulée des événements mis en mémoire tampon (jusqu'au nombre maximum défini). Il ne peut pas être connecté directement au paramètre d'entrée NUMBER de l'EFB NOP850\_EVTS\_MULTI\_8 ou NOP850\_EVTS\_MULTI\_16 qui représente le nombre d'événements à transférer à la fois dans la mémoire du module BMENOP0300.
- Lorsque plusieurs événements sont transférés en parallèle, la taille du tampon de l'EFB GET\_TS\_EVTS\_M est définie sur une valeur supérieure à 1 et le paramètre de sortie DONE ne peut pas être déclenché tant que le nombre d'événements n'est pas égal à la taille du tampon. Si le nombre d'événements est inférieur à la taille du tampon, vous ne pouvez pas utiliser directement le paramètre de sortie DONE de l'EFB GET\_TS\_EVTS\_M pour activer l'EFB NOP850\_EVTS\_MULTI\_8 ou NOP850\_EVTS\_MULTI\_16.

Pour transférer plusieurs événements en parallèle avec les EFB NOP850\_EVTS\_MULTI\_8, NOP850\_EVTS\_MULTI\_16 et GET\_TS\_EVTS\_M, vous devez créer un DFB pour :

- stocker temporairement les événements lus par l'EFB GET\_TS\_EVTS\_M.
- envoyer les événements et le nombre d'événements à l'EFB NOP850\_EVTS\_MULTI\_8 ou NOP850\_EVTS\_MULTI\_16.
- envoyer un signal pour activer l'EFB NOP850\_EVTS\_MULTI\_8 ou NOP850\_EVTS\_MULTI\_16 et désactiver l'EFB GET\_TS\_EVTS\_M.

Les éléments (paramètres, variables et code) permettant de mettre en oeuvre ce DFB sont détaillés ci-après.



**Paramètres d'entrée du DFB:**

Paramètre	Type
NOP_ACTIVE	BOOL
EVT_IN	ARRAY[1..102] OF INT
MAX_NUM	INT
NB_EVT	INT

**Paramètres de sortie du DFB:**

Paramètre	Type
EVT_TO_NOP	ARRAY[1..96] OF INT
EVT_NUM	INT
NEW_EVT	BOOL
ERT_ENABLE	BOOL

**Variables publiques du DFB:**

Paramètre	Type
SEND_ST_INDEX	INT
SEND_END_INDEX	INT
BUFF2	ARRAY[1..96] OF INT

**Variables privées du DFB:**

Paramètre	Type
BUFF1	ARRAY[1..96] OF INT
NEXT_SEND_NUMBER	INT
A	INT
TRIGGER_0	TRIGGER
read_P	BOOL
DUMMY	BOOL
EVT_NUMBER_SAVE	INT
BUFF_DUMMY	ARRAY[1..96] OF INT
SEND_FREE	BOOL
DUMMY96	ARRAY[1..96] OF INT
pp2	DINT
pp1	DINT
M	INT

**Code du DFB en langage ST:**

```
ERT_ENABLE := NB_EVT < MAX_NUM;
```

```
IF NOT NOP_ACTIVE AND NOT NEW_EVT THEN
SEND_ST_INDEX := SEND_END_INDEX;
SEND_END_INDEX := NB_EVT;
```

```
EVT_TO_NOP := DUMMY96; M := 1;
FOR A := (SEND_ST_INDEX) * 6 + 1 TO SEND_END_INDEX * 6 DO
```

```
EVT_TO_NOP[M] := (EVT_IN[A]);
M := M + 1;
END_FOR;
```

```

EVT_NUM:=SEND_END_INDEX-SEND_ST_INDEX;

IF EVT_NUM >0 THEN
NEW_EVT:=1;
END_IF;
END_IF;

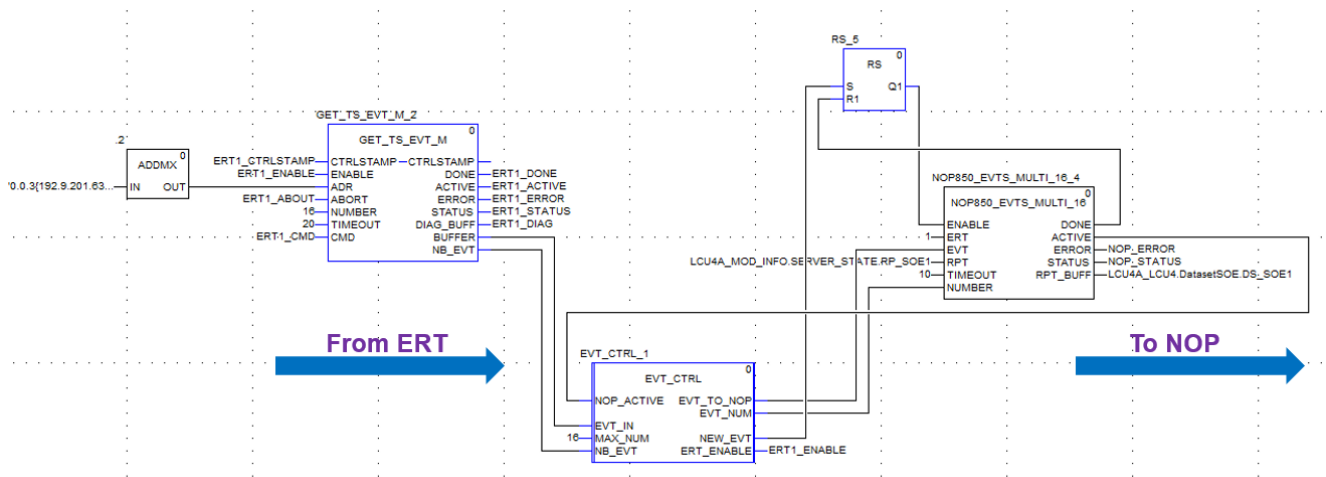
(*EFFACER NOUVEL INDICATEUR EVT*)
IF NOP_ACTIVE AND NEW_EVT THEN
NEW_EVT:=0;

IF SEND_END_INDEX=MAX_NUM THEN
SEND_END_INDEX:=0;
SEND_ST_INDEX:=0;
ERT_ENABLE:=1;
END_IF;
END_IF;

```

## Exemple

Voici un exemple d'instance de DFB utilisée dans une tâche de programme d'application en langage FBD :



Configurez un nombre maximum d'événements à lire (paramètre d'entrée NUMBER de l'EFB GET\_TS\_EVT\_M) inférieur ou égal au nombre d'événements transférés simultanément (16 dans cet exemple).

# Fonctions élémentaires T850\_TO\_T870 et T870\_TO\_T850 du module BMENOP0300

## Introduction

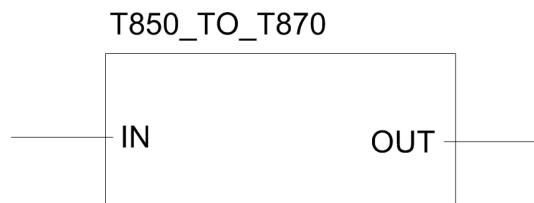
Le module BMENOP0300 est un équipement qui envoie et reçoit des données horodatées conformément au protocole IECI 61850. Certains équipements ERT Mx80 envoient et reçoivent des données horodatées conformément au protocole IEC 60870.

Pour permettre le transfert de données entre des équipements qui prennent en charge différentes structures d'horodatage, vous pouvez utiliser les fonctions élémentaires suivantes dans votre programme :

- T870\_TO\_T850 : Cette fonction élémentaire convertit les données horodatées selon IEC 60870 (par exemple, les données générées par le module BMXNOR0200) dans le format IEC 61850.
- T850\_TO\_T870 : Cette fonction élémentaire convertit les données horodatées selon IEC 61850 générées par le module BMENOP0300 dans le format IEC 60870 pour qu'elles puissent être utilisées par d'autres équipements ERT Mx80.

## Représentation de T850\_TO\_T870 en FBD

La figure suivante décrit la fonction T850\_TO\_870 :

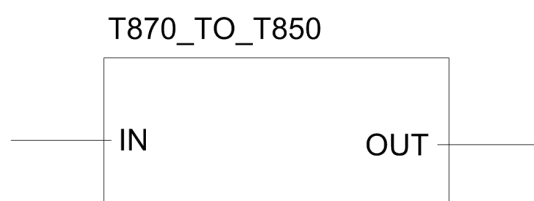


## Paramètres de T850\_TO\_T870

Paramètre	Type	Description
Paramètres d'entrée :		
IN	TIME_850_FORMAT	Format d'horodatage IEC 61850
Paramètres de sortie :		
OUT	TIME_870_FORMAT	Format d'horodatage IEC 60870

## Représentation de T870\_TO\_T850 en FBD

La figure suivante décrit la fonction T870\_TO\_T850 :



## Paramètres de T870\_TO\_T850

Paramètre	Type	Description
Paramètres d'entrée :		
IN	TIME_870_FORMAT	Format d'horodatage IEC 60870
Paramètres de sortie :		
OUT	TIME_850_FORMAT	Format d'horodatage IEC 61850

## Structure de type de données : TIME\_850\_FORMAT

Élément	Type	Description
Secondes	DWORD	Secondes écoulées depuis le 01-01-1970 <b>NOTE:</b> seules les dates postérieures au 1er janvier 2000 sont correctes.
Ms_Quality	DWORD	millisecondes au format IEC 61850 dans les trois octets de poids faible (l'octet de poids fort gère la qualité)

## Structure de type de données : TIME\_870\_FORMAT

Élément	Type	Description
ms	WORD	de 0 à 59 999 ms
min	BYTE	Référence numérique des minutes : 0 à 59. Le bit de poids fort indique la validité de l'heure : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = heure valide</li> <li>• 1 = heure non valide</li> </ul>
hour	BYTE	Référence numérique des heures : 0 à 23 <b>NOTE:</b> L'heure d'été n'est pas prise en charge.
day	BYTE	Référence numérique du jour : 1 à 31. <b>NOTE:</b> Le jour de la semaine n'est pas pris en charge.
mon	BYTE	Référence numérique du mois : 1 à 12
year	BYTE	Référence numérique de l'année : 0 à 99
reserved	BYTE	<Réservé>

# Messagerie explicite

## Présentation de la messagerie explicite

### A propos de la messagerie explicite

#### Présentation

Le module BMENOP0300 prend en charge la messagerie explicite grâce au protocole Modbus TCP. *Modbus TCP* : utilisez le bloc fonction `DATA_EXCH` ou les blocs fonction Modbus TCP et `WRITE_VAR` dans la logique d'application pour créer un message explicite `READ_VAR`.

**NOTE:** Une application Control Expert peut contenir plus de 16 blocs de messagerie explicite, mais seuls 16 d'entre eux peuvent être actifs simultanément.

Ce chapitre décrit comment configurer les messages explicites Modbus TCP à l'aide des mécanismes suivants :

- Bloc fonction `DATA_EXCH` (dans la logique d'application)
- Interface de Control Expert

## Messages explicites à l'aide du bloc `DATA_EXCH`

#### Présentation

Utilisez la présentation du bloc fonction `DATA_EXCH` pour configurer les messages explicites Modbus TCP.

Ces instructions décrivent la configuration du paramètre de gestion du bloc fonction `DATA_EXCH`, qui est commun aux messages explicites Modbus TCP.

Dans un système redondant, le module de communication BMENOP0300 envoie le message explicite. Même lorsqu'un basculement se produit et que le primaire devient le redondant, le module peut exécuter les sections actives.

## Configuration de la messagerie explicite à l'aide de `DATA_EXCH`

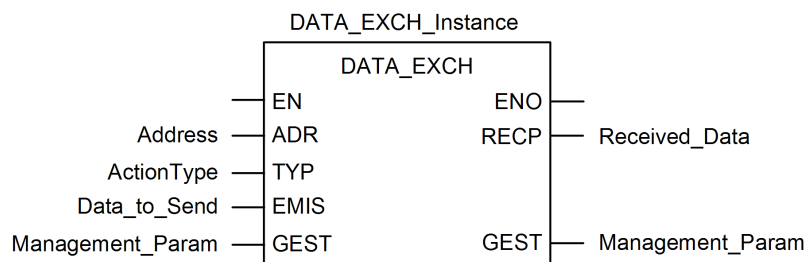
#### Présentation

Utilisez le bloc fonction `DATA_EXCH` pour configurer les messages explicites Modbus .

Les paramètres `Management_Param`, `Data_to_Send` et `Received_Data` définissent l'opération.

`EN` et `ENO` peuvent être configurés comme paramètres supplémentaires.

## Représentation en FBD



## Paramètres d'entrée

Paramètre	Type de données	Description
EN	BOOL	Ce paramètre est facultatif. Lorsque la valeur un est associée à cette entrée, le bloc est activé et peut résoudre l'algorithme des blocs fonction. Lorsque la valeur zéro est associée à cette entrée, le bloc est désactivé et ne peut résoudre l'algorithme des blocs fonction.
Adresse	Array [0...7] of INT	Chemin d'accès à l'équipement cible, dont le contenu varie selon le protocole du message. Utilisez la fonction <code>Address</code> comment entrée du paramètre de bloc <code>ADR</code> . Consultez la description du paramètre <code>Address</code> .
ActionType	INT	Type d'action à réaliser. Pour les protocoles Modbus TCP, ce paramètre est égal à 1 (transmission suivie d'une attente de réception).
Data_to_Send	Array [n...m] of INT	Le contenu de ce paramètre varie selon le protocole. Consultez l'aide en ligne de Control Expert.

## Paramètres d'entrée/de sortie

Le tableau `Management_Param` est local :

Paramètre	Type de données	Description
<code>Management_Param</code>	Array [0...3] of INT	Paramètre de gestion, composé de quatre mots

Ne copiez pas ce tableau pendant le basculement d'une CPU primaire vers une CPU redondante dans un système redondant. Désélectionnez la case **Echange sur l'automate redondant** dans Control Expert lorsque vous configurez un système redondant.

**NOTE:** consultez la description de la gestion des données du système redondant et du DDT `T_M_ECPU_HSBY` dans le document *Redondance d'UC Modicon M580 - Guide de planification du système pour architectures courante*.

## Paramètres de sortie

Paramètre	Type de données	Description
ENO	BOOL	Ce paramètre est facultatif. Lorsque vous sélectionnez cette sortie, vous obtenez également l'entrée EN. La sortie ENO est activée lorsque l'exécution du bloc fonction aboutit.
<code>Received_Data</code>	Array [n...m] of INT	Réponse Modbus TCP dont la structure et le contenu dépendent du protocole.

## Configuration du paramètre de gestion de DATA\_EXCH

### Présentation

La structure et le contenu du paramètre de gestion du bloc DATA\_EXCH sont communs à la messagerie explicite Modbus TCP.

### Configuration du paramètre de gestion

Le paramètre de gestion est composé de 4 mots contigus :

Source de données	Registre	Description	
		Octet de poids fort (MSB)	Octet de poids faible (LSB)
Données gérées par le système	Management_Param [0]	Numéro d'échange	Deux bits en lecture seule : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 0 = bit d'activité</li> <li>• Bit 1 = bit d'annulation</li> </ul>
	Management_Param [1]	Compte rendu d'opération, page 187	Compte rendu de communication, page 186
Données gérées par l'utilisateur	Management_Param [2]	Délai d'expiration du bloc. Valeurs possibles : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 = attente infinie</li> <li>• autres valeurs = délai d'expiration x 100 ms, par exemple :               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 1 = 100 ms</li> <li>◦ 2 = 200 ms</li> </ul> </li> </ul>	
	Management_Param [3]	Longueur des données envoyées ou reçues : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrée (avant l'envoi de la requête) : longueur des données dans le paramètre <code>Data_to_Send</code>, en octets</li> <li>• Sortie (après la réponse) : longueur des données dans le paramètre <code>Received_Data</code>, en octets</li> </ul>	

### Bit d'activité

Le bit d'activité est le premier bit du premier élément de la table. Sa valeur indique l'état d'exécution de la fonction de communication :

- **1** : le bit est mis à 1 au démarrage de la fonction.
- **0** : il revient à 0 une fois l'exécution terminée. (Lors du passage de 1 à 0, le numéro d'échange est incrémenté. En cas d'erreur pendant l'exécution, recherchez le code correspondant dans le compte rendu d'opération et de communication, page 186.)

Par exemple, vous pouvez ajouter la déclaration suivante dans la table de gestion :

```
Management_Param[0] ARRAY [0..3] OF INT
```

Voici alors la notation du bit d'activité :

```
Management_Param[0].0
```

**NOTE:** La notation précédemment utilisée requiert la configuration des propriétés du projet de façon à autoriser l'extraction des bits sur les types d'entiers. Si ce n'est pas le cas, `Management_Param[0].0` n'est pas accessible de cette manière.

# Messagerie explicite Modbus TCP à l'aide de DATA\_EXCH

## Présentation

Cette section explique comment configurer les paramètres du bloc fonction DATA\_EXCH pour les messages explicites Modbus TCP.

## Codes fonction de messagerie explicite Modbus TCP

### Présentation

Vous pouvez exécuter des messages explicites Modbus TCP en utilisant un bloc fonction Control Expert DATA\_EXCH ou la fenêtre Message explicite Modbus.

**NOTE:** Les modifications apportées à la configuration d'un module Ethernet ne sont pas enregistrées dans les paramètres de fonctionnement stockés dans l'UC et, par conséquent, ne sont pas envoyés au module par l'UC lors du démarrage.

### Codes fonction

Les codes fonction pris en charge par l'interface utilisateur de Control Expert incluent les fonctions de messagerie explicite standard suivantes :

Code fonction (déc.)	Description
1	Bits de lecture (%M)
2	Lecture de bits d'entrée (%I)
3	Mots de lecture (%MW)
4	Lecture de mots d'entrée (%IW)
15	Bits d'écriture (%M)
16	Mots d'écriture (%MW)

**NOTE:** vous pouvez utiliser le bloc fonction DATA\_EXCH pour exécuter une fonction Modbus via la logique du programme. Les codes fonction disponibles sont trop nombreux pour être énumérés ici. Pour en savoir plus sur ces fonctions Modbus, visitez le site Web Modbus IDA à l'adresse : <http://www.Modbus.org>

## Configuration de la messagerie explicite Modbus TCP à l'aide de DATA\_EXCH

### Introduction

Lorsque vous utilisez le bloc DATA\_EXCH pour créer un message explicite destiné à un équipement Modbus TCP, configurez ce bloc de la même manière que pour toute autre communication Modbus. Pour plus d'informations sur la configuration du bloc Control Expert, reportez-vous à l'aide en ligne de DATA\_EXCH.

### Configuration des paramètres d'ID unité du bloc ADDM

Lorsque vous configurez le bloc DATA\_EXCH, utilisez le bloc ADDM pour définir le paramètre Address du bloc DATA\_EXCH. Le format de configuration du bloc ADDM

est ADDM('rack.emplacement.voie|[adresse\_ip]IDUnité.type\_message.protocole')  
où :

Paramètre	Description
rack	numéro attribué au rack contenant le module de communication
emplacement	position du module de communication dans le rack
voie	voie de communication (définie sur 0)
adresse_ip	adresse IP de l'équipement distant (par exemple 192.168.1.7)
ID unité	Adresse du nœud de destination, également appelé index de mappage Modbus Plus sur Ethernet Transporter (MET)
type_message	chaîne de 3 caractères <b>TCP</b>
protocol	chaîne de 3 caractères <b>MBS</b>

La valeur ID unité d'un message Modbus indique la cible du message.

Consultez les Codes de diagnostic Modbus, page 162.

## Contenu du paramètre Received\_Data

Le paramètre `Received_Data` contient la réponse Modbus. La longueur de la réponse varie et est indiquée par `Management_Param[3]` une fois la réponse reçue. Le format de la réponse Modbus est décrit ci-dessous :

Décalage (mots)	Longueur (octets)	Description
0	2	Premier mot de la réponse Modbus : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Octet de poids fort (MSB) :               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ En cas de réussite : Code de fonction Modbus</li> <li>◦ Sinon : Code de fonction Modbus+ 16#80</li> </ul> </li> <li>• Octet de poids faible (LSB) :               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ En cas de réussite : en fonction de la requête</li> <li>◦ Sinon : Code d'exception Modbus</li> </ul> </li> </ul>
1	Longueur du paramètre <code>Received_Data</code> - 2	Reste de la réponse Modbus : en fonction de la requête Modbus spécifique

### NOTE:

- Structurez la réponse selon l'ordre Little Endian.
- Lorsque certaines erreurs sont détectées, le paramètre `Received_Data` sert aussi à déterminer le type d'erreur avec `Management_Param`.

## Exemple de message explicite Modbus TCP : requête de lecture de registre

### Introduction

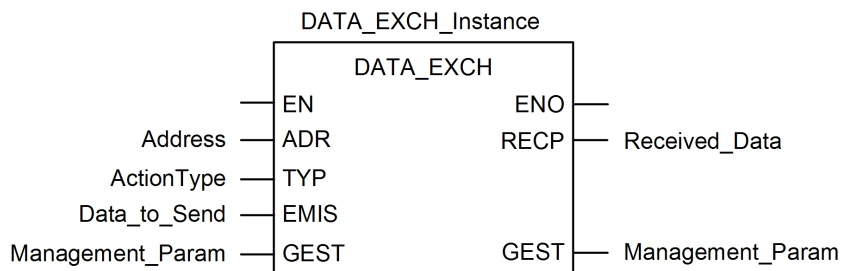
Utiliser le bloc fonction `DATA_EXCH` pour envoyer un message explicite Modbus TCP à un équipement distant à une adresse IP spécifique pour lire un mot situé sur l'équipement distant.

Les paramètres `Management_Param`, `Data_to_Send` et `Received_Data` définissent l'opération.

`EN` et `ENO` peuvent être configurés comme paramètres supplémentaires.

## Implémentation du bloc fonction DATA\_EXCH

Pour implémenter le bloc fonction DATA\_EXCH, créez et attribuez des variables pour :



## Configuration de la variable Address

La variable Address identifie l'équipement source et cible du message explicite. Notez que la variable Address n'inclut pas les éléments d'adresse Xway {Réseau, Station}, car nous n'établissons pas de pont à travers une autre station automate. Utilisez la fonction ADDM pour convertir la chaîne de caractères suivante en adresse :

ADDM('0.1.0{192.168.1.7}TCP.MBS'), où :

- rack = 0
- module (numéro d'emplacement) = 1
- canal = 0
- adresse IP de l'équipement distant = 192.168.1.7
- type de message = TCP
- protocole = Modbus

## Configuration de la variable ActionType

La variable ActionType identifie le type de fonction du bloc DATA\_EXCH :

Variable	Description	Valeur (hex.)
ActionType	Transmission suivie d'une attente de réponse	16#01

## Configuration de la variable DataToSend

La variable DataToSend contient l'adresse du registre cible et le nombre de registres à lire.

Variable	Description	Valeur (hex.)
DataToSend [0]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Octet de poids fort = Octet de poids fort (MSB) de l'adresse du registre 16#15 (21, décimale)</li> <li>• Octet de poids faible = code fonction : 16#03 (03, décimal)</li> </ul>	16#1503
DataToSend [1]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Octet de poids fort = Octet de poids fort (MSB) du nombre de registres à lire : 16#00 (0, décimal)</li> <li>• Octet de poids faible = octet de poids faible (LSB) de l'adresse du registre : 16#0F (15, décimal)</li> </ul>	16#000F
DataToSend [2]	Information d'instance de la requête CIP : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Octet de poids fort = non utilisé : 16#00 (0, décimal)</li> <li>• Octet de poids faible = Octet de poids faible (LSB) du nombre de registres à lire : 16#01 (1, décimal)</li> </ul>	16#0001

**NOTE:** Pour plus d'informations sur les topologies de réseau M580, reportez-vous aux documents *Modicon M580 Autonome - Guide de planification du système pour architectures courantes* et *Modicon M580 - Guide de planification du système pour topologies complexes*.

## Affichage de la réponse

Utilisez une table d'animation Control Expert pour afficher le tableau de variables ReceivedData. Notez que ce tableau reprend l'intégralité du tampon de données.

Pour afficher la réponse Modbus TCP, procédez comme suit :

Eta-pe	Action								
1	Dans Control Expert, sélectionnez <b>Outils &gt; Navigateur de projet</b> .								
2	Dans le Navigateur de projet, sélectionnez le dossier <b>Tables d'animation</b> et cliquez avec le bouton droit. <b>Résultat</b> : un menu contextuel apparaît.								
3	Sélectionnez <b>Nouvelle table d'animation</b> dans le menu contextuel. <b>Résultat</b> : une nouvelle table d'animation s'ouvre, ainsi que la boîte de dialogue de propriétés correspondante..								
4	<p>Dans la boîte de dialogue de propriétés, modifiez les valeurs suivantes :</p> <table border="1" data-bbox="560 898 1450 1099"> <tr> <td data-bbox="560 898 810 943"><b>Nom</b></td> <td data-bbox="810 898 1450 943">Entrez le nom de la table. Dans cet exemple : <b>ReceivedData</b>.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="560 943 810 987"><b>Module fonctionnel</b></td> <td data-bbox="810 943 1450 987">Acceptez la valeur par défaut <b>&lt;Aucun&gt;</b>.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="560 987 810 1032"><b>Commentaire</b></td> <td data-bbox="810 987 1450 1032">(Facultatif) Entrez un commentaire ici.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="560 1032 810 1099"><b>Nombre de caractères animés</b></td> <td data-bbox="810 1032 1450 1099">Saisissez <b>100</b>, soit la taille du tampon de données en mots.</td> </tr> </table>	<b>Nom</b>	Entrez le nom de la table. Dans cet exemple : <b>ReceivedData</b> .	<b>Module fonctionnel</b>	Acceptez la valeur par défaut <b>&lt;Aucun&gt;</b> .	<b>Commentaire</b>	(Facultatif) Entrez un commentaire ici.	<b>Nombre de caractères animés</b>	Saisissez <b>100</b> , soit la taille du tampon de données en mots.
<b>Nom</b>	Entrez le nom de la table. Dans cet exemple : <b>ReceivedData</b> .								
<b>Module fonctionnel</b>	Acceptez la valeur par défaut <b>&lt;Aucun&gt;</b> .								
<b>Commentaire</b>	(Facultatif) Entrez un commentaire ici.								
<b>Nombre de caractères animés</b>	Saisissez <b>100</b> , soit la taille du tampon de données en mots.								
5	Cliquez sur <b>OK</b> pour fermer la boîte de dialogue.								
6	Dans la colonne <b>Nom</b> de la table d'animation, entrez le nom de la variable attribuée au tampon de données : <b>ReceivedData</b> et appuyez sur <b>Entrée</b> . <b>Résultat</b> : la table d'animation affiche la variable ReceivedData.								
7	<p>Développez la variable ReceivedData pour afficher son tableau de mots et visualiser la réponse CIP :</p> <p><b>NOTE:</b> Chaque entrée du tableau contient 2 octets de données au format petit-boutiste. Par exemple, « 03 » dans word[0] est l'octet de poids faible, tandis que « 02 » est l'octet de poids fort.</p>								

# Diagnostic

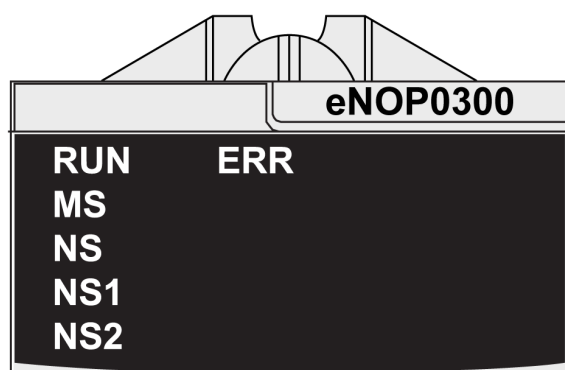
## Présentation

Ce chapitre décrit les diagnostics du module BMENOP0300.

## Voyants à LED du module BMENOP0300

### Ecran

Ces voyants se trouvent sur la face avant du module BMENOP0300 :



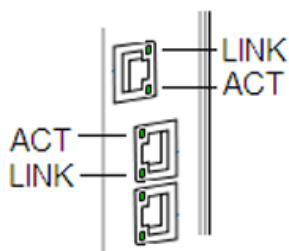
### Affichage des voyants

Utilisez les voyants du panneau avant pour diagnostiquer les conditions du module, comme suit :

Voyant	RUN	ERR	MS (état du module)	NS, NS1, NS2 <sup>1</sup> (état du réseau)
<b>Condition</b>	<b>Vert</b>	<b>Rouge</b>	<b>Vert/rouge</b>	<b>Vert/rouge</b>
Hors tension	Eteint	Eteint	Eteint	Eteint
Pendant le démarrage	Test du voyant 1. Tous les voyants éteints 2. RUN allumé pendant 0,25 seconde, puis éteint 3. ERR allumé pendant 0,25 seconde, puis éteint 4. MS allumé vert pendant 0,25 seconde, puis allumé rouge pendant 0,25 seconde, puis allumé vert 5. NS allumé vert pendant 0,25 seconde, puis allumé rouge pendant 0,25 seconde, puis éteint 6. Tous les voyants éteints			

Voyant	RUN	ERR	MS (état du module)	NS, NS1, NS2 <sup>1</sup> (état du réseau)
<b>Condition</b>	<b>Vert</b>	<b>Rouge</b>	<b>Vert/rouge</b>	<b>Vert/rouge</b>
Non configuré ou en configuration par défaut	Eteint	Clignotant	Clignotant vert	<b>Eteint</b> : Si aucune adresse IP n'a été attribuée au module
Configuré et en état de fonctionnement normal sans erreur détectée	Allumé fixement (indépendamment de l'état RUN/STOP du contrôleur ou d'une erreur de module)	Eteint si aucune erreur n'est détectée	Allumé fixement en vert en cas de fonctionnement normal du module	<b>Vert clignotant</b> : Le module a une adresse IP, mais aucune connexion 61850 n'est établie.  <b>Vert fixe</b> : Au moins une connexion 61850 est établie.  <b>Rouge fixe</b> : L'adresse IP est déjà utilisée (adresse IP en double).
Configuré et en état de fonctionnement normal avec erreur détectée		<b>Clignotant</b> : Si une erreur de rapidité du bus X est détectée.  <b>Allumé fixement</b> : Si une erreur autre qu'une erreur de rapidité du bus X est détectée.	<b>Rouge clignotant</b> : En cas de détection d'une erreur mineure récupérable. (Une adresse IP en double est une erreur mineure récupérable.)  <b>Rouge fixe</b> : Si une erreur majeure non récupérable est détectée (par exemple : erreur de micrologiciel, erreur d'auto-test, erreur somme de contrôle ou erreur de test de RAM à la mise sous tension).	
Mise à jour du système d'exploitation	Clignotant	Eteint	Rouge fixe	Rouge fixe
<p><b>1</b> Les voyants NS, NS1 et NS2 indiquent l'état de chaque sous-réseau du réseau.</p> <p><b>NOTE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NS1 est réservé et est toujours éteint.</li> <li>• NS2 indique l'état du réseau 3 si le transfert IP est activé.</li> </ul>				

## Voyants de port Ethernet



Utilisez les voyants de port Ethernet pour diagnostiquer l'état du port Ethernet correspondant :

Nom	Couleur	Etat	Description
LINK (liaison/vitesse)	Vert	Allumé	Liaison 100 Mbits détectée
	Jaune	Allumé	Liaison 10/100 Mbits détectée
	—	Eteint	Aucune liaison détectée
ACT	Vert	Clignotant	Liaison active (émission ou réception détectée)
		Allumé	Liaison détectée mais inactive

---

Nom	Couleur	Etat	Description
		Eteint	Aucune liaison détectée

# Codes de diagnostic Modbus

## Introduction

Les modules IEC 61850 BMENOP0300 installés dans les systèmes M580 prennent en charge les codes de diagnostic décrits dans les tableaux suivants.

## Code de fonction 3

Certains diagnostics de module (connexion d'E/S, intégrité étendue, état de redondance, serveur FDR, etc.) sont disponibles pour les clients Modbus qui lisent la zone du serveur Modbus local. Utilisez le code de fonction Modbus 3 avec l'ID d'unité 100 pour le mappage de registres :

Type	Décalage d'adresse Modbus	Taille (mots)
Données de diagnostic de réseau de base	0	39
Données de diagnostic de port Ethernet (port interne)	39	103
Données de diagnostic de port Ethernet (ETH 1)	142	103
Données de diagnostic de port Ethernet (ETH 2)	245	103
Données de diagnostic de port Ethernet (ETH 3)	348	103
Données de diagnostic de port Ethernet (embase)	451	103
Données de diagnostic Modbus TCP/Port 502	554	114
Données de table de connexion Modbus TCP/Port 502	668	515
Diagnostic SNTP	1218	57
Diagnostic QoS	1275	11
Diagnostic du serveur IEC 61850	2025	20
Diagnostics du client IEC 61850	2047	20

## Diagnostics du serveur IEC 61850

Adresse	Octet de poids fort	Octet de poids faible	Type d'interface Modbus	Commentaires
Offset	Actif	Intégrité	WORD	Actif : 1 = configuré Intégrité : 1 = le service est opérationnel.
Offset + 1	ProtoEd	Active-Conn	WORD	ProtoEd : Version de l'édition IEC 61850 ActiveConn : Nombre de connexions établies avec ce serveur
Offset + 2	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrémente chaque fois que le serveur reçoit une requête de lecture de variable
	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 4	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Nombre de requêtes de lecture de variable par MMS rejetées
	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 6	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrémente chaque fois que le serveur reçoit une requête d'écriture de variable
	LSW - MSB	LSW - LSB		

Adresse	Octet de poids fort	Octet de poids faible	Type d'interface Modbus	Commentaires
Offset + 8	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Nombre de requêtes d'écriture de variable par MMS rejetées
	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 10	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrémente chaque fois que le serveur envoie un message de rapport d'information
	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 12	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrémente chaque fois que le serveur envoie un GOOSE
	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 14	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrémente chaque fois que le serveur reçoit un GOOSE
	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 16	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrémente chaque fois que le serveur reçoit un GOOSE non valide
	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 18	MSW - MSB	MSW - LSB	DWORD	Code d'erreur détectée
	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 20	MSW - MSB	MSW - LSB	DWORD	Erreur interne
	LSW - MSB	LSW - LSB		

## Diagnostiques du client IEC 61850

Adresse	Octet de poids fort	Octet de poids faible	Type d'interface Modbus	Commentaires
Offset	Actif	Validité	WORD	Actif : 1 = configuré Intégrité : 1 = le service est opérationnel.
Offset + 1	ProtoEd	ActiveConn	WORD	ProtoEd : Version de l'édition IEC 61850 ActiveConn : Nombre de connexions établies avec ce serveur
Offset + 2	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Etat de la connexion à l'IED
	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 4	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	réservé
	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 6	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrémente chaque fois que le client reçoit une requête de lecture de variable
	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 8	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Nombre de requêtes de lecture de variable par MMS rejetées
	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 10	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrémente chaque fois que le client envoie une requête d'écriture de variable
	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 12	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Nombre de requêtes d'écriture de variable par MMS rejetées
	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 14	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrémente chaque fois que le client envoie un message de rapport d'information
	LSW - MSB	LSW - LSB		

Adresse	Octet de poids fort	Octet de poids faible	Type d'interface Modbus	Commentaires
Offset + 16	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrmente chaque fois que le client reçoit un GOOSE
	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 18	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrmente chaque fois que le client reçoit un GOOSE non valide
	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 20	MSW - MSB	MSW - LSB	DWORD	Code d'erreur détectée
	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 22	MSW - MSB	MSW - LSB	DWORD	Erreur interne
	LSW - MSB	LSW - LSB		

## Mappage des registres Modbus aux données de diagnostic NTP

Adresse	Octet de poids fort	Octet de poids faible	Type d'interface Modbus	Commentaires
Offset + 0	MSW - MSB	MSW - LSB	Uint32	Adresse IP du serveur NTP primaire
Offset + 1	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 2	MSW - MSB	MSW - LSB	Uint32	Adresse IP du serveur NTP secondaire
Offset + 3	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 4	MSW - MSB	BYTE	Uint8	Période d'interrogation (en secondes)
Offset + 5	MSW - MSB	BYTE	Uint8	Mettre à jour le contrôleur avec l'heure du module
Offset + 6	MSW - MSB	MSW - LSB	Uint32	fuseau horaire
Offset + 7	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 8	MSB	LSB	Int16	Décalage du fuseau horaire (en minutes)
Offset + 9	Inutilisé	BYTE	Uint8	Décalage de l'heure d'été (en minutes)
Offset + 10	Inutilisé	LSB	Uint8	Date de début de l'heure d'été - Mois
Offset + 11	Inutilisé	LSB	Uint8	Date de début de l'heure d'été - Semaine #, jour de la semaine  MS 4 bits : occurrence # (1 = première occurrence, 2 = deuxième occurrence, ..., 5 = cinquième ou dernière occurrence)  LS 4 bits : jour de la semaine (0 = dimanche, ..., 6 = samedi)
Offset + 12	MSW - MSB	MSW - LSB	Uint32	Heure de début de l'heure d'été (secondes écoulées depuis minuit)
Offset + 13	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 14	Inutilisé	LSB	Uint8	Date de fin de l'heure d'été - Mois
Offset + 15	Inutilisé	LSB	Uint8	Date de fin en heure d'été - Semaine #, jour de la semaine
Offset + 16	MSW - MSB	MSW - LSB	Uint32	Heure de fin de l'heure d'été (secondes écoulées depuis minuit)
Offset + 17	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 18	Inutilisé	BYTE	Uint8	Mode SNTP
Offset + 19	Inutilisé	BYTE	Uint8	réservé
...	-	-	-	-
Offset + 32	Inutilisé	BYTE	Uint8	réservé
Offset + 33	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Etat du service de temps réseau

Adresse	Octet de poids fort	Octet de poids faible	Type d'interface Modbus	Commentaires
Offset + 34	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 35	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Liaison avec l'état du serveur NTP
Offset + 36	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 37	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Adresse IP du serveur NTP courant
Offset + 38	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 39	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Type de serveur NTP
Offset + 40	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 41	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Qualité du temps serveur NTP
Offset + 42	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 43	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Nombre de requêtes NTP envoyées
Offset + 44	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 45	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Nombre d'erreurs de communication
Offset + 46	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 47	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Nombre de réponses NTP reçues
Offset + 48	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 49	MSW - MSB	MSW - LSB	UINT	Dernière erreur
Offset + 50	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Heure courante
Offset + 51	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 52	MSW - MSB	MSW - LSB	UINT	Date courante
Offset + 53	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Etat de l'heure d'été
Offset + 54	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 55	MSW - MSB	MSW - LSB	DINT	Temps écoulé depuis la dernière mise à jour
Offset + 56	LSW - MSB	LSW - LSB		

## Mappage des registres Modbus aux données de diagnostic QoS

Adresse	Octet de poids fort	Octet de poids faible	Type d'interface Modbus	Commentaires
Offset	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Activation/désactivation de la balise 802.1Q
Offset + 01	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Réservé pour l'événement PTP DSCP
Offset + 02	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Réservé pour le PTP DSCP général
Offset + 03	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Réservé pour l'EIP DSCP urgent
Offset + 04	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Réservé pour l'EIP DSCP planifié
Offset + 05	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Réservé pour l'EIP DSCP haut
Offset + 06	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Réservé pour l'EIP DSCP bas
Offset + 07	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Réservé pour l'EIP DSCP explicite
Offset + 08	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Réservé pour le service Modbus IO Scanner DSCP (identique à l'EIP DSCP haut)

Adresse	Octet de poids fort	Octet de poids faible	Type d'interface Modbus	Commentaires
Offset + 09	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Client/Serveur Modbus DSCP (identique à l'EIP explicite)
Offset + 10	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	SNTP DSCP
Offset + 11	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Client IEC 61850 DSCP

## Obtenir le récapitulatif des états : Requête

Code de fonction Modbus 8 / code de sous-fonction 21 : requête

Champ	Longueur (octets)	Valeur (hex.)
Code de fonction	1	08
Code de sous-fonction haut	1	00
Code de sous-fonction bas	1	15
Code d'opération haut	1	00
Code d'opération bas	1	76

## Obtenir le récapitulatif des états : Réponse

Code de fonction Modbus 8 / code de sous-fonction 21 : réponse

Champ	Longueur (octets)	Valeur (hex.)
Code de fonction	1	08
Code de sous-fonction haut	1	00
Code de sous-fonction bas	1	15
Code d'opération haut	1	00
Code d'opération bas	1	76
Nombre d'octets	1	Selon le produit
Nombre de voyants	2	Selon le produit
Couleur de chaque voyant [1]	2	0 = éteint 1 = allumé (vert) 2 = allumé (rouge)
Etat de chaque voyant [1]	2	Numéro d'état du voyant (consulter le tableau Etat du voyant)
Nom [1]	N	Nom du voyant (à renseigner)
...	-	-
Nombre de services	2	Selon le produit
Couleur de chaque service [1]	2	0 = éteint ou N/A 1 = vert 2 = rouge
Etat de chaque service [1]	2	Numéro d'état du service (consultez le tableau Etat des services)

Champ	Longueur (octets)	Valeur (hex.)
Nom [1]	N	Nom du service
...	-	-

## Etat du voyant

Code de fonction Modbus 8 / code de sous-fonction 21 : Etat du voyant

Numéro d'état du voyant (hexadécimal)	Description
1	Prêt à fonctionner
2	Non prêt à fonctionner
3	Erreur détectée
4	Aucune erreur détectée
5	En fonctionnement
6	Adresse IP en double
7	Attente d'une réponse du serveur d'adresses
8	Adresse IP par défaut utilisée
9	Conflit de configuration d'adresses IP détecté
A	Non configuré
B	Erreur récupérable détectée
C	Connexions établies
D	-
E	Erreurs de connexion détectées
F	Exécution en cours
10	Erreur détectée présente
11	Liaison Ethernet établie
12	Aucune liaison Ethernet établie
13	Connecté à la liaison 100 Mbits/s
14	Non connecté à la liaison 100 Mbits/s
15	Connecté à la liaison en Duplex intégral
16	Non connecté à la liaison en Duplex intégral
17	Erreur de configuration détectée

## Etat des services

Code de fonction Modbus 8 / code de sous-fonction 21 : état des services

Numéro d'état du service	Description
1	Activé
2	Fonctionnement normal
3	désactivé
4	non configuré
5	Au moins une connexion non opérationnelle
6	Disponible et utilisé
7	Disponible et inutilisé

## Réponse du module BMENOP0300

Code de fonction Modbus 8 / code de sous-fonction 21 : réponse du module

Champ	Longueur (octets)	Valeur (hex.)	
Code de fonction	1	08	
Code de sous-fonction haut	1	00	
Code de sous-fonction bas	1	15	
Code d'opération haut	1	00	
Code d'opération bas	1	76	
Nombre d'octets	1	D6	
Nombre de voyants	2	6	
Couleur du voyant 1	2	Octet 0 = couleur du voyant	0 (noir) = voyant éteint 1 (vert) = voyant vert allumé
		Octet 1 = clignotant	0 (non clignotant) 1 (clignotant) = voyant vert clignotant
Etat du voyant 1	2	0	
Nom du voyant 1	4	RUN	
Couleur du voyant 2	2	Octet 0 = couleur du voyant	0 (noir) = voyant éteint 2 (rouge) = voyant rouge allumé
		Octet 1 = clignotant	0 (non clignotant) 1 (clignotant) = voyant rouge clignotant
Etat du voyant 2	2	0	
Nom du voyant 2	4	ERR	
Couleur du voyant 3	2	Octet 0 = couleur du voyant	0 (noir) = voyant éteint 2 (rouge) = voyant rouge allumé
		Octet 1 = clignotant	0 (non clignotant) 1 (clignotant) = voyant rouge clignotant
Etat du voyant 3	2	0	
Nom du voyant 3	11	Etat du mode	
Couleur du voyant 4	2	Octet 0 = couleur du voyant	0 (noir) = voyant éteint 1 (vert) = voyant vert allumé 2 (rouge) = voyant allumé 3 (jaune) = voyants rouge et vert allumés 4 (clignotant vert, puis jaune) = vert allumé, rouge clignotant 5 (clignotant rouge, puis jaune) = rouge et vert clignotants
		Octet 1 = clignotant	0 (non clignotant) 1 (clignotant) = voyant dans l'octet 0 clignotant
Etat du voyant 4	2	0	
Nom du voyant 4	15	état du réseau	

Champ	Longueur (octets)	Valeur (hex.)	
Couleur du voyant 5	2	Octet 0 = couleur du voyant	0 (noir) = couleur du voyant 1 (vert) = voyant vert allumé 2 (rouge) = voyant allumé 3 (jaune) = voyants rouge et vert allumés 4 (clignotant vert, puis jaune) = vert allumé, rouge clignotant 5 (clignotant rouge, puis jaune) = rouge et vert clignotants
		Octet 1 = clignotant	0 (non clignotant) 1 (clignotant) = voyant dans l'octet 0 clignotant
Etat du voyant 5	2	0	
Nom du voyant 5	17	Etat du réseau 1	
Couleur du voyant 6	2	Octet 0 = couleur du voyant	0 (noir) = voyant éteint 1 (vert) = voyant vert allumé 2 (rouge) = voyant allumé 3 (jaune) = voyants rouge et vert allumés 4 (clignotant vert, puis jaune) = vert allumé, rouge clignotant 5 (clignotant rouge, puis jaune) = rouge et vert clignotants
		Octet 1 = clignotant	0 (non clignotant) 1 (clignotant) = voyant dans l'octet 0 clignotant
Etat du voyant 6	2	0	
Nom du voyant 6	17	Etat du réseau 2	
Nombre de services	2	5	
Couleur du service 1	2	0 = éteint <défaut> 1 = vert	
Etat du service 1	2	1 (correspond à la couleur du voyant 1) 3 (correspond à la couleur du voyant 0) <défaut>	
Nom du service 1	15	Contrôle d'accès	
Couleur du service 2	2	0 = éteint <défaut> 1 = allumé (vert) 2 = allumé (rouge)	
Etat du service 2	2	4 (correspond à la couleur du voyant 0) <défaut> 2 (correspond à la couleur du voyant 1) 5 (correspond à la couleur du voyant 2) – liaison au serveur interrompue	
Nom du service 2	21	Service de temps réseau	
Couleur du service 3	2	0 = éteint <défaut> 1 = vert	
Etat du service 3	2	1 (correspond à la couleur du voyant 1) 3 (correspond à la couleur du voyant 0) <défaut>	
Nom du service 3	18	Service du serveur d'IED	

Champ	Longueur (octets)	Valeur (hex.)
Couleur du service 4	2	0 = éteint <défaut> 1 = vert
Etat du service 4	2	1 (correspond à la couleur du voyant 1) 3 (correspond à la couleur du voyant 0) <défaut>
Nom du service 4	18	Service du client d'IED
Couleur du service 5	2	0 = éteint <défaut> 1 = vert
Etat du service 5	2	1 (correspond à la couleur du voyant 1) 3 (correspond à la couleur du voyant 0) <défaut>
Nom du service 5	23	Service de transfert IP

## Codes de diagnostic Modbus

### Codes de diagnostic NTP Modbus

Le module BMENOP0300 prend en charge les codes de diagnostic NTP suivants, qui débutent à 41219 (format décimal) :

Adresse	Octet de poids fort	Octet de poids faible	Type d'interface Modbus	Commentaires
41219	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Activé/désactivé
Offset + 01	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 02	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Adresse IP du serveur NTP primaire
Offset + 03	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 04	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Adresse IP du serveur NTP secondaire
Offset + 05	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 06	Inutilisé	Octet de poids faible	USINT	Période d'interrogation
Offset + 07	Inutilisé	Octet de poids faible	USINT	Réglage automatique de l'heure d'été
Offset + 08	Inutilisé	Octet de poids faible	USINT	Mise à jour de la CPU avec l'heure du module
Offset + 09	Inutilisé	Octet de poids faible	USINT	Réservé
Offset + 10	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Fuseau horaire
Offset + 11	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 12	Octet de poids fort	Octet de poids faible	INT	Décalage du fuseau horaire
Offset + 13	Inutilisé	Inutilisé	USINT	Réservé
Offset + 14	Inutilisé	Inutilisé	USINT	Réservé
Offset + 15	Inutilisé	Octet de poids faible	USINT	Date de début de l'heure d'été - Mois
Offset + 16	Inutilisé	Octet de poids faible	USINT	Date de début de l'heure d'été - Semaine #, jour de la semaine
Offset + 17	Inutilisé	Octet de poids faible	USINT	Date de fin de l'heure d'été - Mois
Offset + 18	Inutilisé	Octet de poids faible	USINT	Date de fin de l'heure d'été - Semaine # jour de la semaine
Offset + 19	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	État du service de temps réseau
Offset + 20	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 21	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Liaison avec l'état du serveur NTP
Offset + 22	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 23	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Adresse IP du serveur NTP courant
Offset + 24	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 25	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Type de serveur NTP
Offset + 26	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 27	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Qualité de l'heure du serveur NTP
Offset + 28	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 29	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Nombre de requêtes NTP envoyées
Offset + 30	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 31	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Nombre d'erreurs de communication
Offset + 32	LSW - MSB	LSW - LSB		

Adresse	Octet de poids fort	Octet de poids faible	Type d'interface Modbus	Commentaires
Offset + 33	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Nombre de réponses NTP reçues
Offset + 34	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 35	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Dernière erreur
Offset + 36	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Heure courante
Offset + 37	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 38	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Date courante
Offset + 39	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Etat de l'heure d'été
Offset + 40	LSW - MSB	LSW - LSB		
Offset + 41	MSW - MSB	MSW - LSB	UINT	Temps écoulé depuis la dernière mise à jour
Offset + 42	LSW - MSB	LSW - LSB		

## Codes de diagnostic QoS Modbus

Le module BMENOP0300 prend en charge les codes de diagnostic QoS suivants, qui débutent à 41261 (format décimal) :

Adresse	Octet de poids fort	Octet de poids faible	Type de CIP	Commentaires
41261	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Activation/désactivation de la balise 802.1Q
Offset + 01	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Réservé pour l'événement PTP DSCP
Offset + 02	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Réservé pour le PTP DSCP général
Offset + 03	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Réservé pour l'EIP DSCP urgent
Offset + 04	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Réservé pour l'EIP DSCP planifié
Offset + 05	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Réservé pour l'EIP DSCP haut
Offset + 06	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Réservé pour l'EIP DSCP bas
Offset + 07	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Réservé pour l'EIP DSCP explicite
Offset + 08	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Réservé pour le service Modbus IO Scanner DSCP (identique à l'EIP DSCP haut)
Offset + 09	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Client/Serveur Modbus DSCP (identique à l'EIP explicite)
Offset + 10	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	NTP DSCP
Offset + 11	Octet de poids fort	Octet de poids faible	UINT	Client IEC 61850 DSCP

# Codes de diagnostic IEC 61850

## Introduction

Le module BMENOP0300 prend en charge les codes de diagnostic du serveur IEC 61850, du rapport de serveur et du client.

## Codes de diagnostic du serveur

Adresse	Octet de poids fort	Octet de poids faible	Type d'interface Mod-bus	Commentaires
42201	Active	Health	WORD	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active : 1 indique l'état configuré</li> <li>Health : 1 indique que le service est opérationnel</li> </ul>
42201+ 1	ProtoEd	ActiveConn	WORD	<ul style="list-style-type: none"> <li>ProtoEd : version de l'édition IEC 61850</li> <li>ActiveConn : nombre de connexions établies à ce serveur</li> </ul>
42201+ 2	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrémente chaque fois que le serveur reçoit une requête de lecture de variable
	LSW - MSB	LSW - LSB		
42201+ 4	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Nombre de requêtes de lecture de variable par MMS rejetées
	LSW - MSB	LSW - LSB		
42201+ 6	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrémente chaque fois que le serveur reçoit une requête d'écriture de variable
	LSW - MSB	LSW - LSB		
42201+ 8	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Nombre de requêtes d'écriture de variable par MMS rejetées
	LSW - MSB	LSW - LSB		
42201+ 10	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrémente chaque fois que le serveur envoie un message de rapport d'information.
	LSW - MSB	LSW - LSB		
42201+ 12	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrémente chaque fois que le serveur envoie un GOOSE.
	LSW - MSB	LSW - LSB		
42201+ 14	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrémente chaque fois que le serveur reçoit un GOOSE.
	LSW - MSB	LSW - LSB		
42201+ 16	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrémente chaque fois que le serveur reçoit un GOOSE non valide.
	LSW - MSB	LSW - LSB		
42201+ 18	MSW - MSB	MSW - LSB	DWORD	Code d'erreur détectée
	LSW - MSB	LSW - LSB		

## Codes de diagnostic de rapport de serveur

Adresse	Octet de poids fort	Octet de poids faible	Type d'interface Mod-bus	Commentaires
42221	Enabled	Overflow	WORD	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enabled : 1 indique que le service est configuré</li> <li>Overflow : 1 indique que le service est opérationnel</li> </ul>
42221+ 1	MSB	LSB	WORD	Compteur d'échanges de données pour un rapport-1
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
42221	Enabled	Overflow	WORD	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enabled : 1 indique que le service est configuré</li> <li>Overflow : 1 indique que le service est opérationnel</li> </ul>
42221+ 63	MSB	LSB	WORD	Compteur d'échanges de données pour un rapport – 64

## Codes de diagnostic du client

Adresse	Octet de poids fort	Octet de poids faible	Type d'interface Mod-bus	Commentaires
42349	Active	Health	WORD	<ul style="list-style-type: none"> <li>Active : 1 indique l'état configuré</li> <li>Health : 1 indique que le service est opérationnel</li> </ul>
42349+ 1	ProtoEd	ActiveConn	WORD	<ul style="list-style-type: none"> <li>ProtoEd : version de l'édition IEC 61850</li> <li>ActiveConn : nombre de connexions établies à ce serveur</li> </ul>
42349+ 2	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Etat de la connexion à l'IED
	LSW - MSB	LSW - LSB		
42349+ 4	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrémente chaque fois que le client reçoit une variable lue.
	LSW - MSB	LSW - LSB		
42349+ 6	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Nombre de requêtes de lecture de variable par MMS rejetées
	LSW - MSB	LSW - LSB		
42349+ 8	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrémente chaque fois que le client envoie une requête d'écriture de variable
	LSW - MSB	LSW - LSB		
42349+ 10	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Nombre de requêtes d'écriture de variable par MMS rejetées
	LSW - MSB	LSW - LSB		
42349+ 12	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrémente chaque fois que le client reçoit un message de rapport d'information.
	LSW - MSB	LSW - LSB		
42349+ 14	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrémente chaque fois que le client reçoit un GOOSE.
	LSW - MSB	LSW - LSB		
42349+ 16	MSW - MSB	MSW - LSB	UDINT	Compteur qui s'incrémente chaque fois que le client reçoit un GOOSE non valide.
	LSW - MSB	LSW - LSB		
42349+ 18	MSW - MSB	MSW - LSB	DWOR-D	Code d'erreur détectée
	LSW - MSB	LSW - LSB		



# Basculement d'un système redondant

## Présentation

Le module BMENOP0300 prend en charge la fonction de redondance M580. Dans un système à redondance M580, les PAC principaux et redondants échangent en permanence des données, notamment sur la RAM d'état des deux modules BMENOP0300.

Utilisez l'adresse IP xx.xx.0.xx pour valider une configuration redondante, puis régénérez votre projet Control Expert.

### NOTE:

- Comme le contrôleur M580 primaire synchronise automatiquement les données d'E/S entre contrôleurs primaire et redondant, il n'est pas nécessaire d'exécuter des opérations sur le module BMENOP0300 dans le PAC redondant.
- Configurez le PAC redondant de manière qu'il exécute uniquement la première section de la logique du programme, et placez tout le code lié aux opérations du module BMENOP0300 dans les sections de code qui suivent.

## Fonctions du serveur IEC 61850 dans un système à redondance M580

### SCADA :

Dans un système à redondance M580, le PAC principal exécute des fonctions SCADA de la même manière qu'un PAC autonome. Le PAC redondant ne communique pas avec SCADA, mais il surveille la mémoire à chaque scrutation et génère des rapports.

Lors du basculement, le PAC principal ferme la connexion à SCADA, puis le PAC redondant commence à écouter et à accepter les nouvelles requêtes de connexion émises par SCADA. L'ancien PAC redondant, devenu le PAC principal, applique d'abord les données reçues de l'ancien PAC principal à sa base de données locale, puis commence à exécuter des fonctions SCADA après l'établissement d'une connexion SCADA.

### Fonctions de rapport :

A chaque cycle de PAC, les deux modules BMENOP0300 synchronisent la valeur **ID d'entrée** du rapport en mémoire-tampon. Après le basculement, vérifiez que SCADA définit explicitement l'**ID d'entrée** sur BMENOP0300 dans le nouveau PAC principal, de sorte que le module peut continuer d'envoyer des rapports en mémoire tampon. Si le paramètre **ID d'entrée** n'est pas synchronisé, ou en cas d'échec de la synchronisation, les rapports les plus anciens sont envoyés à nouveau pendant la période de mise en mémoire tampon sur basculement. Dans ce cas, SCADA peut comparer les balises d'horodatage des rapports pour détecter s'il a reçu un rapport d'événement en double.

Le paramètre **Période d'intégrité** peut être utilisé dans un système redondant pour générer des rapports en ou hors mémoire-tampon sur les modules BMENOP0300 principal et redondant. Notez qu'en fonction de la configuration de ce paramètre, les données des rapports en mémoire tampon peuvent très rapidement être remplacées par de nouvelles données de rapport de période intégrée. Une période très courte peut entraîner la perte des données de rapport non envoyées dans le nouveau contrôleur principal après un basculement de contrôleur.

## ⚠ AVERTISSEMENT

### PERTE DE DONNÉES

N'utilisez pas cette fonction en cas de période intégrée rapide dans un système redondant.

**Le non-respect de ces instructions peut provoquer la mort, des blessures graves ou des dommages matériels.**

### GOOSE :

Seul le module BMENOP0300 dans le PAC principal peut publier des transmissions GOOSE.

Les modules BMENOP0300 dans les PAC principal et redondant reçoivent des données GOOSE de l'IED distante. Cependant, les données reçues par le PAC redondant ne sont pas ajoutées dans la mémoire, mais uniquement dans la base de données locale.

Lors du basculement, le module BMENOP0300 du PAC redondant exécute la tâche d'envoi du GOOSE. Cependant, les champs *stNum* et *sqNum* ne sont pas synchronisés.

## Fonctions du client IEC 61850 dans un système redondant M580

### Connexion à l'IED distante :

Seul le module BMENOP0300 dans le PAC principal communique avec l'IED distante. Le module BMENOP0300 dans le PAC redondant n'établit aucune connexion à l'IED distante.

Les modules BMENOP0300 des PAC principal et redondant synchronisent les valeurs de sortie des données entre la mémoire du PAC et la base de données locale. Cependant, comme le PAC redondant n'envoie pas de données de sortie à l'IED distante, celle-ci ne reçoit des données de sortie que du module BMENOP0300 du PAC principal.

### GOOSE :

Les modules BMENOP0300 des PAC principal et redondant reçoivent des données GOOSE de l'IED distante. Cependant, les données reçues par le PAC redondant ne sont pas ajoutées dans la mémoire, mais uniquement dans la base de données locale.

### Fonctions de rapport :

Activez automatiquement la fonction de rapport pour les blocs de contrôle de rapport en et hors mémoire tampon en définissant le champ *AutoEna* sur 1 (activation automatique). Après le basculement, le module BMENOP0300 définit l'**ID d'entrée** sur l'IED distante et active automatiquement le rapport lors de l'établissement d'une connexion avec l'IED distante.

### Basculement :

Lors du basculement, le module BMENOP0300 du PAC principal ferme la connexion à l'IED distante. Le module BMENOP0300 de l'ancien PAC redondant, devenu le PAC principal, commence à communiquer avec l'IED distante.

Si l'exécution d'un bloc de contrôle de rapport, d'une commande GOOSE, d'une commande d'interrogation ou opération de contrôle est interrompue par un basculement, l'octet de poids fort de l'élément *Status* de cet objet renvoie un bit d'erreur détectée. Ajoutez à votre logique de programme une procédure de gestion des erreurs qui va gérer cette erreur détectée en renvoyant la commande.

## Durée de récupération de l'adresse IP du module BMENOP0300

Utilisez la formule suivante pour déterminer le temps de récupération de l'adresse IP du module BMENOP0300 dans un système redundancy M580 :

500 ms (permutation d'adresses IP) + temps d'établissement de la connexion (3 s)

**NOTE:** la durée de permutation maximale peut augmenter si l'équipement final ne répond pas dans le délai imparti.

**NOTE:** pendant la permutation, il peut y avoir interruption de la communication entre le module BMENOP0300 et l'équipement final. Vérifiez que l'application tolère cette perturbation de la communication.

# Mise à niveau du firmware

## Introduction

Ce chapitre vous explique comment mettre à niveau le firmware du module BMENOP0300.

## Mise à jour du micrologiciel avec Automation Device Maintenance

### Présentation

L'outil autonome EcoStruxure™ Automation Device Maintenance permet et simplifie la mise à jour du micrologiciel sur un ou plusieurs équipements d'une installation.

Cet outil prend en charge les fonctions suivantes :

- Découverte automatique des équipements
- Identification manuelle des équipements
- Gestion des certificats
- Mise à jour du micrologiciel de plusieurs équipements simultanément

**NOTE:** La procédure de téléchargement est décrite dans le document *EcoStruxure™ Automation Device Maintenance, User Guide*.

## Mise à niveau du micrologiciel avec Unity Loader

### Introduction

Ces instructions supposent que :

- Vous êtes familiarisé avec Control Expert.
- Vous avez mis l'automate M580 en mode Stop.
- Vous avez activé le paramètre **FTP** dans l'onglet **Sécurité** de votre application Control Expert.
- Vous avez installé Unity Loader sur votre PC pendant l'installation de Control Expert.

La procédure de téléchargement est décrite dans le document Unity Loader, User Guide.

### Compatibilité du micrologiciel

Les modules présentent une compatibilité ascendante. Vous pouvez mettre à niveau le micrologiciel d'un module vers la dernière version disponible.

**NOTE:** Ne rétrogradez pas le micrologiciel d'un module vers une version antérieure.

En raison du nouveau matériel composant le module, le micrologiciel SV2.50 ou antérieur n'est pas autorisé à télécharger vers un module équipé de PV04 ou d'une version comparable ultérieure. Dans ce cas, vous ne pouvez pas achever la rétrogradation du micrologiciel et Unity Loader affiche un message d'erreur.

## AVIS

### INCOMPATIBILITÉ DE MISE À NIVEAU DU MICROLOGICIEL

Ne rétrogradez pas un module BMENOP0300 ou BMENOP0300C PV04 (ou toute version matérielle ultérieure) avec un micrologiciel SV2.50 (ou plus ancien).

**Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

Le tableau suivant indique la compatibilité entre micrologiciels et versions de produit :

Version de produit (PV)	Version de micrologiciel (SV)	
	SV 2.40 ou antérieure	SV2.50 ou toute version de support ultérieure
PV01, PV02, PV03	Oui	Oui
≥PV04	Non	Oui

## Mise à niveau du micrologiciel

Pour mettre à niveau le micrologiciel, procédez comme suit :

Etape	Action
1	Sur votre PC, installez le logiciel Unity Loader fourni avec Control Expert.
2	Connectez le PC qui exécute Unity Loader à l'un des ports du module.
3	Lancez le logiciel Unity Loader.
4	Cliquez sur l'onglet <b>Firmware</b> .
5	Dans la zone de liste PC, sélectionnez le fichier .Idx du firmware.
6	Vérifiez que le signe de transfert est vert pour autoriser le transfert du PC vers le module.
7	Sélectionnez <b>Transférer</b> .
8	Sélectionnez <b>Fermer</b> , une fois le transfert terminé.
9	Vérifiez que l'installation du firmware n'a pas causé de différence d'application.

# Conformité du protocole

## Déclaration de conformité du protocole

### Conformité

Le module BMENOP0300 est conforme à l'édition 1.0 ou 2.0 du protocole de communication IEC 61850. N'utilisez ce module que dans un réseau où tous les équipements prennent en charge la même édition du protocole.

Le module BMENOP0300 a été testé par rapport aux normes suivantes et déclaré conforme à celles-ci :

- PICS : Protocol Implementation Conformance Statement (déclaration de conformité d'implémentation du protocole)
- PIXIT : Protocol Implementation Conformance Extra Information for Testing (informations supplémentaires sur la conformité d'implémentation du protocole pour les tests)
- MICS : Model Implementation Conformance Statement (déclaration de conformité d'implémentation du modèle)
- TICS : Technical Issue Conformance Statement (déclaration de conformité concernant les problèmes techniques)

Ces documents sont disponibles dans l'outil de configuration IEC 61850.



---

# Annexes

## Contenu de cette partie

Codes d'erreur détectée .....	184
Éléments du modèle de données pris en charge .....	190

# Codes d'erreur détectée

## Contenu de ce chapitre

Codes d'erreur détectée de la messagerie explicite Modbus TCP .....	184
Messagerie explicite : rapports de communication et d'opération .....	186
Codes d'erreur détectée de la messagerie explicite Modbus TCP .....	188

## Présentation

Ce chapitre dresse la liste des codes décrivant l'état des messages du module de communication Ethernet.

# Codes d'erreur détectée de la messagerie explicite Modbus TCP

## Introduction

Si un bloc fonction `DATA_EXCH` n'exécute pas un message explicite Modbus TCP, Control Expert renvoie un code d'erreur détectée hexadécimal.

## Codes d'erreur détectée Modbus TCP

Les codes hexadécimaux d'erreur détectée Modbus TCP sont les suivants :

Code d'erreur détectée	Description
16#800D	Timeout sur la requête de message explicite
16#8012	Equipement incorrect
16#8015	Soit : <ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune ressource pour traiter le message, ou</li> <li>Événement interne : pas de tampon disponible, pas de liaison disponible, envoi à la tâche TCP impossible.</li> </ul>
16#8018	Soit : <ul style="list-style-type: none"> <li>Autre message explicite en cours pour cet équipement, ou</li> <li>Session de connexion ou d'encapsulation TCP en cours</li> </ul>
16#8030	Timeout sur la requête <code>Forward_Open</code>
<b>Remarque</b> : les événements 16#81xx ci-après sont des codes d'erreur détectée de réponse <code>Forward_Open</code> générés sur la cible distante et reçus par le biais de la connexion CIP.	
16#8100	Connexion utilisée ou <code>Forward_Open</code> en double
16#8103	Combinaison de classe de transport et de déclencheur non prise en charge
16#8106	Conflit de propriété
16#8107	Connexion cible introuvable
16#8108	Paramètre de connexion réseau incorrect
16#8109	Taille de connexion incorrecte
16#8110	Cible de connexion non configurée
16#8111	Intervalle de trame demandé (RPI) non pris en charge
16#8113	Hors connexion
16#8114	ID du vendeur ou code produit différent

Code d'erreur détectée	Description
16#8115	Type de produit non concordant
16#8116	Révision non concordante
16#8117	Chemin d'application créé ou utilisé incorrect
16#8118	Chemin d'application de configuration incorrect ou incohérent
16#8119	Connexion Non-Listen Only non ouverte
16#811A	Objet cible hors connexion
16#811B	Intervalle de trame demandé (RPI) plus petit que la durée d'inhibition de production
16#8123	Expiration connexion
16#8124	Expiration de la requête non connectée
16#8125	Événement de paramètre dans une requête et un service non connectés
16#8126	Message trop grand pour le service unconnected_send
16#8127	Acquittement non connecté sans réponse
16#8131	Pas de mémoire-tampon disponible
16#8132	Bande passante réseau non disponible pour les données
16#8133	Aucun filtre d'ID de connexion consommée disponible
16#8134	Non configuré pour l'envoi de données prioritaires programmées
16#8135	Signature de programmation non concordante
16#8136	Validation de la signature de programmation impossible
16#8141	Port non disponible
16#8142	Adresse de liaison non valide
16#8145	Segment invalide dans le chemin de connexion
16#8146	Erreur détectée dans le chemin de connexion du service Forward_Close
16#8147	Planification non spécifiée
16#8148	Adresse de liaison circulaire non valide
16#8149	Ressources secondaires non disponibles
16#814A	Connexion au rack déjà établie
16#814B	Connexion au module déjà établie
16#814C	Divers
16#814D	Connexion redondante non concordante
16#814E	Plus aucune ressource consommatrice de liaison configurable par l'utilisateur : le nombre configuré de ressources pour une application productrice a atteint la limite
16#814F	Plus aucune ressource consommatrice de liaison configurable par l'utilisateur : aucun consommateur configuré utilisable par une application productrice
16#8160	Propre au fournisseur
16#8170	Aucune donnée d'application cible disponible
16#8171	Aucune donnée d'application source disponible
16#8173	Non configuré pour la multidiffusion hors du sous-réseau
16#81A0	Erreur détectée dans l'affectation des données
16#81B0	Erreur détectée d'état d'objet en option
16#81C0	Erreur détectée d'état d'équipement en option
<b>Remarque</b> :toutes les erreurs détectées 16#82xx sont des erreurs détectées de réponse de session de registre.	
16#8200	L'équipement cible n'a pas assez de ressources

Code d'erreur détectée	Description
16#8208	L'équipement cible ne reconnaît pas l'en-tête d'encapsulation du message
16#820F	Erreur détectée réservée ou inconnue de la cible

## Messagerie explicite : rapports de communication et d'opération

### Présentation

Les rapports de communication et d'opération font partie des paramètres de gestion.

**NOTE:** Testez les rapports de fonction de communication à la fin de leur exécution et avant l'activation suivante. Lors d'un démarrage à froid, vérifiez que tous les paramètres de gestion de la fonction de communication ont été testés et remis à 0.

Il peut être utile d'utiliser %S21 pour examiner le premier cycle après un démarrage à froid ou à chaud.

### Rapport de communication

Ce rapport est commun à toutes les fonctions de messagerie explicite. Il est pertinent lorsque la valeur du bit d'activité passe de 1 à 0. Les rapports dont la valeur est comprise entre 16#01 et 16#FE concernent les erreurs détectées par le processeur qui a exécuté la fonction.

Les différentes valeurs de ce rapport sont répertoriées dans le tableau suivant :

Valeur	Rapport de communication (octet de poids faible)
16#00	Echange correct
16#01	Echange arrêté suite à un timeout
16#02	Echange arrêté à la demande de l'utilisateur (ANNULER)
16#03	Format d'adresse incorrect
16#04	Adresse cible incorrecte
16#05	Format du paramètre Management incorrect
16#06	Paramètres spécifiques incorrects
16#07	Erreur détectée lors de l'envoi vers la destination
16#08	Réservé
16#09	Taille du tampon de réception insuffisante
16#0A	Taille du tampon d'envoi insuffisante
16#0B	Aucune ressource système : le nombre d'EF de communication simultanées dépasse le nombre maximum autorisé par le processeur
16#0C	Numéro d'échange incorrect
16#0D	Pas de réception de télégramme
16#0E	Longueur incorrecte
16#0F	Service de télégramme non configuré
16#10	Module réseau manquant
16#11	Requête manquante

Valeur	Rapport de communication (octet de poids faible)
16#12	Serveur d'application déjà actif
16#13	Numéro de transaction UNI-TE V2 incorrect
16#FF	Message refusé

**NOTE:** la fonction peut détecter une erreur de paramètre avant d'activer l'échange. Dans ce cas, le bit d'activité reste à 0 et le compte rendu est initialisé avec les valeurs correspondant à l'erreur.

## Rapport d'opération

Ce rapport est spécifique de chaque fonction. Il indique le résultat de l'opération effectuée sur l'application distante :

Valeur	Rapport d'opération (octet de poids fort)
16#05	Longueurs différentes (CIP)
16#07	Adresse IP incorrecte
16#08	Erreur d'application
16#09	Réseau arrêté
16#0A	Réinitialisation connexion par pair
16#0C	Fonction de communication non active
16#0D	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modbus TCP : timeout de transaction</li> <li>EtherNet/IP : timeout de la requête</li> </ul>
16#0F	Pas de routage vers l'hôte distant
16#13	Connexion refusée
16#15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modbus TCP : aucune ressource</li> <li>EtherNet/IP : aucune ressource pour traiter le message ; ou événement interne ; ou aucun tampon disponible ; ou aucune liaison disponible ; ou impossibilité d'envoi du message</li> </ul>
16#16	Adresse distante non autorisée
16#18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modbus TCP : limite du nombre de connexions ou de transactions simultanées atteinte</li> <li>EtherNet/IP : Session de connexion ou d'encapsulation TCP en cours</li> </ul>
16#19	Connexion expirée
16#22	Modbus TCP : réponse incorrecte
16#23	Modbus TCP : réponse de l'ID d'équipement incorrecte
16#30	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modbus TCP : hôte distant arrêté</li> <li>EtherNet/IP : timeout de la connexion établie</li> </ul>
16#80 à 16#87 : Erreurs détectées de réponse Forward_Open :	
16#80	Erreur interne détectée :
16#81	la longueur du message explicite ou l'intervalle de trame demandé (RPI) doit être ajusté
16#82	Événement d'équipement : l'équipement cible ne prend pas ce service en charge
16#83	Événement de ressource matérielle : aucune ressource disponible pour ouvrir la connexion
16#84	Événement de ressource système : impossible d'atteindre l'équipement
16#85	Événement de fiche de données : fichier EDS incorrect
16#86	Taille de connexion non valide
16#90 à 16#9F : Erreurs détectées de réponse de session de registre :	

Valeur	Rapport d'opération (octet de poids fort)
16#90	L'équipement cible n'a pas assez de ressources
16#98	L'équipement cible ne reconnaît pas l'en-tête d'encapsulation du message
16#9F	Erreur inconnue détectée à partir de la cible

## Codes d'erreur détectée de la messagerie explicite Modbus TCP

### Introduction

Si un bloc fonction MBP\_MSTR n'exécute pas un message explicite, Control Expert affiche un code hexadécimal d'erreur détectée.

Pour une description de ces codes, consultez la section Codes d'erreur détectée TCP/IP Ethernet.

### Codes d'erreur détectée Modbus TCP

Les codes hexadécimaux d'erreur détectée Modbus TCP sont les suivants :

Code (hexadécimal)	Description
16#800D	Timeout sur la requête de message explicite
16#8015	Soit : <ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune ressource pour traiter le message, ou</li> <li>Événement interne : pas de tampon disponible, pas de liaison disponible, envoi à la tâche TCP impossible.</li> </ul>
16#8018	Soit : <ul style="list-style-type: none"> <li>Autre message explicite en cours pour cet équipement, ou</li> <li>Session de connexion ou d'encapsulation TCP en cours</li> </ul>
16#8030	Timeout sur la requête Forward_Open
<b>Remarque</b> : les événements 16#81xx ci-après sont des codes d'erreur détectée de réponse Forward_Open générés sur la cible distante et reçus par le biais de la connexion CIP.	
16#8100	Connexion utilisée ou Forward_Open en double
16#8103	Combinaison de classe de transport et de déclencheur non prise en charge
16#8106	Conflit de propriété
16#8107	Connexion cible introuvable
16#8108	Paramètre de connexion réseau incorrect
16#8109	Taille de connexion incorrecte
16#8110	Cible de connexion non configurée
16#8111	Intervalle de trame demandé (RPI) non pris en charge
16#8113	Hors connexion
16#8114	ID du vendeur ou code produit différent
16#8115	Type de produit non concordant
16#8116	Révision non concordante
16#8117	Chemin d'application créé ou utilisé incorrect
16#8118	Chemin d'application de configuration incorrect ou incohérent
16#8119	Connexion Non-Listen Only non ouverte

Code (hexadécimal)	Description
16#811A	Objet cible hors connexion
16#811B	Intervalle de trame demandé (RPI) plus petit que la durée d'inhibition de production
16#8123	Expiration connexion
16#8124	Expiration de la requête non connectée
16#8125	Événement de paramètre dans une requête et un service non connectés
16#8126	Message trop grand pour le service unconnected_send
16#8127	Acquittement non connecté sans réponse
16#8131	Pas de mémoire-tampon disponible
16#8132	Bande passante réseau non disponible pour les données
16#8133	Aucun filtre d'ID de connexion consommée disponible
16#8134	Non configuré pour l'envoi de données prioritaires programmées
16#8135	Signature de programmation non concordante
16#8136	Validation de la signature de programmation impossible
16#8141	Port non disponible
16#8142	Adresse de liaison non valide
16#8145	Segment invalide dans le chemin de connexion
16#8146	Événement dans le chemin de connexion au service Forward_Close
16#8147	Planification non spécifiée
16#8148	Adresse de liaison circulaire non valide
16#8149	Ressources secondaires non disponibles
16#814A	Connexion au rack déjà établie
16#814B	Connexion au module déjà établie
16#814C	Divers
16#814D	Connexion redondante non concordante
16#814E	Plus aucune ressource consommatrice de liaison configurable par l'utilisateur : le nombre configuré de ressources pour une application productrice a atteint la limite
16#814F	Plus aucune ressource consommatrice de liaison configurable par l'utilisateur : aucun consommateur configuré utilisable par une application productrice
16#8160	Propre au fournisseur
16#8170	Aucune donnée d'application cible disponible
16#8171	Aucune donnée d'application source disponible
16#8173	Non configuré pour la multidiffusion hors du sous-réseau
16#81A0	Événement dans l'affectation des données
16#81B0	Événement d'état d'objet facultatif
16#81C0	Erreur d'état d'équipement facultatif
<b>Remarque</b> : tous les événements 16#82xx sont des codes d'erreur détectée de réponse à une session de registre.	
16#8200	L'équipement cible n'a pas assez de ressources
16#8208	L'équipement cible ne reconnaît pas l'en-tête d'encapsulation du message
16#820F	Événement réservé ou inconnu de la cible

# Eléments du modèle de données pris en charge

## Contenu de ce chapitre

Nœuds logiques .....	190
Classes de données communes .....	197

## Présentation

Ce chapitre décrit les éléments pris en charge par le modèle de données du module BMENOP0300.

## Nœuds logiques

### Présentation

Le module BMENOP0300 prend en charge les nœuds logiques (LN) figurant dans les groupes suivants.

### Groupe L : nœuds logiques du système

Nom	Description
LLN0	Nœud logique 0
LPHD	Informations sur l'équipement physique
LCCH	Surveillance de la voie de communication physique
LGOS	Abonnement GOOSE
LTIM	Gestion de l'heure
LTMS	Surveillance de la référence du temps

### Groupe A : nœuds logiques des fonctions automatiques

Nom	Description
ACTM	Sélection du mode de commande
AJCL	Commande globale
ANCR	Régulateur de courant neutre
APSF	Fonction de filtre PSS 4B
APSS	Commande PSS, informations communes
APST	Fonction de filtre PSS 2A/B
ARCO	Commande de puissance réactive
ARIS	Commande de résistance
ATCC	Changeur de prise automatique
AVCO	Commande de tension

## Groupe C : nœuds logiques de commande

Nom	Description
CALH	Traitement des alarmes
CCGR	Groupe de refroidissement
CPOW	Commutation de point d'onde
CSWI	Contrôleur de commutateur
CSYN	Contrôleur de synchronisateur

## Groupe F : nœuds logiques de blocs fonction

Nom	Description
FCNT	Compteur
FCSD	Description de la forme de courbe
FFIL	Filtre générique
FHBT	Fonction Heartbeat
FLIM	Sortie de fonction de contrôle
FPID	Régulateur de PID
FRMP	Fonction de rampe
FSCH	Programmateur
FSPT	Commande de consigne
FXOT	Action en cas de dépassement supérieur du seuil
FXPS	Statut de priorité fonctionnelle
FXUT	Action en cas de dépassement inférieur du seuil

## Groupe G : nœuds logiques d'usage général

Nom	Description
GAPC	Commande de processus automatique générique
GGIO	E/S de processus générique
GSAL	Application de sécurité générique

## Groupe H : nœuds logiques spécifiques à l'hydroélectricité

Nom	Description
HBRG	Palier d'arbre de turbine-générateur
HCOM	Fonction de conjugaison
HDAM	Barrage hydroélectrique
HDFL	Commande de déflecteur
HDLS	Surveillance des fuites de barrage
HEBR	Frein électrique
HGOV	Mode de régulation du système de régulation de turbine

Nom	Description
HGPI	Indicateur de position de vanne
HGTE	Vanne de barrage
HITG	Vanne d'admission
HJCL	Commande globale
HLKG	Surveillance des fuites
HLVL	Indicateur de niveau d'eau
HMBR	Frein mécanique
HNDL	Commande d'aiguille
HNHD	Données de chute nette d'eau
HOTP	Protection contre le déversement de barrage
HRES	Hydroélectricité / retenue d'eau
HSEQ	Séquenceur de groupe hydroélectrique
HSPD	Contrôle de la vitesse
HSST	Puits de cheminée d'équilibre
HTGV	Aubes directrices (vannage)
HTRB	Pales de roue de turbine
HTRK	Grille de prise d'eau
HTUR	Turbine
HUNT	Groupe hydroélectrique
HVLV	Vanne (vanne papillon, robinet sphérique)
HWCL	Commande de l'eau

## Groupe I : nœuds logiques pour l'interface et l'archivage

Nom	Description
IARC	Archivage
IFIR	Détection et alarme incendie
IHMI	Interface homme machine
IHND	Interface manuelle
ISAF	Fonction d'alarme de sécurité
ITCI	Interface de télécommande
ITMI	Interface de télésurveillance
ITPC	Communication de téléprotection

## Groupe K : nœuds logiques d'équipement primaire mécanique et non électrique

Nom	Description
KFAN	Ventilateur
KFIL	Filtre
KPMP	Pompe
KTNK	Réservoir

Nom	Description
KVLV	Contrôle de vanne
KHTR	Réchauffeur, réchauffeur d'armoire

## Groupe M : nœuds logiques de comptage et de mesure

Nom	Description
MENV	Informations environnementales
MFLK	Nom de la mesure du scintillement
MHAI	Harmoniques ou interharmoniques
MHAN	Harmoniques ou interharmoniques sans lien avec les phases
MHYD	Informations hydrologiques
MMDC	Mesure du CC
MMET	Informations météorologiques
MMTN	Comptage monophasé
MMTR	Comptage triphasé
MMXN	Mesure non liée aux phases
MMXU	Mesure
MSQI	Séquence et déséquilibre
MSTA	Statistiques de comptage

## Groupe P : nœuds logiques de fonctions de protection

Nom	Description
PDIF	Différentiel
PDIR	Comparaison de direction
PDIS	Distance
PDOP	Surpuissance directionnelle
PDUP	Sous-puissance directionnelle
PFRC	Taux de modification de fréquence
PHAR	Retenue d'harmoniques
PHIZ	Détecteur de masse
PIOC	Surintensité instantanée
PMRI	Inhibition du redémarrage du moteur
PMSS	Surveillance du temps de démarrage du moteur
POPF	Facteur de surpuissance
PPAM	Mesure d'angle de phase
PRTR	Protection de rotor
PSCH	Schéma de protection
PSDE	Défaut de masse directionnelle sensible
PTEF	Défaut de masse transitoire
PTHF	Protection de thyristor
PTOC	Surintensité de temps

Nom	Description
PTOF	Surfréquence
PTOV	Surtension
PTRC	Circuit permissif de protection
PTTR	Surcharge thermique
PTUC	Sous-intensité
PTUF	Sous-fréquence
PTUV	Sous-tension
PUPF	Facteur de sous-puissance
PVOC	Durée contrôlée par la tension
PVPH	Volts par Hz
PZSU	Vitesse nulle ou sous-vitesse

## Groupe Q : nœuds logiques de qualité de puissance

Nom	Description
QFVR	Variation de fréquence
QITR	Courant transitoire
QIUB	Variation du déséquilibre du courant
QVTR	Tension transitoire
QVUB	Variation du déséquilibre de tension
QVVR	Variation de tension

## Groupe R : nœuds logiques de fonctions relatives à la protection

Nom	Description
RBRF	Défaut de disjoncteur
RDIR	Élément directionnel
RFBC	Configuration de disjoncteur ou contacteur d'excitation
RFLO	Localisateur de défaut
RMXU	Mesures différentielles
RPSB	Détection/blocage d'oscillations de puissance
RREC	Réenclenchement automatique
RSYN	Vérification du synchronisme

## Groupe S : nœuds logiques de surveillance et de contrôle

Nom	Description
SARC	Surveillance et diagnostic des arcs
SCBR	Surveillance de disjoncteur
SFLW	Surveillance du débit d'un fluide
SIMG	Surveillance du support d'isolation (gaz)

Nom	Description
SIML	Surveillance du support d'isolation (liquide)
SLTC	Surveillance du changeur de prise
SLVL	Surveillance du niveau d'un fluide
SOPM	Surveillance du mécanisme de fonctionnement
SPDC	Surveillance et diagnostic des décharges partielles
SPOS	Surveillance de la position d'un dispositif
SPRS	Surveillance de la pression d'un fluide
SPTR	Surveillance de transformateur de courant
SSWI	Surveillance de commutateur de circuit
STMP	Surveillance de la température
SVBR	Surveillance des vibrations

## Groupe T : nœuds logiques de transducteur et transformateur de mesure

Nom	Description
TANG	Angle
TAXD	Déplacement axial
TCTR	Transformateur de courant
TDST	Distance
TFLW	Débit
TFRQ	Fréquence
TGSN	Capteur générique
THUM	Humidité
TLVL	Niveau du fluide
TMGF	Champ magnétique
TMVM	Capteur de mouvement
TPOS	Indicateur de position
TPRS	Capteur de pression
TRTN	Transmetteur de rotation
TSND	Capteur de pression sonore
TTMP	Capteur de température
TTNS	Tension/contrainte mécanique
TVBR	Capteur de vibrations
TVTR	Transformateur de tension
TWPH	pH de l'eau

## Groupe X : nœuds logiques d'appareillage de commutation

Nom	Description
XCBR	Disjoncteur
XFFL	Commande de commutation pour amorcer l'excitation
XSWI	Commutateur de circuit

## Groupe Y : nœuds logiques pour transformateurs de puissance

Nom	Description
YEFN	Atténuation de défaut de terre (bobine Petersen)
YLTC	Changeur de prise
YPSH	Shunt de puissance
YPTR	Transformateur de puissance

## Groupe Z : nœuds logiques pour équipement de puissance additionnel

Nom	Description
ZAXN	Réseau auxiliaire
ZBAT	Batterie
ZBSH	Isolateur
ZCAB	Câble de puissance
ZCAP	Batterie de condensateur
ZCON	Convertisseur
ZGEN	Alternateur
ZGIL	Ligne isolée au gaz
ZLIN	Ligne aérienne de puissance
ZMOT	Moteur
ZREA	Inductance
ZRES	Résistance
ZRRC	Composant réactif rotatif
ZSAR	Parafoudre
ZSCR	Rectificateur contrôlé par semiconducteur
ZSMC	Machine synchrone
ZTCF	Convertisseur de fréquence commandé par thyristor
ZTCR	Composant réactif commandé par thyristor

## Classes de données communes

### CDC

Le module BMENOP0300 prend en charge les classes de données communes (CDC) suivantes :

CDC	Description	Type d'information
ACD	Informations d'activation de protection directionnelle	Informations d'état
ACT	Informations d'activation de protection	Informations d'état
APC	Valeur de processus analogique contrôlable	Informations de contrôle
ASG	Réglage analogique	Réglages analogiques
BAC	Valeur de processus analogique contrôlée binaire	Informations de contrôle
BCR	Relevé de compteur binaire	Informations d'état
BSC	Informations de position d'étape contrôlée par fichier binaire	Informations de contrôle
CMV	Valeur mesurée complexe	Informations de mesure
CSD	Description de la forme de courbe	Informations descriptives
CSG	Réglage de la forme de courbe	Réglages analogiques
CURVE	Courbe de réglage	Réglages analogiques
SUPPR	Valeurs mesurées entre les phases d'un système triphasé	Informations de mesure
DPC	Double point contrôlable	Informations de contrôle
DPL	Plaque de nom d'équipement	Informations descriptives
DPS	Etat à double point	Informations d'état
ENC	Etat énuméré contrôlable	Informations de contrôle
ENG	Réglage d'état énuméré	Réglages d'état
ENS	Etat énuméré	Informations d'état
HDEL	Valeur harmonique du voyant	Informations de mesure
HMV	Valeur harmonique	Informations de mesure
HST	Histogramme	Informations d'état
HWYE	Valeur harmonique de WYE	Informations de mesure
INC	Etat d'entier contrôlable	Informations de contrôle
ING	Réglage de l'état d'entier	Réglages d'état
INS	Etat d'entier	Informations d'état
ISC	Informations sur la position d'étape contrôlée par un entier	Informations de contrôle
LPL	Plaque signalétique du nœud logique	Informations descriptives
MV	Valeur mesurée	Informations de mesure
ORG	Réglage de référence d'objet	Réglages d'état
RST	Restriction opérationnelle	Informations spécifiques à l'hydroélectricité
SAV	Valeur échantillonnée	Informations de mesure
SEC	Comptage des violations de sécurité	Informations d'état
SEQ	Séquence	Informations de mesure
SPC	Point unique contrôlable	Information de commande
SPG	Réglage de point unique	Réglages d'état
API	Etat du point unique	Informations d'état

<b>CDC</b>	<b>Description</b>	<b>Type d'information</b>
TAG	Maintenance et balise opérationnelle	Informations spécifiques à l'hydroélectricité
TSG	Groupe de réglages horaires	Réglages d'état
VSG	Réglage de chaîne visible	Réglages d'état
WYE	Valeurs mesurées entre les phases et la masse/neutre d'un système triphasé	Informations de mesure

# Glossaire

## C

### CID:

Acronyme de *configured IED description* (description IED configurée) : Fichier SCL qui décrit la partie relative à la communication pour un équipement IED instancié au sein d'un projet. La partie communication contient l'adresse de l'IED. La partie sous-station liée à l'IED peut être présente. Le cas échéant, elle contient des noms spécifiques au projet.

## D

### DAI:

Acronyme de *instanciated data attribute* (attribut de données instancié) : Attribut de données unique auquel une valeur initiale a été affectée par l'outil de configuration Modicon IEC 61850, instanciant ainsi à la fois l'attribut de données (DA) et son objet de données (DO) parent.

### DDT:

Acronyme de *derived data type* (type de données dérivé) : Un type de données dérivé est un ensemble d'éléments de même type (ARRAY) ou de types différents (structure).

### DOI:

Abréviation pour *instanciated data object* (objet de données instancié) : Objet de données individuel comportant un ou plusieurs attributs de données (DA) auxquels une valeur initiale a été affectée par l'outil de configuration Modicon IEC 61850.

### DRS:

Acronyme de *dual-ring switch* (commutateur double anneau) : Commutateur géré à extension ConneXium qui a été configuré pour fonctionner sur un réseau Ethernet. Des fichiers de configuration prédéfinis sont fournis par Schneider Electric pour être téléchargés vers un DRS en vue de prendre en charge les fonctionnalités spéciales de l'architecture anneau principal/sous-anneau.

## E

### EF:

Acronyme de *elementary function* (fonction élémentaire). Bloc utilisé dans un programme pour réaliser une fonction logique prédéfinie.

Une fonction ne dispose pas d'informations sur l'état interne. Plusieurs appels de la même fonction à l'aide des mêmes paramètres d'entrée fournissent toujours les mêmes valeurs de sortie. Vous trouverez des informations sur la forme graphique de l'appel de fonction dans le « *[bloc fonctionnel (instance)]* ». Contrairement aux appels de bloc fonction, les appels de fonction ne comportent qu'une sortie qui n'est pas nommée et dont le nom est identique à celui de la fonction. En langage FBD, chaque appel est indiqué par un [numéro] unique via le bloc graphique. Ce numéro est généré automatiquement et ne peut pas être modifié.

Vous positionnez et configurez ces fonctions dans le programme afin d'exécuter l'application.

Vous pouvez également développer d'autres fonctions à l'aide du kit de développement SDKC.

**ensemble de données:**

Ensemble d'attributs et d'objets de données, affichables et envoyés ensemble. Bien que les ensembles de données soient associés à des nœuds logiques, les attributs de données membres peuvent provenir de différents nœuds et équipements logiques. Les ensembles de données permettent de définir des groupes de données qui servent à la création de rapports et à la journalisation à l'aide de blocs de contrôle de rapport en mémoire tampon, de blocs de contrôle de rapport hors mémoire tampon et de blocs de contrôle GOOSE.

**ERT:**

Acronyme de *encoder, receiver, transmitter* (codeur, récepteur, émetteur) : ERT est un protocole sans fil utilisé pour lire et transmettre automatiquement les données provenant de compteurs de services publics sur une courte distance, de sorte que le personnel des services publics n'a pas besoin d'entrer physiquement dans un local pour relever manuellement chaque compteur.

**Ethernet:**

Réseau local à 10 Mbits/s, 100 Mbits/s ou 1 Gbits/s, CSMA/CD, utilisant des trames, qui peut fonctionner avec une paire torsadée de fils de cuivre, un câble en fibre optique ou sans fil. La norme IEEE 802.3 définit les règles de configuration des réseaux Ethernet filaires, tandis que la norme IEEE 802.11 définit les règles de configuration des réseaux Ethernet sans fil. Les formes courantes sont 10BASE-T, 100BASE-TX et 1000BASE-T, qui peuvent utiliser des câbles à paire torsadée en cuivre de catégorie 5e et des connecteurs modulaires RJ45.

**F****FTP:**

Acronyme de *file transfer protocol* (protocole de transfert de fichiers) Protocole permettant de copier un fichier d'un hôte vers un autre via un réseau basé sur TCP/IP, Internet par exemple. Le protocole FTP utilise une architecture client-serveur ainsi que des connexions de contrôle et de données distinctes entre le client et le serveur.

**G****GOOSE:**

Acronyme de *generic object-oriented substation event* (événement de sous-station orienté objet générique) : Modèle de contrôle défini par le protocole IEC 61850 qui fournit un mécanisme pour le transfert des données d'événement relatives à l'état du module et aux réglages de valeur. GOOSE fait partie du modèle GSE. Dans un module de communication Ethernet, GOOSE permet de publier et de recevoir des données d'événement sous la forme de transmissions VLAN.

**I****ICD:**

Acronyme de *IED capability description* (description des capacités des IED) : Fichier SCL obligatoire utilisé pour échanger des données entre le configurateur IED et le configurateur système. Ce fichier décrit les capacités fonctionnelles et techniques d'un type d'IED. Il contient une section pour le type d'IED dont les capacités sont décrites. Le nom de l'IED doit être TEMPLATE.

**IED:**

*intelligent electronic device* : Appareil industriel à microprocesseur conforme au protocole IEC 61850 et comprenant un ou plusieurs processeurs qui est capable de recevoir ou d'envoyer des données/commandes depuis ou vers une source externe (comme des compteurs multifonctions électroniques, des relais numériques ou des contrôleurs).

**IID:**

Acronyme de *instantiated IED description* (description d'IED instanciée) : Fichier SCL qui contient les données de configuration d'un équipement IED unique dans une application. Ce fichier doit contenir la description, les paramètres de communication et les modèles de type de données de l'équipement instancié. Il peut également contenir une description des nœuds logiques liés à l'objet de sous-station.

**IPsec:**

Acronyme de *internet protocol security* (sécurité IP). Ensemble ouvert de normes de protocole qui permettent de protéger la sécurité et la confidentialité des sessions de communication IP pour le trafic entre modules utilisant IPsec. Développé par le groupe Internet Engineering Task Force (IETF). Les algorithmes d'authentification et de chiffrement IPsec nécessitent des clés cryptographiques définies par l'utilisateur qui traitent chaque paquet de communication dans une session IPsec.

**L****LD:**

Abréviation de *logical device* (équipement logique) : Collection d'un groupe de fonctions. Chaque fonction est définie en tant que nœud logique. Un équipement physique peut contenir un ou plusieurs LD. Le serveur IEC 61850 inclut un LD racine nommé *System*.

**LN:**

*logical node* (nœud logique) : Fonction spécifique d'un équipement logique (LD), définie par un ensemble d'objets de données (DO).

**M****MB/TCP:**

*Modbus sur TCP*. Variante du protocole Modbus utilisée pour les communications sur réseaux TCP/IP.

**messaging explicite:**

Messaging basée sur TCP/IP pour Modbus TCP. Elle est utilisée pour les messages client/serveur point à point contenant à la fois des données (généralement des informations non programmées entre un client et un serveur) et des informations de routage.

**R****RSTP:**

Acronyme de *Rapid Spanning Tree Protocol* (protocole de Spanning Tree à transition rapide). Protocole permettant d'inclure des liaisons supplémentaires (redondantes) dans une conception de réseau pour fournir des chemins de secours automatiques en cas d'arrêt d'une liaison active, sans avoir à prévoir des boucles ou l'activation/désactivation manuelle des liaisons de secours.

**S****SCD:**

*substation configuration description* : Fichier SCL contenant une description détaillée d'une conception de sous-station complète. Il doit comprendre des sections qui décrivent la sous-station, la communication, l'IED et le modèle de type de données. Un fichier SCD est constitué de plusieurs fichiers SSD et ICD.

**SCL:**

Acronyme de *system configuration language* (langage de description de configuration système) : Langage XML permettant de décrire formellement les systèmes d'automatisation des services publics de fourniture d'énergie, les équipements et leurs inter-relations ainsi que la configuration des équipements IED.

**SNMP:**

Acronyme de *Simple Network Management Protocol* (protocole de gestion de réseau simple). Protocole utilisé dans des systèmes de gestion réseau pour surveiller les équipements reliés au réseau et détecter des événements. Ce protocole fait partie de la suite de protocoles Internet (IP) définie par l'IETF, qui comprend des directives de gestion de réseau dont un protocole de couche d'application, un schéma de base de données et un ensemble d'objets de données.

**SNTP:**

(*Simple Network Time Protocol*) Voir *NTP*.

# Index

## A

adresse IP	
mappage .....	49
par défaut .....	50
agent SNMP .....	58
atelier .....	43
attributs de données	
instanciation .....	84

## B

barre d'outils .....	43
BITSTRING	
IEC61880 .....	18
bloc fonction élémentaire	
NOP850_EVTS .....	143
NOP850_EVTS_MULTI_16 .....	146
NOP850_EVTS_MULTI_8 .....	146
blocs de contrôle de rapport	
configuration .....	89
blocs de contrôle GOOSE	
abonnement .....	99
publication .....	93
BMENOP0300	
caractéristiques .....	16
entrée de données .....	16
GOOSE .....	16
messagerie explicite .....	17
sortie de données .....	16
types de données personnalisés .....	20
BMEXBP0400 .....	23
BMEXBP0800 .....	23
BMEXBP1200 .....	23

## C

caractéristiques	
BMENOP0300 .....	16
certifications .....	22
classes de données communes .....	197
client IEC 61850	
importer des IED .....	102
client IEC 61850	
activation/désactivation .....	47
codes de diagnostic .....	174
CO_OPER_ANA .....	132
CO_OPER_BOOL .....	130
CO_OPER_ENUM .....	131
CO_OPER_FLOAT .....	131
CO_OPER_INT32 .....	131
CO_OPER_INT8 .....	130
code de fonction 3 .....	162
code de sous-fonction 21 .....	162
codes d'erreur détectée	
messagerie explicite Modbus TCP .....	188
Modbus TCP .....	188
codes d'erreur détectée de la messagerie	
explicite .....	188
codes d'erreur détectée Modbus TCP .....	188
codes de diagnostic .....	173
codes de diagnostic Modbus	
NTP, QoS .....	171–172
codes de diagnostic NTP .....	171
codes de diagnostic QoS .....	172

communications sécurisées .....	60
consignation	
événements de cybersécurité .....	68
Control Expert	
archivage d'application .....	72
charger une application .....	72
création d'un projet .....	38
téléchargement d'application .....	71
types de données standard .....	18
contrôle d'accès .....	60
cybersécurité	
IPsec .....	60

## D

DATA_EXCH .....	156
codes d'erreur .....	184
message explicite .....	152
DDT	
CO_OPER_ANA .....	132
CO_OPER_BOOL .....	130
CO_OPER_ENUM .....	131
CO_OPER_FLOAT .....	131
CO_OPER_INT32 .....	131
CO_OPER_INT8 .....	130
GOOSE_CB .....	129
{Module_name}_CLIENT_STATE .....	120
{Module_name}_IED_GOOSE .....	121
{Module_name}_MOD_CONTROL .....	115
{Module_name}_MOD_DIAG .....	116
{Module_name}_MOD_INFO .....	115
{Module_name}_MODULE_STATE .....	116
{Module_name}_SERVER_STATE .....	119
{Module}_ {IED name} .....	122–123
POLLING_CTRL .....	129
REPORT_CB .....	124, 128
débit .....	50
débit en bauds .....	68
description du module .....	13
diagnostic .....	159
code Modbus .....	171
codes Modbus .....	162, 172
service syslog .....	68
duplex	
intégral .....	68
semi .....	68

## E

embase	
sélection .....	23
ensemble de données	
créer .....	86
ensembles de données SOE	
configuration .....	96
entrée de données	
BMENOP0300 .....	16
équipement	
logique .....	78
équipement logique .....	78
Ethernet	
type de trame pris en charge .....	48

## F

firmware	
mise à niveau .....	179
fonction élémentaire	



---

IEC 61850 .....	18
standard, types de données	
Control Expert .....	18

## T

T870_TO_T850.....	150
taille de PDU.....	46
transfert	
IP.....	50
transfert IP.....	50
transparence.....	51, 53
transparence réseau.....	51, 53
type de trame	
Ethernet II .....	48

## V

variables	
localisées .....	113
Voyants .....	159
module.....	159
Ports Ethernet .....	160
réseau.....	159

Schneider Electric  
35 rue Joseph Monier  
92500 Reuil Malmaison  
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

[www.se.com](http://www.se.com)

Les normes, spécifications et conceptions pouvant changer de temps à autre, veuillez demander la confirmation des informations figurant dans cette publication.

© 2023 Schneider Electric. Tous droits réservés.

QGH11910.06