

Analyse de la manière dont les cadres pour module réduisent les coûts et accélèrent les déploiements des racks informatiques

Livre blanc 263

Révision 0

Par Patrick Donovan et Wendy Torell

Résumé général

Il existe un meilleur moyen pour déployer et gérer des groupes (ou modules) de racks informatiques. Des systèmes de confinement des cadres pour module efficaces et autonomes peuvent être rapidement assemblés et utilisés en tant que point de montage supérieur pour les équipements techniques. Contrairement aux déploiements traditionnels, le confinement de l'air et l'infrastructure d'appui sont fixés au cadre permettant aux racks d'être facilement installés et désinstallés. Les modules et toutes les infrastructures d'appui peuvent être déployés avant que les racks ne soient remis en place. Le dispositif informatique peut être installé dans des racks parallèlement à l'assemblage du module. Le montage supérieur sur le cadre évite l'excès de coûts, de temps d'installation et l'aspect envahissant des constructions effectuées généralement au plafond ou sous un faux-plancher. Dans cet article, nous décrivons des systèmes efficaces de confinement des cadres des modules pour data centers et montrons comment ils peuvent réduire de 21 % le temps de déploiement et de 15 % les dépenses d'investissement en comparaison avec les méthodes et les systèmes de confinement traditionnels.

Introduction

Attributs des systèmes de cadres efficaces pour module informatique

Les cadres pour module qui possèdent les attributs suivants sont plus susceptibles d'offrir le rendement décrit dans cet article :

- Structures d'appui fixées sur cadres pour le montage d'équipements techniques
- Longueur et largeur ajustables du cadre
- Confinement et hauteur du cadre flexibles pour convenir à différentes tailles de rack
- Possibilité de configuration pour les allées chaudes ou froides
- Option de support de plancher pour une utilisation avec de faux-planchers
- Possibilité de montage de panneaux de distribution sur le cadre

Des data centers plus grands ont tendance à déployer de plus grandes quantités de dispositifs informatiques en utilisant des groupes de racks ou une multitude de racks à la fois. L'efficacité, la simplicité et la rapidité sont des atouts précieux, car elles réduisent les coûts et les erreurs lors du déploiement et du fonctionnement. La normalisation des opérations de déploiement et du fonctionnement rend cela possible. Le Livre blanc 260, « [Architectures des modules pour les data centers](#) », précise les concepts optimaux pour la conception et le déploiement de groupes de racks informatiques (c.-à-d. modules) à un moment dans l'espace blanc du data center. Ces architectures favorisent une utilisation à haute capacité de l'infrastructure d'alimentation et de refroidissement avec une utilisation efficace de la surface au plancher tout en prenant en charge les racks à faible et à haute densité. La normalisation de ces architectures simples rend le déploiement d'armoires des dispositifs informatiques, occupées ou non, plus faciles à planifier et à exécuter.

Les déploiements de modules peuvent être rendus plus efficaces en utilisant un système de cadres pour module autonomes et indépendants des racks informatiques. Un cadre pour module efficace (**voir l'encadré latéral**) peut réduire les coûts et le temps de déploiement en étant davantage un projet d'assemblage qu'un projet de construction. L'équipement informatique peut être « mis en rack et empilé » conjointement. En fixant le confinement au cadre, les ajouts, les déplacements et les modifications sont simplifiés et les risques liés au fonctionnement pour la disponibilité sont réduits. Des racks informatiques entièrement occupés, de plus en plus utilisés avec des solutions hyperconvergées et des opérateurs de grande taille utilisant des intégrateurs, peuvent être déployés plus facilement dans des modules entièrement assemblés et confinés. Les cadres pour module bien conçus conviennent à différentes architectures d'alimentation et de refroidissement, au nombre et aux dimensions des racks, ainsi qu'à différentes formes de salle. Cette flexibilité inhérente permet l'uniformisation de l'architecture à travers les sites, régions et conceptions.

Le présent article va d'abord définir ce que sont les modules informatiques et les systèmes de cadres pour module. Les problèmes de déploiement de modules informatiques traditionnels y sont décrits, ainsi que la manière dont les cadres des modules informatiques remédient à ces difficultés. À la fin, l'article présentera une analyse des DÉPENSES D'INVESTISSEMENT et une étude des temps sur le déploiement de modules informatiques effectué à l'aide de cadres pour module faciles à assembler en comparaison avec la méthode traditionnelle de construction de systèmes d'infrastructure de distribution d'énergie et de répartition du refroidissement dans la structure du bâtiment. La **figure 1** ci-dessous montre un exemple de cadre pour module en vente actuellement sur le marché.

Figure 1

Exemple de systèmes de cadres pour module informatique (Schneider Electric HyperPod™ représentés)



Définition des modules informatiques pour data centers et des cadres pour module

Le livre blanc 160, « [Spécification de l'architecture d'un data center modulaire](#) », propose la démarche à suivre pour la création et la spécification d'une architecture d'infrastructure de data center « qui crée des systèmes volumineux à partir de sous-systèmes plus petits, dans lesquels les sous-systèmes ont des règles bien définies pour s'articuler entre eux ». La modularité offre des avantages à tous les data centers. Une architecture modulaire peut simplifier et accélérer la conception, le déploiement et la mise en service. Les dépenses d'établissement peuvent être comptabilisées d'avance et l'efficacité énergétique, améliorée en déployant des ressources d'infrastructure qui répondent mieux aux besoins actuels. La modularité rend les déplacements/les ajouts/l'entretien ou l'ajout de redondance beaucoup plus faciles.

L'article propose ensuite une hiérarchie normalisée pour aider à clarifier la description d'une architecture de data center modulaire :

**Une installation de data center est composée de
salles informatiques qui sont composées de
modules informatiques qui sont composés d'
armoires informatiques qui sont composées de
dispositifs informatiques**

Dans ce contexte, un module informatique est défini comme un groupe de racks informatiques alignés en une seule rangée (plus typiquement) ou en une paire de rangées partageant des éléments d'infrastructure communs, tels qu'une PDU, un routeur réseau, un système de confinement, des appareils de traitement d'air, un système de sécurité, etc. Parfois, le terme module informatique est utilisé pour désigner une salle informatique ; une appellation qui n'est pas utilisée dans le présent article.

Un cadre pour module informatique est une structure d'appui autonome qui sert de point de montage pour une infrastructure au niveau du module et de

point d'insertion pour les racks informatiques constituant le module en cours de déploiement. Une infrastructure au niveau du module comprend :

- Des systèmes de confinement de l'air (confinement d'allées chaudes et froides)
- Une distribution d'énergie (fouets de puissance, barre blindée, coffrets et panneaux de distribution)
- Une répartition du refroidissement (événements d'alimentation et d'échappement carénés, conduites d'eau et événements)
- Un câblage réseau (en fibre/cuivre) et des commutateurs

La désagrégation des équipements techniques de la structure du bâtiment et des revêtements de plancher fait des cadres pour module autonomes et faciles à assembler une solution efficace pour affronter les difficultés liées au déploiement de modules informatiques traditionnels. Cela facilite également l'uniformisation des déploiements informatiques sur différents sites pouvant utiliser différentes architectures d'alimentation et de refroidissement.

Difficultés liées au déploiement des modules informatiques traditionnels

Tout particulièrement dans le cas de sites où sont déployés des groupes ou une multitude de racks informatiques à la fois, il est souhaitable que cette opération s'effectue rapidement, à moindre coût, et uniquement dans la quantité immédiatement nécessaire. Les méthodes traditionnelles, cependant, compliquent la tâche. Les structures de support de plafond, les chemins de câbles sous le plancher et les systèmes de confinement de l'air doivent être entièrement construits pour toute la salle avant l'introduction du système informatique. Les systèmes de confinement de l'air et autres infrastructures d'appui sont construits directement sur les racks. Le déploiement de modules informatiques a toujours été un projet de construction impliquant plusieurs professions, permis et l'obtention de l'autorisation du propriétaire de l'immeuble. Généralement, les dispositifs informatiques ne peuvent être déployés ou mis en service pendant la construction. Les projets d'assemblage, en revanche, sont beaucoup moins envahissants, coûteux et longs à réaliser. **Le tableau 1** décrit les impacts négatifs de l'utilisation des approches classiques de déploiement de modules informatiques.

Défi

Répercussions

Les systèmes de confinement sont fixés aux racks

- Installer et désinstaller les racks est une tâche difficile, longue à réaliser et sujette aux erreurs
- Les fournisseurs de colocation doivent attendre la livraison des racks par le locataire, si fournis par ce dernier, avant d'achever la mise en place des modules.
- La mise en rack/l'empilement informatique ne peut pas être effectuée en même temps que la construction du module

Les supports au plafond, les chemins de câbles sous plancher et le confinement doivent être en place pour toute la salle avant la livraison des dispositifs informatiques

- La construction augmente la durée de la réalisation du projet
- Construire l'infrastructure avant qu'elle ne soit nécessaire ; ne préserve pas le capital et risque d'engendrer une sous-exploitation des capacités

L'approche traditionnelle exige plus de construction contrairement à l'assemblage

- Les structures de support au plafond, les chemins de câbles sous plancher et la construction de coffrets de branchement muraux sont coûteux, longs à réaliser et envahissants
- La construction nécessite l'autorisation et l'approbation du propriétaire dans les bâtiments loués
- Les incidences financières (amortissement et taxes) de la construction sont moins favorables que l'assemblage en tant que partie de l'infrastructure informatique
- La résistance du plafond doit être évaluée ou améliorée avant que des charges supplémentaires n'y soient accrochées

Utilisation inappropriée de faux-planchers

- Placer le câblage sous un faux-plancher peut entraver la circulation de l'air
- Il est difficile d'ajouter ou de modifier le câblage lorsqu'il est placé sous le plancher
- Cela exige l'utilisation d'un faux-plancher plus grand, ce qui augmente les coûts

Tableau 1

Problèmes liés au déploiement de modules informatiques traditionnels et répercussions sur le temps, l'argent et leur complexité

Atténuer les problèmes découlant de l'utilisation de cadres pour module informatique

Le cadre réduit considérablement le besoin de monter ou d'installer des sources d'alimentation, des fibres optiques, des fils de cuivre, des gaines et des tuyaux au plafond, sous un faux-plancher ou directement sur les racks. La désagrégation de ces équipements techniques depuis les armoires informatiques et la structure du bâtiment est ce qui résout de manière fondamentale les problèmes susmentionnés. Dans cette section, la manière de réaliser cette opération est expliquée.

Problème : Les systèmes de confinement sont fixés aux racks

Les systèmes de confinement de l'air sont assemblés sur le cadre pour module autonome lui-même. Cela facilite beaucoup le déplacement d'un rack en dedans et

en dehors d'un module. Avec le confinement traditionnel, il fallait dévisser et retirer pour pouvoir retirer un rack. Les racks se trouvant à la fin de la rangée sont encore plus difficiles à changer, car une porte de module doit être déconnectée du rack et probablement retirée. Cette complication augmente non seulement le temps nécessaire pour effectuer l'entretien ou les mises à niveau, mais augmente également le risque de défaillances (p. ex., débranchement ou déconnexion).

L'installation d'équipements informatiques dans les racks peut désormais s'effectuer en parallèle et indépendamment de la mise en place du module. Bien que cela ne fasse pas partie de l'étude des temps présentée dans le présent article, elle pourrait offrir des gains de temps considérables en fonction de votre processus. Bien que le déploiement de racks informatiques entièrement occupés puisse sembler peu pratique en raison de son poids potentiel, les tendances croissantes en matière d'utilisation d'intégrateurs informatiques et l'émergence de systèmes hyperconvergés devraient rendre cette pratique plus courante. En outre, les fournisseurs d'infrastructure commencent à proposer des solutions d'emballage « choc » et uniques, conçues pour faciliter l'expédition d'armoires informatiques entièrement configurées avec un risque de dommages minime ou nul. De plus, au profit des grossistes de colocation qui ne possèdent généralement pas de racks informatiques, l'infrastructure de l'espace informatique peut désormais être entièrement déployée et confinée **avant** la livraison des racks informatiques du locataire. Aucune des parties ne veut que le fournisseur se trouve dans l'espace du locataire une fois que celui-ci commence à meubler l'espace loué avec des racks et du matériel. En outre, le fait de permettre au locataire d'empiler au préalable son système informatique signifie que le fournisseur peut commencer à gagner de l'argent beaucoup plus tôt que normalement.

Problème : Les supports au plafond, les chemins de câbles sous plancher et le confinement doivent être en place pour toute la salle avant la livraison des dispositifs informatiques

Étant donné qu'il est impossible d'entreprendre des travaux de construction dans la même salle où les équipements informatiques d'importance critique sont en cours de fonctionnement, une grande partie de l'infrastructure de soutien de l'espace blanc doit être entièrement construite pour toute la pièce. Les cadres efficaces pour modules éliminent la plupart, sinon la totalité, de la construction requise pour les grilles de support au plafond suspendu destinées au câblage réseau et d'alimentation et, dans certains cas, aux conduits d'aération. Les cadres pour module permettent donc de préserver le capital et d'éviter une infrastructure surchargée qui peut s'avérer inutile. Les cadres efficaces pour modules sont munis de supports suspendus incorporés dans le cadre, ou qui peuvent y être ajoutés comme option pour maintenir le câblage d'alimentation/de réseau, les systèmes de barres blindées ou les conduits/tuyaux de refroidissement.

Problème : L'approche traditionnelle exige plus de constructions que d'assemblage

Les cadres efficaces pour modules vous permettent de fixer les équipements techniques directement au cadre ou aux porte-à-faux montés, rapidement à l'aide d'outils usuels. Le cadre lui-même peut être rapidement assemblé à l'aide d'outils simples à utiliser. Le perçage et la découpe dans le bâtiment deviennent en grande partie inutiles. Cette approche permet d'économiser du temps et le coût alloué à des heures de travail, comme indiqué dans les sections Analyse DÉPENSES D'INVESTISSEMENT et Étude des temps.

Problème : Utilisation inappropriée de faux-planchers

Les cadres efficaces pour modules facilitent l'utilisation d'un plancher dur contrairement à un faux-plancher, car les équipements techniques peuvent être parfaitement montés sur le cadre. Cela peut inclure des câbles d'alimentation, des barres blindées, des câbles de réseau, ainsi que des conduits de refroidissement et des tuyaux. Toutefois, si l'utilisation de faux-planchers est préférable pour la distribution de l'air froid, il est important de ne pas obstruer ce flux d'air en surchargeant le caisson de distribution avec des câbles ou d'autres encombrements. Si le câblage passe par-dessous le plancher, un faux-plancher (généralement de 90 cm ou 1 mètre environ) est utilisé. En l'absence de câblage sous le plancher, un autre plancher plus court et moins coûteux peut être utilisé, comme indiqué plus loin dans la section Analyse des DÉPENSES D'INVESTISSEMENT. De même, si vous utilisez le cadre pour module comme point de montage pour les équipements techniques, vous réduisez ou vous vous passez des découpes au sol (et des joints brosses) nécessaires lorsque le câblage est passé par-dessous le plancher. Ces découpes sont coûteuses en temps et en argent qu'il faut plutôt économiser (voir les sections Étude des coûts et des temps pour plus de détails). Elles peuvent également être à l'origine de mélange d'air pouvant réduire l'efficacité du refroidissement.

Analyse des dépenses d'investissement : déploiement de module traditionnel et de cadre pour module

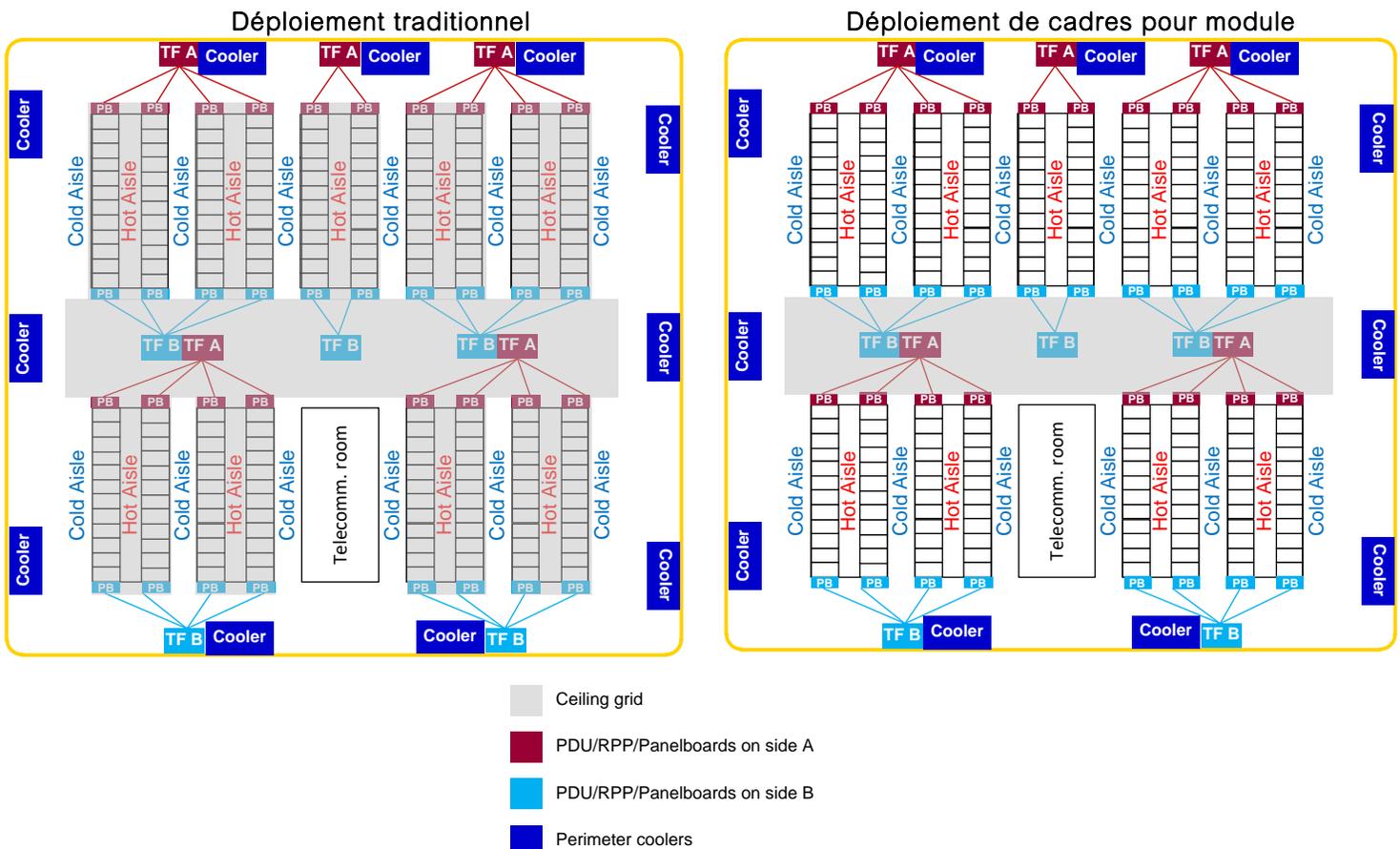
Déployer des cadres pour module et éviter les difficultés susmentionnées se traduit directement par des économies de coûts. Dans la présente section, nous quantifions les différences de dépenses d'investissement liées au déploiement de modules pour data center à l'aide de cadres autonomes et la comparons à l'approche plus traditionnelle qui consiste à utiliser des structures de grille de plafond et de faux-planchers pour acheminer des câbles d'alimentation et de réseau, ainsi qu'un système de confinement pris en charge par des racks informatiques.

Architectures

Pour effectuer l'analyse, la taille et les attributs de la salle informatique du data center ont été sélectionnés sur la base d'une conception de référence de Schneider Electric : <http://www.schneider-electric.com/en/download/document/RD65DSR0-pdf/>. La salle informatique supporte une charge informatique de 1,3 MW et se compose de 9 modules informatiques, avec 24 racks pour chacun d'eux. La **figure 2** illustre la disposition de la pièce, qui a servi de base au calcul des longueurs des principaux systèmes tels que les grilles Unistrut, les échelles, les chemins de câbles et les parcours de câbles pour les deux variantes de conception. Les appareils de traitement d'air et les PDU basées sur des transformateurs de périmètre sont illustrés dans la disposition, mais ont été écartés de l'analyse des coûts, car ils étaient communs aux deux conceptions.

Figure 2

Dispositions de l'espace informatique utilisé dans la comparaison des dépenses d'investissement



Le **tableau 2** énumère les détails de conception supplémentaires inclus dans la conception traditionnelle et la conception par cadre.

Tableau 2

Attributs de conception et hypothèses communs pour la comparaison en matière de dépenses d'investissement du module basé sur le cadre opposé à la technique traditionnelle

Attribut du data center	Valeur
Capacité	1,3 MW
Densité moyenne	6 kW/rack
Nombre de modules	9
Racks par module	24 (12 par rangée)
Redondance	Distribution d'énergie 2N
Distribution d'air	Caisson de distribution surélevé, périmètre de refroidissement
Type de confinement	Confinement de couloir froid
Alimentations en énergie pour modules	30,5 mètres linéaires (100 pieds) par dispositif d'alimentation à partir de 10 PDU de périmètre, par l'intermédiaire d'Unistrut

Méthodologie et hypothèses

Le déploiement de l'espace informatique avec des cadres pour module pouvant servir de point de montage pour des équipements techniques, tels que le câblage d'alimentation et de données, met en relief les principales différences entre cette approche et l'approche traditionnelle en matière de conception. **Le tableau 3** explique les différences entre les deux approches de conception en matière de méthode de confinement, de caractéristiques de faux-plancher, de la taille de salle et de la distribution des câbles d'alimentation et de réseau.

Pour chaque conception, les coûts ont été ventilés par sous-système, afin que nous puissions identifier les principaux inducteurs de coûts. CostWorks, un outil d'estimation des coûts de construction fournissant les standards RSMeans du secteur, a été utilisé pour les coûts types de matériel et d'installation de sous-systèmes essentiels, notamment le faux-plancher, le système de grille Unistrut, les échelles, les plateaux et la distribution de branche de rack. Les coûts supplémentaires pour le confinement, les PDU et les panneaux de distribution ont été obtenus auprès de TradeOff Tool de Schneider Electric, [Calculateur de dépenses d'investissement pour data center](#). Les hypothèses supplémentaires portant sur nos estimations de coûts incluent :

Tableau 3

Hypothèse de différences de conception pour la comparaison des dépenses d'investissement pour module basé sur le cadre opposé à l'approche traditionnelle

- Les taux de main-d'œuvre moyens aux États-Unis ont été utilisés pour les estimations de conception et d'installation dans CostWorks
- Tous les modules sont supposés avoir été déployés en une phase (aménagement complet de la salle)
- Aucun coût lié à l'espace (location) n'a été pris en compte
- Un faux-plancher plus élevé était requis pour l'approche traditionnelle en raison des obstacles entravant la circulation de l'air avec des chemins de câbles/câbles sous le plancher.

Résultats

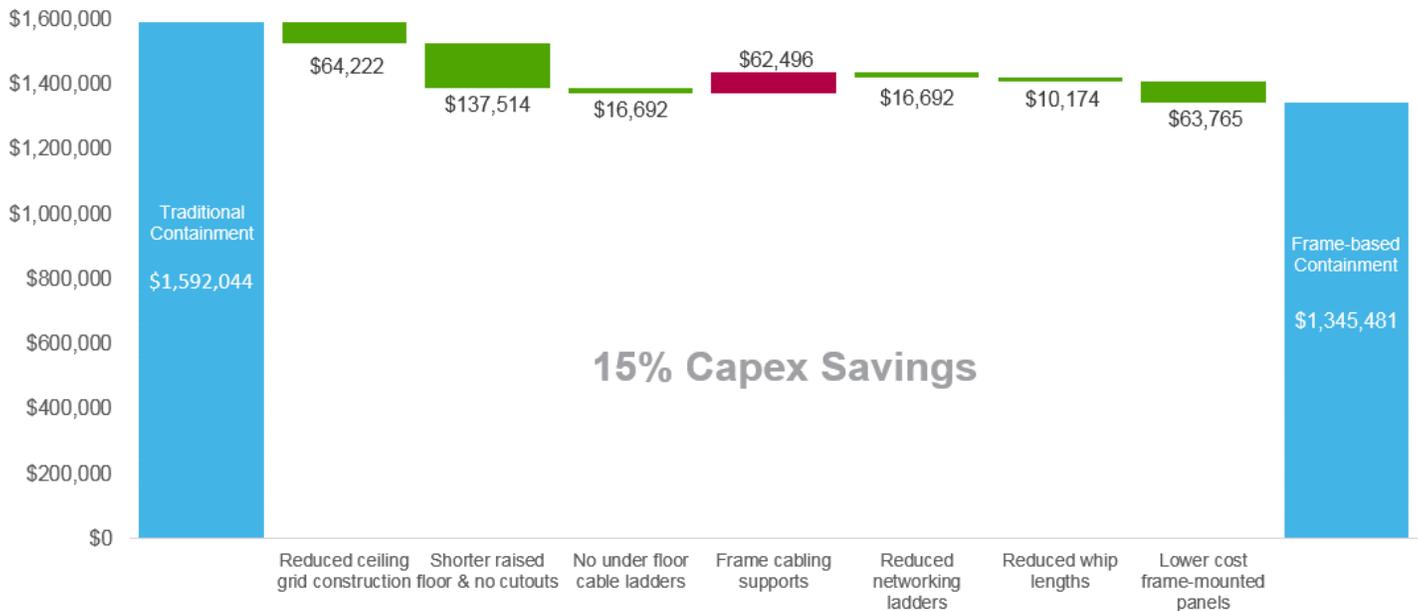
La figure 3 récapitule les principales différences en matière de dépenses d'investissement entre les deux conceptions et montre une économie totale de 15 % grâce à la conception avec des cadres pour module. Cette conception de 1,3 MW équivaut à une économie sur les dépenses d'investissement

d'une valeur de 246 000 \$. La plupart des économies résultent du fait que l'approche par cadre a des propriétés de montage structurel permettant d'éviter ou de réduire les coûts et la main-d'œuvre pour les structures de plafond et de plancher. Notez que les pratiques traditionnelles varient d'un data center à l'autre. Dans certains cas, l'alimentation et le câblage sont répartis par le haut dans les systèmes de grille de plafond. Cela réduit les économies réalisées, vu que les chemins de câbles, les découpes, etc. ne sont plus nécessaires.

Attribut	Approche de cadre pour module	Approche traditionnelle
Approche de confinement	Portes et plafond montés sur des cadres pour module	Portes et plafond montés sur des racks informatiques
Faux-planchers	610 mm (24 po) de hauteur, pas de découpes en dessous des modules	914 mm (36 po) de hauteur, 24 découpes, passe-câbles/joints brosses par module
Dimensions de la salle informatique	783 m ² (8 428 pi ²)	842 m ² (9 058 pi ²) ; plus grande à cause du montage sur le plancher des RPP.
Système de grille <u>Unistrut</u>	De la ligne principale de jonction du câblage de données vers le bas du centre de la salle (37,2 m ² ou 400 pi ²)	De la ligne principale de jonction du câblage de données vers le bas du centre de la salle ET les chemins de câbles sur chaque rangée (278,7 m ² ou 3 000 pi ²)
Échelles à câbles d'alimentation	Montées sur le système de cadres par l'intermédiaire de porte-à-faux et d'échelles	130,5 mètres linéaires (428 pieds linéaires) de chemins de câbles sous plancher (situés sous chaque rangée de racks)
Échelles à câbles de réseau	30,5 mètres linéaires (100 pieds linéaires) vers le bas de la salle ; puis montés sur le cadre pour module	30,5 mètres linéaires (100 pieds linéaires) vers le bas de la salle ET 7,3 mètres linéaires (24 pi) au-dessus chaque rangée de racks (total = 160,9 mètres linéaires ou 528 pieds)
Distribution de branche de rack	7,6 mètres linéaires (25 pieds) en moyenne, 30 A, 3 Ph	9,1 mètres linéaires (30 pieds) en moyenne, 30 A, 3 PH (fouets plus longs à cause de l'acheminement sous le faux-plancher)
RPP	Panneaux de 225 A montés sur le cadre	RPP de 255 A sur le plancher alignés aux rangées de racks

Figure 3

Diagramme en cascade illustrant la différence de coût entre la conception de module traditionnelle et la conception de module basée sur le cadre



Construction en grille de plafond réduite : L'approche du cadre pour module a permis de réduire le coût du système de grille de plafond Unistrut (matériel et installation) de 64 000 \$, en éliminant le système de grille sur les modules individuels. La grille de plafond n'était nécessaire que depuis la ligne principale de jonction du câblage de données située vers le bas du centre de la pièce pour acheminer les câbles réseau vers chaque module, puis les cadres pour module étaient utilisés pour acheminer les câbles vers les racks.

Un faux-plancher plus court et sans découpes : La possibilité d'utiliser un faux-plancher plus court et d'éviter des découpes dans les carreaux a permis d'économiser 137 000 \$. Lorsque les faux-planchers sont utilisés comme caissons de distribution pour acheminer l'air froid des appareils de traitement de l'air du data center vers les racks informatiques (comme supposé dans la présente analyse), il est indispensable de laisser suffisamment d'espace sous le faux-plancher, sans obstruction, pour diffuser l'air de manière efficace. En raison des propriétés de montage du cadre, les câbles d'alimentation peuvent être répartis par le haut sur des porte-à-faux, ce qui permet d'éviter de les acheminer par dessous le faux-plancher. Cela signifie que l'utilisation d'un plancher plus court est possible, lequel permettra d'éviter les découpes de câble pour faire passer celui-ci à travers les dalles, et d'éviter les passe-câbles et les joints brosses pour empêcher les fuites de l'air à travers les découpes de câble. Les joints brosses peuvent coûter entre 40 \$ et 120 \$, ainsi, et vu que notre analyse a été établie sur un coût moyen de 80 \$, la somme économisée serait de 17 000 \$ pour un data center de cette taille.

Pas d'échelles à câbles sous le plancher : L'approche de cadre pour module permet d'économiser une somme de 16 000 \$, tout en se passant du besoin d'échelles à câbles sous le plancher.

Supports pour câblage de cadre : Le cadre pour module réduit, certes, les coûts liés aux structures des salles, mais les structures qui servent à monter le câblage sur le cadre entraîneraient un surcoût. Ce surcoût était de 62 000 \$ pour la pièce comprenant 9 modules, soit environ 7 000 \$ par module. Cela inclut les porte-à-faux, les canalisations et les plateaux nécessaires pour appuyer et faire passer les câbles.

Réduction des échelles de câblage : Comme c'est illustré dans le tableau ci-dessus, les cadres pour module ont éliminé la nécessité de disposer de 7,3 mètres linéaires (24 pieds) sur chaque rangée de racks, soit 130,4 mètres linéaires supplémentaires (428 pieds). Avec un coût estimé à 26 \$ par pied linéaire pour le matériel, plus 13 \$ pour l'installation, cela représente une économie de plus de 16 000 \$.

Réduction de la longueur de fouet : Dans la conception traditionnelle, les fouets de puissance sont acheminés depuis les PDU à la fin des rangées de racks par-dessous le faux-plancher, puis vers les emplacements de leurs racks respectifs. Dans la conception du cadre pour module, les fouets sont acheminés depuis les panneaux fixés aux cadres pour module sur les porte-à-faux vers les racks respectifs. Cela permet d'économiser environ 1,5 mètre (5 pieds linéaires) par fouet, ce qui représente une économie totale de 10 000 \$.

Panneaux de distribution montés sur cadres à moindre coût : Il existe plusieurs approches pour la distribution d'énergie dans un espace informatique, mais généralement, les data centers utilisent des PDU ou des RPP situés au niveau du data center. Dans la présente analyse, nous avons supposé que la conception traditionnelle utilisait des RPP de 225 A dans l'alignement des rangées de racks informatiques. L'approche par cadre, quant à elle, est conçue pour intégrer des panneaux moins coûteux montés directement sur les côtés du cadre. Cela permet non seulement de gagner de l'espace sur le plancher, mais de réduire également les coûts liés au matériel et à la main-d'œuvre. Cela s'est traduit par des économies supplémentaires de 63 000 \$.

Etude du temps de déploiement

Les délais de déploiement d'un projet de data center sont souvent aussi importants, sinon plus importants que la mise de fonds du projet, car le temps pendant lequel votre data center n'est pas encore opérationnel est du temps qui ne vous permet pas de générer des revenus ni de mettre en ligne les applications d'affaires qui vous sont essentielles. Outre les économies de coûts évoquées ci-dessus, l'approche par cadre pour module permet une économie de temps de 21 %, soit 17,5 jours de travail.

Les planificateurs de l'équipe des services de conception et de construction de Schneider Electric ont créé des calendriers de projet et des diagrammes de Gantt pour les deux options, en s'appuyant sur une vaste expérience acquise lors de projets antérieurs. Une main-d'œuvre constituée de 4 personnes a été supposée pour cet espace informatique de taille.

Résultats

La **figure 4** montre la réduction de la durée du projet de 84 à 66,5 jours et met en évidence les principales étapes du projet. Les espaces illustrés en gris entre les tâches résultent d'éléments de chemin critiques, où il était difficile de commencer à exécuter les tâches avant l'achèvement des travaux préalables. Les diagrammes de Gantt détaillés, illustrant les éléments de chemin critiques, sont présentés dans l'**annexe**.

Bien que la plupart des étapes restent inchangées pour l'installation de ces deux approches de salle informatique, il existe quelques différences clés qui entraînent des économies de 21 %.

Travail réduit pour la grille de plafond : Étant donné qu'aucune grille de plafond n'était nécessaire directement sur chaque module informatique, le temps d'installation du système de grille Unistrut a été réduit de 8 à 4 jours.

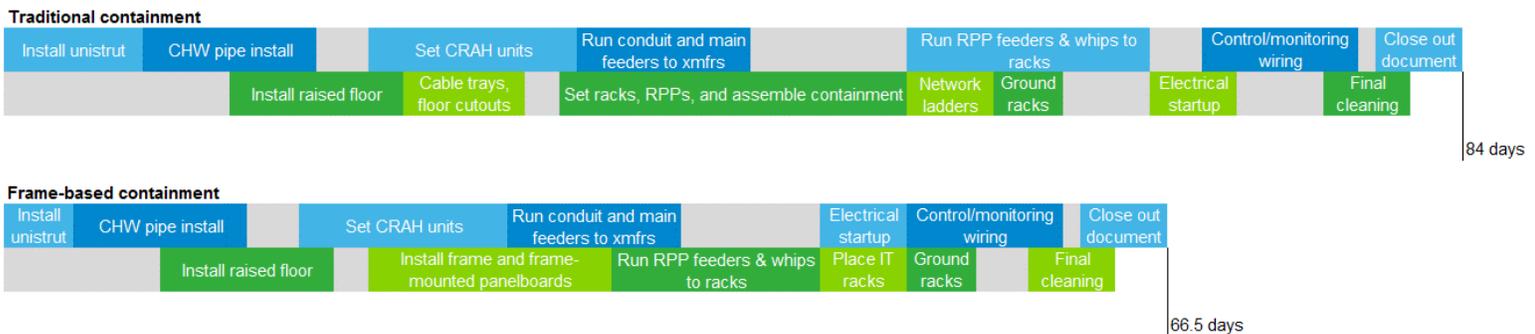
Éliminer les chemins de câbles et les découpes sous le plancher : Dans les deux configurations, le faux-plancher a été installé, mais dans la conception traditionnelle, des étapes supplémentaires ont été requises : installation des chemins de câbles sous le plancher, création de découpes dans les dalles pour les câbles, et installation de passe-câbles et de joints brosses dans les découpes pour empêcher les fuites d'air. L'exécution de ces tâches additionnelles a nécessité 7 jours de travail supplémentaires.

Assemblage de confinement plus rapide : L'assemblage du cadre et des panneaux de confinement nécessaires (p.ex., portes, plafond, etc.) peut varier considérablement en fonction du système de confinement choisi pour la conception. Dans cette analyse, nous avons supposé 13,5 jours de travail, soit 1,5 jour par module pour le système de confinement basé sur le cadre estimé à partir de plusieurs installations actuelles du système de confinement basé sur le cadre HyperPod de Schneider. Ceci a été comparé au système de confinement traditionnel construit autour de racks informatiques, qui nécessitait 15 jours de travail, soit 1,5 jour de travail supplémentaire.

Installation plus rapide des fouets de puissance : Acheminer les fouets électriques depuis les panneaux au-dessus des échelles sur les porte-à-faux situés sur le cadre pour modules vers les racks informatiques est plus simple et plus rapide que de le faire depuis les PDU par-dessous le plancher, posés dans les chemins de câbles, puis tirés vers le haut à travers les découpes situées au plancher vers les racks informatiques. Cela est censé économiser 2 jours de travail.

Figure 4

Comparaison des délais d'exécution entre la conception de module traditionnelle et la conception de module basée sur le cadre



La comparaison des délais d'exécution ci-dessus n'a pas été prise en compte lors de l'installation du matériel informatique. Cela aurait pu entraîner des économies supplémentaires en ce qui concerne l'approche par cadre, car la mise en place des équipements informatiques, notamment le déballage, le ramassage des débris, l'installation et le branchement des équipements dans des racks, peuvent être effectués parallèlement à l'assemblage du module. En revanche, ces activités seraient généralement effectuées au moment de l'achèvement du projet pour la con-

ception traditionnelle, car les racks font partie intégrante de la construction du confinement traditionnel. Pour les tailles des modules utilisées dans cette analyse, le temps nécessaire à cette activité est estimé à 1 jour par module, soit 9 jours de travail supplémentaire potentiellement économisé.

Conclusion

Les cadres pour module autonomes permettant l'intégration d'équipements techniques tels que la distribution d'énergie, les câbles réseau, les câbles d'alimentation, et le confinement offrent de nombreux avantages par rapport aux constructions de salles informatiques traditionnelles avec des systèmes de grille de plafond, une distribution de câbles sous plancher et un confinement monté directement sur des racks informatiques. Grâce aux cadres pour module :

- les racks informatiques ne font plus partie intégrante de la réalisation du module, ce qui signifie que les équipements informatiques peuvent être installés dans les racks avant ou en parallèle avec l'assemblage des modules.
- la diminution de la quantité de travaux de construction réduit de 21 % le temps nécessaire à la réalisation du projet.
- des structures de salle réduites telles que les systèmes de grille de plafond Unistrut, les échelles suspendues et les systèmes de chemins de câbles sous plancher génèrent une économie de 15 % sur les dépenses d'investissement.
- les racks informatiques peuvent facilement être enroulés et déroulés du module, offrant une flexibilité supplémentaire pour les changements au fil des années.
- il est possible de préserver le capital et d'éviter une infrastructure surchargée qui peut s'avérer inutile.
- les faux-planchers peuvent être utilisés pour leur fonction principale, c'est-à-dire la distribution de l'air, sans être encombrés de câbles

Étant donné que le coût, l'efficacité, la simplicité et la rapidité continuent de déterminer la prise de décisions en matière de data centers, nous allons assister à une évolution naturelle vers le déploiement de salles informatiques avec des cadres autonomes pour modules. Quand on sait que l'avenir du secteur informatique est déterminé par l'importance accordée au critère de la flexibilité, nous sommes sûrs d'être aux portes de cet avenir grâce à cette transition.

 À propos des auteurs

Patrick Donovan est un analyste de recherches principal travaillant pour Data Center Science Center au sein de Schneider Electric. Il possède plus de 20 années d'expérience dans le développement et le support des systèmes d'alimentation et de refroidissement stratégiques pour la division informatique de Schneider Electric, dont plusieurs solutions de protection, d'efficacité et de disponibilité énergétiques primées. Auteur de nombreux livres blancs, articles relatifs à l'industrie, et évaluations technologiques, Patrick a mené plusieurs recherches sur les technologies d'infrastructure physique et les marchés des data centers qui offrent des conseils et des recommandations sur les meilleures pratiques en matière de planification, de conception et d'exploitation des installations de data center.

Wendy Torell est une analyste de recherches principale au sein de Schneider Electric's Data Center Science Center. Dans ses fonctions, elle étudie les meilleures pratiques en matière de conception et d'exploitation des data centers, publie des livres blancs ainsi que des articles, et développe des outils TradeOff Tools, pour aider les clients à optimiser la disponibilité, l'efficacité et le coût de leur environnement de data center. Elle interroge également les clients sur leurs méthodes techniques en termes de disponibilité et sur leurs pratiques de conception afin de les aider à atteindre les objectifs de rendement de leurs data centers. Elle est titulaire d'une licence en génie mécanique de l'Union College de Schenectady, dans l'État de New York, et d'un master en administration des affaires de l'Université du Rhode Island. Wendy Torell est ingénieure en fiabilité, certifiée par l'American Society for Quality.



[Spécification des architectures de modules informatiques pour data center](#)

Livre blanc 260



[HyperPod – Le pilier de votre data center](#)

Page des solutions



[Consultez tous
les livres blancs](#)

whitepapers.apc.com



[Calculateur de dimensionnement de module informatique](#)

Outil TradeOff Tool 23



[Calculateur de dépenses d'investissement pour un data center](#)

Outil TradeOff Tool 4



[Consultez tous
les outils TradeOff](#)

tools.apc.com



Contactez-nous

Pour des commentaires sur le contenu de ce livre blanc :

Data Center Science Center
dcsc@schneider-electric.com

Si vous êtes client et que vous avez des questions relatives à votre projet de data center :

Contactez votre représentant Schneider Electric
www.apc.com/support/contact/index.cfm

Annexe

Les **figures A1** et **A2** illustrent les diagrammes de Gantt pour le déploiement de la salle informatique décrite dans le présent article, en utilisant les deux approches. Comme l'illustrent les graphiques, un échéancier de projet de 66,5 jours serait prévu pour l'approche par cadre (en recourant à HyperPod de Schneider dans cette analyse), et un échéancier de projet de 84 jours serait également prévu en utilisant l'approche traditionnelle de déploiement de modules informatiques avec des structures de plafond, une distribution de câbles sous plancher et confinement monté directement sur des racks informatiques.

Figure A1

Diagramme de Gantt pour l'approche par cadre

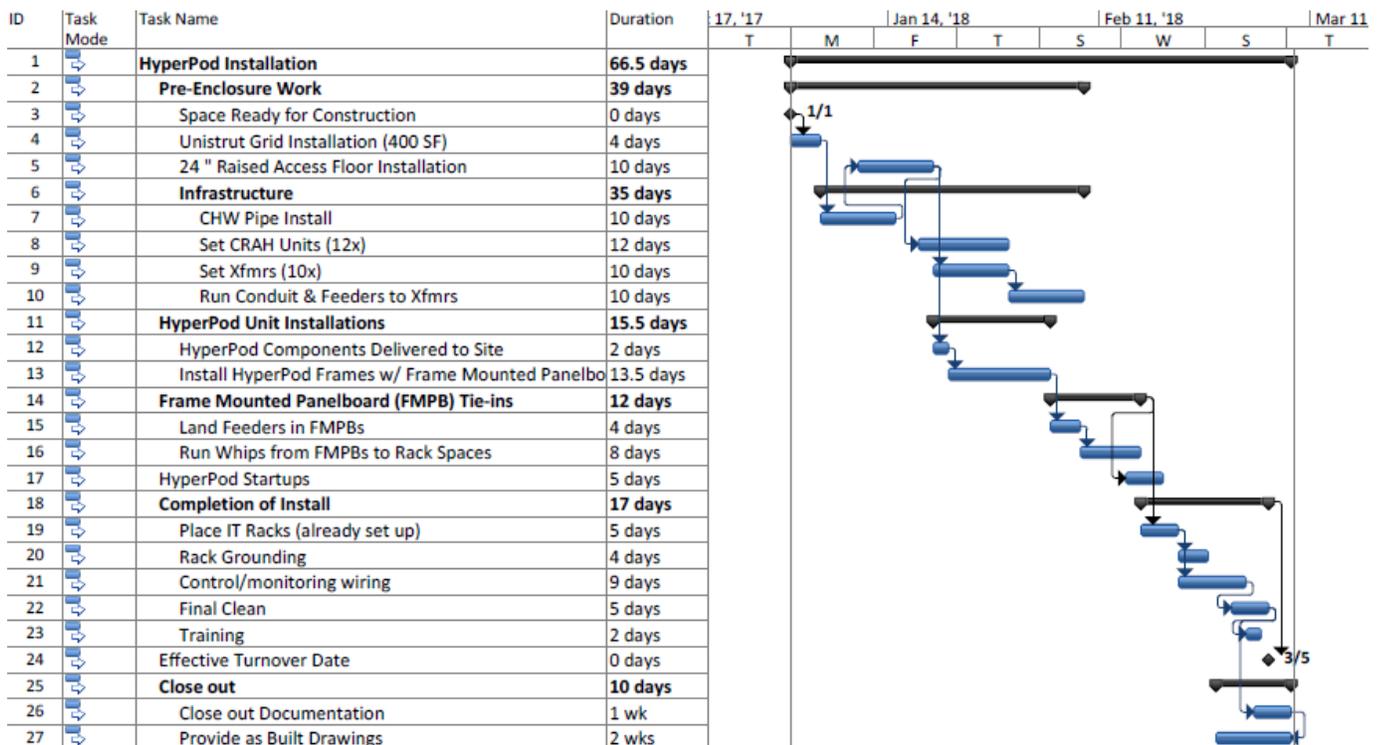


Figure A2

Diagramme de Gantt pour l'approche traditionnelle

