



# Optimisation de la distribution d'énergie dans un rack

Les meilleures pratiques pour sélectionner la bonne unité de distribution d'énergie (PDU)

**Joe Skorjanec**  
Product Manager  
Eaton

## Résumé

**Avec l'information qui devient toujours davantage la force motrice de nombreuses entreprises, le centre de données est désormais la base pour optimiser les opérations. Dans cet environnement, un rendement d'exploitation optimal et une fiabilité maximale sont nécessaires pour les centres de données ; si le centre de données faiblit, l'entreprise en subit les conséquences. En l'occurrence, ces demandes changent la façon dont les sociétés conçoivent et exploitent les centres de données.**

**Ces derniers doivent de plus en plus surveiller chaque pièce des équipements d'extraction de courant le tout avec une grande précision et granularité. Pour les centres de données d'entreprises et/ou les colocations, la capacité à rester opérationnel nécessite des unités de distribution intelligentes de l'énergie (PDUs) qui peuvent surveiller avec précision chaque élément de l'alimentation et permettre la gestion de la distribution de l'alimentation. Sans les technologies avancées de distribution intelligente de l'énergie, les centres de données risquent de ne pas pouvoir faire face aux exigences commerciales toujours croissantes. Ce livre blanc traite des forces qui déterminent les centres de données actuels et décrit les capacités que les entreprises doivent rechercher pour la sélection des PDUs.**

## Table des matières

Les facteurs qui influencent les centres de données actuels	2
Qualités des PDUs dernière génération	2
Réduction des frais administratifs	2
Installation simplifiée	2
Amélioration de l'agilité	3
Critères pour la sélection des PDUs	3
Conclusion	4
À propos d'Eaton	4
À propos de l'auteur	4



Powering Business Worldwide

## Les facteurs qui influencent les centres de données actuels

Les centres de données modernes font face à une pression intense sur de nombreux fronts. Alors que l'information est de plus en plus importante pour les entreprises dans toutes les industries – comme le montre une croissance exponentielle du volume de données – les budgets d'exploitation des centres de données ne suivent pas le même rythme. Avec davantage de demandes et des budgets qui stagnent, les centres de données doivent fonctionner avec plus d'efficacité. Dans cet environnement, les centres de données doivent non seulement fonctionner avec un haut rendement énergétique, mais aussi réduire le temps d'arrêt autant que possible.

Parallèlement, la virtualisation – avec sa promesse de fournir une meilleure utilisation – crée un besoin d'agilité plus important, à travers et parmi les centres de données. Cette mission d'agilité est en outre renforcée par l'utilisation croissante de solutions basées sur l'informatique en nuage (cloud) et les centres de données colocalisés, qui à leur tour rendent nécessaire un affinage de la facturation – souvent jusqu'au niveau de la prise individuelle. De plus, les centres de données mettent de plus en plus souvent en œuvre des environnements d'infrastructures convergées – pools de stockage intégrés, technologies de serveur et de réseau, rendus possibles par la virtualisation. Avec des environnements d'infrastructures convergées, les centres de données sont équipés pour faire face aux défis informatiques des entreprises d'aujourd'hui – à condition qu'elles puissent répondre aux exigences changeantes en matière de distribution de l'alimentation que ces défis impliquent.

Ensemble, toutes ces demandes poussent les centres de données à gérer de près chaque facette des opérations pour en assurer l'efficacité. À un niveau élevé, les centres de données peuvent mettre en œuvre des technologies environnementales telles que des solutions de gestion de l'écoulement d'air, y compris en confinements d'allées, les panneaux d'obturation et les cages des centres de données pour un partitionnement sécurisé. Les centres de données déploient également des solutions d'onduleurs, afin d'améliorer l'efficacité et de réduire la facture énergétique sans compromettre la protection. Les barres blindées qui offrent de multiples configurations de fonctionnalités peuvent permettre aux centres de données de connecter de manière flexible l'alimentation aux armoires de serveur, avec la capacité de répondre à des demandes de puissance élevée.

Une distribution électrique peut être renforcée par le biais de câbles et d'accessoires qui fournissent des informations sur les prises et intensités, améliorant ainsi tant la gestion que le dépannage. Équipés d'un logiciel de gestion d'énergie, les centres de données sont en mesure de surveiller les opérations au niveau de chaque prise de courant, pour une optimisation toujours plus poussée du rendement d'exploitation. En liaison avec les solutions de matériels et logiciels, les centres de données peuvent continuer de gérer des opérations avec efficacité, en utilisant des services complets qui comprennent une expertise technique pour tous les produits qui sont conçus pour améliorer les coûts, la durée de fonctionnement, la fiabilité et la qualité de l'alimentation ainsi qu'un large réseau d'assistance 24/24 h, 7/7 j.

## Qualités des PDU's dernière génération

En effet, les fonctions des centres de données modernes s'apparentent à un utilitaire, fournissant une capacité de calcul en réponse aux demandes changeantes. Certes, les stratégies de distribution d'énergie de haut niveau nécessitent un rendement optimal, mais les centres de données doivent aller au-delà d'une vue d'ensemble des opérations. Les centres de données qui font face à une variété de facteurs d'induction de pression doivent garder un œil sur tous les éléments de la distribution d'énergie à un niveau granulaire. Une nouvelle génération de PDU's avancées – dispositifs avec des capacités de contrôle et de gestion – offre une fonctionnalité complète des centres de données qui répond aux besoins opérationnels urgents.

Commençons par les coûts de refroidissement, que la plupart des centres de données d'aujourd'hui souhaitent limiter, même si la densité augmente. Les solutions de confinement d'air chaud modernes que de nombreux centres de données ont mis en place nécessitent des températures d'exploitation des PDU's plus élevées. Par conséquent, les PDU's qui peuvent fonctionner à des températures d'exploitation élevées, (60 °C) notées UL et CE, peuvent permettre aux centres de données de réduire le coût global. L'ajout de la surveillance de la température peut également permettre aux centres de données de garder le contrôle des coûts de refroidissement, en identifiant avec précision où la chaleur et l'humidité sont présentes dans le centre de données, permettant aux opérateurs de répondre en conséquence. Cette surveillance de l'environnement est notamment appropriée pour les armoires de confinement et de réseau où une chaleur excessive peut créer des problèmes de fiabilité. De plus, étant donné que les centres de données profitent du refroidissement

de l'air extérieur pour réduire les coûts, il devient de plus en plus nécessaire de surveiller la température, afin de réduire les problèmes de chaleur et d'humidité. La surveillance de l'environnement comprend également le contrôle de la fermeture du commutateur pour connecter les commutateurs de porte ou les capteurs d'eau.

## Réduction des frais administratifs

Tenant compte des contraintes budgétaires et de ressources auxquelles font face un grand nombre de centres de données, les frais administratifs généraux constituent un autre domaine important qui nécessite des efforts constants. Avec un personnel d'exploitation qui a atteint ses limites, les PDU's conçus pour réduire les frais administratifs généraux sont des composants clés dans la création d'un centre de données d'exploitation efficace. Les PDU's qui permettent des capacités de configuration et de mise à niveau de masse peuvent libérer le personnel du centre de données pour qu'il puisse se concentrer sur des tâches plus stratégiques. En outre, les PDU's qui ont un code couleur de circuit de dérivation correspondant aux groupes de prises peuvent permettre au personnel du centre de données de savoir facilement quel disjoncteur du circuit de dérivation est raccordé à des prises spécifiques. Cela peut réduire le temps consacré au dépannage concernant la source des problèmes et peut également simplifier l'équilibrage des charges.

D'autres éléments peuvent réduire les frais administratifs comme les facteurs de forme de profil bas. Regardons les PDU's qui ont des disjoncteurs de circuit de profil bas ou une largeur optimisée pour un montage latéral. Cela empêche les interférences avec le rail qui peuvent bloquer les ventilateurs remplaçables à chaud et l'alimentation électrique – en minimisant le temps requis pour entretenir le rack en cas de défaillance du composant.

## Installation simplifiée

La simplification de l'installation est plus qu'un simple confort et gain de temps ; les PDU's, simples à installer, permettent des économies sur les frais de démarrage et d'approvisionnement. Avec la possibilité de montage bouton sans outil dès la première utilisation des PDU's le temps est optimisé. Cette solution nécessite une baie informatique avec une capacité de montage de trou de serrure (sans outil). L'utilisation du même fournisseur pour les PDU's et les baies informatiques (racks) est une façon d'assurer la compatibilité, de même que vérifier que le PDU a été conçu dans un souci de flexibilité de montage. Une solution idéale serait d'avoir le montage boutons sans outil installés en usine sur les PDU's, d'adapter l'épaisseur du métal du rack et d'avoir une flexibilité permettant d'être montés sur le côté du PDU – pour un montage à 90 degrés dans le rack. D'autres options de montage peuvent être requises, on peut donc obtenir plus de flexibilité si le PDU possède une capacité de montage de support, comme un support de pied de fixation. Un PDU avec un châssis en aluminium léger – 30 pour cent de moins qu'un châssis en acier – est également simple à installer et peut réduire les frais de port, tout en dissipant mieux la chaleur et en fournissant une conductivité du sol électrique améliorée.



Figure 1. Les PDU's avec des racks du même fournisseur assurent la compatibilité, ce qui augmente la souplesse dans le centre de données.

## Amélioration de l'agilité

La meilleure façon de faciliter l'agilité : assurez-vous qu'un fournisseur peut fournir le rack et les PDU. La compatibilité contribue grandement à assurer la facilité d'utilisation et à optimiser la façon dont les deux composants fonctionnent ensemble.

Cette souplesse peut en outre être améliorée par des éléments des PDU eux-mêmes. La capacité à définir l'adresse IP, à pivoter l'affichage si le PDU est installé à l'envers et à lire les alarmes localement sont tous des éléments disponibles sur les PDU avec un affichage LCD avancé et un système de menu interactif. Pour les PDU qui ont une capacité de configuration en chaîne (daisy chain), l'affichage du menu permet au personnel du centre de données de configurer rapidement plusieurs PDU à partir d'une seule adresse IP et d'un port réseau, en facilitant la gestion des fournisseurs d'électricité sur différents flux à travers une seule interface. La capacité à établir une configuration en chaîne peut réduire les coûts d'installation des infrastructures physiques de 75 % – en réduisant le nombre de ports réseau qui coûtent entre 175 € et 450 € pièce. Cette réduction permet des économies sur les dépenses et simplifie la gestion, améliorant ainsi la souplesse.



Figure 2. Écran LCD avancé avec options de menu interactif déroulant sur PDU.

Bien sûr, même l'environnement le plus agile est compromis si la perspective de temps d'arrêt reste un problème persistant. Dans ce cas, les PDU dernière génération peuvent avoir un impact important. L'un des freins à la fiabilité est également le problème des prises IEC anti-arrachement. Il n'est pas rare pour les prises d'être débranchées accidentellement, entraînant l'arrêt des serveurs. Un PDU avec un système anti-arrachement de prises IEC empêche le délogement accidentel d'une prise et peut améliorer la fiabilité de manière considérable. Il existe plusieurs méthodes pour sécuriser les prises, mais une solution directement intégrée dans la prise est idéale pour éviter la masse des attaches externes ou les chemins de câble. Il est également important d'éviter des solutions qui nécessitent des cordons d'alimentation propriétaires impliquant des dépenses supplémentaires à hauteur de 20 à 50 %. D'autre part, un système intégré anti-arrachement de prises IEC réduit le coût total de propriété et améliore la fiabilité.



Figure 3. Système anti-arrachement prises IEC permettant une retenue de prise et supprimant le besoin de gestion de câble intrusif qui bloque souvent l'écoulement d'air et réduit la fonctionnalité.

Un autre avantage pour minimiser les perturbations est la carte de compteur réseau remplaçable à chaud. Un PDU efficace peut adapter un module de remplacement à chaud complet avec un affichage de compteur, ports réseau, interface LCD et CPU, que le personnel du centre de données peut remplacer sans perte d'alimentation pour les serveurs connectés à ce dernier. Cela facilite l'intervention sur le terrain sans temps d'arrêt associé. Ce concept de fonctionnalité est similaire aux ventilateurs remplaçables à chaud et aux alimentations que l'on trouve dans les serveurs racks qui visent à empêcher le temps d'arrêt.



Figure 4. Une carte de compteur de réseau remplaçable à chaud minimise le temps d'arrêt sur un PDU.

L'exactitude du compteur des PDU dernière génération permet désormais une précision à  $\pm 1\%$  par rapport à la valeur réelle, ce qui assure une facturation plus précise. Il s'agit d'un progrès important par rapport aux anciens modèles qui utilisaient principalement des compteurs pour l'équilibrage des charges. Avec un niveau d'exactitude aussi élevé, les centres de données peuvent mesurer avec une efficacité maximale la consommation électrique de toutes les prises, permettant de facturer mais aussi de suivre la consommation pour une meilleure utilisation. L'exactitude de facturation peut notamment être importante pour les centres de données colocalisés, qui peuvent utiliser ces mesures pour la facturation d'électricité des locataires. De plus, le compteur sur les PDU dernière génération peut encore être utilisé pour l'équilibrage des charges et permet aux opérateurs du centre de données d'identifier les capacités ouvertes.

## Critères pour la sélection des PDU

Le processus de sélection d'un PDU doit commencer par la puissance nominale du PDU et les technologies dont le centre de données a besoin. Lors de la conception d'un centre de données, les opérateurs prennent généralement en compte la capacité prévue du rack pour calculer les exigences en matière d'alimentation et de refroidissement. La capacité des racks est ensuite utilisée pour sélectionner la prise d'entrée appropriée pour les PDU. Les centres de données d'aujourd'hui souhaitent souvent avoir un PDU capable de transporter la pleine charge électrique et de prévoir la possibilité d'extension, et ainsi permettre une capacité supplémentaire. Lorsqu'une protection face à l'évolution est exercée, toute capacité excédentaire qui est fournie peut être traitée sans interruption, simplement en mettant en place un PDU avec une capacité plus importante.

Une fois que la puissance nominale du PDU est examinée, les centres de données doivent ensuite évaluer les technologies au moment de sélectionner les PDU. En général, les PDU sont classés dans trois catégories : distribution basique, distribution mesurée et distribution managée ou commutée. En basculant d'une distribution basique vers une distribution mesurée, les centres de données peuvent superviser localement l'équilibrage du courant et des charges – sans mentionner la capacité de contrôler à distance les circuits de dérivation et de faciliter la planification de la capacité. Avec des compteurs avancés, les centres de données ont la capacité de mesurer l'alimentation au niveau de la prise – fonctionnalité avancée nécessaire pour les calculs précis du PUE (indicateur d'efficacité énergétique) de niveau 3. La mesure du niveau des prises permet également un niveau de granularité accru, en indiquant la consommation électrique qui est souvent requise dans des racks à plusieurs locataires au niveau des centres de données colocalisés. De plus, les PDU managés facilitent la commutation au niveau des prises, une capacité idéale pour les centres de données sans intervention humaine ou dans des situations où une réponse rapide dans le rack est nécessaire. Avec la commutation au niveau des prises, les centres de données peuvent également couper des prises lorsqu'elles ne sont pas utilisées, empêchant ainsi des surcharges accidentelles du PDU. Enfin, la commutation au niveau des prises permet aux centres de données de mettre en séquence la mise sous tension et de réaliser un délestage – des caractéristiques avancées qui peuvent être des éléments importants d'une stratégie d'alimentation générale.

## Conclusion

Puisque les demandes ne cessent d'augmenter, les centres de données ne peuvent plus se permettre d'examiner la distribution d'énergie uniquement à un niveau élevé. Avec la virtualisation et les infrastructures convergées, la capacité de calcul est dynamique – les charges de travail, les applications et le stockage sont déplacés aussi bien en interne qu'entre les centres de données, selon les besoins de l'entreprise. Pour garantir un rendement d'exploitation optimal – absolument nécessaire dans le contexte commercial actuel – les centres de données doivent surveiller et gérer la distribution électrique à un niveau granulaire. Les unités de distribution électrique avancées présentent les caractéristiques et la fiabilité dont les centres de données modernes ont besoin non seulement pour rester en service, mais aussi pour répondre aux exigences changeantes et toujours plus lourdes de l'activité commerciale. Les entreprises ont tout intérêt à soigner leur stratégie d'alimentation, en étudiant de près l'environnement « rack » actuel et les exigences en matière de charge de travail, avant de choisir un PDU optimisé et de sauvegarder le système à l'aide d'un onduleur doté d'un logiciel de gestion virtualisée.

## À propos d'Eaton

Eaton est une entreprise de gestion d'alimentation diversifiée fournissant des solutions en matière d'efficacité énergétique qui aident nos clients à gérer efficacement l'alimentation électrique, hydraulique et mécanique. Avec un chiffre d'affaires de 20,9

milliards USD en 2015, Eaton est un leader technologique mondial d'excellence dans les domaines suivants : produits, systèmes et services électriques de distribution et de contrôle de l'alimentation, produits d'éclairage et de câblage, composants, systèmes et services hydrauliques pour les équipements industriels et mobiles, carburant aérospatial, systèmes hydrauliques et pneumatiques pour utilisation commerciale et militaire, et systèmes de motorisation et de transmission pour camions et automobiles, permettant d'assurer performance, économie de carburant et sécurité. Eaton a acheté Cooper Industries plc en 2012. Eaton possède environ 97 000 employés et vend des produits aux clients dans plus de 175 pays. Pour plus d'informations, rendez-vous sur [www.eaton.com](http://www.eaton.com).

## À propos de l'auteur

*Joe Skorjanec a plus de 15 ans d'expérience en matière d'ingénierie des applications et de développement de produits sur les marchés de la distribution d'énergie et des centres de données. Il a un diplôme en technologies électroniques de St. Paul College et un diplôme en gestion des systèmes informatiques de Dakota State University. Il est cité dans des brevets concernant des technologies de commutateur de transfert et de retenue de prise et il est actuellement product manager chez Eaton, responsable de la distribution de l'alimentation des armoires pour les applications informatiques et du centre de données. Il peut être contacté à l'adresse [JoeSkorjanec@eaton.com](mailto:JoeSkorjanec@eaton.com).*

**Eaton**  
Siège France  
103/105 Rue des 3 Fontanot  
Immeuble Axe Etoile  
92022 Nanterre  
[www.eaton.fr/powerquality](http://www.eaton.fr/powerquality)

© 2016 Eaton  
Tous droits réservés  
Numéro de publication : WP155003FR  
Article n° Livre blanc Optimisation de la distribution d'énergie dans un rack, version B  
Juillet 2016

Eaton est une marque déposée.

Toutes les autres marques commerciales appartiennent à leurs propriétaires respectifs.

Suivez-nous sur les réseaux sociaux pour faire connaissance avec nos derniers produits et infos.



Powering Business Worldwide