

LIVRE
BLANC

SOLUTIONS ONDULEURS POUR LES DATA CENTERS

PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES QU'ILS
DOIVENT GARANTIR



Les technologies et applications du centre de données sont en évolution rapide et continue et les besoins en matière de continuité de l'activité évoluent et deviennent de plus en plus incontournables. Le présent livre blanc décrit les besoins effectifs et les particularités des centres de données modernes et comment un onduleur moderne y répond.

INFORMATIONS LÉGALES

Les photos de présentation n'incluent pas toujours les équipements de protection individuelle mais ces derniers relèvent d'une obligation légale et réglementaire qu'il convient de respecter scrupuleusement.

Conformément à sa politique d'amélioration continue, la Société se réserve le droit de modifier les spécifications et les dessins sans préavis. Toutes les illustrations, les descriptions et les informations techniques contenues dans cette documentation sont fournies à titre indicatif et ne peuvent être tenues comme contraignantes pour la Société.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	4
CONTINUITÉ	5
Disponibilité	6
Temps moyen de réparation	8
Redondance N+1	8
Échange à chaud	9
Onduleur Legrand et continuité d'activité	9
COÛT GLOBAL DE POSSESSION	11
Coût global de possession : définition	11
Efficacité énergétique	12
Maintenance et entretien	13
Gestion avancée de la batterie	13
Durée de vie des composants	14
Facilité d'entretien	14
ADAPTABILITÉ	15
Adaptabilité à la charge	15
Adaptabilité à l'infrastructure électrique	18
Adaptabilité à la pièce et au bâtiment	19
Adaptabilité à l'application et à l'utilisateur	21
CONCLUSION	23

INTRODUCTION

Au fil des décennies, les services numériques sont devenus indispensables dans la vie quotidienne de la société moderne. L'administration publique, la santé, la finance, les télécommunications, le commerce, l'industrie, le divertissement et de nombreux autres secteurs sont profondément dépendants des services, appareils et infrastructures numériques.

Les centres de données sont le noyau caché de notre « vie numérique » quotidienne qui nous permet d'utiliser et de recevoir des services numériques. L'arrêt d'un centre de données implique l'arrêt du service numérique avec pour conséquence une interruption des activités dans la société, des problèmes pour les personnes et les entreprises, des pertes d'argent colossales et, parfois, des situations dangereuses.

C'est pourquoi, dans les Centres de données modernes, des infrastructures dédiées sont mises en place afin de garantir la continuité de l'exploitation et de fournir une haute résilience du système ; les onduleurs représentent l'un des composants essentiels d'une telle infrastructure de protection.



Toutes les caractéristiques et fonctions qui font d'un onduleur un outil adapté à un centre de données moderne peuvent être facilement regroupées en trois caractéristiques principales :

- Continuité de l'activité
- TCO limité (coût global de possession)
- Adaptabilité

La continuité de l'activité est strictement liée à la fiabilité de l'onduleur avec des matériaux et une conception de haute qualité. Elle peut être obtenue également grâce à une surveillance et un diagnostic avancés, associés à un plan de maintenance approprié. De plus, la continuité d'activité est assurément réalisée grâce à des configurations redondantes et à des architectures décentralisées.

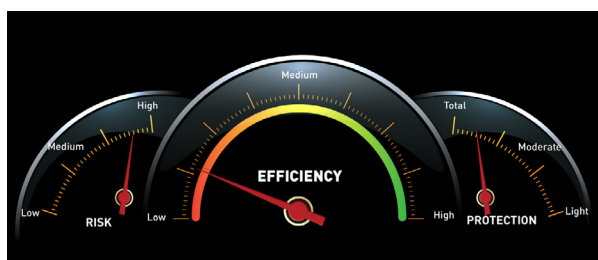
Un coût de possession limité qui peut être atteint grâce à un encombrement compact, un entretien facile et un rendement élevé pour réduire les consommations d'énergie.

L'adaptabilité est possible grâce à l'évolutivité, la modularité et la flexibilité de l'installation de l'ensemble du système. L'adaptabilité est également liée aux performances électriques et énergétiques qui permettent à l'onduleur de fonctionner dans les meilleures conditions, y compris avec des variations de charge ou des systèmes électriques différents.

CONTINUITÉ DE SERVICE

Il est intéressant d'investir dans un système onduleur à chaque fois que le coût global de possession de l'onduleur est inférieur aux coûts globaux associés à une interruption de l'activité. La continuité est donc primordiale dans les centres de données, car même la panne d'exploitation la plus courte peut entraîner des pertes énormes en termes de données non traitées ou « perdues » et des dommages permanents au matériel. Des perturbations mineures du réseau électrique, telles que les baisses et les hausses de tension, les micro-coupures et les harmoniques, peuvent également causer de graves dommages aux données et aux serveurs à long terme, avec des arrêts conséquents pour cause de pannes et de réparations.

Comment l'onduleur améliore la continuité :



L'installation d'un système onduleur dans une ligne d'alimentation permet une continuité de l'activité en filtrant les perturbations et les coupures du secteur ; il fournit également une alimentation propre aux charges critiques telles que les serveurs ou autres équipements privilégiés. Selon le type de fonctionnement, la protection peut être modulée entre une protection totale (VFI - mode double conversion en ligne), une protection modérée (VI - mode interactif en ligne) et une protection légère (mode ECO). Le choix du mode de fonctionnement est strictement lié à l'efficacité du système et à la consommation d'énergie correspondante.

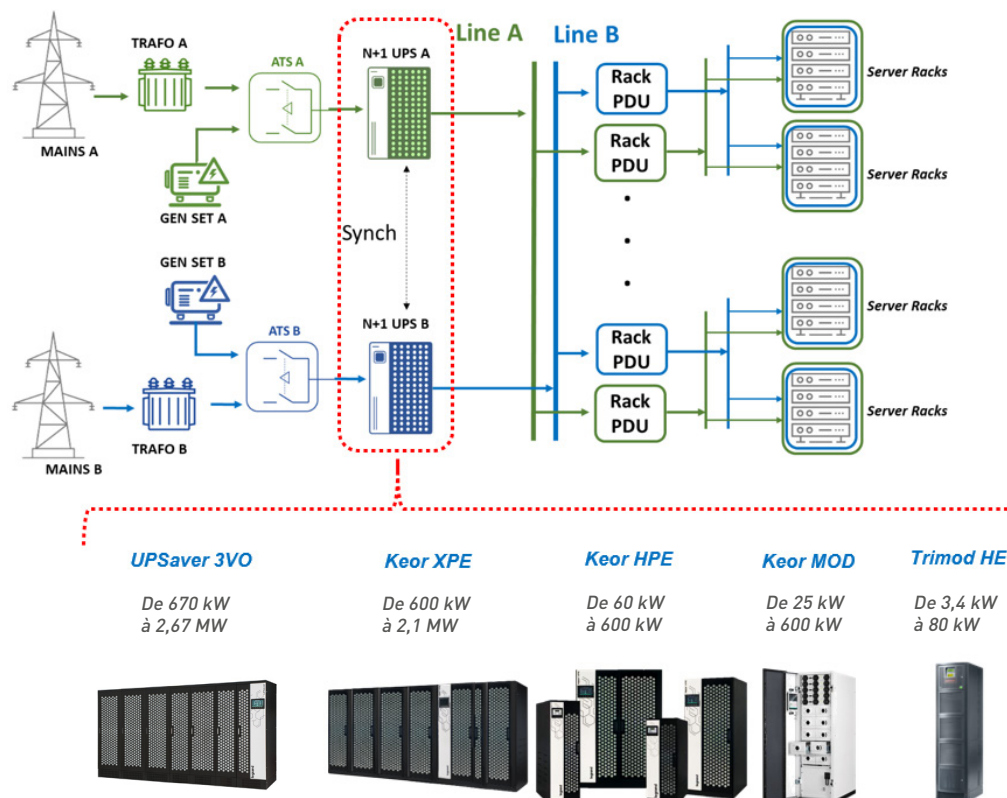


En général, plus la protection est importante, moins le système est efficace. Bien que la protection totale VFI soit de loin préférée, en particulier en cas de co-implantation, une protection inférieure VI ou ECO est parfois acceptée dans les centres de données indépendants, pour une efficacité légèrement supérieure. Dans tous les cas, l'équilibre entre protection et économies d'énergie doit être évalué correctement en fonction de la situation, par exemple, le mode ECO pourrait être utile pour réduire la consommation d'énergie inutilisée pendant les périodes de maintenance et le mode VFI pourrait être valable lorsque les serveurs et autres charges actives fonctionnent à plein régime.

CONTINUITÉ

DISPONIBILITÉ

Depuis la dernière décennie, le principe de conception pour la disponibilité s'appuie sur une analyse de fiabilité purement basée sur le MTBF, qui peut être utilisée pour définir la qualité d'un système ou d'un équipement unique. L'évaluation de la disponibilité se fait désormais de préférence au niveau du site, en vérifiant l'impact des pannes aléatoires sur la capacité de l'infrastructure à continuer à alimenter les charges informatiques. Ceci est également appelé disponibilité « basée sur les résultats ». Selon la tendance ci-dessus, dans les centres de données modernes, une seule alimentation électrique, même si elle inclut des onduleurs, n'est plus considérée comme suffisamment fiable pour fournir la qualité d'alimentation souhaitée, de sorte que plusieurs couches de redondance sont généralement déployées.



Centre de données avec lignes A et B (niveau de redondance 1) et N+1 (niveau de redondance 2) toutes deux avec onduleur modulaire et conventionnel

Disponibilité (suite)

Dans ce scénario, le « faible MTTR (temps moyen de réparation) », la « redondance N+1 » et le « remplacement à chaud » se sont avérés des caractéristiques essentielles pour tout appareil à installer en amont des charges informatiques critiques et ont permis le succès des onduleurs modulaires dans les centres de données.

TYPE DE CENTRES DE DONNÉES

Centre de données Hyperscale

Très grande installation en propre et exploitée par les supports informatiques de l'entreprise

- Acteurs mondiaux « Super 8 »
- Marques spécialisées et spécifications internationales par utilisateur final et SI
- Coordination et spécification globale requises
- Mise sur le marché : distributeur informatique direct agissant en tant que partenaire mondial

Centre de données en co-implantation (Co-Lo)

Grandes installations louant l'espace du centre de données pour les grandes et petites entreprises

- Commerce de gros : une cabine, une salle ou une suite est louée à de grandes entreprises
- Vente au détail : d' 1/2 rayon à 100 armoires sont loués à des PME
- *Colocataire* & Consultant décident pour tout équipement de zone grise
- Vente au détail : *Colocataire* et - éventuellement - l'utilisateur final décident
- Vente en gros : l'utilisateur final décide de la salle blanche, le *colocataire* influence
- Mise sur le marché : directement au *Colocataire* ou par diffusion

Centre de données sur site

Centre de données détenu et exploité par des organisations publiques et privées

- Les équipes informatiques internes gèrent les salles blanches
- Approche grands comptes pour les grands centres de données (Informatique, Gouvernement)
- Grands centres de données : marques spécialisées préférées, l'utilisateur final et le SI décident
- Petit centre de données : solution clé en main préférée, le consultant et le SI sont essentiels
- Mise sur le marché : direct ou par le biais de la distribution locale

Micro-centre de données

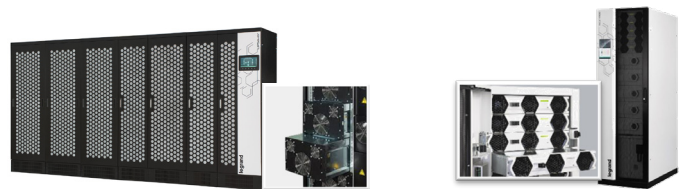
Petit centre de données Plug & Play conteneurisé

- Des tailles allant d'un rayon simple à un conteneur
- Pour un déploiement rapide dans des sites distants
- Marché **émérgent** à évaluer
- L'utilisateur final décide, influencé par le SI
- Mise sur le marché : directe & distribution

CONTINUITÉ

TEMPS MOYEN DE RÉPARATION

Le MTTR est le temps moyen pour récupérer le fonctionnement de l'onduleur après une panne. Dans les onduleurs modulaires, le MTTR est généralement de 30 minutes, car la solution typique en cas de panne consiste à remplacer l'ensemble du module d'alimentation. Pour avoir un MTTR aussi bas, les modules d'alimentation doivent être enfichables, ce qui signifie qu'aucun câblage ne doit être nécessaire pour les connecter à l'onduleur. Dans les onduleurs conventionnels, le MTTR dépend de la puissance et de la taille du système et il est généralement de 1 à 4 heures (car la réparation moyenne comprend des procédures de démontage plus longues pour les pièces défectueuses). Les mêmes chiffres de MTTR peuvent bien sûr être appliqués à la maintenance de routine. Bien que le MTTR ne soit pas critique dans une installation redondante, un faible MTTR reste une fonctionnalité intéressante dans les centres de données.

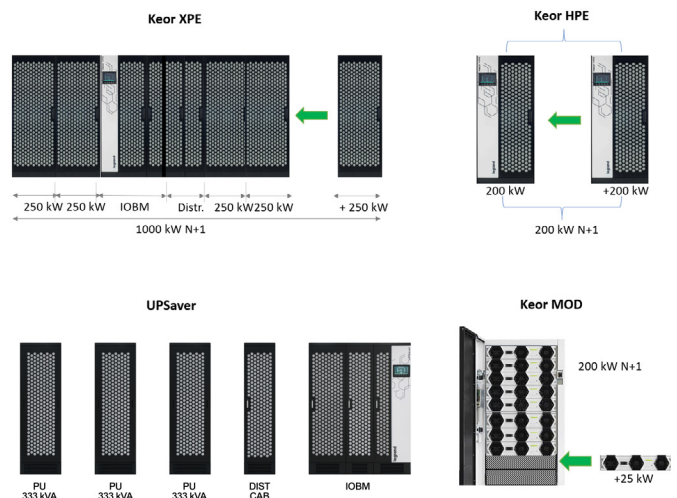


Un entretien facile permet un MTTR inférieur

REDONDANCE N+1

La redondance « N+1 » implique qu'il y a de l'énergie de réserve disponible dans le système onduleur, de sorte que les charges peuvent être alimentées en mode double conversion VFI après une première panne ou pendant les activités de maintenance.

Il faut noter que si aucune redondance N+1 n'était prévue, la maintenance pourrait toujours être effectuée sans arrêt de la charge, en commutant l'onduleur sous dérivation électronique, mais même dans les systèmes électriques redondants à double alimentation, ce scénario n'est pas le scénario privilégié. Pour fournir une redondance N+1 avec des onduleurs modulaires, un module d'alimentation supplémentaire est installé en plus de la puissance nominale de l'onduleur requise. Ainsi, si un onduleur N+1 de 1 000 kW est nécessaire et que la taille du module de puissance est de 333 kW, la taille de l'onduleur installé sera de 1 333 kW. D'autre part, la redondance N+1 avec des onduleurs conventionnels est obtenue en installant une unité d'onduleur supplémentaire en plus de la taille requise. Ainsi, un système de 1 000 kW N+1 peut être composé de 6 onduleurs de 200 kW en parallèle, ou de 5 onduleurs 250, voire de 3 onduleurs de 500 kW.

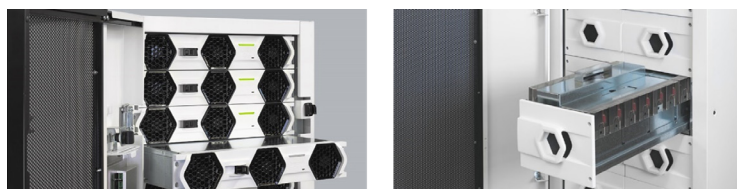


Exemples de configuration de redondance N+1

ÉCHANGE À CHAUD

La fonction «Hot-swap» (échange à chaud) permet la maintenance ou le redimensionnement de la puissance en ajoutant ou en supprimant certains modules de puissance de l'onduleur, sans mettre la totalité de l'onduleur en bypass.. Cette fonctionnalité doit être combinée à un dimensionnement N+1 pour aboutir à un véritable système échangeable chaud. Il convient de souligner que les systèmes hot-swap sont par définition remplaçables à chaud, alors que l'inverse n'est pas toujours vrai. Des onduleurs modulaires sont remplaçables à chaud si un module d'alimentation (pour certains onduleurs également un module de batterie) peut être complètement retiré ou ajouté pendant que le reste de l'unité fonctionne et qu'aucune autre reconfiguration logicielle n'est nécessaire.

Dans les onduleurs conventionnels, l'échange à chaud est généralement limité au remplacement d'une unité d'onduleur défectueuse, car le redimensionnement de l'alimentation nécessiterait une reconfiguration logicielle du système parallèle. Ils doivent donc être considérés comme pouvant être maintenus à chaud et pas véritablement échangeables à chaud.



ONDULEURS LEGRAND ET CONTINUITÉ DE L'ACTIVITÉ

Modèle	Modulaire	Conventionnel	VFI	ÉCO	MTR	N+1	Évolutivité à chaud	Entretien à chaud
Keor HPE		✓	✓	✓	1-4 h	✓	✗	✓
Keor MOD	✓		✓	✓	0,5 h	✓	✓	✓
Kéor XPE	*évolutif		✓	✓	3-6 h	✓	option	✓
UPSaver	✓		✓	✓	0,5 h	✓	✓	✓

ARCHITECTURE DE L'ONDULEUR

Onduleur conventionnel autonome et en parallèle

Pendant les premières années du centre de données moderne, les onduleurs étaient un système autonome unique, généralement une armoire contenant toute l'électronique nécessaire, dimensionnée à la puissance nominale, appelée onduleur conventionnel ou, parfois, onduleur monolithique. La disponibilité de la charge protégée était strictement liée à l'onduleur lui-même, puisqu'une panne de l'onduleur correspondait souvent à la panne de la charge.

L'une des solutions pour pallier cette limite était l'introduction de la fonction parallèle : deux ou plusieurs onduleurs conventionnels branchés en parallèle afin d'avoir une redondance (au cas où l'un des onduleurs tomberait en panne, l'autre continuerait à fonctionner et à protéger la charge). Keor HPE est la famille d'onduleurs conventionnels de Legrand, de 60 à 600 kW, à la pointe de la technologie, à haut rendement et parallélisables jusqu'à 6 unités, pour une redondance N+X.



CONTINUITÉ

Onduleurs Legrand et continuité d'activité (suite)

Onduleurs modulaires

Ces dernières années, la nécessité de trouver des systèmes permettant une continuité d'alimentation et une facilité de maintenance et de gestion a conduit à l'émergence d'onduleurs à architecture modulaire. Les onduleurs modulaires sont constitués de plusieurs onduleurs à double conversion en ligne sans transformateur (modules) fonctionnant en parallèle au sein d'un même système. La puissance totale de l'onduleur est la somme de la puissance des modules individuels. Dans les systèmes modulaires, il est facile d'obtenir une redondance ou d'augmenter la puissance en ajoutant simplement un ou plusieurs modules, sans avoir à connecter plusieurs onduleurs en parallèle. De plus, dans les onduleurs modulaires, tout défaut dans les circuits de puissance reste confiné à l'intérieur du module individuel, qui est automatiquement exclu. Plus la puissance des modules individuels (granularité) est faible, moins on perdra de puissance en cas de défaut et plus il sera facile de remplacer un module défectueux. En règle générale, la granularité apporte un avantage et une flexibilité élevés avec les modules de puissance de 25 kW ou moins. Legrand propose l'onduleur Keor MOD comme dernière version du système modulaire granulaire, entièrement redondant avec des modules de puissance super compacts de 25 kW chacun, pour une puissance maximale de 600 kW.



Systèmes commercialisables

À des niveaux de puissance élevés (de 500 kW jusqu'à quelques mégawatts), la redondance et la granularité peuvent être obtenues en connectant en parallèle des onduleurs modulaires ou en utilisant un système modulaire avec des unités de puissance de grande taille en parallèle, ces systèmes sont également appelés évolutifs. Dans les systèmes évolutifs, les unités de puissance sont des onduleurs conventionnels en parallèle et connectés à des unités de distribution et de contrôle dédiées qui les gèrent en tant que modules de puissance, permettant la redondance, le service à chaud et l'évolutivité à chaud.

Le système Keor XPE constitue la proposition Legrand d'onduleur évolutif, avec des unités de puissance de 250 et 300 kW pouvant atteindre jusqu'à 2,1 MW de puissance, avec la possibilité d'avoir une redondance, une maintenance à chaud et une évolutivité à chaud.

Construction évolutive / modulaire

Une étape supplémentaire vers une puissance et une facilité d'entretien élevées consiste à utiliser un onduleur évolutif avec des unités d'alimentation conçues avec une structure modulaire interne. Ce type de système combine la flexibilité à haute puissance de l'onduleur évolutif avec la résilience et la facilité d'entretien de l'onduleur granulaire modulaire. La connexion en parallèle de plusieurs de ces systèmes modulaires évolutifs permet d'atteindre un niveau de puissance supérieur à 20 MW. Legrand propose l'UPSaver 3vo, un système d'onduleur modulaire évolutif de haut niveau. UPSaver avec des unités de puissance de 333 kW (basé sur 6 sous-modules fonctionnels), peut atteindre jusqu'à 2,67 MW avec un seul système et jusqu'à 21 MW en système parallèle, avec une disponibilité maximale à un niveau de puissance élevé.



Systèmes onduleurs synchronisés

Dans un centre de données moderne, avec une architecture hautement redondante, il est typique d'avoir une distribution de lignes électriques doubles et de donner deux sources d'alimentation indépendantes à la charge informatique active avec une alimentation redondante.

Dans ce cas, chaque ligne est protégée par un système onduleur, souvent en redondance N+1, mais, chaque fois que les deux lignes sont séparées et indépendantes, il peut être nécessaire de les maintenir synchronisées. En particulier, il est important d'avoir une commutation parfaite d'une ligne à l'autre dans le cas des systèmes STS (Static Transfer Switch). (Par exemple, pour les charges avec un seul étage d'alimentation ou dans des configurations où diverses lignes d'onduleurs sont distribuées via STS à diverses lignes doubles faisant partie du centre de données.)

Grâce à des commandes logiques de pointe, les onduleurs Legrand pour centres de données sont capables de fonctionner en synchronisation pour les distributions à double ligne électrique.

COÛT GLOBAL DE POSSESSION

La réduction du coût global de possession (TCO) pour toutes les applications informatiques critiques telles que le centre de données est l'un des objectifs les plus importants et les plus pertinents pour les acheteurs et les propriétaires. Le centre de données représente aujourd'hui une structure fondamentale pour une entreprise dont dépend toute l'organisation. C'est pourquoi il est important d'assurer son bon fonctionnement et son efficacité tout en garantissant une fiabilité et une disponibilité maximales.

DÉFINITION :

Le TCO est la somme des dépenses en capital initiales (CAPEX), qui comprennent le coût de l'équipement et les dépenses d'installation, ainsi que les dépenses opérationnelles courantes et à long terme (OPEX). En outre, la prévision et la mesure du coût global de possession de l'infrastructure physique sont nécessaires pour l'analyse du retour sur investissement (ROI) et d'autres processus de décision. Le coût global de possession est une mesure critique lors de la conception d'une nouvelle installation de centre de données ou de la sélection d'équipements. Pourtant, avec l'explosion de l'expansion des centres de données, l'identification et la pondération de la valeur des variables TCO lors de la spécification, de la construction et de l'exploitation d'un centre de données peuvent être plus difficiles à atteindre. Une simple erreur de calcul peut coûter des millions de dollars aux entreprises chaque année.

Nous savons que l'énergie est certainement l'une de ces variables critiques du coût global de possession, car les centres de données sont d'importants consommateurs d'énergie. Les serveurs et les équipements de données représentent 55 % de l'énergie utilisée par un centre de données, suivis de 30 % par l'équipement de refroidissement pour maintenir l'installation opérationnelle. Les pertes de distribution d'énergie électrique, y compris les pertes des onduleurs (UPS), représentent 12 % de la consommation d'énergie et les 3 derniers % sont consommés par l'éclairage.

Dans chacun de ces domaines, les gains d'efficacité énergétique ont un impact significatif sur le coût global de possession et les dépenses d'exploitation annuelles, en particulier sur les actifs à haute puissance et à longue durée de vie. Par exemple, nous observons une amélioration d'efficacité de 1 % pour le déploiement d'un onduleur pour un centre de données de 10 mégawatts (MW). Comme le montre le graphique ci-contre, alors que les dépenses d'investissement sont fixes, les coûts d'exploitation d'un onduleur sur 10 ans montrent des économies opérationnelles de 1,3 million de dollars avec une amélioration de l'efficacité énergétique d'un pour cent seulement - de 95,5 à 96,5 pour cent.

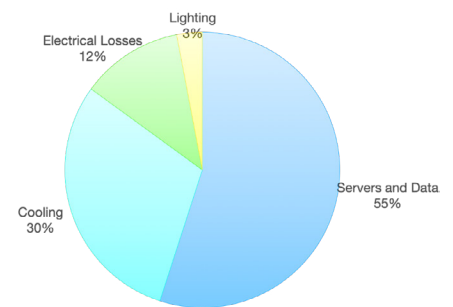
Comme nous pouvons le voir sur l'image ci-contre, les coûts du cycle de vie peuvent rapidement dépasser les investissements initiaux. Lors de la budgétisation d'un nouvel onduleur, il est crucial de tenir compte des dépenses d'exploitation courantes (OPEX) qui représentent généralement entre 60 et 75 % du TCO.

Les dépenses en capital (CAPEX) sont au contraire facilement identifiables et comprennent le prix d'achat initial de l'onduleur, les coûts d'installation de l'onduleur, son emplacement (son empreinte physique) et les besoins de refroidissement. Les coûts d'achat et d'installation initiaux représentent entre 25 et 40 % du TCO.

Grâce à sa connaissance historique des solutions de centres de données, Legrand est attentif à tous les coûts du cycle de vie générés par l'onduleur, permettant ainsi de réaliser d'importantes économies dans le temps et de réduire le TCO.

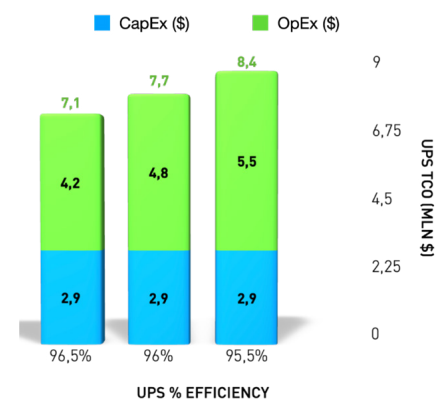
Les onduleurs de dernière génération Legrand ont un impact majeur sur les charges d'exploitation, telles que :

- Efficacité énergétique
- Maintenance et entretien
- Gestion de la batterie
- Durée de vie des composants
- Facilité d'entretien



Différents composants de l'énergie utilisée

TCO vs EFFICIENCY



UPS % EFFICIENCY

Corrélation entre TCO et efficacité



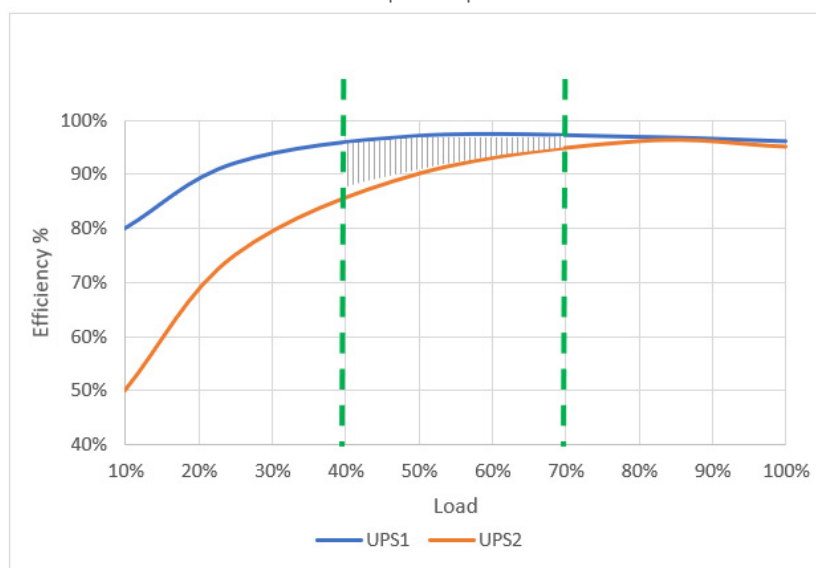
EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

L'amélioration du rendement d'un onduleur permet une réduction efficace des dépenses d'exploitation pour toutes les applications informatiques critiques telles que les centres de données, caractérisées par des premières années de vie avec des niveaux de charge inférieurs et variables au fil du temps, généralement inférieurs à 50 %.

Les solutions d'onduleurs Legrand répondent aux besoins de disponibilité et d'évolution différentes de l'infrastructure informatique, grâce à l'étude minutieuse et à l'utilisation de composants de dernière génération, qui permettent d'atteindre des valeurs de rendement élevées à partir de niveaux de puissance inférieurs.

En effet, à partir d'une charge de 20 % à 50 %, la courbe de rendement atteint sa plage maximale, jusqu'à 96,6 %.

Les solutions d'onduleurs de Legrand assurent des économies d'énergie élevées à partir de faibles pourcentages de charge, typiques de ce secteur, ce qui se traduit par une réduction du dioxyde de carbone produit, une économie des coûts d'exploitation, permettant un retour sur investissement plus rapide.



Les économies d'énergie de l'onduleur Legrand à faible taux de charge

COURBE D'EFFICACITÉ OPTIMISÉE

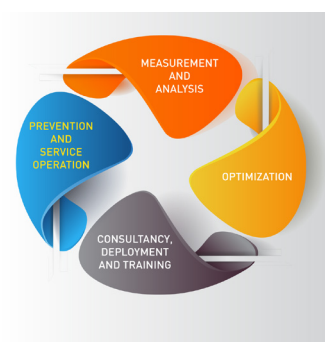
- Valeurs maximales entre 25 % et 50 %
- Normalement, dans les applications informatiques, la charge est inférieure à 50 %

Sur le marché, il est possible de trouver de nombreuses solutions pour augmenter l'efficacité, même au-delà de 97 %. Il est important dans l'évaluation du coût global de possession, de vérifier dans quel mode de fonctionnement l'onduleur peut atteindre ces niveaux d'efficacité élevés. Comme indiqué précédemment dans le chapitre « Continuité » du présent document, il est important de vérifier également le niveau de protection et d'évaluer, quand il est acceptable de réduire la protection afin d'avoir une efficacité plus élevée ou quand il est préférable d'avoir une efficacité moindre mais une protection plus élevée. Il est probable qu'éviter le coût d'un temps d'arrêt puisse justifier une légère augmentation du TCO.

MAINTENANCE ET ENTRETIEN

Le service de maintenance combine les avantages de la maintenance préventive et du service d'urgence pour un service entièrement adapté aux besoins du client, en tenant compte des contraintes opérationnelles individuelles, de l'activité commerciale et du niveau de criticité unique associé à des applications spécifiques, en minimisant les interruptions d'activité et les coûts des temps d'arrêt, ainsi qu'en prolongeant la durée de vie des équipements électriques critiques.

Les onduleurs Legrand s'appuient sur les derniers développements en matière de gestion de l'énergie et sur des technologies éprouvées, afin de les rendre fiables et résilients et de maintenir des coûts de maintenance et d'entretien faibles.



GESTION AVANCÉE DE LA BATTERIE

Les batteries sont le composant le plus critique en matière de fiabilité de tout onduleur. L'allongement de la durée de vie de la batterie peut permettre de réaliser d'importantes économies, tandis que toute négligence peut s'avérer coûteuse.

Pour assurer la continuité de l'alimentation en cas de coupure de courant, les batteries doivent être chargées et en bon état. Par conséquent, une partie de l'énergie absorbée par l'onduleur doit être consacrée à la charge des batteries. Il s'agit d'une consommation supplémentaire qui ne peut être éliminée.

La technologie de batterie Legrand Smart Charge est une technique de charge unique en trois étapes qui prolonge considérablement la durée de vie de la batterie et optimise le temps de recharge, par rapport à la charge d'entretien traditionnelle.

Ce système est basé sur la mesure directe des paramètres de fonctionnement (tension et courant) des batteries et de leurs variations afin de suivre l'état de la batterie en temps réel. La recharge suit un cycle composé de plusieurs étapes, dont la durée et l'intensité dépendent de l'état des batteries.

Ce système de charge de batterie avancé a l'avantage d'avoir un temps de charge rapide et les batteries sont toujours chargées et surveillées en permanence.

En même temps, ce système ne sollicite pas les batteries, car lorsqu'elles atteignent leur pleine charge, l'intensité de charge diminue jusqu'à atteindre zéro.

En d'autres termes, le système de charge de batterie intelligent optimise l'absorption d'énergie en la limitant à la quantité réellement requise par l'état de charge réel des batteries. De plus, il a pour effet supplémentaire de prolonger les performances et la durée de vie des batteries.

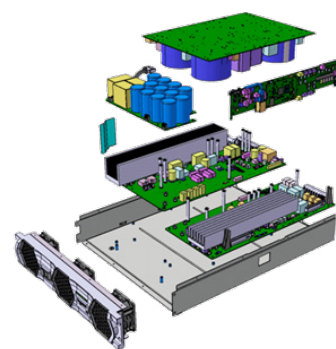
Système de charge de batterie intelligent (Chargeur de batterie intelligent)

Le système de charge intelligent en trois étapes Smart Charger prolonge considérablement la durée de vie des batteries jusqu'à 50 %, réduisant ainsi de moitié le nombre de fois où elles doivent être remplacées et la pollution de l'environnement due à leur élimination.

COÛT GLOBAL DE POSSESSION

MODE DE VIE DES COMPOSANTS

Legrand conçoit ses composants d'onduleurs pour offrir une durée de vie plus longue et permettre des intervalles de maintenance plus longs en augmentant leur temps moyen entre les pannes ; par exemple Keor MOD UPS introduit le nouveau système de flux d'énergie structuré, qui peut permettre d'éliminer tous les câbles de connexion à l'intérieur des modules de puissance. Les connexions sont réalisées par le flux d'énergie structuré qui augmente le MTBF total.



Flux d'énergie structuré :
pas de câbles de connexion à l'intérieur du module de puissance

FACILITÉ D'ENTRETIEN

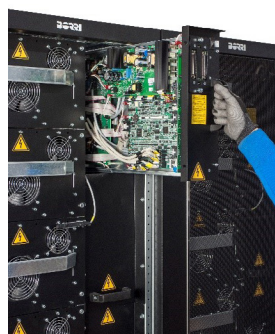
Legrand propose une gamme complète de solutions et de services spécifiques pour répondre aux besoins des clients, en utilisant les dernières technologies pour surveiller à distance les systèmes et effectuer des interventions précises.

Les onduleurs Legrand sont également conçus pour minimiser le temps moyen de réparation (MTTR), grâce à une technologie modulaire.

La modularité permet également de réduire les coûts d'installation et de maintenance de l'onduleur. Comme ils sont légers et compacts, les modules sont faciles à transporter et à remplacer. Il est ainsi possible de gérer et d'entretenir des systèmes onduleurs modulaires avec un minimum de personnel et de moyens de transport et avec très peu de temps d'arrêt. De plus, les éléments modulaires sont « auto-configurables » (auto-détectées) et ne nécessitent pas de programmation ni de paramétrage matériel ou logiciel lors de l'installation ou du remplacement des modules. Par conséquent, aucun outil ni dispositif spécial n'est requis pour fonctionner avec ces systèmes onduleurs.



Simplicité de maintenance sur l'onduleur Legrand



ADAPTABILITÉ

L'évolution intense, rapide et constante du « monde numérique » se traduit par de fréquentes modifications, mises à niveau et renouvellements des infrastructures numériques. Cela se produit en particulier dans les centres de données où la mise à niveau des appareils informatiques actifs peut souvent nécessiter également la mise à niveau du système électrique. De plus, avec les nouvelles technologies, les performances des équipements informatiques augmentent mais les dimensions et les consommations diminuent ; cela implique des économies d'espace et de coûts, qui ne peuvent être pleinement réalisées que si l'infrastructure environnante est également capable de suivre cette évolution à la même vitesse. De plus, au cours des dernières années, les centres de données ont connu une énorme évolution et une diversification dans leur périmètre final. Ils sont ainsi passés de la salle serveurs d'une entreprise privée ou d'un bureau public à des systèmes Cloud, en colocations, des systèmes Hybrides, Edge, HyperScale : différentes tailles de puissance, différents services, une gestion différente de la charge active informatique, ce qui signifie également une utilisation et une gestion différentes de l'énergie.

L'onduleur est pleinement impliqué dans cette évolution puisqu'il est le maillon central entre l'infrastructure électrique et la charge informatique critique qui nécessite une continuité totale et une alimentation en énergie de haute qualité.

En résumé, les onduleurs de dernière génération doivent pouvoir s'adapter et correspondre à la fois à la charge, à l'infrastructure environnante et en général à l'application ; c'est le sens du mot « Adaptabilité ».

ADAPTABILITÉ À LA CHARGE

Il existe de nombreuses raisons et causes différentes qui déterminent les variations de la charge et de l'absorption d'énergie. Par exemple, concernant les charges informatiques actives :

- Dans l'activité normale d'un centre de données en colocation, les serveurs peuvent être connectés ou déconnectés en fonction des contrats et accords de location ;
- Les responsables des centres de données ont planifié les futures étapes de mise à niveau ou de déploiement jusqu'à la taille de régime finale de l'infrastructure ;
- Les opérations d'entretien ordinaire ou extraordinaire nécessitent de déconnecter une partie de la charge en maintenant en fonctionnement l'autre partie ;
- Les équipements informatiques sont remplacés par de nouveaux modèles plus performants pour réduire les consommations.
- Dans une infrastructure initialement sous-utilisée, des dispositifs informatiques supplémentaires sont installés.

Il existe également des cas où l'onduleur fournit également de l'énergie à d'autres charges critiques différentes des dispositifs informatiques actifs (serveurs, stockages, etc.). Par exemple, l'onduleur peut être utilisé pour assurer la continuité des systèmes d'éclairage, de surveillance, de sécurité et de refroidissement. Ces charges peuvent avoir plusieurs types variables d'absorptions d'énergie et de conditions de fonctionnement.

L'onduleur doit pouvoir garantir toutes les fonctionnalités avec les meilleures performances dans toutes les situations de variation de charge attendues et s'adapter rapidement à toute évolution de la charge installée.

Ceci est possible grâce à une conception et à des équipements électroniques et micro-logiciels de haute qualité combinés à une architecture native, ce qui permet des configurations d'alimentation faciles et fiables et une mise à niveau future.

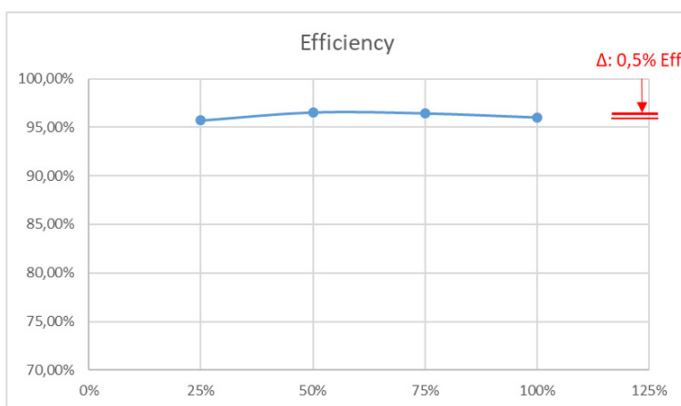
La modularité, l'évolutivité et la mise en parallèle permettent de satisfaire les besoins énergétiques en rendant l'onduleur « Adaptable » à la charge.

ADAPTABILITÉ

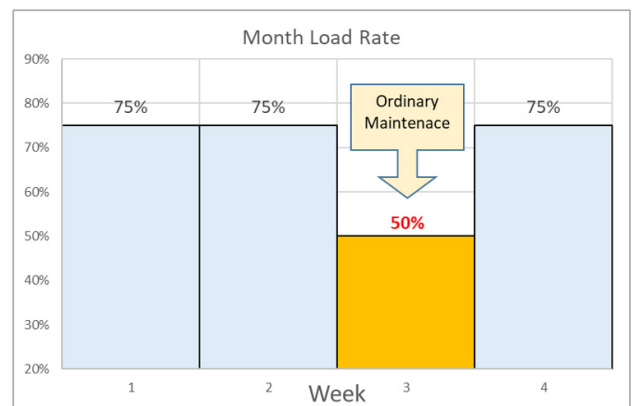
UNE EFFICACITÉ ÉLEVÉE ET CONSTANTE

À différents niveaux de charge (disponible en Trimod HE, Keor MOD, Keor HPE, Keor XPE).

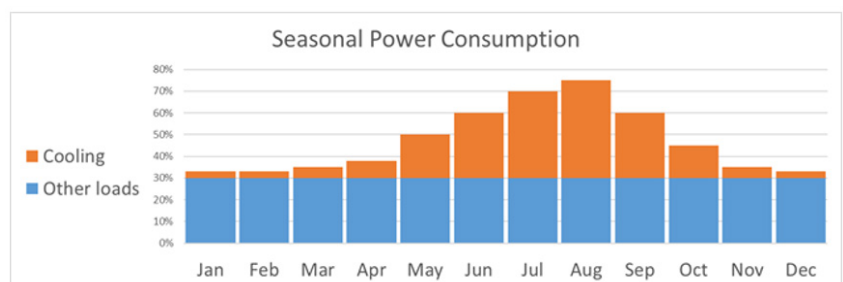
Exemple 1 : En cas d'entretien ordinaire, la charge diminue pendant une semaine de 75 % à 50 %.



Diminution de la charge en cas de maintenance



Exemple 2 : Onduleur dédié au système de refroidissement et à d'autres systèmes critiques du bâtiment (dispositif informatique non actif).



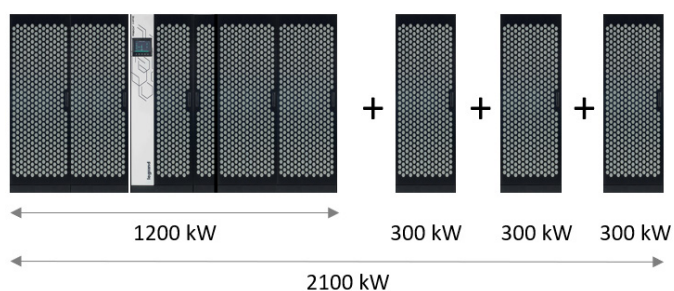
Consommation électrique saisonnière

La « charge non-informatique active » dans le bâtiment peut être considérée comme constante mais la consommation du système de refroidissement peut beaucoup changer au cours de l'année, en fonction du climat géographique. Dans l'exemple, la variation atteint 35 % de la puissance nominale de l'onduleur.

Grâce à un rendement élevé constant, la variation de rendement est minimale même en cas de variation de charge importante : dans les deux exemples ci-dessus, la différence de rendement n'est que de 0,5 % contre une variation de charge de 30 à 35 %.

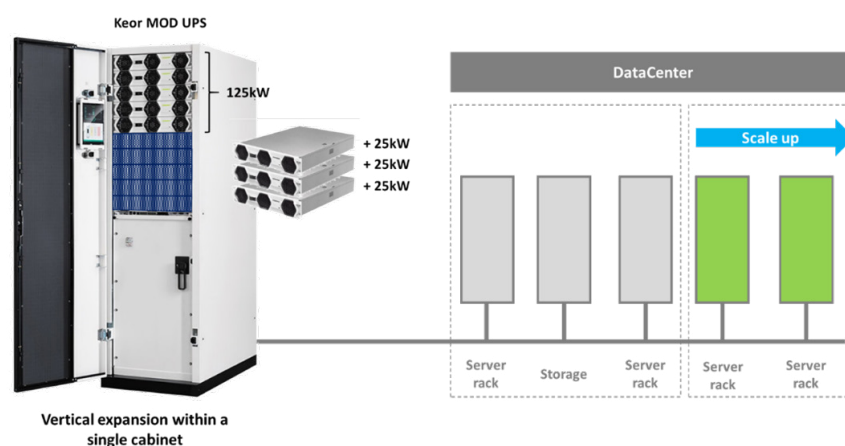
ÉVOLUTIVITÉ

Exemple 1 : Kéor XPE, payez au fur et à mesure que vous grandissez. Projet développé et mis en œuvre dans différentes phases de connexion de la charge : l'infrastructure est conçue pour 2,1 MW mais commence à partir d'une charge de 1,2 MW avec 3 augmentations de 300 kW en 3 phases jusqu'à atteindre la pleine puissance nominale.



Exemple d'évolutivité Keor XPE

Exemple 2 : Keor MOD, payez selon vos besoins. Des serveurs supplémentaires sont installés et activés dans les racks de la batterie de serveurs, l'onduleur peut être facilement mis à niveau sans modifier l'infrastructure.



Nouveaux serveurs installés dans des emplacements de rack libres - Nouveaux modules d'alimentation installés dans l'onduleur pour alimenter les nouveaux appareils (Keor MOD)

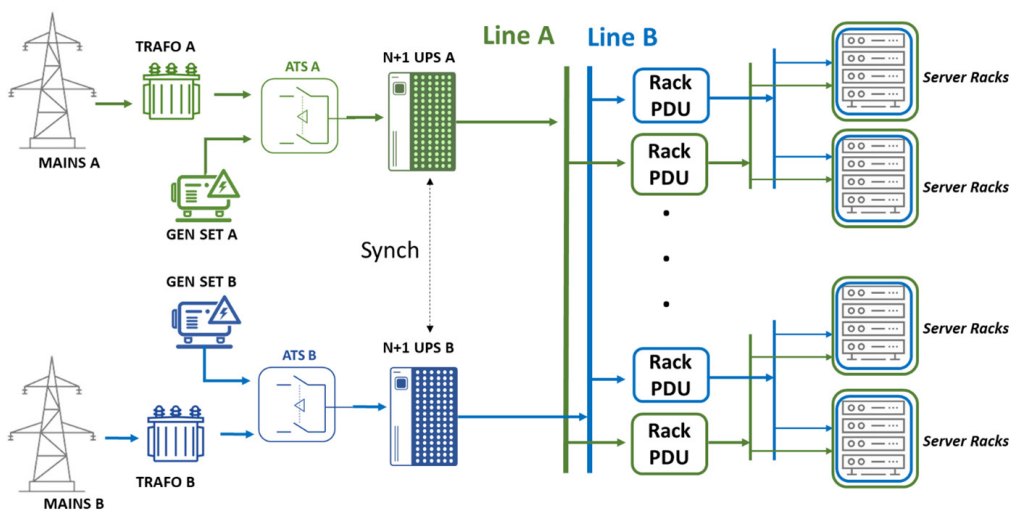
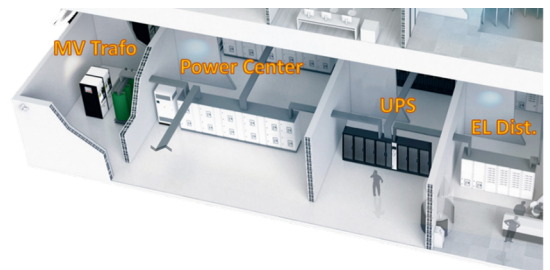
ADAPTABILITÉ AUX INFRASTRUCTURES ÉLECTRIQUES

Les infrastructures électriques dans les centres de données peuvent être diverses et très spécifiques en fonction de la puissance, des positions géographiques, des lois locales, des choix techniques/de conception, de la typologie du bâtiment et d'autres raisons. L'infrastructure électrique peut également évoluer dans le temps, en cas de renouvellement, de réorganisation ou d'agrandissement du centre de données. Dans d'autres cas, la salle et le système électrique existent déjà, ils étaient à l'origine utilisés pour d'autres applications et sont actuellement censés abriter un ensemble de serveurs ou d'autres infrastructures informatiques. Un onduleur conçu pour être compatible (nativement ou facilement configurable) avec diverses infrastructures électriques est, à coup sûr, un grand avantage avec un gain de temps et d'argent conséquent. En particulier, il est très utile d'avoir une compatibilité totale avec les différents systèmes de mise à la terre, des connexions électriques faciles et confortables, l'adéquation de différentes connexions électriques (câbles/jeux de barres), un port de signal d'entrée/sortie pour coordonner les opérations de l'onduleur avec les dispositifs de distribution et de protection environnants.

Une autre caractéristique importante de l'onduleur est son impact électrique extrêmement faible sur le réseau électrique. Une pollution harmonique minimale et une absorption de puissance réactive nulle sont, de nos jours, une exigence de base et sont aussi essentielles qu'une tension de sortie propre et stable ; mais les onduleurs pour centres de données doivent également être entièrement compatibles avec les transformateurs d'isolement, les groupes électrogènes, les ATS, les STS et d'autres dispositifs qui sont généralement utilisés dans les systèmes électriques des centres de données.

Les onduleurs Legrand sont conçus pour être compatibles avec de vastes scénarios de systèmes électriques.

Ils sont tous compatibles avec les différents systèmes de mise à la terre, peuvent fonctionner avec un transfo d'isolement à la fois en entrée et en sortie. Ils ont des commandes dédiées pour l'absorption d'entrée, ce qui les rend aptes à fonctionner avec des groupes électroniques, ATS et d'autres systèmes en amont. Les performances d'entrée, de dérivation et de sortie rendent l'onduleur Legrand entièrement compatible avec tous les éléments de distribution électrique du portefeuille Legrand pour une infrastructure électrique intégrée complète à la fois pour la salle grise et la salle blanche du centre de données.



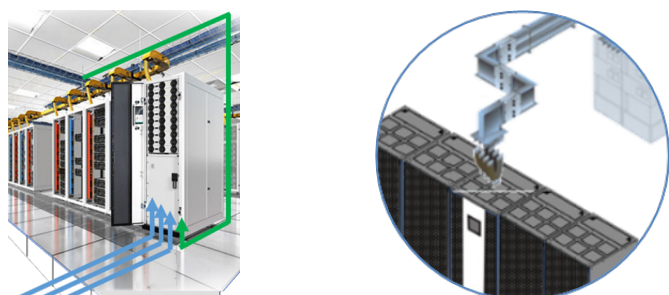
Compatibilité avec diverses configurations du système électrique



Adaptabilité aux infrastructures électriques (suite)

Pour les petites et moyennes puissances, les onduleurs Legrand peuvent être facilement connectés avec des câbles dans la partie inférieure avant de l'armoire. Ceci est particulièrement utile et confortable en cas de câblage passant sous un plancher technique. Néanmoins, l'onduleur peut facilement être connecté également avec des câbles provenant des chemins de câbles supérieurs.

Pour les systèmes de grande puissance, l'onduleur peut être connecté à la fois aux câbles et aux lignes électriques de barres omnibus.



Le raccordement avec des câbles et des jeux de barres est possible

ADAPTABILITE DANS LES LOCAUX TECHNIQUES

Les gestionnaires et les concepteurs de centres de données accordent une grande attention à l'espace et à l'encombrement de la salle. En fait, l'espace occupé et l'espace disponible ont un profond impact sur les coûts et la valeur potentielle de l'infrastructure. Afin de réduire le premier facteur et d'augmenter le second, il est fondamental de consacrer le plus d'espace possible aux appareils actifs (rack pour serveurs et stockage) et de réduire au minimum l'espace utilisé par le reste de l'infrastructure technique, onduleur inclus.

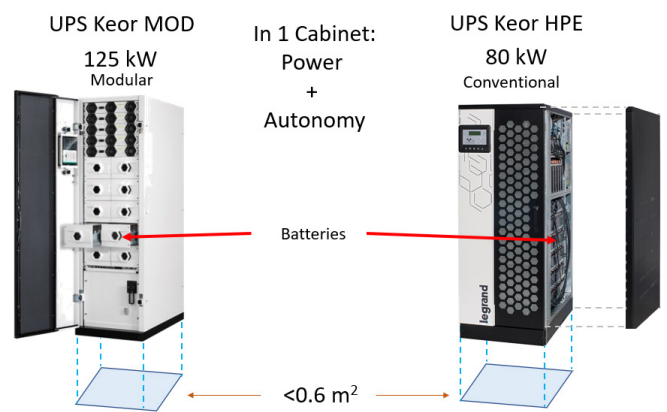
Pour cette raison, l'onduleur pour centres de données doit avoir le plus haut niveau de densité de puissance et de compacité mécanique. Le faible encombrement avec des armoires compactes, combiné avec des roues et des pieds réglables, rend l'onduleur adaptable au bâtiment et au local technique également en cas d'installation, de déplacement et de rénovation de bâtiment. Les systèmes modulaires, avec de petits modules de puissance, sont en outre confortables et préférables en raison de la possibilité pour très peu de techniciens de déplacer facilement et rapidement les armoires et modules vides et de ne les installer qu'après le positionnement final. Même dans le cas d'onduleurs de forte puissance (> 500 kW), l'architecture modulaire permet de simplifier le mouvement, le positionnement et l'installation à l'intérieur du bâtiment, car ces grands systèmes d'onduleurs sont constitués d'une combinaison de plusieurs unités dans des armoires plus petites. De plus, il peut être très utile et intéressant pour un onduleur de grande puissance d'avoir la possibilité de placer les armoires et ses composants non seulement en ligne (côte à côte), mais aussi le long des murs (en L ou en U) ou au centre de la pièce (dos à dos). De même, la possibilité de sauter les obstacles structurels (par exemple les piliers) en mettant en place les armoires individuelles de composants est également utile.

L'adaptabilité de l'onduleur au local technique (selon le cas, il peut s'agir de la salle grise ou de la salle blanche), est également liée aux spécifications environnementales, au système de ventilation approprié, à la compatibilité mécanique avec les racks de charge actifs, les couloirs froids et les systèmes de distribution d'énergie.

ADAPTABILITÉ

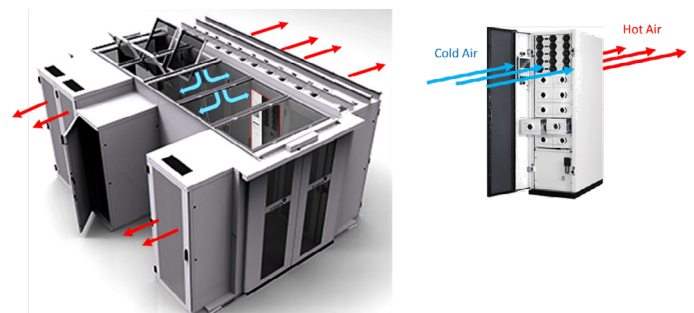
Adaptabilité à la pièce et au bâtiment (suite)

Pour une utilisation optimale de l'espace disponible dans les centres de données, les onduleurs Legrand sont conçus pour avoir l'un des niveaux de densité de puissance les plus élevés du marché avec un encombrement réduit.



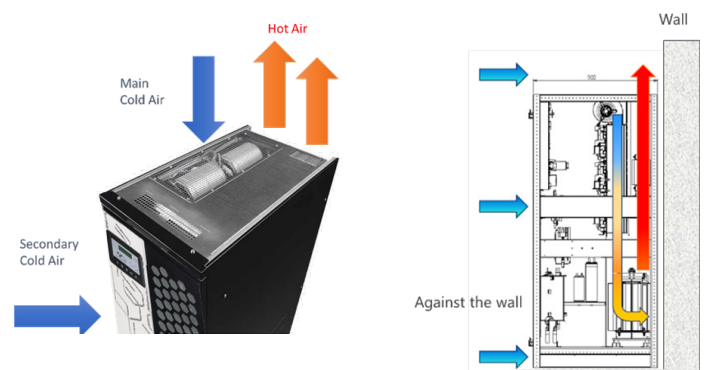
Densité de puissance élevée et encombrement réduit

Le système de ventilation de l'onduleur Legrand Keor MOD est conçu pour s'adapter à la stratégie de flux d'air de la salle blanche du Centre de données, compatible avec les allées chaudes et froides et avec les couloirs froids fermés.



Ventilation compatible avec les systèmes de couloirs froids

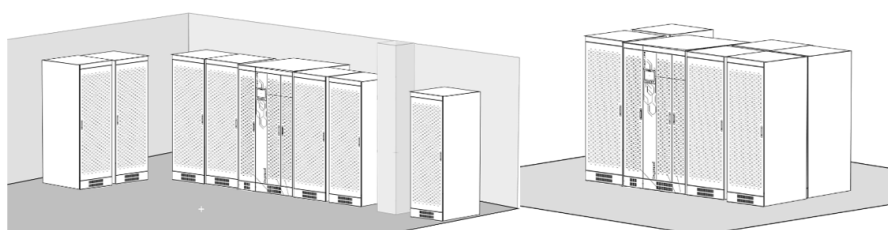
La ventilation dans l'onduleur Legrand Keor HPE est conçue pour circuler par le haut et par l'avant, sans avoir besoin d'espace libre à l'arrière de l'armoire, pour une installation facile contre le mur.



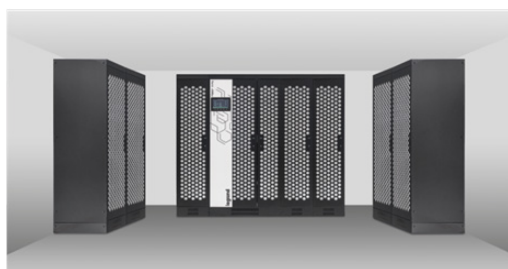
Les ventilations supérieure et frontale permettent une installation contre un mur avec un gain de place au sol

Adaptabilité à la pièce et au bâtiment (suite)

Pour les grands systèmes comme Keor XPE et UPSaver composés de plusieurs armoires, Legrand offre la possibilité de positionner librement les armoires individuelles afin d'optimiser l'occupation de l'espace de la pièce, par exemple en suivant le mur ou en plaçant les armoires au centre de la pièce ou peut-être en suivant d'autres dispositions. De plus, le positionnement libre des armoires permet d'éviter les obstacles structurels comme les piliers, les portes, etc.



Disposition personnalisable pour l'optimisation de l'empreinte



Exemple de disposition Keor XPE/UPSaver

ADAPTABILITÉ À L'APPLICATION ET À L'UTILISATEUR

Le dernier élément constitutif de l'adaptabilité concerne l'application et l'utilisateur. Dans le centre de données, le cœur de l'application est le traitement et le stockage des données à l'intérieur des appareils actifs. La valeur de ces activités est si élevée qu'elles doivent être constamment maintenues actives, protégées et contrôlées.

Cela signifie que toute l'infrastructure qui supporte et maintient la charge active doit être surveillée, contrôlée et intégrée dans le diagnostic automatique et la gestion des processus. Pour cette raison, l'onduleur du centre de données doit disposer d'un ensemble complet d'interfaces de communication avec les protocoles les plus courants et compatibles avec tous les systèmes d'exploitation, ce qui permet une intégration complète dans les réseaux de données des centres de données.

Enfin, l'onduleur pour centre de données doit également être adaptable à l'utilisateur, avec un affichage et une interface humaine intuitifs, simples et immédiats : ces éléments doivent indiquer clairement l'état du système et permettre avec quelques « clics », une surveillance, un contrôle complet et, avec des protections appropriées, un diagnostic et une configuration adaptés.

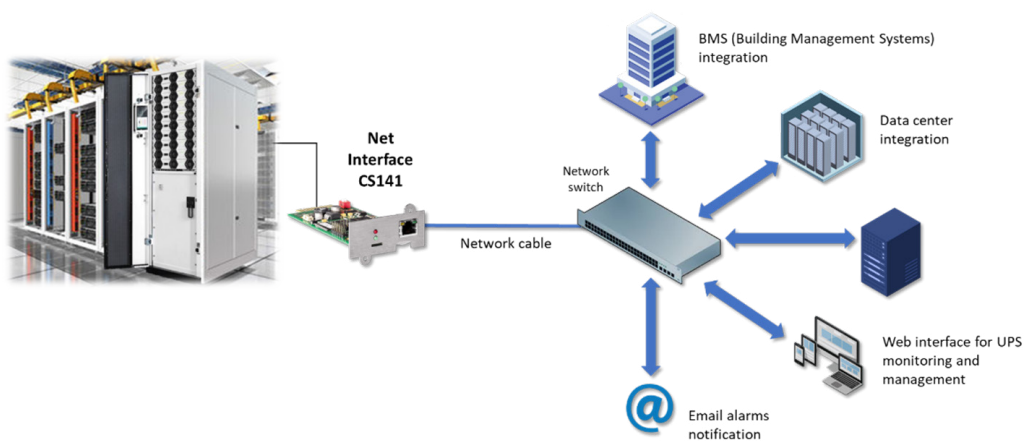
ADAPTABILITÉ

Adaptabilité à l'application et à l'utilisateur (suite)

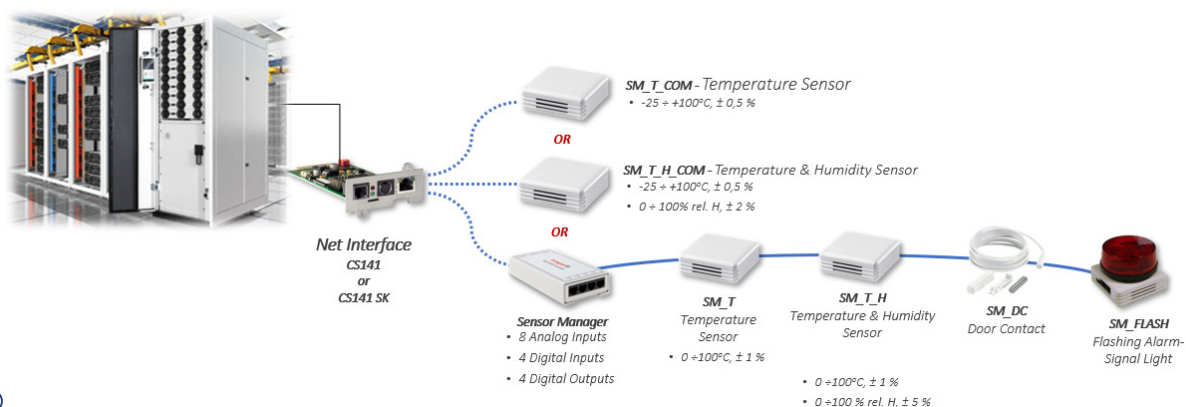
Legrand porte une attention particulière à l'ergonomie de l'onduleur avec l'utilisateur et l'application et atteint des niveaux élevés de convivialité et d'intégration pour une meilleure expérience de gestion de l'onduleur. (onduleur, contacts secs, RS232, RS485, ModBUS, Ethernet, parallèle, signaux logiques IN/Out, etc.)



Ports et interfaces de communication complets



Intégration complète au Réseau du Centre de données pour la surveillance, le contrôle et la gestion à distance



De nombreuses possibilités de surveillance de l'environnement et des locaux

CONCLUSION

En conclusion, les centres de données ont aujourd'hui besoin de solutions intelligentes alliant agilité, efficacité et durabilité pour chaque composant. Bien sûr, l'onduleur en fait également partie, et il a pour objectif principal de fournir une alimentation en énergie continue et de haute qualité, mais il peut apporter une valeur ajoutée et s'il peut contribuer à rendre le système plus facile à gérer, avec une évolution flexible, fiable et abordable.

La valeur ajoutée peut se résumer en trois points principaux :

- Continuité de l'activité
- Coût global de possession limité
- Adaptabilité

Les tendances actuelles de la technologie et des applications permettent d'imaginer que l'évolution future du centre de données se concentrera sur l'amélioration de ces trois fonctionnalités principales en accordant de plus en plus d'attention à la durabilité écologique et à l'impact environnemental du système global.

L'architecture modulaire et évolutive, l'attention portée à la conception et aux matériaux, les commandes logiques avancées, l'innovation et la recherche apporteront de grandes réalisations pour l'évolution future.

Legrand UPS, avec son portefeuille d'onduleurs complet, et conformément à sa politique d'amélioration continue, est pleinement engagée dans l'étude et le développement de solutions de pointe pour le centre de données et, en général, pour les applications critiques.

MAINTENANCE ONDULEURS

LA SOCIÉTÉ

QUELQUES CHIFFRES

- plus de 5000 onduleurs sous contrat de maintenance
- 30 techniciens permanents composent le réseau
- 5 agences régionales avec une équipe commerciale et une équipe technique
- 30 ans d'expérience sur le marché de l'alimentation sans interruption et de l'armoire de compensation



UNE MAINTENANCE PRÉVENTIVE COMPLÈTE ET DE QUALITÉ DES A.S.I.

- Une visite annuelle durant les jours et heures ouvrés
- Intervention prioritaire : délai contractuel 8 heures ouvrées
- Main d'œuvre et déplacements inclus et illimités (sous réserve d'utilisation normale)
- Support téléphonique gratuit en jours et heures ouvrés
- Prix préférentiels pour tout remplacement de pièces détachées
- Une équipe de techniciens spécialistes de l'électronique et habilités
- Rapport détaillé informatisé et contrôle qualité remis après chaque intervention.

LES DOMAINES D'INTERVENTION

- Alimentations Statiques Sans Interruption
- Onduleurs
- Redresseurs
- Chargeurs
- Éclairages de sécurité
- AES
- Batteries stationnaires
- Onduleurs photovoltaïques
- Armoires de condensateurs BT&HT
- Filtres Actifs
- Analyseurs de réseau
- Armoires avec disjoncteurs ouverts (DMX)
- Possibilité d'intervention multi-marques



POURQUOI LA VISITE DE CONTRÔLE DES ONDULEURS EST-ELLE NÉCESSAIRE?

La visite de contrôle permet de réduire les risques de pannes, limiter le risque d'un vieillissement accru de l'électronique, de puissance, accroître la durée de vie de l'onduleur.

Elle comprend :

- Contrôle de l'installation électrique amont / aval
- Contrôle des batteries
- Nettoyage approfondi des cartes électroniques
- Contrôles redresseurs, onduleurs, by-pass, comparaison avec les valeurs usine
- Contrôles mécaniques et de l'environnement
- Analyse et relevé complet du spectre harmonique
- Rédaction d'un rapport d'intervention avec traçabilité.



DE NOMBREUSES OPTIONS PROPOSÉES

Pièces Batteries Consommables	Réduction des délais d'intervention selon la criticité du site.	Maintenance totale	Visite de maintenance supplémentaire	Astreinte téléphonique avec ou sans intervention sur site 24 / 24 et 7 / 7
✓	✓	✓	✓	✓






Notes



Notes



SUIVEZ-NOUS
ÉGALEMENT SUR

- @ legrand.com
-  youtube.com/user/legrand
-  facebook.com/Legrand
-  twitter.com/Legrand
-  pinterest.com/legrandgroup
-  instagram.com/legrandnews



Siège social
et Direction Internationale
87045 Limoges Cedex - France
Tél. : + 33 (0) 5 55 06 87 87
Fax : 33 (0)5 55 06 74 55