



Étude de recherche technique



Développer et innover sur une infrastructure IT durable et économe en énergie

Les entreprises qui cherchent à réduire les émissions de carbone de leur datacenter doivent envisager la mise en place d'une infrastructure hyperconvergée (HCI) pour réduire le plus possible leur impact total global sur le développement durable (TIS).

Comme chacun sait, la quantité de données générées et traitées par les entreprises, les administrations et les organisations a augmenté de façon exponentielle ces dernières années. Cette augmentation s'est traduite par une augmentation correspondante de la consommation électrique des datacenters, représentant désormais 1 % de la consommation mondiale d'électricité.¹

Cette consommation électrique s'est stabilisée au cours des dernières années en raison de l'amélioration de l'efficacité du matériel IT et de son refroidissement, ainsi que de l'amélioration de l'efficacité des opérations dans le Cloud. Toutefois, l'augmentation des charges applicatives exigeantes, telles que l'analytique des données et l'intelligence artificielle (IA)/l'apprentissage automatique (ML), a augmenté la consommation d'énergie de 10 à 30 % par an.¹ Il est donc urgent d'atteindre au sein de l'infrastructure IT un niveau d'efficacité énergétique à la hauteur du niveau de performance requis.

L'amélioration de la durabilité des équipements IT fait sens d'un point de vue environnemental, mais c'est aussi une pratique commerciale de plus en plus souhaitable qui influence déjà les achats d'infrastructure :

- IDC prévoit que **75 %** des plus grandes entreprises mondiales exigeront bientôt des fournisseurs d'infrastructure qu'ils démontrent les progrès réalisés en matière d'initiatives de développement durable, car les DSI comptent sur eux pour les aider à atteindre leurs objectifs environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG).²
- **81 %** des PDG se disent convaincus, voire fermement convaincus, que les investissements numériques favoriseront leur capacité à atteindre leurs objectifs ESG.³
- IDC prévoit que dans **60 %** des plus grandes entreprises mondiales, les paramètres de développement durable et de protection de l'environnement seront bientôt profondément ancrés dans les indicateurs clés de performance (KPI) de leurs activités.⁴

La durabilité des équipements IT étant une préoccupation croissante pour les entreprises, Prowess Consulting propose une nouvelle approche en matière de prise de décision IT. Au lieu de prendre des décisions distinctes sur les acquisitions de matériel et de logiciels pour atteindre les objectifs de développement durable, les entreprises pourraient envisager plutôt les systèmes d'infrastructure IT dans leur globalité afin d'en percevoir tous les avantages.

Tout comme le coût total de possession (TCO) est un indicateur clé pour les achats d'infrastructure IT, l'impact total sur la durabilité (TIS), avec ses répercussions corollaires en capital et en exploitation (similaires aux dépenses en capital [CapEX] et aux dépenses d'exploitation [OpEX]), peut constituer une voie stratégique pour les décisions IT. Autrement dit, une infrastructure de Cloud hybride de bout en bout, conçue dans un souci de durabilité, peut aider les entreprises à atteindre leurs objectifs métier tout en satisfaisant aux exigences environnementales.

Tout comme le coût TCO est un indicateur clé pour les achats d'infrastructure IT, l'**impact total sur la durabilité (TIS)** peut constituer une voie stratégique pour les décisions IT.

Dans ce document, nous examinons deux des principaux fournisseurs IT qui ont intégré le développement durable dans leurs solutions d'entreprise : Dell Technologies et Microsoft. En tant que partenaires, Dell Technologies et Microsoft collaborent pour que leurs produits (les serveurs Dell™ PowerEdge™ et Microsoft Azure® Stack HCI, par exemple) soient intégrés afin d'offrir des avantages optimaux aux utilisateurs finaux. Pour explorer l'approche TIS, nous examinons la manière dont Dell Technologies et Microsoft ont intégré les trois principes de développement durable suivants :

- Réduction de la consommation électrique grâce à une infrastructure IT modernisée
- Réduction des émissions de carbone grâce à un encombrement de datacenter consolidé, à des outils d'observation et d'analyse des charges applicatives (Dell™ Live Optics, par exemple), à une utilisation accrue du matériel et à l'adoption du Cloud
- Intégration des pratiques d'excellence en matière de matériaux, y compris l'intégration de matériaux recyclés dans la production et l'emballage

Optimisation du développement durable du point de vue du capital

L'infrastructure matérielle du serveur, qu'elle se trouve dans un datacenter sur site, qu'elle soit utilisée dans un environnement Cloud hybride ou qu'elle soit déployée dans une filiale, constitue l'élément fondamental d'une IT durable. Les évolutions en matière de gestion de l'alimentation du matériel, de matériaux isolants optimisés et d'améliorations de la conception de Dell Technologies ont permis d'améliorer l'efficacité énergétique des serveurs Dell™, où qu'ils se trouvent.

Gestion de l'alimentation des plateformes

Des outils tels que l'iDRAC (Integrated Dell Remote Access Controller) fournissent aux utilisateurs des données de télémétrie qui leur permettent d'afficher la consommation d'énergie et, par conséquent, de gérer et réguler la consommation électrique. L'iDRAC est un composant matériel qui se trouve sur la carte mère du serveur et qui permet aux administrateurs système de mettre à jour et de gérer le serveur, même lorsqu'il est hors tension, par l'intermédiaire d'une interface Web ou d'une interface de ligne de commande (CLI). Ses fonctionnalités incluent la surveillance de l'alimentation (la possibilité d'afficher l'état de l'alimentation, l'historique d'utilisation de l'alimentation, les moyennes et pics de tension, par exemple), le plafonnement de l'alimentation (permettant aux utilisateurs d'afficher et de définir la consommation électrique minimale et maximale) et le contrôle de l'alimentation (avec la possibilité de mettre sous/hors tension, de réinitialiser le système et de procéder à un arrêt normal).

D'autres outils, tels que Dell™ OpenManage™ Enterprise Power Manager, sont également utilisés pour gérer l'alimentation des plateformes. OpenManage Power Manager peut vous aider à réduire votre consommation électrique en vous offrant la possibilité de réguler intelligemment la puissance pendant les heures creuses et de définir des contrôles de stratégie. Les utilisateurs peuvent identifier les problèmes sur des serveurs ou des racks individuels et les résoudre avant qu'ils aient une incidence sur l'accord de niveau de service (SLA). Power Manager assure également la gestion thermique automatisée de l'alimentation, ce qui permet aux administrateurs IT de savoir qui consomme de l'énergie à l'aide de rapports historiques détaillés (disponibles pendant un an) sur chaque appareil et sur les racks/groupes. En outre, Dell Technologies est le premier fournisseur de serveurs de niveau 1 à proposer une vue en temps réel des émissions de carbone des serveurs.

Les options au niveau du BIOS peuvent être configurées pour trouver un équilibre entre efficacité énergétique et performances dans différents types de charges applicatives. Le profil système PowerEdge dans le BIOS permet aux administrateurs IT de modifier aisément un groupe de paramètres qui définissent la configuration du serveur. Les administrateurs peuvent également choisir un scénario à faible consommation d'énergie qui donne des recommandations en matière d'efficacité énergétique optimale tout en conservant des caractéristiques de hautes performances.

Refroidissement intelligent

Une infrastructure de serveurs durable intègre des fonctionnalités et des technologies qui augmentent la capacité de refroidissement du système, et offre intrinsèquement des performances thermiques optimales. Les serveurs Dell sont conçus avec des options de refroidissement intelligent (Smart Cooling) pour le refroidissement par air et le refroidissement direct par liquide (RDL) qui contribuent à réduire la consommation d'énergie. Le refroidissement Multi-Vector (MVC) met en œuvre des algorithmes thermiques intelligents qui permettent de réduire la consommation électrique des ventilateurs et du système tout en préservant la fiabilité des composants. Il propose également des options de refroidissement personnalisées qui peuvent être gérées via l'interface graphique (GUI) de l'iDRAC. Le refroidissement direct par liquide assure le refroidissement du processeur avec un liquide offrant une capacité calorifique jusqu'à quatre fois supérieure à celle de l'air, ce qui réduit la charge sur les ventilateurs des systèmes et l'infrastructure de refroidissement du datacenter.

L'augmentation de la capacité de refroidissement du système permet d'améliorer l'efficacité énergétique (en termes d'efficacité de consommation d'énergie [PUE]), d'augmenter la densité de calcul et d'améliorer le retour sur investissement (RI).

Améliorations en termes de conception

Les derniers serveurs PowerEdge sont physiquement conçus pour améliorer les performances thermiques, permettant à l'air chaud de sortir rapidement du système grâce à un nouvel agencement et à des ventilateurs hautes performances. Une circulation d'air optimisée crée des voies d'échappement pour la circulation de l'air chaud des processeurs, permettant ainsi d'éviter la surchauffe des composants matériels en aval.

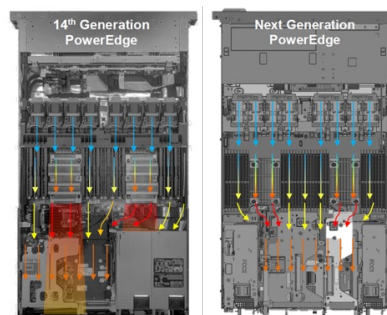
Gain de place pour une meilleure ventilation

Les baies de disques déplacées libèrent une grande partie de l'espace à l'arrière du boîtier pour une meilleure circulation d'air, grâce à la présence d'ouvertures supplémentaires



Déplacement des blocs d'alimentation

L'agencement des blocs d'alimentation a été revu, si bien qu'ils se trouvent désormais sur les bords extérieurs du boîtier des serveurs 1U et 2U



Circulation optimisée de l'air

Crée des voies d'échappement pour la circulation de l'air chaud des processeurs afin d'éviter la surchauffe des composants matériels en aval

Figure 1 | Les éléments de conception physique peuvent contribuer à réduire la consommation d'énergie en permettant à l'air de circuler et de refroidir les composants du serveur

Optimisation du développement durable du point de vue opérationnel

De nombreuses entreprises adoptent une approche de Cloud hybride pour leur infrastructure IT pouvant venir à l'appui de leurs objectifs opérationnels de développement durable. Les solutions de Cloud hybride Microsoft Azure, qui incluent le Cloud Azure et l'infrastructure compatible Azure Arc, viennent faire le lien entre infrastructure sur site et Cloud public. Cela permet aux entreprises de bénéficier des avantages du développement durable et des avantages commerciaux du Cloud pour les charges applicatives et données qui ne peuvent pas être déplacées vers le Cloud. L'infrastructure hyperconvergée (HCI) peut aller encore plus loin en rendant les environnements Cloud hybrides plus faciles à gérer en combinant le calcul, le stockage et la gestion de réseau au sein d'un seul système. Cette consolidation permet de réduire l'espace requis, et donc la consommation électrique et les coûts de refroidissement, et d'obtenir ainsi un meilleur TIS global.

Le partenariat entre Dell Technologies et Microsoft soutient l'intégration continue de leurs portefeuilles d'entreprises. Les utilisateurs bénéficient de la possibilité de moderniser leurs infrastructures IT avec des solutions matérielles et logicielles spécialisées, tout en éliminant la nécessité de gérer plusieurs contrats fournisseurs. Ensemble, les solutions de Cloud hybride Microsoft Azure sur les serveurs Dell validés peuvent aider les entreprises à rationaliser la gestion et à améliorer l'efficacité énergétique de plusieurs manières :

- Les utilisateurs du Cloud public peuvent bénéficier d'une efficacité carbone jusqu'à 98 % supérieure et d'une efficacité énergétique jusqu'à 93 % supérieure par rapport aux options sur site, avec leurs charges applicatives sur Microsoft Azure (en fonction de l'utilisation spécifique du serveur, des achats d'énergie renouvelable effectués et d'autres facteurs).⁵
- Les outils de gestion de plateforme Dell s'intègrent avec Windows®, Microsoft® System Center et Windows Admin Center pour la gestion des environnements PowerEdge et Microsoft. Les administrateurs IT peuvent gérer les serveurs pour qu'ils fonctionnent aussi efficacement que possible tout en répondant aux besoins des charges applicatives en matière de performances. Windows Server® aide les utilisateurs à ajuster les paramètres du serveur pour obtenir des gains de performances ou d'efficacité énergétique, en particulier lorsque la nature de la charge applicative varie peu au fil du temps. Windows Server permet d'équilibrer les besoins en fonction de l'alimentation et des performances, afin d'éviter un fonctionnement à la fréquence maximale du processeur.
- Avec Azure Stack HCI, les entreprises peuvent tirer parti des dernières technologies matérielles pour optimiser l'utilisation des ressources, ce qui leur permet d'accomplir plus sur moins de serveurs combinant des fonctions de calcul, de réseau et de stockage. Azure Stack HCI utilisant moins de matériel que les solutions de serveurs existantes, il génère moins de chaleur.
- Les solutions hybrides déployées via Azure Arc peuvent vous aider à gagner en efficacité grâce à l'infrastructure et au parc de données. Lors de la modernisation de serveurs compatibles Azure Arc, les organisations IT peuvent atteindre une plus grande efficacité de consommation et potentiellement bénéficier d'une réduction des coûts de gestion dans leurs environnements existants. Les services de données compatibles Azure Arc augmentent un peu plus encore l'efficacité par rapport aux solutions sur site traditionnelles en consolidant les charges applicatives de données sur un encombrement IT réduit et plus économe en énergie.
- Outre le fait de fournir des gains d'efficacité immédiats, la mise en œuvre du type de gestion IT centralisée et moderne rendue possible par Azure Arc offre des informations plus exploitables sur l'utilisation et les besoins en ressources IT. Ces informations peuvent vous aider à allouer les ressources de manière à optimiser la valeur ajoutée de manière flexible et à atteindre les objectifs de développement durable de manière stratégique.

Le bénéfice cumulé des pratiques responsables

En matière de durabilité des équipements IT, il est judicieux d'adopter une approche globale non seulement du point de vue des produits finis d'un fournisseur, mais également de l'ensemble du cycle de vie. La façon dont les fournisseurs IT mènent leurs activités quotidiennes a une importance pour le triple bilan. Les fournisseurs qui ont adopté des pratiques innovantes et durables envisagent les répercussions de l'ensemble de la chaîne d'éléments sur l'environnement, des opérations internes aux chaînes logistiques, en passant par les matériaux des produits et les emballages.

Matériaux recyclés et renouvelables

Dell Technologies est un exemple de société qui adopte des pratiques d'excellence en matière de développement durable innovant, à travers par exemple la réutilisation et le recyclage, notamment avec un processus de reprise qui permet de réutiliser les matériaux dans de nouveaux produits. Les serveurs PowerEdge contiennent jusqu'à 35 % de matériaux recyclés⁶, les composants internes tels que les loquets, carénages à air et boîtiers utilisant des plastiques recyclés. Dell Technologies entend augmenter d'ici 2030 la composition en matériaux recyclés de ses produits à au moins 50 % et utiliser des matériaux recyclés ou renouvelables pour 100 % des emballages.⁷ Les composants PowerEdge sont déjà livrés dans un carton ondulé contenant jusqu'à 87 % de fibres recyclées. Ces pratiques ont valu à Dell Technologies 37 produits certifiés EPEAT (Electronic Product Environmental Assessment Tool), l'un des taux les plus élevés du secteur.⁸ Les serveurs Dell ont été les premiers à être mis sur le marché avec la certification EPEAT Silver, et nombre de ses serveurs ont obtenu la certification ENERGY STAR 3.0 du département de l'Énergie des États-Unis.

Initiatives IT écologiques

Dell Technologies s'est fixé de nombreux objectifs de développement durable, notamment zéro émission nette de gaz à effet de serre pour les scopes 1, 2 et 3 d'ici 2050, une réduction de 50 % des émissions de gaz à effet de serre des scopes 1 et 2 d'ici 2030 et l'approvisionnement en électricité de toutes les installations Dell Technologies à partir de sources renouvelables à hauteur de 75 % d'ici 2030, et 100 % d'ici 2040.⁷

De même, Microsoft s'est engagé à devenir une entreprise à bilan carbone négatif d'ici 2030, et a pour objectif supplémentaire d'éliminer ses émissions historiques de carbone dans l'atmosphère d'ici 2050.⁹ Depuis la publication du rapport de la Commission Brundtland des Nations Unies, Microsoft s'est associée à des particuliers, des entreprises et des administrations pour soutenir quatre grands principes en faveur d'un avenir durable :

- Bilan carbone négatif : utilisation d'une énergie décarbonée, compensation de l'énergie carbone utilisée et élimination du carbone de l'environnement par la modernisation de l'infrastructure IT et l'utilisation de services de données compatibles Azure Arc
- Impact positif sur l'eau : réduction de la consommation d'eau de refroidissement par la réduction de l'encombrement des datacenters utilisant Azure et Azure Arc pour les solutions hybrides
- Zéro déchet : réduction des déchets en augmentant l'utilisation actuelle du matériel et en s'appuyant sur la flexibilité du Cloud pour réduire les achats de matériel IT
- Intégrité des écosystèmes : protéger les habitats grâce à une utilisation plus efficace des ressources IT

Microsoft a également développé des conseils en matière de durabilité des équipements Azure visant à aider les clients et les partenaires à atteindre leurs objectifs de développement durable. Dans un premier temps, ces conseils se concentrent notamment sur les optimisations de charges applicatives visant à encourager des options de conception et de stockage d'applications plus durables, sur les stratégies d'opportunités d'intégration continue (CI)/déploiement continu (CD), ainsi que sur les considérations de réseau qui réduisent le trafic et la quantité de données transmises vers et depuis les applications.

Utilisation de la technologie pour un avenir plus durable

Face à l'impératif d'intégrer le développement durable pour des raisons commerciales et environnementales, les entreprises doivent aujourd'hui examiner attentivement leur impact global sur la durabilité à l'échelle de l'ensemble de la pile de technologie. Grâce à des pratiques de développement durable dédiées, des entreprises comme Dell Technologies et Microsoft peuvent aider le secteur à progresser, à atteindre la neutralité carbone et à contribuer à une IT plus durable.

Atteignez dès aujourd'hui vos objectifs de développement durable. Consultez

www.dell.com/en-us/dt/corporate/social-impact/advancing-sustainability/climate-action.htm.



Modernisez-vous avec Windows Server 2022. Le système d'exploitation prêt pour le Cloud qui optimise les investissements sur site avec des fonctionnalités hybrides.

¹ IEA. « Data Centres and Data Transmission Networks. » Septembre 2022. www.iea.org/reports/data-centres-and-data-transmission-networks.

² IDC. « IDC FutureScape : Worldwide Future of Digital Infrastructure 2022 Predictions. » Doc #US47441321. Octobre 2021. www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US47441321.

³ IDC. « Driving ESG from IT: Key Takeaways from IDC's Global CIO Advisory Board – May 2022 Edition. » Doc #US49423022. Juillet 2022.

⁴ IDC. « IDC FutureScape : Worldwide Sustainability 2022 Predictions. » Doc #US48300021. Octobre 2021. www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US48300021.

⁵ Microsoft. « The carbon benefits of cloud computing. » 2020. http://download.microsoft.com/download/7/3/9/739bc4ad-a855-436e-961d-9c95eb51daf9/microsoft_cloud_carbon_study_2018.pdf.

⁶ Dell Technologies. « Durabilité des systèmes Dell EMC PowerEdge. » 2021. www.delltechnologies.com/asset/en-us/products/servers/briefs-summaries/poweredge-sustainability-overview.pdf.

⁷ Dell Technologies. « Nos objectifs concrets. » 2022. [//www.delltechnologies.com/asset/en-us/solutions/business-solutions/briefs-summaries/delltechnologies-fy22-esg-report.pdf">www.dell.com/en-us/dt/corporate/social-impact/esg-resources/reports/fy22-esg-report.htm?hve=read%20report#pdf-overlay>//www.delltechnologies.com/asset/en-us/solutions/business-solutions/briefs-summaries/delltechnologies-fy22-esg-report.pdf](http://www.dell.com/en-us/dt/corporate/social-impact/esg-resources/reports/fy22-esg-report.htm?hve=read%20report#pdf-overlay).

⁸ Global Electronics Council. EPEAT registry. Consulté en avril 2023. <https://epeat.net/computers-and-displays-search-result/page-1/size-25?countryId=112&manufacturerId=317&productName=Latitude&productStatusId=1>.

⁹ Microsoft. « Microsoft CEO Satya Nadella on Microsoft's Commitment to Become Carbon Negative by 2030. » Janvier 2020. www.youtube.com/watch?v=LeQxTI-s48A.



L'analyse de ce document a été réalisée par Prowess Consulting à la demande de Dell Technologies et Microsoft. Prowess Consulting et le logo de Prowess sont des marques de Prowess Consulting, LLC. Copyright © 2023 Prowess Consulting, LLC. Tous droits réservés. Toutes les autres marques citées dans le présent document sont la propriété de leurs détenteurs respectifs.