



Étude de recherche technique



# Comment les équipes IT peuvent-elles mieux créer de la valeur ?

Prowess Consulting recommande trois étapes pour transformer les opérations IT et augmenter le chiffre d'affaires et la rentabilité tout en réduisant les risques.

## Aujourd'hui, on attend davantage des responsables IT

L'IT a évolué. Aujourd'hui, les responsables IT ne sont plus seulement des receveurs d'ordres qui créent des technologies répondant à des spécifications. On attend d'eux qu'ils soient des leaders éclairés qui soutiennent les stratégies organisationnelles visant à augmenter le chiffre d'affaires et la rentabilité tout en réduisant les risques. Pour chaque nouveau projet lancé par un département IT, l'équipe IT doit être en mesure de répondre à la question suivante : « Comment assurer une valeur ajoutée ? »

Ce niveau d'impact sur les résultats peut s'avérer difficile à atteindre. Le personnel peut être limité et les budgets alloués aux dépenses en capital (CapEX) réduits. Les cycles d'actualisation technologique en cours peuvent vous faire perdre un temps précieux. De plus, les menaces de sécurité avancées doivent être surveillées en permanence pour gérer les risques pour l'entreprise. À ces exigences s'ajoute l'accent mis récemment sur la réduction de la consommation d'énergie et d'autres ressources naturelles pour atteindre les objectifs en matière de développement durable.



Figure 1 | On attend des responsables IT d'aujourd'hui qu'ils soient des leaders éclairés

## Créer de la valeur

Prowess Consulting s'est penché sur la manière dont les équipes IT peuvent créer de la valeur au regard des défis auxquels elles sont confrontées. Sur la base de nos recherches, nous avons formulé trois recommandations pour les équipes IT qui cherchent à créer de la valeur afin d'améliorer les résultats de l'entreprise. À savoir :

- Créer une infrastructure tournée vers l'avenir
- Sélectionner un système d'exploitation (OS) orienté métier
- Simplifier la gestion des licences logicielles

Le présent document détaille ces trois recommandations. Nous utilisons les serveurs Dell™ PowerEdge™ pour montrer comment les organisations peuvent créer une infrastructure tournée vers l'avenir. Windows Server 2022 est utilisé pour présenter les fonctionnalités nécessaires à un système d'exploitation orienté métier. Enfin, nous soulignons les avantages que présente la simplification de la gestion des licences logicielles en nous appuyant sur l'exemple des licences via Dell Technologies.

## Créer une infrastructure tournée vers l'avenir

La première recommandation de Prowess Consulting pour les équipes IT qui cherchent à créer de la valeur est de créer une infrastructure tournée vers l'avenir. L'infrastructure doit s'aligner sur les priorités organisationnelles telles que la croissance, la différenciation et la rentabilité. Pour ce faire, il est nécessaire de disposer d'une infrastructure périphérie vers Cloud moderne permettant aux équipes métier d'exploiter les données quel que soit leur emplacement.



**Figure 2** | Une infrastructure périphérie vers Cloud moderne permet aux entreprises d'utiliser les données quel que soit leur emplacement

Les charges applicatives orientées données (l'intelligence artificielle [IA] et l'analytique avancée, par exemple) peuvent ouvrir la voie à de nouvelles sources de revenus et à des réductions de coûts. Par exemple, les détaillants peuvent utiliser l'IA pour proposer des différenciations de prix (des remises de volume, par exemple). Les établissements de santé peuvent utiliser l'IA pour faciliter le diagnostic des maladies, les médias et les entreprises de télécommunications pour analyser le contenu vidéo et obtenir des informations sur le comportement des consommateurs.

La réussite de l'IA et de l'analytique avancée implique de disposer des bonnes compétences et de la technologie adaptée. Cela peut nécessiter d'actualiser le matériel et les logiciels. Une capacité de calcul suffisante est indispensable au déploiement d'algorithmes évolutifs et à la gestion de réseaux hautes performances. La capacité de stockage doit évoluer au fur et à mesure de l'augmentation des volumes de données. L'infrastructure réseau est importante pour les algorithmes de Deep Learning (DL) qui reposent sur les communications.

En outre, les serveurs doivent renforcer la sécurité en accélérant la mise en place de politiques telles que l'adoption du modèle Zero-Trust, qui consiste à authentifier et valider en permanence les informations d'identification de tous les utilisateurs en vue de leur accès aux applications et aux données. Les équipes IT doivent créer une infrastructure offrant des performances efficaces pour atteindre les objectifs en matière de développement durable.

Enfin, pour optimiser la productivité IT, l'idéal est de disposer d'outils automatisés robustes permettant de gérer cette infrastructure. Les outils automatisés peuvent également améliorer les performances du système, augmenter le temps d'activité et améliorer l'expérience de l'utilisateur final.

Des informations supplémentaires relatives à une infrastructure tournée vers l'avenir sont données dans les sections suivantes, notamment l'Edge Computing, la prise en charge des cas d'utilisation traitant d'importants volumes de données, la sécurité matérielle renforcée, l'automatisation et l'augmentation de l'efficacité énergétique. Ces concepts sont illustrés par le biais des serveurs PowerEdge.

### Générer de la valeur en périphérie

Les organisations doivent créer une infrastructure qui prend en charge l'Edge Computing. Le traitement des données en périphérie peut diminuer la latence, améliorer la sécurité et réduire les coûts. Les données sélectionnées peuvent être transférées vers le Cloud pour un traitement ou un stockage ultérieur. En voici quelques exemples d'utilisation :

- Les fabricants de véhicules autonomes utilisent l'Edge Computing pour traiter les informations des capteurs automobiles.
- Les fabricants collectent, analysent et interviennent sur les données à toutes les étapes du cycle de production.
- Les détaillants personnalisent les expériences client à l'aide des informations issues des données.

Dell Technologies a étendu la portée de ses serveurs PowerEdge en périphérie, ce qui en fait un bon choix dans le cadre d'une infrastructure tournée vers l'avenir nécessitant des capacités périphérie vers Cloud.

### Prendre en charge les cas d'utilisation traitant d'importants volumes de données

Une infrastructure de plus en plus performante est requise à mesure qu'augmentent les volumes de données. Voici quelques exemples de cas d'utilisation traitant d'importants volumes de données :

- Entraînement et ré-entraînement des modèles d'IA/d'apprentissage automatique (ML)
- Prise de décisions exploitables à partir de l'analyse visuelle des données
- Fourniture de mises à jour de qualité riches en visualisation aux télétravailleurs, via une infrastructure de bureau virtuel (VDI)

Bien que les processeurs puissent répondre à ces besoins, les solutions peuvent également s'appuyer sur des processeurs graphiques (GPU) pour générer des flux de travail parallèles simultanés et volumineux. Par conséquent, en plus des processeurs, les serveurs peuvent intégrer des accélérateurs ou des processeurs graphiques conçus pour exécuter rapidement des tâches simples en parallèle. Cela permet de s'assurer que les exigences en matière de débit de données sont satisfaites.

Les options de serveur PowerEdge sont disponibles avec des processeurs, des accélérateurs et des processeurs graphiques pour aider les organisations à exploiter les applications telles que l'IA en bénéficiant de performances optimales. Avantages offerts par les serveurs PowerEdge :

- Génération de modèles d'IA jusqu'à 10 fois plus rapides que les serveurs non basés sur processeur graphique<sup>1</sup>
- Performances des processeurs graphiques jusqu'à 4,5 fois plus rapides que les serveurs équipés de processeurs graphiques NVIDIA® de la génération précédente<sup>2</sup>
- Jusqu'à 50 % de cœurs en plus par rapport aux serveurs équipés du processeur AMD EPYC™<sup>3</sup> de la génération précédente

Outre les processeurs graphiques et les accélérateurs, les performances des serveurs PowerEdge sont assurées par des interfaces PCIe® 5.0 à large bande passante, la prise en charge de la mémoire DRAM DDR5 de nouvelle génération et de nouvelles technologies telles que Compute Express Link™ (CXL™). Les sections suivantes explorent ces technologies plus en détail.

### Processeurs hautes performances

Les équipes IT peuvent acheter des serveurs PowerEdge avec un choix de processeurs hautes performances. Citons notamment :

- **Processeurs AMD EPYC de 4e génération.** Les processeurs AMD EPYC série 9004 de 4e génération comprennent jusqu'à 96 cœurs basés sur une microarchitecture « Zen 4 » et prennent en charge 12 canaux DRAM DDR5, l'interface PCIe 5.0 et l'extension de mémoire avec CXL 1.1.
- **Processeurs Intel® Xeon® Scalable de 4e génération.** Les processeurs Intel Xeon Scalable de 4e génération comprennent jusqu'à 60 cœurs et prennent en charge l'interface PCIe 5.0, la DRAM DDR5 et l'extension de mémoire avec prise en charge de CXL 1.1.

### Interface PCIe® 5.0 ultra rapide

PCIe 5.0, la nouvelle génération de PCIe, est une interface ultra rapide largement utilisée pour connecter des composants tels que les disques NVM Express® (NVMe®), certaines cartes réseau et les processeurs graphiques. PCIe 5.0 transfère les données à 32 gigatransferts par seconde (GT/s), soit le double de la vitesse de PCIe 4.0 (16 GT/s).

### DRAM DDR5 haut débit

La mémoire DRAM DDR5 fonctionne à 48 000 mégatransferts par seconde (MT/s), soit une augmentation de 50 % de la bande passante par rapport à la mémoire DDR4 (dont la vitesse maximale était de 32 000 MT/s). La mémoire DDR5 décompose le module de mémoire en deux sous-canaux adressables de 32 bits indépendants, afin d'améliorer l'efficacité et de réduire les latences d'accès aux données pour le contrôleur de mémoire.

### Prise en charge de CXL™

Les processeurs AMD EPYC de 4e génération et Intel Xeon de 4e génération prennent en charge CXL 1.1. CXL permet d'améliorer les performances, de réduire la latence et d'étendre la mémoire. Il fonctionne en plaçant la mémoire de l'appareil dans le même pool que la mémoire DRAM du système.<sup>4</sup>

### Privilégier l'automatisation

Les outils d'automatisation pour la gestion de l'infrastructure peuvent améliorer la productivité des employés, améliorer l'agilité et réduire les surfaces d'attaque de sécurité en éliminant les erreurs manuelles. Les outils de gestion de serveur présentent les principales caractéristiques suivantes :

- Gestion des serveurs dans des environnements virtuels, physiques, locaux ou distants
- Surveillance en temps réel de l'intégrité et de l'état de l'infrastructure de serveurs
- Affichage des données de télémétrie et des alertes en temps réel

Les serveurs PowerEdge sont parfaitement adaptés aux organisations qui privilégient l'automatisation. Les serveurs PowerEdge proposent plusieurs couches de gestion. Citons notamment :

- L'outil Integrated Dell™ Remote Access Controller 9 (iDRAC9), qui fournit des fonctions avancées d'administration de serveur, locales et à distance, sans agent. Cet outil peut surveiller plus de 180 mesures relatives aux serveurs PowerEdge.
- Dell™ OpenManage™ Enterprise, qui est utilisé avec l'outil iDRAC9 pour gérer les serveurs dans une configuration un-à-plusieurs. OpenManage Enterprise peut gérer jusqu'à 8 000 appareils et facilite le déploiement, la configuration, la mise à jour et la surveillance des serveurs. Cet outil préserve les investissements des clients en s'intégrant à des outils tiers tels que Windows Admin Center, VMware vCenter® et ServiceNow®.
- Dell™ CloudIQ, un plug-in OpenManage basé sur le Cloud qui utilise la surveillance proactive et l'analytique prédictive pour signaler les anomalies.



Figure 3 | Les outils d'automatisation améliorent la productivité des employés

### Améliorer la sécurité matérielle

Les rançongiciels et autres cyberattaques menacent toutes les entreprises actuelles dont l'activité est articulée autour des données. Des personnes malveillantes peuvent pirater le matériel lorsque les organisations utilisent des mots de passe par défaut sur plusieurs appareils, ne désinstallent pas un firmware obsolète ou négligent de chiffrer des données sensibles. Les personnes malveillantes attaquent également la chaîne logistique en vendant des pièces contrefaites qui peuvent être infiltrées par une porte dérobée.

Les serveurs PowerEdge renforcent la sécurité en accélérant l'adoption du modèle Zero-Trust, qui consiste à authentifier et valider en permanence tous les utilisateurs afin de garantir leur accès aux applications et aux données. Les serveurs PowerEdge peuvent :

- Offrir une garantie vis-à-vis de la chaîne logistique via l'outil Dell™ Secured Component Verification (SCV). Cet outil permet aux équipes IT de vérifier que les serveurs PowerEdge reçus correspondent à ce qui a été fabriqué en usine. L'outil Dell SCV permet d'identifier les pièces contrefaites ou les éventuels logiciels malveillants déployés.
- Offrir une racine de confiance et une résilience de démarrage vérifiée de bout en bout. Cela inclut la protection des données avec un Secure Boot UEFI (Unified Extensible Firmware Interface) reconnu par la NSA (National Security Agency), qui vérifie les signatures cryptographiques des pilotes UEFI et d'autres codes à l'aide de clés personnalisées avant le démarrage.
- Sécuriser les données tout au long du cycle de vie du serveur grâce à un chiffrement fort et de nouvelles technologies de calcul confidentielles. L'informatique confidentielle est une approche qui utilise la technologie d'enclave sécurisée pour permettre la création d'un environnement d'exécution de confiance (EEC) basé sur des fonctions de sécurité au sein des processeurs.

### Améliorer la durabilité grâce à l'efficacité énergétique

Selon les prévisions, l'infrastructure informatique mondiale devrait utiliser entre 3 et 7 % de la production mondiale d'électricité d'ici 2030.<sup>5</sup> Il s'agit donc d'augmenter l'efficacité énergétique des serveurs pour réduire leur consommation d'électricité.

Dell OpenManage Enterprise Power Manager peut être utilisé pour suivre et réduire la consommation d'énergie des serveurs PowerEdge. Il rend également compte des émissions de carbone.



Figure 4 | Les fabricants adoptent un modèle circulaire qui privilégie le développement durable

## Sélectionner un système d'exploitation orienté métier

La deuxième recommandation de Prowess Consulting pour les équipes IT qui cherchent à créer de la valeur est de sélectionner un système d'exploitation orienté métier. Un système d'exploitation orienté métier excelle dans le déploiement d'applications métiers à forte valeur ajoutée, en particulier dans les environnements virtualisés. Nous vous recommandons de choisir un système d'exploitation qui offre une sécurité multicouche avancée, des fonctionnalités hybrides avec le Cloud et une prise en charge de fonctionnalités telles que les conteneurs. Ces trois fonctionnalités clés sont détaillées dans les sections suivantes.

La sécurité multicouche avancée permet aux organisations d'être cyberrésilientes et de garantir la réussite de leurs initiatives orientées données telles que l'IA. Les rançongiciels et autres cyberattaques constituent des menaces qui peuvent faire échouer les projets de modernisation. Les attaques sont de plus en plus destructrices, entraînant un coût par attaque s'élevant à plusieurs millions d'euros. Des cyberattaques se produisent toutes les 11 secondes, le coût moyen d'une violation de données s'élevant à 4,35 millions de dollars.<sup>6,7</sup>

Les fonctionnalités de Cloud hybride permettent aux équipes IT de déplacer des charges applicatives entre les infrastructures de Cloud privé et public, ce qui offre une plus grande flexibilité. Par exemple, une organisation disposant d'une infrastructure de Cloud hybride peut conserver ses données sensibles sur site tout en exécutant des applications dans un Cloud public, de sorte que les télétravailleurs disposant des informations d'identification appropriées puissent accéder aux données de n'importe où. Un Cloud hybride permet également à une organisation de gérer de manière rentable les pics de demande en faisant aisément évoluer la capacité. Enfin, les architectures de Cloud hybride peuvent améliorer la continuité de l'activité. Si un serveur sur site tombe en panne, le traitement peut être déplacé vers le Cloud pour réduire le plus possible les interruptions de service.

Les technologies modernes, telles que les conteneurs, sont importantes pour les nouvelles initiatives IT. Les conteneurs permettent de créer des applications une seule fois et de les exécuter n'importe où, que ce soit en périphérie, sur site ou dans le Cloud. Les environnements de développement conteneurisés peuvent être provisionnés en quelques minutes. En outre, pendant la phase de formation d'un modèle d'IA, les conteneurs offrent la flexibilité nécessaire à la création d'environnements de formation distribués sur plusieurs serveurs hôtes, ce qui permet une meilleure utilisation des ressources d'infrastructure.

Pour illustrer les avantages que présente un système d'exploitation orienté métier, nous avons utilisé Windows Server 2022.

### Assurer la sécurité multicouche avancée

Les solutions sur site donnent aux sociétés l'assurance que leurs données sont protégées. Toutefois, si un serveur sur site est mal configuré, l'organisation reste vulnérable aux menaces de sécurité.

Pour renforcer la sécurité des serveurs, Microsoft a introduit le concept de « Serveur Secured-core » avec Windows Server 2022. Les serveurs Secured-core adoptent une stratégie de défense en profondeur ou multicouche, en commençant par la puce.

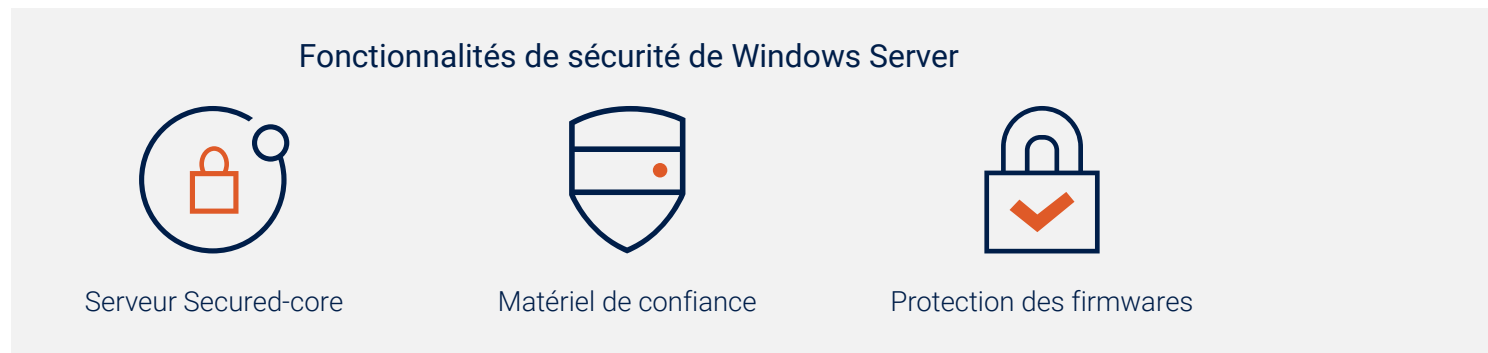


Figure 5 | Les administrateurs IT utilisent Windows Admin Center pour configurer les paramètres Secured-core

La fonctionnalité Secured-core de Windows Server 2022 déployée sur un serveur PowerEdge utilise un module TPM (Trusted Platform Module) basé sur le firmware disponible dans le processeur AMD EPYC de 4e génération ou Intel Xeon Scalable de 4e génération. Le module TPM constitue la base du matériel de confiance. Il est utilisé pour stocker les clés de chiffrement, les certificats et autres signatures numériques, sommes de contrôle et hachages.

Au cours du processus de démarrage, Windows Server 2022 procède aux mesures et aux vérifications à l'aide de la technologie DRTM (Dynamic Root of Trust for Measurement). DRTM lance le système dans un état fiable en prenant le contrôle du processeur et en le forçant à suivre un chemin de code bien connu et mesuré. Le système d'exploitation isole l'accès du pilote à la mémoire avec une protection DMA (Direct Memory Access). Enfin, Windows Server 2022 peut être configuré pour utiliser l'intégrité du code protégée par l'hyperviseur (HVCI) afin de garantir que seuls les fichiers exécutables signés par des autorités connues et approuvées sont exécutés.

### Tirer parti des fonctionnalités hybrides

Un modèle de Cloud hybride offre aux organisations la flexibilité nécessaire pour déplacer des charges applicatives entre les implémentations sur site et le Cloud au fur et à mesure de l'évolution des besoins ou des coûts informatiques. Microsoft propose plusieurs fonctionnalités de gestion hybride pour Windows Server 2022 via les pratiques d'excellence applicables aux machines Windows Admin Center, Microsoft Azure Arc et Microsoft Azure Automanage.

Windows Admin Center, application permettant de gérer les serveurs Windows, les clusters, l'infrastructure hyperconvergée (HCI) et bien plus encore, peut être utilisée dans le portail Azure pour gérer le système d'exploitation Windows Server à l'intérieur d'une machine virtuelle (VM) Azure. Les administrateurs IT peuvent également l'utiliser pour gérer les fonctions du système d'exploitation. Ils peuvent gérer les fichiers dans des machines virtuelles sans utiliser le bureau à distance ou PowerShell.

Les serveurs compatibles Azure Arc permettent aux administrateurs IT de gérer les serveurs Windows Server 2022 hébergés en dehors d'Azure, sur des réseaux d'entreprise ou auprès d'un autre fournisseur Cloud. L'expérience est conçue en cohérence avec la façon dont les administrateurs IT gèrent les machines virtuelles Azure natives.

Les pratiques d'excellence applicables aux machines Azure Automanage simplifient la gestion quotidienne des serveurs en gérant l'installation et la configuration initiales des services Azure tels qu'Azure Monitor, Azure Backup, Microsoft Defender et Windows Update Manager, par exemple.

### Privilégier la flexibilité des applications

Il est important de s'assurer que les applications peuvent être déployées dans différents environnements informatiques, que ce soit en périphérie, sur site ou dans le Cloud. L'exécution de Windows Server 2022 sur des serveurs PowerEdge permet d'atteindre cet objectif en prenant en charge une expérience de conteneur Windows améliorée avec Kubernetes.<sup>8</sup> Microsoft a réduit de 40 % la taille de l'image de conteneur Windows, ce qui accélère le temps de démarrage de 30 % et améliore les performances.<sup>8</sup>

## Simplifier la gestion des licences logicielles

La troisième recommandation de Prowess Consulting pour les équipes IT est de simplifier la gestion des licences logicielles. Les organisations peuvent réaliser des économies de temps et d'argent considérables en utilisant une source unique pour le matériel et les logiciels de serveur. Les logiciels peuvent être livrés préinstallés ou préconfigurés. Cette approche peut vous aider à obtenir de meilleurs résultats financiers.

Par exemple, les équipes IT peuvent commander des serveurs PowerEdge auprès de Dell Technologies avec un logiciel de virtualisation préinstallé et Windows Server 2022 préconfiguré avec les plug-ins de BIOS appropriés. Windows Server 2022 peut être livré avec le serveur. Les équipes IT peuvent déployer le système d'exploitation dès que les serveurs arrivent et y installer le système d'exploitation.

En plus de réduire le temps de déploiement, Windows Server 2022 acheté via des licences OEM Dell Technologies peut permettre aux organisations d'économiser jusqu'à 28 % sur les coûts de licence par rapport à un achat réalisé directement auprès de Microsoft.<sup>9</sup> La licence Windows Server 2022 inclut les avantages de Dell ProSupport™, qui offre aux organisations un support avec interlocuteur unique pour le matériel et les logiciels du serveur.<sup>9</sup>

## Obtenir de meilleurs résultats commerciaux

On attend des responsables IT qu'ils soutiennent les stratégies visant à augmenter le chiffre d'affaires et la rentabilité tout en réduisant les risques. On attend également d'eux qu'ils apportent une valeur ajoutée à chaque projet. Aujourd'hui, cela implique de prendre en charge de nouvelles technologies (l'IA, par exemple) qui peuvent améliorer l'exactitude des prévisions et permettre de prendre des décisions en temps réel, se traduisant par une augmentation du chiffre d'affaires.

Les serveurs PowerEdge dotés du système d'exploitation Windows Server 2022 offrent les performances nécessaires à ces nouvelles initiatives d'IA et d'analytique avancée. Cette association renforce également la sécurité, permettant ainsi de réduire les risques pour l'entreprise. Enfin, la simplification des licences logicielles par l'achat de matériel et de logiciels auprès d'une source unique telle que Dell Technologies permet d'économiser du temps et de l'argent, ce qui se traduit par une augmentation de la rentabilité.

## En savoir plus sur l'obtention de meilleurs résultats commerciaux avec les licences OEM Dell Technologies. Visitez le site

[www.dell.com/en-us/dt/solutions/microsoft-oem/index.htm](http://www.dell.com/en-us/dt/solutions/microsoft-oem/index.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.

<sup>1</sup> Forrester Consulting. « Les serveurs Dell PowerEdge dotés de processeurs graphiques NVIDIA boostent la productivité et accélèrent les temps de traitement pour les charges applicatives d'IA. » Réalisé à la demande de Dell Technologies et NVIDIA. Août 2022.

[www.delltechnologies.com/asset/en-us/products/servers/industry-market/forrester-spotlight-boost-ai-workload-performance-servers-gpu.pdf](http://www.delltechnologies.com/asset/en-us/products/servers/industry-market/forrester-spotlight-boost-ai-workload-performance-servers-gpu.pdf)

<sup>2</sup> Ashraf Eassa, Bo Yang Hsueh, Brian Pharris, Zhihan Jiang et Ashwin Nanjappa. « Full-Stack Innovation Fuels Highest MLPerf Inference 2.1 Results for NVIDIA. » Blog technique NVIDIA. Septembre 2022. <https://developer.nvidia.com/blog/full-stack-innovation-fuels-highest-mlperf-inference-2-1-results-for-nvidia/>.

<sup>3</sup> Storage Review. « 4th Gen AMD EPYC Review (AMD Genoa). » Novembre 2022. [www.storagereview.com/review/4th-gen-amd-epyc-review-amd-genoa](http://www.storagereview.com/review/4th-gen-amd-epyc-review-amd-genoa).

<sup>4</sup> Tom's Hardware. « AMD Working to Bring CXL Memory Tech to Future Consumer CPUs. » Octobre 2022.

[www.tomshardware.com/news/amd-working-to-bring-cxl-technology-to-consumer-cpus](http://www.tomshardware.com/news/amd-working-to-bring-cxl-technology-to-consumer-cpus).

<sup>5</sup> TechTarget. « Making Data Centers More Sustainable. » Septembre 2022. [www.datasciencecentral.com/making-data-centers-more-sustainable/](http://www.datasciencecentral.com/making-data-centers-more-sustainable/).

<sup>6</sup> Cybercrime Magazine. « Global Ransomware Damage Costs Predicted to Reach \$20 Billion (USD) By 2021. » Octobre 2019.

<https://cybersecurityventures.com/global-ransomware-damage-costs-predicted-to-reach-20-billion-usd-by-2021>.

<sup>7</sup> Security Magazine. « \$4.35 million — The average cost of a data breach. » Octobre 2022.

[www.securitymagazine.com/articles/98486-435-million-the-average-cost-of-a-data-breach](http://www.securitymagazine.com/articles/98486-435-million-the-average-cost-of-a-data-breach)

<sup>8</sup> Microsoft. « Nouveautés de Windows Server 2022. » Décembre 2022.

<https://learn.microsoft.com/en-us/windows-server/get-started/whats-new-in-windows-server-2022>.

<sup>9</sup> Prowess Consulting. « Prowess Testing Demonstrates the Value of Deploying Dell EMC™ PowerEdge™ R750 Servers with Windows Server 2022 Preinstalled. » Réalisé à la demande de Dell Technologies. 2022.

[www.prowesscorp.com/wp-content/uploads/2022/10/210046-TCO-on-15-with-Windows-Server-2022-Exec-Summary.pdf](http://www.prowesscorp.com/wp-content/uploads/2022/10/210046-TCO-on-15-with-Windows-Server-2022-Exec-Summary.pdf)



L'analyse de ce document a été réalisée par Prowess Consulting à la demande de Dell Technologies.

Les résultats ont été simulés et sont fournis à titre indicatif uniquement.

Toute différence de conception ou de configuration du matériel ou des logiciels peut avoir une incidence sur les performances réelles.

Prowess 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.

0423/220192