

**DATACENTER**

**2025**

Plus près du Edge



# L'aventure continue

Deux principales tendances sont en train de façonner le futur du secteur des datacenters : une segmentation plus distincte des différents types d'installations et la croissance du Edge Computing.

Il s'agit là du contexte d'une nouvelle enquête de Vertiv qui se base sur une étude réalisée en 2014. Au cours de cette étude, il a été demandé à des professionnels des datacenters du monde entier de se projeter 10 années dans le futur et de partager leurs perspectives sur la manière dont les tendances technologiques et de marché façonneraient l'avenir du secteur.

Cinq années plus tard, nous avons les réponses à certaines des questions posées dans le rapport DataCenter 2025 original : « DataCenter 2025 : Explorer les Possibilités », mais de nouvelles interrogations ont émergé depuis.

Ce rapport, « DataCenter 2025 : Plus près du Edge » fait office de bilan de mi-parcours du document original. Recueillant les perceptions de plus de 800 professionnels des datacenters, notamment des experts de Vertiv, il fait état des progrès réalisés dans certains domaines clés tout en proposant de nouvelles perspectives concernant les tendances ayant émergé depuis la publication du rapport original.





# Sommaire

## 4 Cinq années d'innovation et de bouleversement

Comment a évolué l'industrie depuis le rapport original DataCenter 2025 et pourquoi une vision unique du datacenter de 2025 n'est plus possible.

## 5 Alimenter les datacenters de demain

La manière dont les attentes concernant les sources d'électricité ont changé depuis l'étude originale DataCenter 2025 et le rôle que joueront les énergies renouvelables à l'avenir.

## 7 Absorber la demande croissante en puissance de calcul

L'impact d'une demande en calcul et en stockage accrue sur les taux d'utilisation, la densité des racks et la dépendance au Cloud.

## 10 L'essor du Edge Computing

Un regard sur la croissance attendue d'ici 2025 et sur les nouvelles applications qui tireront profit de la 5G.

## 13 Technologie pour infrastructure critique

Le refroidissement, l'alimentation électrique de secours et les stratégies de gestion les plus susceptibles de soutenir les datacenters en 2025.

## 17 Une vision de 2025 renouvelée

Un résumé des découvertes et des points clés de l'initiative DataCenter 2025.

## 17 Profil des participants

Une répartition par région, par secteur, par fonction et par dépendance aux datacenters des participants à l'enquête 2019 DataCenter 2025.

## Cinq années d'innovation et de bouleversement

Comparer les attentes aux progrès réalisés permet de mettre en exergue le fait que l'avancée de la technologie est imprévisible et, a fortiori, l'impact inattendu de forces perturbatrices qui influent sur la direction que prend le secteur.

Dans le cas de DataCenter 2025, nous avons essentiellement constaté des bouleversements. Tandis que des technologies telles que les serveurs, les systèmes d'infrastructure et les outils de gestion ont progressé de manière relativement prévisible, l'essence même du datacenter s'est, quant à elle, métamorphosée.

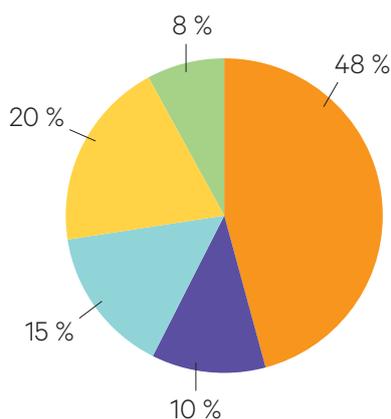
### Spécialisation et segmentation

En 2014, la principale plate-forme de calcul de la plupart des entreprises consistait encore en un datacenter d'entreprise multifonction qui commençait tout juste à transférer des charges de travail vers le Cloud et vers des colocations de manière utile.

Le Cloud computing prenait une ampleur considérable, avec les deux tiers des participants à l'étude DataCenter 2025 (67 %) qui prévoyaient qu'au moins 60 %

### Comment décririez-vous au mieux le type de datacenter sur lequel vous intervenez le plus ?

Figure 1 : Profil des participants par type de datacenter pour l'étude DataCenter 2025, réalisée en 2019



- Cloud d'entreprise/privé sur site
- Hyperscale/Cloud public
- Centre de calcul haute performance
- Colocation
- Distant ou edge

de la capacité de calcul serait déportée vers le Cloud en 2025. Ces chiffres peuvent paraître faibles en comparaison de certaines projections d'autres analystes, mais ils démontrent tout de même une bonne compréhension de l'impact qu'allait avoir le Cloud computing.

Malgré cette présence grandissante, les datacenters des segments de Cloud, de colocation et d'entreprise inclus dans l'enquête originale avaient davantage de similitudes entre eux que de différences.

Ce n'est plus le cas.

Aujourd'hui, lorsque nous parlons de « datacenter », il est nécessaire de préciser exactement le type d'installation dont on parle. S'agit-il d'une installation de calcul haute performance avec des densités de racks approchant les 50 kW ? Parle-t-on d'un datacenter d'entreprise qui gère de plus en plus de ressources via le Cloud, une colocation et de nombreux sites distribués ? Ou alors s'agit-il de ces sites distribués eux-mêmes, de plus en plus critiques au fur et à mesure que les services et applications sont relocalisés au plus près des utilisateurs ?

Ils disposent tous de caractéristiques physiques et de rôles différents dans un écosystème toujours plus intégré et interconnecté qui a évolué pour répondre à la demande en capacité et en service du monde digital actuel.

Cette tendance a été prise en compte pour les profils des participants pour l'étude de 2019 (Figure 1). Moins de la moitié des participants (48 %) ont identifié le type de datacenter avec lequel ils sont les plus familiers comme étant une installation « Cloud d'entreprise /privé sur site ». Les autres participants ont identifié le type de datacenter dans lequel ils travaillent, qu'ils gèrent ou qu'ils possèdent comme étant une colocation (20 %), un centre de calcul haute performance (15 %), un Hyperscale/Cloud public (10 %) et un site distant ou edge (8 %).

## Tendance émergente : 5G et Edge Computing

451 Research a annoncé que la 5G serait « une modernisation du réseau sans précédent pour le secteur des télécommunications ». L'entreprise a également mis l'accent sur le fait que les opérateurs de télécommunications qui sauront réaliser la transition avec succès seront en mesure de créer d'immenses opportunités à la fois pour eux et pour leurs clients. D'après une **étude mondiale menée par la société**, 98 % des principaux décideurs des télécommunications s'attendent à ce que leurs organisations prennent en charge la 5G d'ici 2021. Grâce à ses importantes bandes passantes et ses latences ultra-faibles, la 5G dispose du potentiel pour accélérer le développement d'un hôte d'innovations numériques qui stimuleront la demande du Edge Computing et amplifieront les avantages qui en découleront.

### Centralisation et distribution

L'une des principales questions posées dans le rapport DataCenter 2025 original était : « Les datacenters seront-ils regroupés dans des régions où les coûts de l'énergie sont faibles et le climat tempéré, ou bien leur proximité avec les utilisateurs influencera les décisions concernant leur implantation ? » En d'autres termes, seront-ils centralisés ou distribués ?

Bien évidemment, la réponse est : les deux. Cisco **a prévu un triplement du volume de données** entre 2016 et 2021, et aucune de ces approches ne peut absorber cette croissance à elle seule.

Depuis 2014, nous avons assisté au développement d'installations de Cloud de plus en plus grandes, créant ainsi une classe de sites Hyperscale dotés d'architectures distinctes et innovantes. Dans le même temps, toujours plus de données sont générées et consommées en périphérie du réseau, imposant ainsi un traitement et un stockage au plus près des utilisateurs et des appareils, sous la forme de mini et de micro datacenters.

Cette tendance vers l'Edge Computing va s'accélérer en raison de ce qui s'avère être l'avancée technologique la plus importante de la seconde période de 5 ans de la chronologie du rapport DataCenter 2025 : La 5G (voir encart).

### Un regard vers 2025

Aujourd'hui, deux évolutions ont lieu simultanément : une technologique à proprement parler, et une en raison de la segmentation croissante du secteur, qui est passé de datacenters principaux sur site focalisés sur les tâches principales à des réseaux dynamiques de datacenters de plus en plus distribués.

Il n'existe manifestement pas une vision unique du DataCenter 2025 qui s'applique à tous les segments. Chacun des segments abordés dans ce rapport (Hyperscale, HPC, colocation, entreprise et périphérie) évoluera de manière relativement indépendante. Toutefois, ils deviendront de plus en plus interdépendants étant donné qu'ils fonctionnent de concert pour répondre aux exigences de demain.

---

*Tandis que des technologies telles que les serveurs, les systèmes d'infrastructure et les outils de gestion ont progressé de manière relativement prévisible, l'essence même du datacenter s'est, quant à elle, métamorphosée.*

---

### Alimenter les datacenters de demain

Une plus grande quantité de données requiert nécessairement plus de puissance. En 2014, lorsque l'enquête DataCenter 2025 originale a été lancée, le secteur sortait alors d'une longue période au cours de laquelle le rendement énergétique était au cœur des préoccupations et où d'importants progrès ont été réalisés dans ce domaine.

D'après l'**Uptime Institute 2018 Global Data Center Survey**, l'indicateur d'efficacité énergétique (PUE) moyen des datacenters est passé de 2,5 en 2007 à un peu plus de 1,5 en 2014. Cette avancée a permis de réaliser un plus grand volume de calculs en consommant moins d'énergie.

Toutefois, depuis 2014, les PUE stagnent tandis que la demande en capacité ne cesse de croître. Lors du lancement de l'enquête 2019, le secteur connaissait depuis plusieurs années un essor des opérateurs de colocations et Hyperscale qui cherchaient à mettre en service de nouvelles capacités, faisant ainsi gonfler encore plus la consommation d'énergie de l'industrie. Dans les télécommunications, la transition vers la 5G est susceptible d'entraîner une hausse de près de 170 % de la consommation d'énergie. Faire face à ces besoins en énergie croissants reste un défi de taille pour les acteurs du secteur.

## Les énergies renouvelables à la rescousse ?

Les attentes concernant certaines sources d'énergie ont considérablement changé cette année par rapport à l'enquête initiale autour du DataCenter 2025. Par rapport à 2014, les participants avaient prédit qu'un plus faible pourcentage de l'énergie totale consommée par les datacenters proviendrait du solaire, du gaz naturel, du nucléaire et de l'éolien (Figure 2).

Les participants de l'enquête originale avaient estimé que 22 % de l'alimentation des datacenters proviendrait de l'énergie solaire, et 12 % de l'éolien en 2025. Ces énergies renouvelables correspondant à un peu plus du tiers de l'alimentation des datacenters, une projection qui paraissait irréaliste à l'époque.

Cette année, les chiffres du solaire et de l'éolien (respectivement 13 % et 8 %) sont bien plus pragmatiques, mais l'objectif final reste tout de même ambitieux. Nous n'avancons pas à un rythme qui nous permet d'atteindre ces objectifs revus à la baisse, de plus, il est difficile de trouver des chiffres précis concernant l'utilisation des

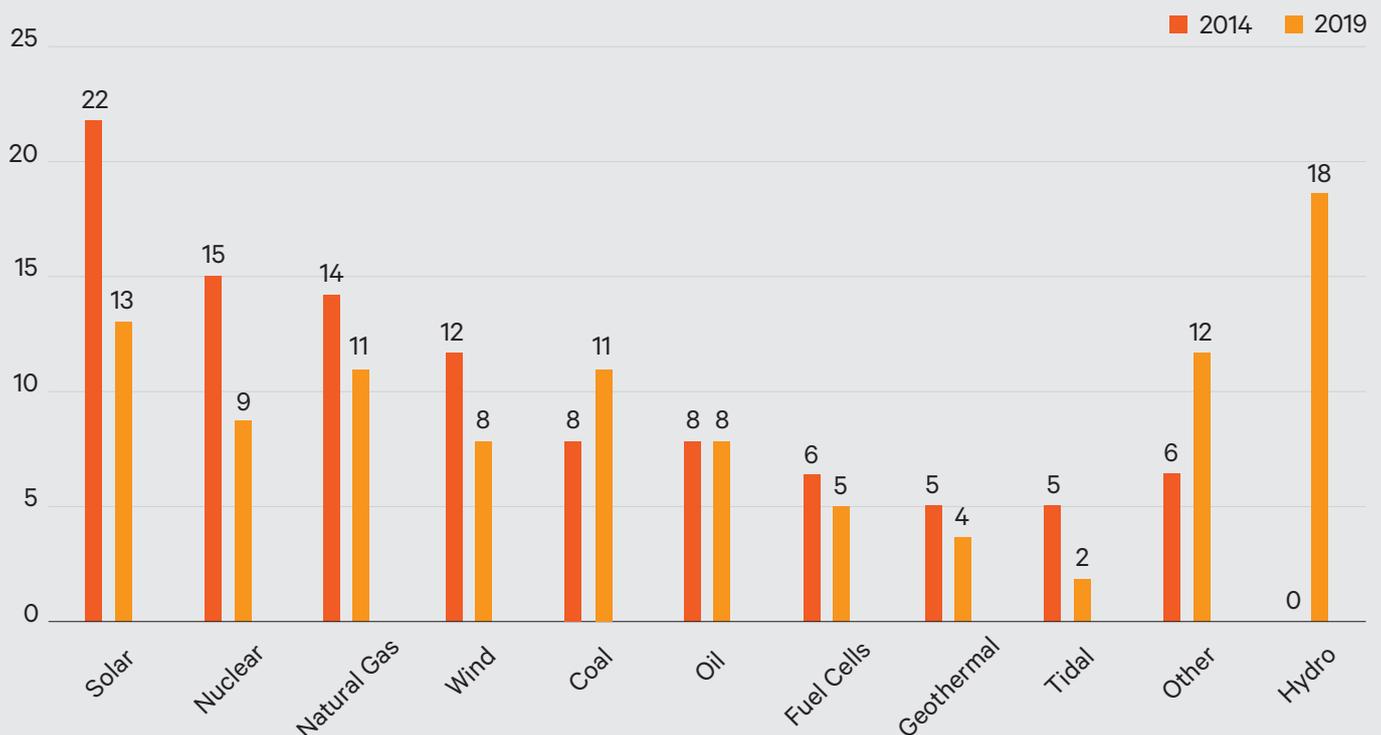
énergies renouvelables dans les datacenters. Bien que les technologies solaires et éoliennes poursuivent leur progression en termes de capacité et de compétitivité des coûts, les contraintes de distribution et de fiabilité qui leur sont inhérentes ont limité leur implémentation dans les datacenters.

Les perspectives plus modestes pour l'éolien et le solaire ont été amoindries par d'importantes attentes concernant l'hydroélectrique, une autre forme d'énergie renouvelable. En réalité, les participants de l'étude de cette année s'attendent à ce que l'hydraulique soit la principale source d'énergie pour les datacenters de 2025.

Ces projections concernant les sources d'énergie étaient relativement homogènes dans la plupart des régions, à quelques exceptions près. Les attentes concernant le solaire étaient plus importantes en Amérique latine (17 %) qu'ailleurs. L'Amérique latine prévoyait également un rôle important pour l'hydroélectrique, avec 29 % de l'alimentation des datacenters provenant de cette source en 2025.

## Sources d'énergie électrique

Figure 2 : Comparaison entre les réponses des rapports DataCenter 2025 de 2014 et de 2019 à la question : « Selon vous, en 2025, quel pourcentage de l'électricité utilisée par les datacenters proviendra de ces sources d'énergie ? »



En combinant les valeurs moyennes pour le solaire, l'éolien, et l'hydraulique des participants d'Amérique latine, on obtient une prévision de 56 % de l'alimentation électrique des datacenters provenant de ces trois ressources renouvelables en 2025. Les autres importants pourcentages pour ces trois énergies étaient la zone EMEA avec 37 %, et la Chine avec 36 %. L'Asie-Pacifique a proposé les projections les moins optimistes concernant ces trois énergies renouvelables avec seulement 33 %.

## Entamer la transition

Les fournisseurs de service Hyperscale et de colocation s'engagent de plus en plus à réaliser une transition vers les énergies renouvelables, au moyen d'achats et de crédits liés à ces solutions pour atteindre leurs objectifs. Equinix, par exemple, a annoncé avoir « couvert 90 % de notre consommation électrique mondiale en 2018 avec des achats d'énergie renouvelable équivalents ». De même, Digital Realty « a fourni plus de 1 100 GWh d'énergies renouvelables supérieures en 2018 ».

« Bien que l'utilisation directe d'énergies renouvelables telles que l'éolien ou le solaire soit limitée pour des raisons de capacité et de fiabilité, de plus en plus d'opérateurs de datacenter mettent en place des accords d'achat incluant d'importants pourcentages d'énergie renouvelable », a déclaré Emiliano Cevenini VP Sales Mobility & Critical Energy Verticals chez Vertiv en Europe, au Moyen-Orient et en Asie « Ces exigences en termes de fiabilité sont transférées au fournisseur qui est alors responsable de respecter le niveau de service convenu. Ces incitations financières pourraient, à terme, entraîner une plus grande fiabilité des énergies renouvelables et une réduction des prix du kilowatt-heure (et une hausse de l'utilisation) car les coûts en cas de non-respect du niveau de service convenu sont minimisés. »

## Absorber la demande croissante en puissance de calcul

Le principal défi auquel fait face le secteur au fur et à mesure que 2025 approche, consiste à répondre à la demande croissante en calcul et en stockage.

---

*Les fournisseurs de services Hyperscale de grande taille et de colocation s'engagent de plus en plus dans une transition vers les énergies renouvelables, notamment au moyen d'achats et de crédits qui leur permettent d'atteindre leurs objectifs.*

---

Comme expliqué auparavant, il n'y a pas de solution unique. Des racks très haute densité aux investissements dans de nouvelles installations Hyperscale et de colocation, en passant par une intensification du Edge Computing, une approche multidimensionnelle sera nécessaire.

## Densité des racks

De nombreux professionnels des datacenters ont entendu parler de densification des racks sans pour autant sauter le pas.

L'impact de ces avertissements s'est fait ressentir dans l'étude DataCenter 2025 originale. Malgré des densités relativement stables alors à 5-6 kW, les participants de l'étude originale s'attendaient à une hausse de celles-ci pour atteindre en moyenne 55 kW en 2025. Nous ne sommes clairement pas sur une voie qui nous permettra de concrétiser cette projection.

Mais des signes avant-coureurs laissent à penser que nous approchons de ce point dans certains segments. Ils ne se ressentent pas dans les chiffres du secteur, car de vastes moyennes ne reflètent pas avec précision ce qu'il se passe dans ces segments en particulier.

Comme l'a souligné l'enquête 2018 Uptime Institute Global Data Center Survey : « L'important niveau de consolidation et de mouvement des charges de travail vers le Cloud public a atténué l'importance des mesures de densité moyenne des racks par rapport aux années précédentes. » Le rapport met ensuite en avant que la densité des racks s'approche plus des valeurs extrêmes que des moyennes, le passage à des densités supérieures est donc sans équivoque. Dans l'étude de 2017 de l'institut, 9 % des participants disposaient de densités de 10 kW ou plus par rack. En 2018, environ 20 % disposaient de racks de 30 kW ou plus.

En tant qu'expert Vertiv, Tony Gaunt, Directeur général Colocation, Cloud And Financial Services Markets de Vertiv en Asie et en Inde, a fait remarquer que « L'expansion de l'IA, du Machine Learning et des jeux vidéo stimule la demande en zones à haute densité dans de nombreux secteurs. Ces zones comportent généralement 3 à 8 racks dont les densités sont comprises entre 30 et 60 kW, et sont souvent exigeantes avec l'infrastructure d'alimentation et de refroidissement, dimensionnée pour prendre en charge une densité de racks bien plus faible au sein de l'installation ».

## Utilisation des ressources IT

S'il existe une ressource inexploitée dans l'écosystème actuel des datacenters, il s'agit bien de l'utilisation des ressources IT. Bien que les taux d'utilisation soient difficiles

## Tendance émergente :

# Échangeur thermique actif en porte arrière

Les échangeurs thermiques actifs en porte arrière sont une récente solution à haut rendement pour les racks allant jusqu'à 50 kW. Cette approche consiste à utiliser le rack en lui-même comme dispositif de confinement, équipé en plus de systèmes d'eau glacée à l'arrière qui élimine la chaleur avant que l'air ne quitte le rack. Elle permet une conception neutre des salles, qui ne requièrent pas de configuration en allées chaudes et en allées froides. En plus du haut rendement généré, ces systèmes facilitent grandement l'installation et la maintenance de l'installation, et n'occupent que peu d'espace au sol, en ajoutant seulement 15 cm à l'empreinte du rack.



à déterminer sans analyse détaillée, les études les plus abouties les placent généralement autour de 20 % pour les datacenters d'entreprise.

Toutefois, parce qu'il est justement difficile de les mesurer et que les participants se basent sur des définitions différentes de l'utilisation, de nombreux professionnels du datacenter ignorent à quel point leurs taux d'utilisation peuvent être bas. De nombreuses personnes pensent que l'utilisation de ces ressources fonctionne de la même manière que l'utilisation des ASI, qui varie généralement entre 30 et 75 %.

Il s'agit là d'une théorie permettant d'expliquer les résultats de l'enquête DataCenter 2025 originale, dans laquelle 72 % des participants s'attendaient à des taux d'utilisation des ressources IT d'au moins 60 % en 2025 (Figure 3). À présent, 5 ans plus tard, après seulement peu de progrès réalisés en dehors de la croissance des installations Hyperscale et Cloud à haute utilisation, les attentes ont été revues à la baisse. Aujourd'hui, 57 % d'entre eux espèrent des taux d'utilisation des ressources IT supérieurs à 60 % pour 2025.

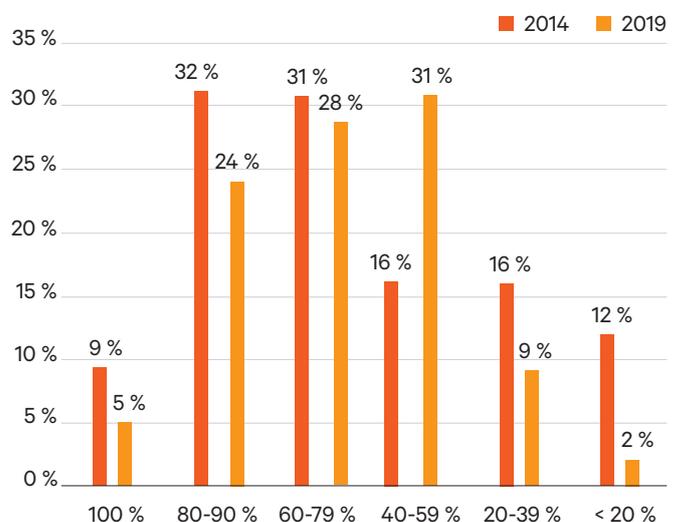
Si ces projections venaient à se concrétiser, elles passeraient sûrement par une croissance continue des opérateurs Hyperscale et Cloud, qui atteignent généralement des taux d'utilisation supérieurs en raison de la demande fluctuante de nombreux utilisateurs.

Parmi tous les types de datacenter, les participants de l'étude ont prévu, à la quasi-unanimité, des taux d'utilisation de l'installation principale supérieurs à 20 % (98 %), soit une hausse importante en comparaison de l'enquête réalisée en 2014 (88 %).

Les participants issus des segments Hyperscale/Cloud public et colocation étaient, quant à eux, moins optimistes que ceux des segments HPC ou entreprise/Cloud privé, indiquant peut-être une meilleure connaissance des taux d'utilisation actuels. Un peu plus de la moitié des participants ayant identifié leur type de datacenter comme étant une installation Hyperscale/Cloud public (51 %) ou une colocation (54 %) s'attendent à ce que les taux d'utilisation atteignent 60 % en 2025.

## Taux d'utilisation des ressources (principales) IT

Figure 3 : Comparaison entre les réponses des rapports de 2014 et de 2019 à la question : « Selon vous, en 2025, quel sera le taux d'utilisation moyen des ressources IT au cœur du réseau ? »



64 % des participants ayant identifié leur type de datacenter comme étant une installation HPC et 60 % de ceux ayant indiqué un système d'entreprise/Cloud privé espèrent aussi atteindre ces niveaux.

À l'échelle régionale, les participants en Chine et en Asie-Pacifique étaient plus optimistes que le reste du monde, avec respectivement 58 % et 61 % d'entre eux s'attendant à des taux d'utilisation d'au moins 60 %. Les États-Unis et le Canada étaient les régions les plus pessimistes avec seulement 50 %.

« D'importants taux d'utilisation sont généralement intégrés à la proposition de valeur des fournisseurs de service Cloud public, mais d'après mon expérience, l'utilisation est l'une des principales préoccupations des acteurs du secteur », a déclaré Peter Panfil, VP Global Power Sales chez Vertiv. « Les datacenters multi-tenant, en particulier, sont les plus touchés, car ils ne sont pas en mesure de contrôler les ressources IT de leurs installations. Toutefois, il est possible de prendre des mesures spécifiques pour augmenter l'utilisation de 50 à 100 %. »

### Dépendance au Cloud

Comme dans les deux sections précédentes, les participants à la nouvelle étude DataCenter 2025 ont revu leurs attentes à la baisse concernant le pourcentage de la puissance de calcul qui serait hébergée dans le Cloud à l'approche de 2025, bien que les tendances semblent plus incertaines.

67 % des participants à l'enquête de 2014 prévoyaient qu'au moins 60 % de la puissance de calcul serait déportée vers le Cloud en 2025 (Figure 4). En 2019, ce pourcentage est retombé à 60 %, notamment en raison de la croissance attendue des sites du Edge Computing, sujet abordé plus loin dans ce rapport.

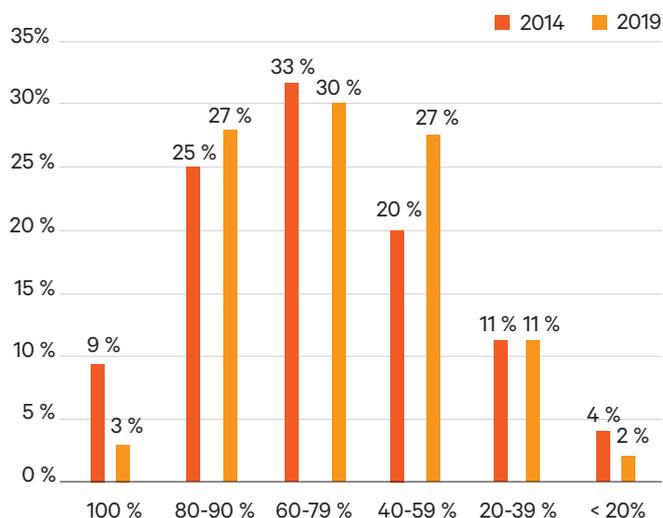
Cette diminution indique également que le secteur connaît à présent mieux les applications qui fonctionnent de manière optimale dans le Cloud. De manière générale, les perspectives indiquent que le Cloud jouera un rôle majeur dans l'écosystème du datacenter sans toutefois être une solution exclusive.

Sans surprise, les participants ayant identifié leur type de datacenter comme étant une installation Hyperscale/Cloud public étaient les plus optimistes concernant cette tendance, prévoyant en moyenne 69 % des opérations de calcul réalisées dans le Cloud en 2025.

Ils étaient suivis par les participants intervenant sur des colocations (64 %), sur des installations HPC (63 %) et d'entreprise/Cloud privé (62 %). À l'échelle régionale, l'Asie Pacifique a manifesté les attentes les plus importantes avec 67 %, tandis que la zone EMEA arrive en dernière position, avec seulement 59 %.

### Pourcentage de calcul en Cloud

Figure 4 : Comparaison entre les réponses des rapports de 2014 et de 2019 à la question : « Selon vous, en 2025, quel pourcentage des calculs des datacenters sera effectué dans le Cloud plutôt qu'en interne ? »



### Gérer le personnel

L'étude DataCenter 2025 de 2014 a révélé l'éventualité d'une importante fuite des cerveaux dans le secteur. Seulement 56 % des participants à l'enquête se voient encore travailler dans ce domaine en 2025, la plupart des autres partant à la retraite (23 %).

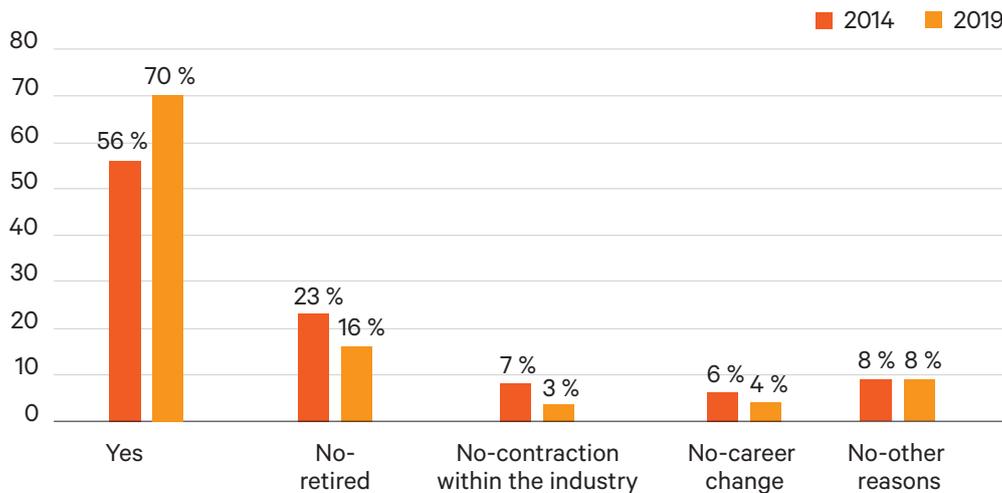
Après 5 années, il n'est pas surprenant que ces chiffres soient plus optimistes dans cette version de l'enquête, étant donné que la période concernée est plus courte. Toutefois, certaines tendances suscitent des inquiétudes.

70 % des participants pensent encore travailler dans le secteur en 2025, et 16 % comptent prendre leur retraite dans les 5 années à venir (Figure 5). Seulement 3 % des personnes interrogées s'attendent à ce qu'un ralentissement des activités affecte leur emploi dans l'enquête de cette année, contre 7 % en 2014, reflétant la croissance soutenue qu'a connue le secteur au cours des 5 dernières années.

Le marché du travail étant déjà tendu dans certains segments clés, l'éventuelle perte de 16 % de la main-d'œuvre en raison de départs à la retraite est susceptible de limiter la capacité des organisations à s'adapter aux besoins fluctuants. De l'autre côté, cette tendance pousse de plus en plus d'opérateurs à opter pour des conceptions

## Emplois dans les datacenters en 2025

Figure 5 : Comparaison entre les réponses des rapports de 2014 et de 2019 à la question : « Prévoyez-vous d'être employé(e) dans le secteur des datacenters en 2025 ? »



normalisées et des configurations à implémentation rapide qui nécessitent moins de capital intellectuel en termes de déploiement et de prise en charge.

L'impact d'une pénurie de main-d'œuvre pourrait être le plus important aux États-Unis et au Canada, où un nombre bien plus important de professionnels du datacenter pensent partir à la retraite avant 2025, à raison de 33 %. La Chine, qui reflète la maturité relative du secteur des datacenters dans ce pays, comptait les taux de départ à la retraite prévus les plus faibles avec seulement 8 % des participants.

L'un des avantages inattendus de ces défis liés à la main-d'œuvre est la progression des conceptions normalisées et l'utilisation de configurations à implémentation rapide qui nécessitent moins de capital intellectuel en termes de déploiement et de prise en charge.

« La migration des charges de travail vers le Cloud a permis de limiter l'impact à court terme de ces problématiques salariales, mais au fur et à mesure que l'informatique hybride et l'Edge Computing progressent, le déficit de compétences devient un problème de plus en plus grave », a déclaré Robert Linsdell, Directeur général de Vertiv en Australie et en Nouvelle-Zélande. « Ces changements requièrent de nouvelles compétences que l'on ne trouve pas chez le personnel en place depuis plusieurs années. Ce déficit est susceptible de limiter la capacité des organisations IT à mener à bien leurs activités au fur et à mesure qu'elles évoluent. »

## L'essor du Edge Computing

La périphérie du réseau n'est pas un concept récent, mais elle est en pleine transformation et en pleine expansion. Au cours des dernières années, l'Edge Computing est devenu l'une des tendances les plus populaires dans le monde de l'informatique, et ce pour une bonne raison. La plupart des secteurs admettent qu'il est difficile d'héberger les données des utilisateurs et les technologies émergentes à l'aide d'infrastructures IT centralisées et cherchent à relocaliser les tâches de stockage et de calcul au plus près des usagers et des appareils.

La majeure partie de la hausse de la génération de données est due aux capteurs mobiles, qui doivent transférer les informations via des réseaux sans fil ou mobiles plutôt qu'avec des connexions Internet câblées, exerçant ainsi une pression supplémentaire sur l'infrastructure du réseau mobile. Selon les prévisions, le trafic IP mobile devrait être multiplié par 7 entre 2016 et 2021, soit le double du rythme de croissance du trafic IP fixe. Les changements de l'infrastructure de calcul et de stockage nécessaires pour prendre en charge un avenir intelligent et connecté seront, notamment au niveau local, très profonds.

L'ampleur de cet impact est mise en exergue dans la réponse à la question du rapport DataCenter 2025 de 2019 : « Combien de sites informatiques votre entreprise prend-elle en charge à l'heure actuelle, et combien, selon vous, en 2025 ? » Parmi les participants disposant actuellement de sites du Edge Computing ou s'attendant à en avoir d'ici 2025, plus de la moitié (53 %) prévoient que le nombre de sites de

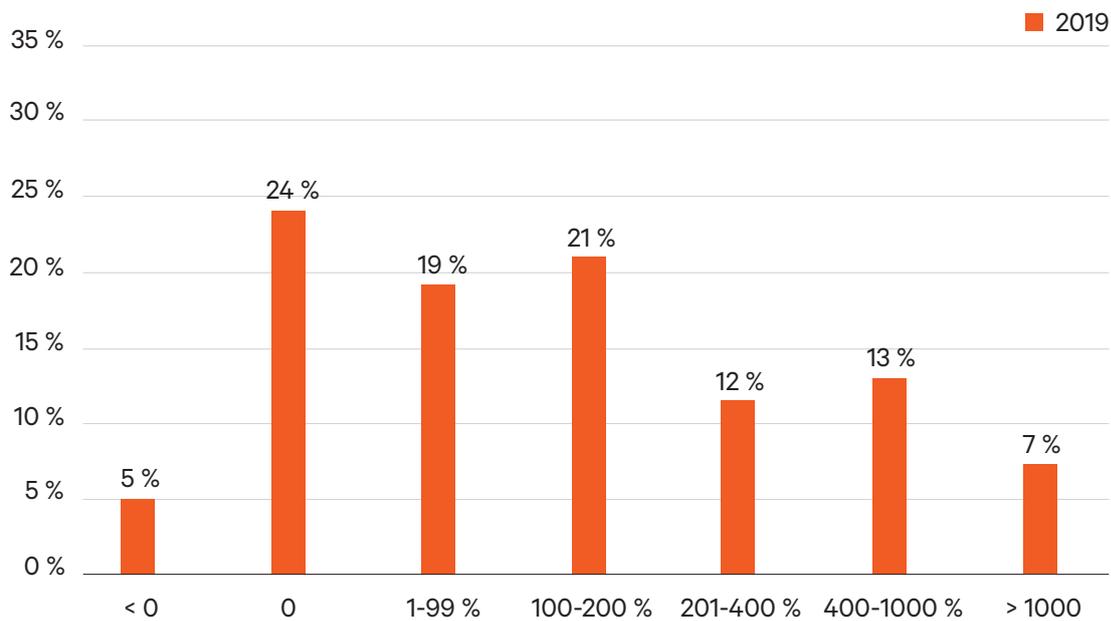
périphérie qu'ils prennent en charge augmente d'au moins 100 %, avec 20 % d'entre eux prévoyant une hausse de 400 % ou plus (Figure 6). Même ces chiffres ne permettent pas de représenter au mieux l'ampleur du changement.

Le défi auquel fait face le secteur peut être mieux mis en évidence lorsque l'on compare le nombre total de sites de périphérie aujourd'hui et les prévisions pour 2025. D'après les 494 participants à même de répondre à cette question, le nombre total de sites de périphérie pris en charge

devrait passer de 128 233 actuellement à 418 803 en 2025, soit une hausse de 226 %. Le défi que représentent la configuration, l'implémentation et la gestion de ces réseaux en pleine expansion est susceptible de pousser les organisations IT dans leurs retranchements, à moins que des options de configuration standardisée et des outils de télégestion soient employés pour rationaliser les processus et minimiser l'assistance technique sur site.

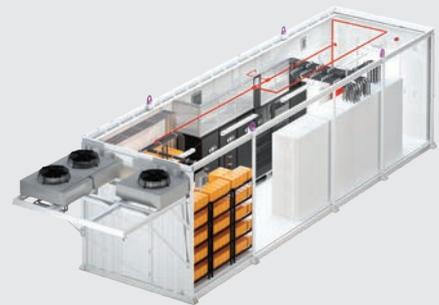
## Croissance des sites du Edge Computing

Figure 6 : Croissance en pourcentage des sites de périphérie pour les participants intervenant sur des sites Edge aujourd'hui ou ayant prévu d'intervenir sur de telles installations en 2025.



## Tendance émergente : Les datacenters modulaires préfabriqués

Les systèmes étroitement intégrés et préfabriqués ont longtemps été utilisés pour accélérer l'implémentation et améliorer la gestion de datacenters de petite taille ou distants. Au cours des dernières années, la même approche a été appliquée à des datacenters autonomes de plus grande ampleur. En concevant et en intégrant tous les composants, y compris la structure extérieure du datacenter, en usine puis en expédiant l'installation sous forme de modules à assembler sur site, le processus de construction traditionnel a été rationalisé. Cette méthode permet aux opérateurs de répondre rapidement à une demande en capacité toujours plus importante tout en bénéficiant d'une plus grande évolutivité et d'une meilleure efficacité.



## Comprendre les cas d'utilisation actuels de la périphérie

L'un des défis auxquels font face les organisations dont la périphérie est en pleine évolution est le grand nombre de cas d'utilisations susceptibles d'apparaître. Comment peuvent-elles créer une infrastructure adaptée à leurs besoins tout en rationalisant les implémentations et en favorisant la standardisation ?

Pour simplifier et accélérer l'implémentation d'une infrastructure de périphérie, Vertiv a regroupé les cas d'utilisation du Edge les plus impactants en quatre catégories :

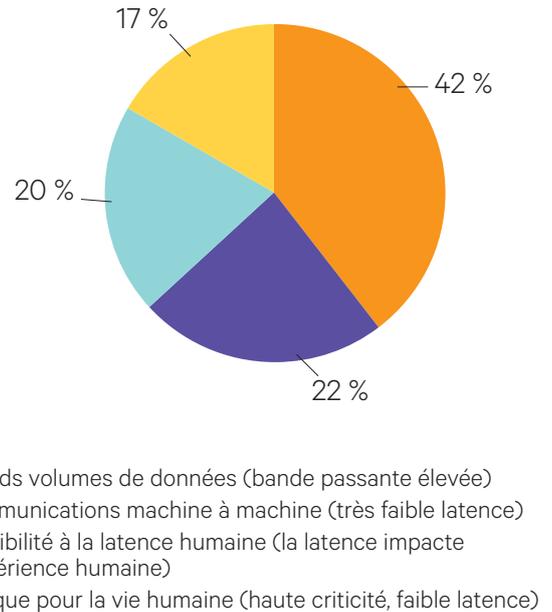
- **Grands volumes de données :** Cas d'utilisation où la quantité de données impliquées complique leur transfert via le réseau directement vers le Cloud, ou depuis le Cloud vers le point d'utilisation pour des raisons de volume, de coût ou de bande passante. Les usines intelligentes, les villes intelligentes, les services de livraison de contenu en haute définition et la réalité virtuelle sont des exemples de cas d'utilisation de grands volumes de données. Dans l'enquête DataCenter 2025, les grands volumes de données ont été identifiés comme étant la première contrainte en termes de données des applications de périphérie en 2025 par 42 % des participants (Figure 7). Les attentes quant à la prise en charge des applications de périphérie impliquant de grands volumes de données étaient les plus importantes en Amérique latine (54 %), suivie par les États-Unis et le Canada, puis par l'Asie-Pacifique (45 %). Les plus faibles étaient en Chine (26 %).
- **Sensibilité à la latence humaine :** Cette catégorie inclut des cas d'utilisation dans lesquels les services sont optimisés pour une consommation humaine, ou pour améliorer l'expérience des utilisateurs au moyen de services technologiques. La réalité augmentée, le Smart Retail et le traitement du langage naturel en sont des exemples. 20 % des participants à l'étude DataCenter 2025 ont identifié la sensibilité à la latence humaine comme étant leur principal prérequis en termes de données des applications de périphérie en 2025, la Chine et la zone États-Unis/Canada présentant les attentes les plus importantes avec 28 %, suivis de la zone EMEA avec 25 %. Les attentes de l'Asie-Pacifique et de l'Amérique latine avaient quant à eux des attentes bien plus modérées concernant les applications de périphérie sensibles à la latence humaine, avec respectivement 13 % et 12 %.

---

*D'après les participants, le nombre total de sites de périphérie pris en charge devrait augmenter de 226 %.*

---

Figure 7 : Réponses du rapport DataCenter 2025 de 2019 à la question : « Quelles seront les principales exigences en matière de données pour vos applications Edge en 2025 ? »



- **Sensibilité à la latence machine à machine :** Cette catégorie regroupe les cas d'utilisation dans lesquels les services sont optimisés pour une consommation par la machine. Les machines étant capables de traiter les données à des vitesses très importantes, une faible latence est nécessaire pour prendre en charge ces cas d'utilisation qui incluent notamment l'arbitrage, la sécurité intelligente et le réseau intelligent. 22 % des participants à l'étude DataCenter 2025 ont identifié la sensibilité à la latence machine à machine comme étant leur principal prérequis en termes de données des applications de périphérie en 2025. La zone EMEA et la Chine ont manifesté les attentes les plus importantes concernant les données machine à machine (24 % et 25 %), tandis que les prévisions des États-Unis et le Canada étaient les plus faibles (19 %).
- **Critique pour la vie humaine :** Cette catégorie regroupe les cas d'utilisation ayant un impact direct sur la santé et la sécurité humaines. Les principaux archétypes critiques pour la vie humaine sont sans aucun doute les voitures autonomes et la santé numérique. 17 % des participants à l'étude DataCenter 2025 ont identifié la criticité pour la vie humaine comme étant leur principal prérequis en termes de données des applications de périphérie en 2025. Les perspectives de l'Asie-Pacifique et de la Chine étaient les plus importantes, avec 21 %, suivis de la zone EMEA avec 18 %. Les attentes des États-Unis et du Canada étaient les plus faibles, avec seulement 8 % des participants prévoyant la criticité pour la vie humaine comme principale exigence en matière de données des applications edge.

Pour plus d'informations sur les cas d'utilisation de la périphérie, veuillez consulter le livre blanc de Vertiv, **Définir quatre archétypes Edge et leurs exigences technologiques**.

### Cas d'utilisation émergents et 5G

La 5G jouera un rôle primordial en offrant la large bande passante et la faible latence nécessaire pour prendre en charge la plupart des cas d'utilisation émergents de la périphérie. Les participants à l'étude DataCenter 2025 ont pressenti que la 5G aurait un impact notamment sur les villes intelligentes, la sécurité intelligente, les transports intelligents et les véhicules connectés/autonomes (Figure 8).

Les villes intelligentes ont reçu le grand pourcentage des votes en Chine (78 %) et en Amérique latine (72 %), tandis que la sécurité intelligente a été mentionnée le plus de fois en Amérique latine (71 %) et aux États-Unis et au Canada (68 %). La Chine a également manifesté un fort intérêt pour le transport intelligent (80 %), la réalité virtuelle (57 %) et la réalité augmentée (46 %). Les perspectives de la zone EMEA étaient toutes inférieures à la moyenne pour les applications proposées. « Il est difficile de sous-estimer l'impact de la 5G et du Edge Computing », a déclaré Martin Olsen, VP Global Edge and Integrated Solutions chez Vertiv. « De manière générale, elle rendra possibles certaines des plus importantes innovations des 5 prochaines années. Dans notre secteur, elle obligera les opérateurs de datacenter à repenser l'architecture fondamentale de leur réseau tandis qu'ils passent d'une architecture très centralisée à des modèles plus équilibrés entre le centre et la périphérie. »

## Gestion et technologie des infrastructures critiques

Les technologies des Infrastructures critiques (les systèmes d'alimentation et de refroidissement qui permettent aux datacenters de toutes les tailles de fournir un service ininterrompu aux utilisateurs) sont semblables à celles de 2014 sous bien des aspects.

Toutefois, ces systèmes ont bénéficié d'innovations majeures qui leur ont permis de s'adapter efficacement aux besoins fluctuants des installations d'aujourd'hui, qu'il s'agisse des plus grands datacenters Hyperscale ou de sites de périphérie distants.

Ils disposent dorénavant d'une intelligence qui permet une communication machine à machine et qui simplifie grandement la télégestion. Ils sont également plus évolutifs, pour s'adapter au mieux aux changements de la demande de capacité, et sont de plus en plus intégrés hors site pour une implémentation rapide.

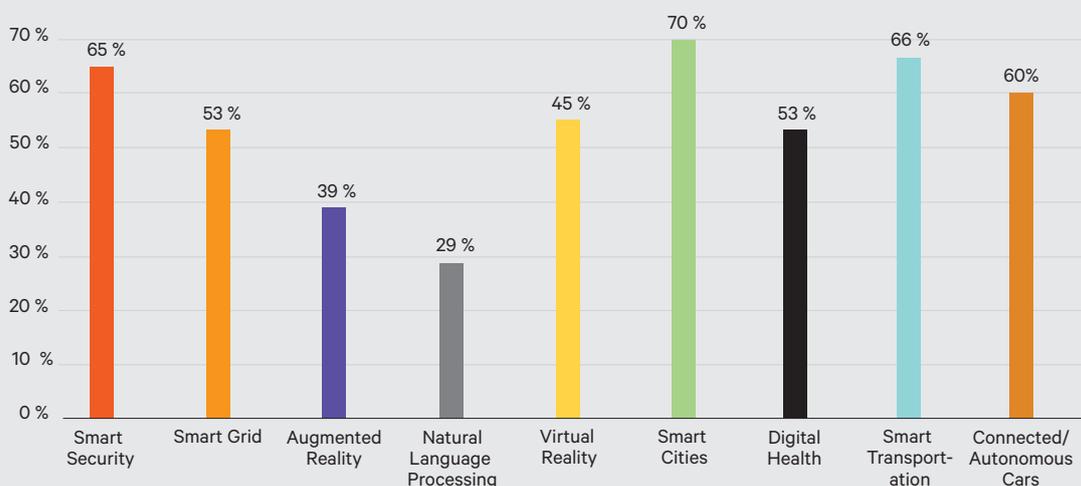
De ce fait, les participants à l'étude DataCenter 2025 de 2019 ont toujours autant confiance en la capacité de ces technologies essentielles à répondre aux besoins de l'écosystème du datacenter de demain.

### Solutions de refroidissement

Aucun système de datacenter n'a autant changé en 5 ans depuis 2014, que les systèmes de refroidissement. Ce secteur a assisté à un bouleversement de grande

### Applications activées par la 5G

Figure 8 : Réponses du rapport DataCenter 2025 de 2019 à la question : « Selon vous, de manière générale en 2025, quelles applications nécessiteront que la technologie 5G soit entièrement opérationnelle ? Vos réponses peuvent inclure, entre autres, les prérequis de votre poste ou de l'entreprise pour laquelle vous travaillez. »



ampleur vers une monétarisation induite par les opérateurs Hyperscale et les fournisseurs de services de colocation, tout en rapprochant les dispositifs de dissipation thermique au plus près des serveurs, notamment grâce à des échangeurs thermiques en porte arrière et à des systèmes de refroidissement liquide conçus pour les racks haute densité des installations HPC classiques.

Dans notre étude de 2014, les participants prévoyaient que 41 % des datacenters utiliseraient de l'air refroidi, amené par des systèmes de refroidissement de précision. S'en suit ensuite l'air ambiant ou extérieur, avec 20 % des réponses, et le refroidissement liquide ou par immersion, avec 20 % également.

Pour la version de 2019, nous avons renommé les réponses à la question pour refléter au mieux l'état actuel de ces technologies. L'une des avancées majeures de ce secteur a eu lieu juste après la publication de l'étude originale : l'intégration de la monétarisation dans les systèmes de refroidissement de précision, effaçant peu à peu la frontière traditionnelle entre Freecooling et refroidissement de précision.

Ces systèmes de refroidissement périphériques ont été très bien reçus par le marché et ont probablement contribué à la confiance des participants dans le développement futur du refroidissement traditionnel. Ils prévoient que 42 % des besoins futurs en refroidissement seront couverts par des systèmes de refroidissement traditionnels (Figure 9). Le refroidissement liquide et par air extérieur a également

*Selon les prévisions, le trafic IP mobile devrait être multiplié par 7 entre 2016 et 2021, soit le double du rythme de croissance du trafic IP fixe.*

bénéficié d'une légère hausse, passant de 20 % en 2014 à 22 % en 2019, probablement en raison de la densité extrême actuelle des racks, comme abordé précédemment.

Toutefois, il est à noter qu'en raison des diverses exigences des différents types de datacenters actuels, toutes ces technologies sont susceptibles d'avoir leur place dans l'écosystème du datacenter en 2025. Ce constat apparaît comme évident lorsque l'on analyse les réponses en fonction des types de datacenter. Les participants qui ont défini leur type de datacenter comme étant une colocation ou un site d'entreprise/Cloud privé ont préféré le refroidissement traditionnel (respectivement 48 et 43 %). Le refroidissement liquide a été le plus apprécié par les participants intervenant sur des datacenters Hyperscale/Cloud public (25 %) et HPC (24 %).

Les participants ayant identifié leur datacenter comme étant une installation Hyperscale/Cloud public représentaient également le plus important pourcentage d'air extérieur seul avec 25 %.

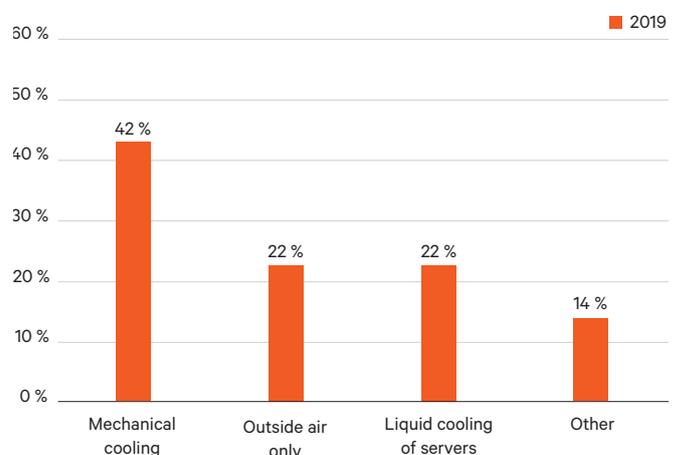
### Tendance émergente :

## Infrastructure Edge basée sur les applications

Les cas d'utilisation clés de la périphérie continuant d'avancer, les fournisseurs d'infrastructure collaborent avec d'autres entreprises technologiques pour utiliser les différents types de Edge décrits dans cette section comme fondation de systèmes d'infrastructures entièrement intégrés et dédiés pouvant être facilement configurés en fonction des besoins d'une application. Ces solutions d'infrastructure standard constituent une composante importante permettant aux entreprises et aux opérateurs de télécommunications de répondre à la demande des services de périphérie.

### Stratégies de refroidissement

Figure 9 : Réponses du rapport DataCenter 2025 de 2019 à la question : « En 2025, comment les sites informatiques élimineront la chaleur produite par les serveurs ? »



« Une approche universelle du refroidissement n'a jamais fonctionné », nous explique Steve Madara, expert Vertiv et VP Global Cooling Sales chez Vertiv. « Nous avons toujours dû adapter les systèmes de refroidissement au profil et à l'environnement d'une installation spécifique. Aujourd'hui, la différence réside dans le panel de solutions et de configurations disponibles. Les ingénieurs thermiques disposent de nombreuses alternatives à leur disposition pour concevoir des systèmes de refroidissement efficaces, performants et intelligents adaptés à des exigences particulières en matière de densité, de rendement, de disponibilité et de gestion. »

## Assurer la disponibilité

En termes de protection de la disponibilité des services des datacenters, les ASI demeurent une stratégie de choix pour les participants à l'étude, et passe de 30 % en 2014 à 47 % en 2019 (Figure 10).

Tout comme pour les systèmes de refroidissement, les ASI continuent de progresser avec des rendements dans certains modes de fonctionnement atteignant 99 %. Ces systèmes bénéficient également d'une intelligence qui améliore leur flexibilité et leur maintenabilité. Pour les participants, grâce à ces fonctionnalités, ils sont moins susceptibles d'être remplacés par des technologies concurrentes.

Curieusement, étant donné les capacités de virtualisation du Cloud computing et d'interconnexion à présent proposées par les fournisseurs de colocation, les solutions de basculement ont perdu en popularité entre les deux enquêtes, tout comme les onduleurs. Ce recul de la confiance dans les solutions de basculement est potentiellement dû aux problématiques rencontrées par les premiers utilisateurs lors de l'implémentation de cette stratégie. Il reflète également une prise de conscience concernant la largeur de la bande passante et la quantité de ressources Cloud nécessaires pour assurer un service de basculement.

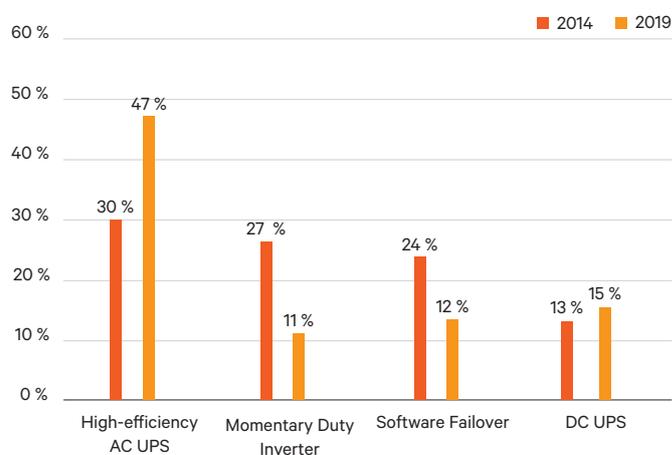
L'Asie-Pacifique (16 %), la zone EMEA et la zone États-Unis/Canada (toutes deux 15 %) étaient les régions les plus optimistes concernant les solutions de basculement.

## Gestion des infrastructures

Bien que les datacenters se diversifient de plus en plus en termes de taille, de fonction, de densité et d'architecture, le désir d'une meilleure visibilité et d'une plus grande automatisation reste commun à toutes les installations. Les participants à l'étude de 2014 espéraient bénéficier de la visibilité dont ils avaient besoin (29 %), mais aussi que leurs datacenters deviendraient autonomes en termes de maintenance (43 %) et d'optimisation (25 %).

## Stratégies d'alimentation de secours

Figure 10 : Comparaison entre les réponses des rapports DataCenter 2025 de 2014 et de 2019 à la question : « Quel sera le principal système d'alimentation de secours des équipements des datacenters en 2025 ? »



En 2019, les attentes en termes de visibilité restent les mêmes étant donné que le DCIM, autrefois une technologie émergente, est à présent une solution courante de gestion des datacenters. Le principal changement dans les résultats de cette année comparés à ceux de 2014 réside dans la hausse des attentes concernant l'optimisation automatique, qui est passée de 25 % en 2014 à 39 % en 2019. Cette hausse s'est produite au détriment des perspectives concernant la maintenance automatique (Figure 11).

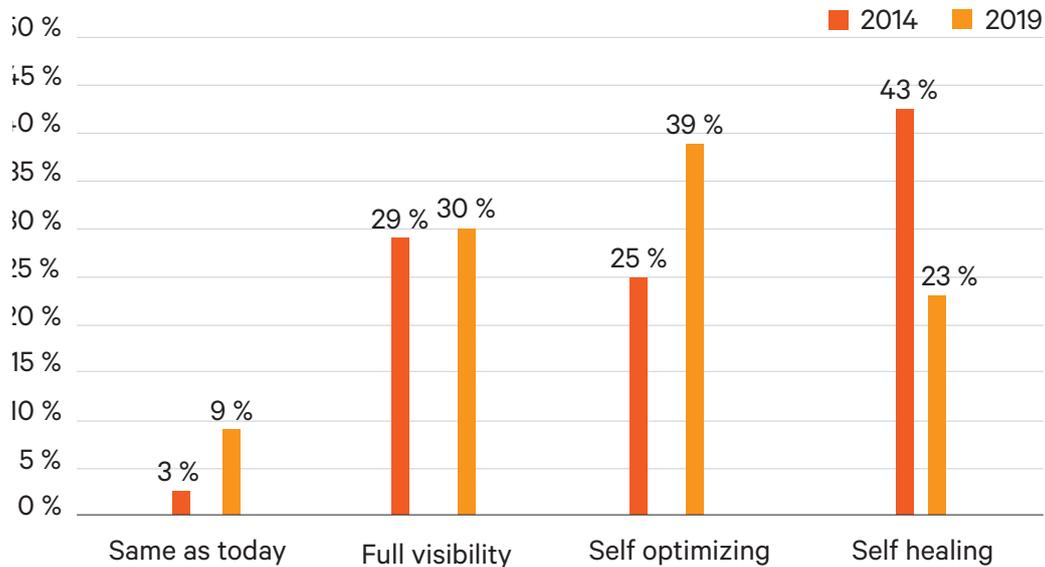
Il est probable que les participants se basent sur la capacité actuelle des systèmes d'infrastructure à s'optimiser automatiquement, notamment grâce aux progrès en termes de contrôle intelligent, tandis que les éventuelles avancées de la maintenance automatique semblent appartenir à un futur bien plus lointain que 2025. L'intérêt suscité par ces stratégies est renforcé par une réduction des coûts opérationnels constatée par de nombreux opérateurs.

De manière générale, les États-Unis et le Canada étaient les plus pessimistes concernant l'avenir de la gestion des datacenters en 2025, avec un participant sur cinq s'attendant à ce qu'elle soit identique aux méthodes actuelles. Des différences frappantes entre les régions sont également apparues concernant les capacités de maintenance et d'optimisation automatiques des datacenters.

53 % des participants provenant de Chine prévoient des datacenters autonomes en termes de maintenance en 2025, tandis que seulement 8 % d'entre eux s'attendent à des installations autonomes en termes d'optimisation. À l'inverse, 54 % des participants provenant

## Le futur de la gestion des datacenters

Figure 11 : Comparaison entre les réponses des rapports DataCenter 2025 de 2014 et de 2019 à la question : « Laquelle des propositions suivantes reflète au mieux votre conception de la gestion et du contrôle des datacenters en 2025 ? »



### Tendance émergente : Batteries lithium-ion

Bien que les ASI resteront probablement la principale solution d'alimentation de secours dans les années à venir, les batteries qui permettent à ces systèmes d'endurer les courtes coupures sont en pleine évolution. Un nombre toujours plus important d'utilisateurs se détournent des batteries plomb-étanche traditionnelles pour s'orienter vers des batteries lithium-ion qui offrent des cycles de vie plus importants et des coûts en refroidissement inférieurs. En raison de ces avantages, ainsi que de prix de plus en plus compétitifs, les batteries lithium-ion sont en bonne voie pour remplacer les batteries plomb-étanche dans la plupart des datacenters d'ici 2025.

d'Amérique latine espèrent des datacenters à optimisation automatique, et 19 % d'entre eux prévoient des installations à maintenance automatique. Dans la zone EMEA, 43 % ont choisi l'optimisation automatique, et 15 % la maintenance automatique, tandis qu'aux États-Unis et au Canada, 35 % ont opté pour l'optimisation et 14 % pour la maintenance.

D'après Patrick Quirk, expert Vertiv et VP et Directeur général des Systèmes IT, « la capacité des systèmes d'infrastructure à s'optimiser automatiquement est d'ores et déjà présente. En avançant, nous assisterons à une meilleure interconnectivité entre les infrastructures critiques et les systèmes IT, ainsi qu'à une plus grande utilisation du Machine Learning, qui permettra à des installations complètes de s'optimiser automatiquement en fonction de la charge de travail et/ou de mesures paramétriques ».

*En termes de protection de la disponibilité des services des datacenters, les ASI demeurent une stratégie de choix pour les participants à l'étude et passent de 30 % en 2014 à 47 % en 2019.*

## Une vision de 2025 renouvelée

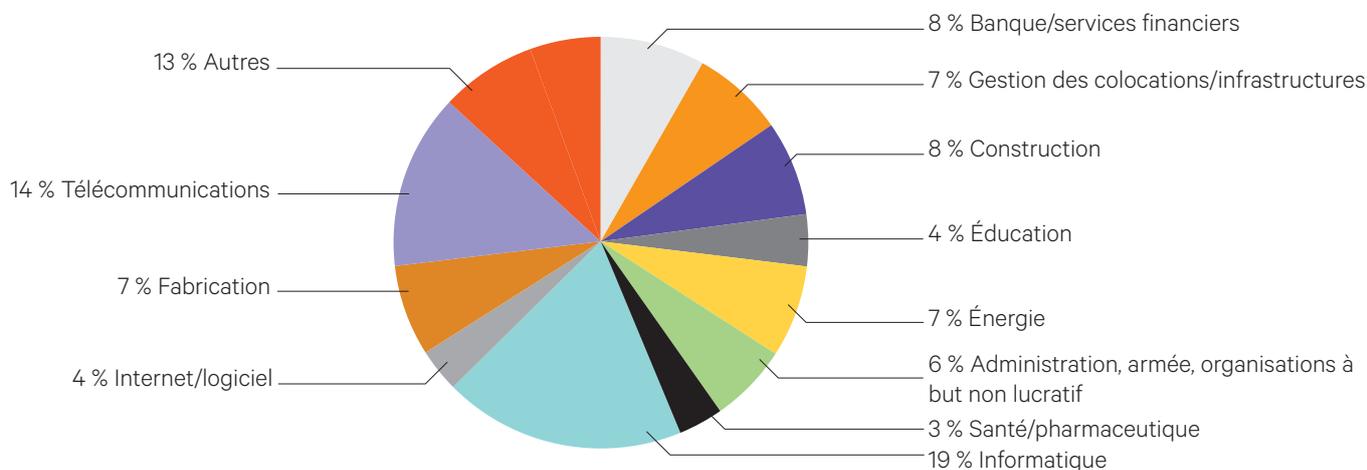
Cinq années après le lancement de l'initiative DataCenter 2025, l'avenir du datacenter commence à se préciser.

Tout d'abord, comme expliqué tout au long de ce rapport, il ne sera pas le même pour tous les types d'installation. Les installations d'entreprise, HPC, edge, Hyperscale et de colocation présenteront tous des caractéristiques très différentes découlant de leur rôle dans un réseau dynamique et interconnecté capable de traiter d'immenses volumes de données, qu'elles soient consommées ou générées. Le changement de nature de chacun de ces types d'installation n'est pas aussi spectaculaire que de nombreux participants de l'étude DataCenter 2025 originale l'avaient prédit, mais il est croissant et constant.

Il est également indéniable que nous sommes à l'aube d'un important tournant, non pas au détriment de l'informatique centralisée, mais vers l'Edge Computing. Nous estimons que la gestion de la croissance des sites du Edge Computing sera le principal défi à relever (mais aussi une opportunité de taille) pour les professionnels des datacenters entre aujourd'hui et 2025.

## Profil des participants

L'étude DataCenter 2025 réalisée en 2019 repose sur les réponses de 800 professionnels occupant diverses fonctions dans le secteur des datacenters. Ils ont été sélectionnés de manière uniforme dans différentes industries, avec une majorité d'entre eux provenant des technologies de l'information.



## Tendance émergente : IA et Machine Learning



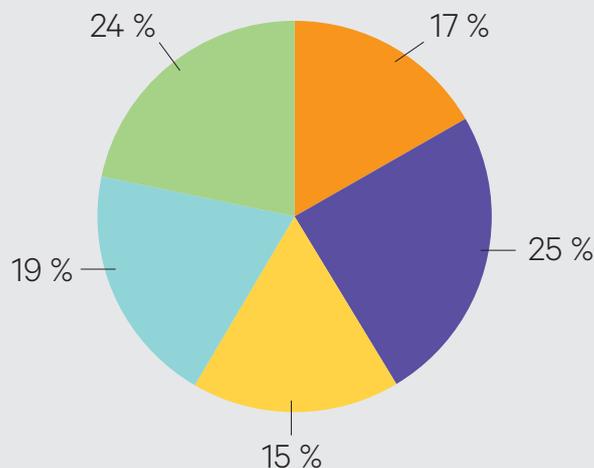
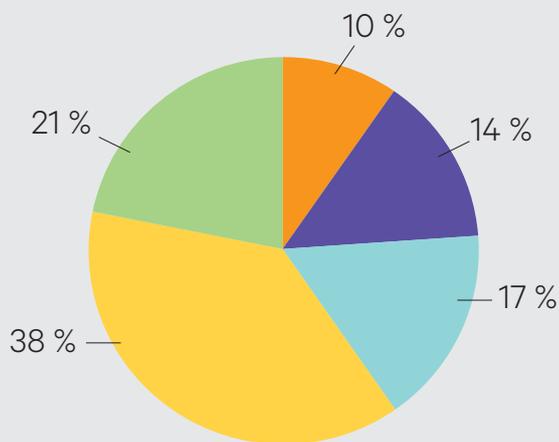
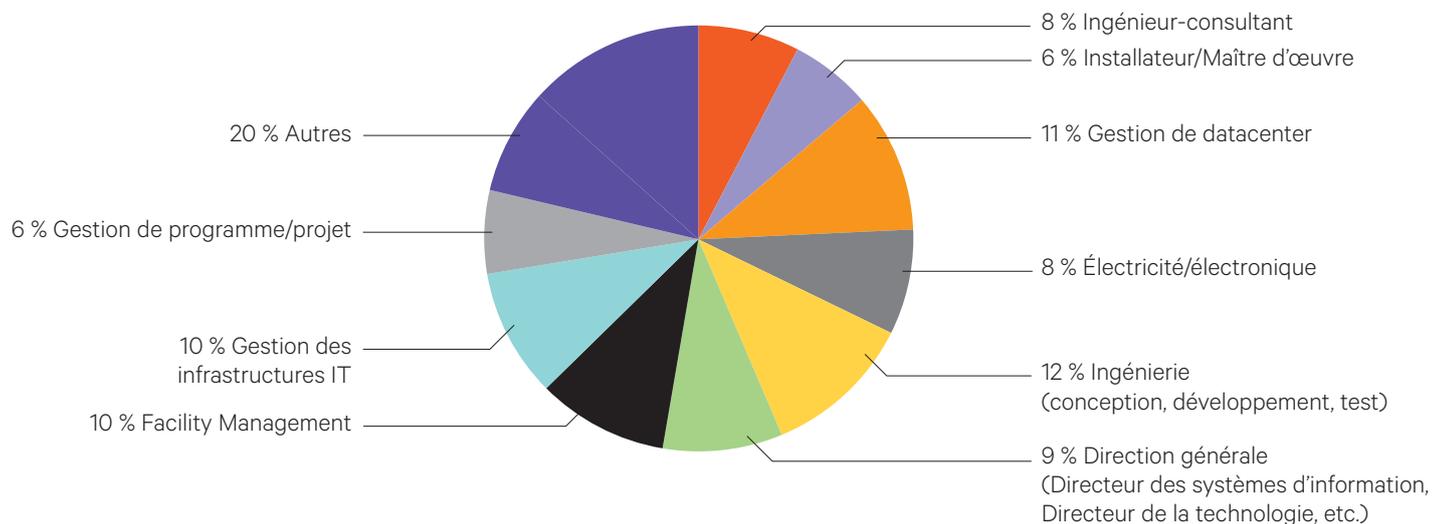
Les analyses de données ne se contentent pas seulement de stimuler la demande d'une plus grande puissance de calcul au sein de datacenters, elles constituent également un nouvel outil pour prévoir les pannes et améliorer les performances. Vertiv a publié une [recherche](#) qui démontre la viabilité du Machine Learning pour traiter de larges volumes de données historiques de batteries pour identifier avec précision les chaînes et les batteries potentiellement défectueuses, mais qui ne sont pas en état d'alerte pour des raisons liées au modèle, au fabricant, à l'âge, à la tension, à la température ou à la résistance ohmique. Le résultat met en exergue le potentiel du Machine Learning pour améliorer la fiabilité des batteries et allonger leur durée de vie.

Les participants ont également occupé de nombreuses fonctions aux responsabilités très variées dans la conception et la gestion des datacenters, notamment dans la gestion des infrastructures IT et des installations.

Il a été demandé aux participants de définir leur niveau de dépendance aux datacenters en se basant sur l'impact d'une coupure sur leur entreprise. 38 % d'entre eux considèrent que leur datacenter est « critique pour leur activité », et 21 %

de plus ont défini leur entreprise comme étant « entièrement dépendante » de leur datacenter. Seulement 10 % ont indiqué que leur entreprise pourrait « fonctionner pendant des périodes limitées sans traitement ».

En termes de répartition géographique, les participants représentaient les principales régions du monde, la plupart d'entre eux venant d'Amérique latine et d'Asie-Pacifique.



- Notre entreprise peut fonctionner pendant des périodes limitées sans traitement
- Notre entreprise repose sur nos datacenters d'abord à des fins de « back-office »
- Les temps d'arrêt de nos datacenters nous impactent, mais ne paralysent pas nos activités
- Nos datacenters sont essentiels pour nous permettre de servir nos clients
- Notre entreprise dépend entièrement de l'exploitation de datacenters (Cloud, colocation, fournisseur)

- États-Unis et Canada
- Amérique latine
- Chine
- EMEA
- Asie-Pacifique

## À propos de Vertiv

Vertiv propose un ensemble de solutions associant matériel, logiciels, analyses et services en continu, conçues pour garantir à ses clients un fonctionnement optimal et sans interruption de leurs applications critiques, et capables d'évoluer au rythme de leurs besoins.

Vertiv répond ainsi aux enjeux vitaux des datacenters, réseaux de communication et installations commerciales ou industrielles, grâce à son large portefeuille de solutions et de services dans la gestion de l'énergie, le refroidissement et l'infrastructure IT, dans le Cloud comme en périphérie de réseau. Vertiv, dont le siège se situe à Columbus, Ohio, États-Unis, emploie près de 20 000 collaborateurs et est présent dans 130 pays différents. Pour de plus amples informations, et pour les dernières nouvelles et informations de Vertiv, rendez-vous sur [VertivCo.com](https://www.vertivco.com).

