



L'impact du cloud et de l'Internet des objets sur la demande en datacenters

MARS 2018

COMMANDITÉ PAR





À PROPOS DE CE DOCUMENT

Un « livre blanc et noir » est une étude reposant sur les données émanant de travaux de recherche primaires ayant évalué la dynamique du marché d'un segment de technologie d'entreprise fondamental selon la perspective de l'expérience « de terrain » et des avis de praticiens du monde réel : à savoir, ce qu'ils font et pourquoi ils le font.

À propos de 451 Research

451 Research est une entreprise de recherche et de conseil importante spécialisée dans les technologies de l'information. En nous concentrant majoritairement sur l'innovation technologique et la disruption des marchés, nous fournissons des renseignements précieux aux leaders de l'économie numérique. Plus de 100 analystes et consultants partagent ces renseignements par le biais de travaux de recherche multiclients, de services consultatifs et d'événements en direct pour le bénéfice de plus de 1000 organisations clientes réparties en Amérique du Nord, en Europe et dans le reste du monde. Fondée en 2000 et basée à New York, 451 Research est une division de The 451 Group.

© 2018 451 Research, LLC et/ou ses sociétés affiliées. Tous droits réservés. La reproduction et la distribution de cette publication, dans sa totalité ou partiellement, sous quelque forme que ce soit, sont interdites sans l'obtention d'une autorisation écrite préalable. Les conditions d'utilisation en ce qui concerne la distribution en interne comme en externe sont régies par les conditions énoncées dans l'Accord de service qui vous lie à 451 Research et/ou ses sociétés affiliées. Les informations contenues dans ce document ont été obtenues de sources jugées fiables. 451 Research décline néanmoins toute garantie quant à l'exactitude, au caractère exhaustif ou à la pertinence de telles informations. Bien que 451 Research puisse discuter de questions juridiques liées aux activités des technologies de l'information, la société ne fournit pas de conseils ou de services juridiques, et ses travaux de recherche ne doivent pas être interprétés ou utilisés comme tels.

451 Research décline toute responsabilité en cas d'erreurs, d'omissions ou d'inexactitudes dans les informations présentées dans ce document, non plus qu'aucune responsabilité pour les interprétations qui seraient faites de ces informations. Le lecteur de ce document assume donc une entière responsabilité en choisissant d'utiliser certaines informations pour atteindre les résultats visés. Les avis exprimés dans les présentes sont susceptibles d'être modifiés sans préavis.

NEW YORK

1411 Broadway
New York, NY 10018
+1 212 505 3030

SAN FRANCISCO

140 Geary Street
San Francisco, CA 94108
+1 415 989 1555

LONDRES

Paxton House
30, Artillery Lane
London, E1 7LS, UK
+44 (0) 207 426 1050

BOSTON

75-101 Federal Street
Boston, MA 02110
+1 617 598 7200

INTRODUCTION

Avec l'adoption croissante des services de cloud public par les entreprises ainsi que l'évolution constante des options et des priorités en matière d'informatique (comme le développement de la mobilité et l'Internet des objets ou IoT), les facteurs qui influent sur la demande en espace de datacenter loué ont changé, et ce changement va se poursuivre. Au début des années 2000, la majeure partie de la demande en espace loué provenait soit d'opérateurs, soit de grandes entreprises. Plus récemment, cette demande a évolué, faisant la part plus belle aux prestataires de services, notamment les fournisseurs de cloud public, et aux entreprises à la recherche d'espace pouvant inclure également des services de haut niveau.

En réponse à ces tendances, en particulier celle concernant l'adoption de clouds publics, certains cabinets d'analyse, investisseurs et autres experts ont prédit une demande significativement plus réduite pour la location d'espace dans les datacenters dans un avenir plus ou moins proche. Néanmoins, nombre de ces pronostics négatifs semblent ne pas tenir compte du potentiel de demande d'espace loué émanant des fournisseurs de cloud eux-mêmes, non plus que du potentiel d'une demande future stimulée par l'adoption de l'IoT. Ils semblent également ignorer la demande croissante pour de l'espace de datacenter hybride, ainsi que le fait que toutes les charges de travail ne vont pas basculer vers le cloud, pour des motifs de sécurité des données, de coût ou d'autres raisons.

RÉSUMÉ

Pour mieux comprendre les projets des entreprises et les défis que celles-ci doivent relever, notamment l'adoption de l'edge computing nouvelle génération comme l'IoT, ainsi que l'impact qui en résulte sur la demande en datacenters, 451 Research a interrogé plus de 700 entreprises. Plus précisément, les décideurs au sein de ces entreprises à qui incombe la responsabilité de choisir l'informatique et les services de stockage de l'entreprise qui les emploie. Toutes les entreprises interrogées étaient des clients de la colocation ; aucune n'était un fournisseur de services informatiques, d'hébergement ou de colocation. Les personnes interrogées étaient employées par des entreprises de tailles diverses, siégeant aux États-Unis, en Europe de l'Ouest, en Chine et en Inde, et représentant un large éventail de marchés verticaux. Les enquêtes ont été réalisées en ligne et par téléphone. (Les données démographiques détaillées sont données en Annexe).

Notre objectif était d'acquérir une meilleure compréhension des divers facteurs pouvant stimuler la demande future en espace de datacenter loué, à savoir le stockage des données d'entreprise, les tendances d'adoption du cloud et l'impact potentiel de la vague de nouvelles données générée par les applications de l'Internet des objets.

10 ENSEIGNEMENTS ET RECOMMANDATIONS POUR LES FOURNISSEURS DE DATACENTERS MULTILOCATAIRES

- **Les fournisseurs de datacenters multilocataires (MTDC) disposant d'une interconnexion ou de services gérés n'auront pas de problèmes dans le contexte d'une demande croissante en déploiements externalisés.** Les fournisseurs ne disposant pas de l'un ou de l'autre (en d'autres termes, les fournisseurs qui proposent de la colocation pure) doivent envisager d'acquérir ou de développer des offres de services supplémentaires pour répondre à la demande de services multiples dans le cadre d'un contrat unique.
- **Les services gérés qui simplifient l'utilisation d'un cloud public ou renforcent la sécurité de celui-ci, ainsi que les options de cloud privé, prennent une importance croissante aux yeux des clients.** Il subsiste de nombreux facteurs qui entravent l'adoption d'un cloud public ou rendent l'adoption d'un cloud privé plus attrayante. Les fournisseurs capables de proposer des services de conseil pour accompagner le processus de migration et aider les entreprises à faire sortir certaines applications spécifiques de leurs locaux, ainsi que ceux qui proposeront des options de cloud privé et un niveau de sécurité élevé, vont pouvoir se distinguer de leurs concurrents. Pour encourager la transition vers des services dans le cloud, il est aussi de plus en plus important pour les clients de pouvoir bénéficier de contrats flexibles, car ces clients sont conscients que leurs charges de travail vont fluctuer au fil du temps.
- **Pour prendre en charge l'informatique à la périphérie du réseau, les fournisseurs de MTDC doivent réfléchir aux possibilités de s'étendre dans des marchés en dehors des 10 marchés principaux,** par le biais de nouvelles constructions de sites ou de nouvelles acquisitions. Les clients de la colocation ont tendance à préférer recourir à un même fournisseur dans de nouveaux secteurs géographiques plutôt que de se lancer dans un processus de sélection distinct. Il existe également la possibilité d'établir de plus petites installations modulaires dans des endroits stratégiques, à la base des antennes relais par exemple, pour récupérer les données qui finiront pas être envoyées ailleurs plutôt que stockées sur place.

- **L'Internet des objets n'est plus une tendance qui peut être ignorée par les fournisseurs de services de stockage en datacenter, quels qu'ils soient.** La quasi-totalité (pas moins de 98 % !) des personnes interrogées dans le cadre de notre enquête ont déclaré avoir des projets d'IoT déjà mis en œuvre ou aux stades de planification d'avant mise en œuvre.
- **Le cloud public amène avec lui des défis spécifiques que les fournisseurs de colocation et les opérateurs de télécommunications sont particulièrement à même de relever** selon le nombre et la portée géographique de leurs points de présence et de leur expertise locale et/ou verticale.
- **L'émergence de l'IoT crée un nouveau terrain de bataille en matière d'emplacement de stockage informatique** et offre de nombreuses possibilités aux fournisseurs de datacenters multilocataires, aux responsables de sites de colocation et aux opérateurs de télécommunications. Une stratégie de commercialisation correctement planifiée visant à séduire les entreprises de petite taille en leur proposant des services d'IoT constitue une approche prudente, compte tenu de l'affinité générale en faveur de la colocation et des environnements de services gérés comme emplacement de stockage de l'IoT.
- **L'attention doit être tout particulièrement concentrée sur les verticales et les pays** présentant la plus forte proportion d'entreprises qui en sont aux étapes finales de la planification en matière de prise en charge de l'IoT. Ces clients potentiels ont de bonnes chances d'envisager les impacts de l'IoT en termes de capacité et ils seront donc intéressés par les options de traitement et de stockage des données.
- **L'Internet des objets va faire apparaître des applications et des charges de travail qui nécessitent une réactivité approchant le plus possible du temps réel (faible latence),** ce qui dicte le placement des capacités informatiques au plus proche de la périphérie du réseau ou de l'appareil afin de réduire l'impact de la latence de transmission. Au sein de ces applications pour lesquelles la latence ou les performances sont importantes, le modèle direct appareil-vers-réseau se montre insuffisant ou peu rentable.
- **Le marché du fog/edge computing va faire naître des opportunités de partenariat importantes** en fournissant une infrastructure aux prestataires de services ou aux intégrateurs de systèmes qui ne disposent pas d'espace de datacenter suffisant. La question stratégique pour toute entreprise de services informatiques est la suivante : « Vais-je rechercher le statut de 'conseiller privilégié', ou suis-je plutôt mieux placé comme catalyseur ? »
- **Une approche marketing s'attachant à promouvoir des services en datacenter qui prennent en charge les principaux moteurs d'adoption du fog/edge computing** – comme une capacité d'extension de l'espace de stockage flexible dans des datacenters loués implantés en milieu urbain, à proximité des utilisateurs et des « objets » – va s'avérer cruciale pour les 5 prochaines années, car ces moteurs ne devraient pas changer sensiblement au cours de cette période.

Grands enseignements de l'enquête

L'ADOPTION DU CLOUD SE POURSUIT

Les entreprises continuent de retirer leurs ressources informatiques de leurs datacenters locaux pour les faire basculer vers des environnements de colocation, de cloud privé hébergé et de cloud public externalisés. Bien qu'elles conservent en moyenne jusqu'à 40 % de leurs charges de travail en interne et jusqu'à 36 % de leurs charges dans des environnements autres que le cloud, la plupart des personnes interrogées ont l'intention d'accroître leur utilisation de cloud public ou privé au cours des deux prochaines années.

Pour les fournisseurs d'espace loué en datacenter, la poursuite de cette transition vers des clouds publics va stimuler la demande dans de multiples situations, notamment dans les cas suivants :

1. Les fournisseurs de cloud louent de l'espace en datacenter plutôt que de le construire eux-mêmes.
2. Les entreprises continuent de déplacer les charges et les données qui ne sont pas adaptées à un cloud public externalisé (p. ex. vers un cloud privé).
3. Les fournisseurs de cloud et les entreprises cherchent à installer des points de présence dans des datacenters à forte densité de réseau afin de s'interconnecter avec les fournisseurs, les partenaires et les clients.

Pour ce qui est du point n°1, bien que l'enquête ait porté sur les entreprises plutôt que sur les fournisseurs de cloud, d'autres travaux de recherche de 451 Research ont montré que les fournisseurs de cloud en dehors des trois grands (Amazon, Microsoft et Google) ont une forte tendance à louer la quasi-totalité de leur espace en datacenter. Et même les trois principaux fournisseurs, qui se sont pourtant construits de très grands parcs de datacenters, ont tendance à louer de grandes quantités d'espace de datacenter auprès de fournisseurs spécialisés. Cette tendance semble avoir augmenté au cours des dernières années en raison d'une forte adoption du cloud par les grandes entreprises et du besoin qui en découle pour les fournisseurs de cloud de se doter d'une infrastructure mondiale conséquente rapidement. Nous prévoyons d'interroger les fournisseurs de cloud séparément afin de sonder la préférence qui sera la leur entre construction et location de datacenter, et de déterminer quels facteurs influent sur leurs décisions.

En ce qui concerne les points n°2 et n°3, notre enquête a révélé que les entreprises poursuivent l'externalisation de leurs données vers des environnements de cloud tant privé que public, et que la capacité d'interconnexion est un facteur clé qui intervient dans cette transition, comme nous l'expliquons plus en détail ci-après.

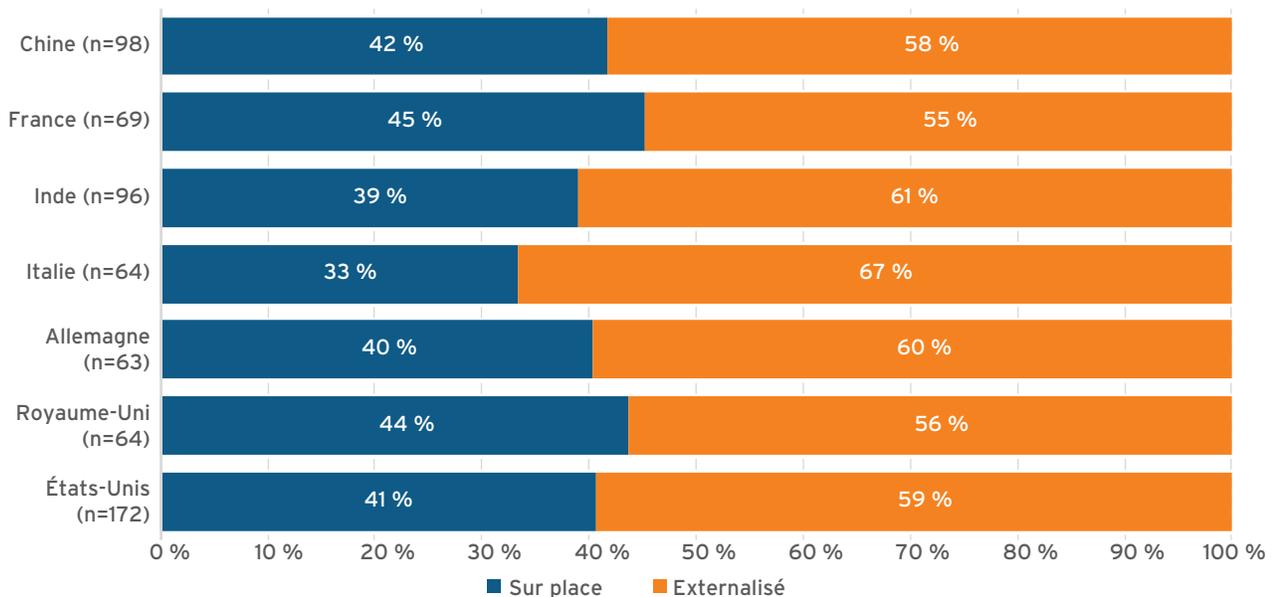
L'INTERCONNEXION EST PRIMORDIALE. LA DEMANDE D'ESPACE DE DATACENTER DENSE EN RÉSEAU VA DEMEURER FORTE, ET LES FOURNISSEURS QUI NE POSSÈDENT PAS LEURS PROPRES CENTRES DE COLOCATION VONT DEVOIR PROPOSER DES OPTIONS DE CONNECTIVITÉ CLOUD À LEURS CLIENTS S'ILS EN TENDENT RESTER PERTINENTS.

LES ENTREPRISES SE TOURNENT VERS L'EXTERNALISATION

La situation de transition globale vers des infrastructures hors-site est désormais fermement établie. Pour les entreprises que 451 Research a interrogées, il s'avère qu'une grande majorité des charges de travail réside désormais de façon externalisée (voir Figure 1). Cette externalisation peut se faire par le biais de combinaisons variées associant colocation, cloud privé hébergé, cloud public (IaaS) et SaaS.

Figure 1 : Distribution des charges de travail sur place/externalisées, par pays

Q. Si vous prenez en compte toutes les charges de travail que votre organisation exécute, quel pourcentage moyen de ces charges de travail est exécuté dans chacun des emplacements en cloud et hors cloud suivants ?



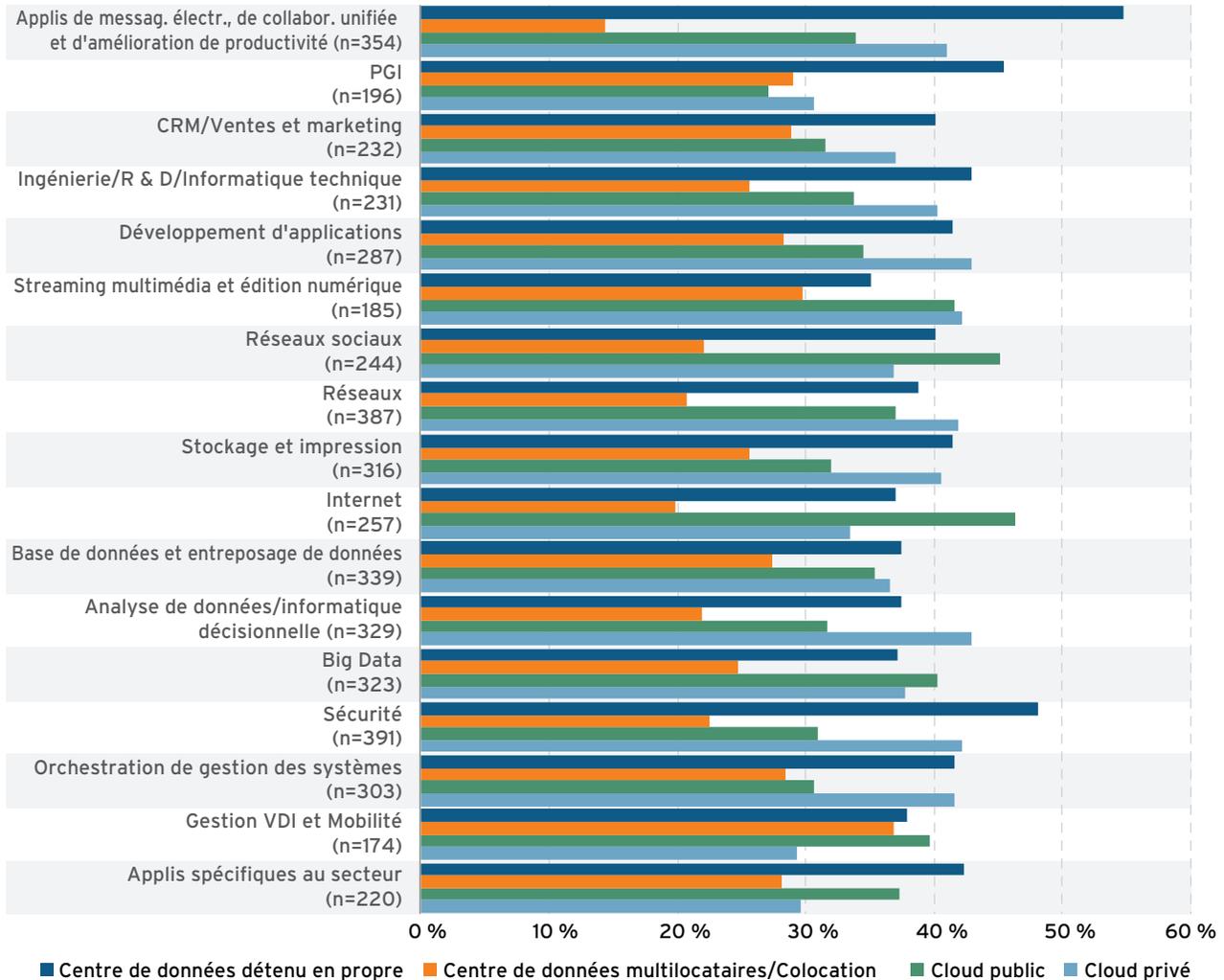
Source : 451 Research

Au cours des deux prochaines années, les personnes ayant répondu à l'enquête s'attendent en moyenne à une légère baisse des déploiements hors cloud dans leurs locaux, et à une augmentation des déploiements sur cloud privé dans leurs locaux. Pour ce qui est des déploiements externalisés, les personnes interrogées s'attendent à une augmentation de leur utilisation de cloud privé hébergé et de cloud public/IaaS, et à une légère diminution de l'utilisation de SaaS.

En ce qui concerne l'emplacement de stockage de données, c'est-à-dire les données sous-jacentes nécessaires pour exécuter des charges de travail spécifiques, l'emplacement de stockage variait considérablement selon l'application ou la charge de travail. En moyenne, 55 % des personnes interrogées ont indiqué que leurs applications de messagerie électronique, de collaboration unifiée et d'amélioration de la productivité sont toujours hébergées dans des datacenters détenus en propre, ce qui en fait le plus grand type de charge hébergée sur place. Les charges de travail les plus susceptibles d'être hébergées dans des installations de colocation étaient l'infrastructure de bureau virtuel et la gestion de la mobilité (37 %), ainsi que le streaming multimédia et l'édition numérique (30 %).

Figure 2 : Sites de stockage des données actuels par charge de travail

Q. Si vous prenez en compte les applications/charges de travail de votre entreprise, à quels sites de déploiement votre organisation a-t-elle eu recours pour stocker les données nécessaires à l'exécution de chaque charge de travail au cours de la dernière année ? Sélectionnez toutes les réponses qui conviennent.



Source : 451 Research

Les données de l'enquête indiquent que ce sont les clouds publics qui ont été le plus souvent utilisés pour les applications de réseaux sociaux et les applications/charges de travail liées à Internet. En matière de déploiements sur des clouds publics, les personnes interrogées ont en général cités les défis suivants :

- Vulnérabilités de la sécurité des données (72 % des personnes interrogées)
- Migration des données (69 %)
- Manque de visibilité de la sécurité (69 %)
- Compatibilité des applications (68 %)
- Gestion du cloud (65 %)
- Gestion des coûts (64 %)
- Automatisation des processus de l'entreprise (64 %)
- Détermination de la bonne approche de migration (64 %)

- Réduction des performances des applications
- Surveillance du système (63 %)
- Gestion du stockage des données (62 %)

Dans de nombreux cas, les services gérés qui aident les entreprises à travailler avec le cloud public (services d'accompagnement dans le cloud) - par exemple, les services de sécurité ou les services de migration gérés - pourraient aider à relever ces difficultés, tout comme le ferait l'adoption d'un bouquet associant déploiements sur cloud privé et déploiements sur cloud public.

Comparaison entre cloud public et cloud privé

La raison principale invoquée pour expliquer le choix d'un cloud privé plutôt qu'un cloud public repose sur les questions de sécurité - réelles ou perçues - associées au cloud public (53 % des personnes interrogées). Loin derrière, en deuxième position, 35 % ont cité des inquiétudes relatives au coût des clouds publics, tandis que les exigences en matière de conformité (28 %), les défis d'ordre opérationnel (27 %) et les coûts du réseau/des liaisons terrestres (25 %) complétaient les arguments fournis au détriment des clouds publics.

Pour de nombreux secteurs, et plus spécifiquement ceux de la santé et des services financiers, les exigences relatives à la conformité réglementaire peuvent rendre impossible l'utilisation d'espace de stockage sur cloud public. La plupart des fournisseurs de cloud se dégagent de toute responsabilité en matière de conformité réglementaire et ils demandent à leurs clients potentiels d'interpréter et de choisir eux-mêmes les diverses options de sécurité. Certains exigent des clients qu'ils dégagent le fournisseur de service de toute responsabilité si le client s'avérait non conforme, ce qui rend les clouds privés plus attrayants pour ces secteurs particuliers. Les autres raisons invoquées pour préférer le cloud privé au cloud public étaient les problèmes opérationnels, les coûts de réseau/ et de liaisons terrestres, ainsi que la forte latence relative associée au cloud public.

Un autre argument invoqué en faveur du cloud privé par rapport au cloud public avait trait à l'emplacement géographique. Les réglementations gouvernementales concernant certains types de données (par exemple, la conformité HIPAA pour les données médicales aux États-Unis, et les lois relatives à la souveraineté des données dans de nombreux pays) et les préférences des clients peuvent nécessiter que les données soient confinées à une région du monde ou un pays spécifique, par exemple. De nombreux services de cloud public ne sont pas rattachés à un emplacement précis, et les entreprises ne peuvent donc pas connaître de façon certaine l'emplacement réel de leurs données. À mesure que les gouvernements de nombreux pays du monde continuent de faire évoluer les règlements régissant les données pour des questions de confidentialité, de sécurité nationale et autres, l'emplacement va s'avérer être un facteur de plus en plus important dans la sélection d'un cloud public. Parmi les entreprises interrogées, 64 % d'entre elles ont spécifié l'emplacement géographique de leurs déploiements en cloud. Les entreprises interrogées en Inde (80 %), en Chine (79 %) et aux États-Unis (71 %) venaient en tête de peloton pour ce qui est des entreprises qui choisissent des emplacements spécifiques, tandis que les entreprises des pays d'Europe de l'Ouest étaient moins préoccupées par la question de l'emplacement.

Tandis que les questions de réglementation étaient le principal argument invoqué pour le choix d'un emplacement spécifique (23 % des personnes interrogées), d'autres facteurs jouaient aussi un rôle concernant l'emplacement des datacenters de façon générale. Par exemple, 30 % des entreprises sondées étaient tout particulièrement attachées à la possibilité d'établir des interconnexions avec les clients et les autres fournisseurs de services, pour mettre facilement les données à disposition de leur propre clientèle. Cet état de fait favorise les fournisseurs de services de colocation disposant de sites hautement connectés ou d'écosystèmes spécifiques parmi leur clientèle, ou les fournisseurs qui peuvent regrouper des services supplémentaires afin de rendre possibles la colocation ou les déploiements en cloud. La distance par rapport au siège d'une entreprise a constitué le critère principal en matière d'emplacement pour 26 % des entreprises interrogées, tandis que 22 % d'entre elles s'intéressaient à la latence du réseau.

LE MAINTIEN DE LA DEMANDE DES ENTREPRISES POUR DES DÉPLOIEMENTS EN CLOUD PRIVÉ STIMULE LA DEMANDE EN ESPACE DE DATACENTER LOUÉ, LEQUEL VA ÊTRE ASSURÉ PAR LES FOURNISSEURS DE COLOCATION CAPABLES D'OFFRIR ÉGALEMENT DES SERVICES D'HÉBERGEMENT OU PAR LES FOURNISSEURS D'HÉBERGEMENT GÉRÉ, DONT LA PLUPART PRÉFÈRENT LA LOCATION.

LA CONNECTIVITÉ EST ESSENTIELLE DANS L'ADOPTION DU CLOUD

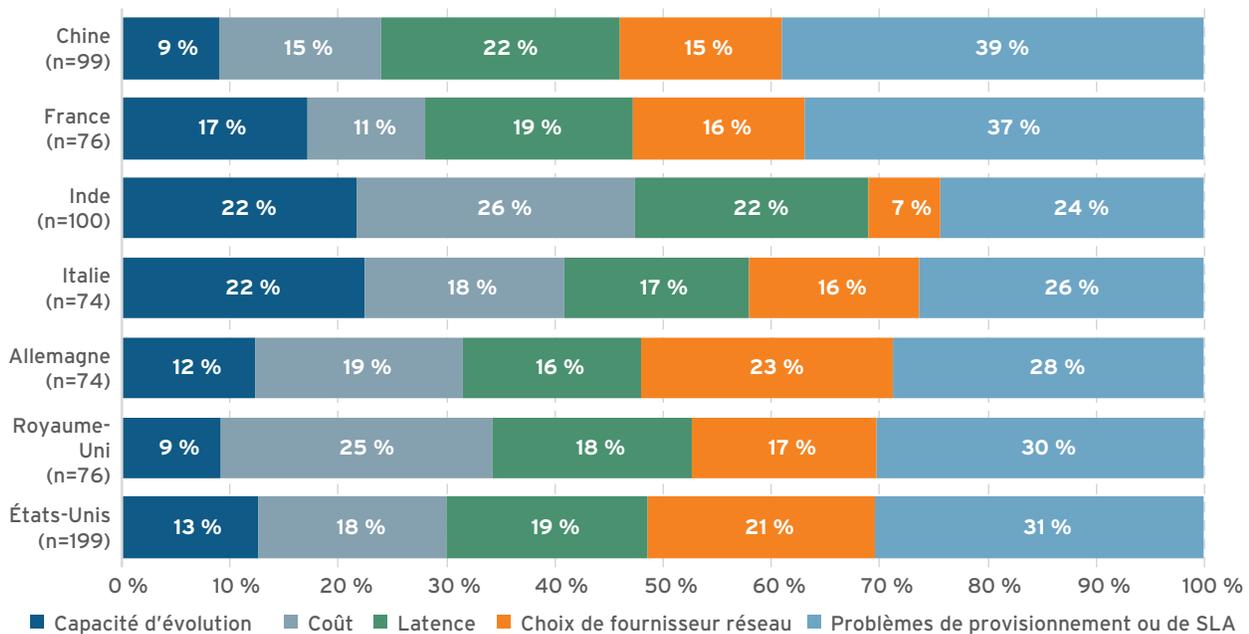
Selon leur situation géographique, 30 à 60 % des entreprises interrogées ont cité les problèmes de latence et la réduction des performances de leurs applications comme l'un des obstacles à l'adoption d'un cloud public (voir Figure 3). Disposer d'une connectivité fiable est essentiel de façon générale à la transition depuis une infrastructure implantée sur place vers des environnements externalisés.

En outre, la quasi-totalité des entreprises interrogées tiennent compte de la possibilité d'interconnexion avec les clients des autres fournisseurs de services au sein d'un datacenter. En effet, 89 % d'entre elles réfléchissent à des services d'interconnexion sous une forme ou une autre. Ces services sont jugés sensiblement plus importants pour les entreprises basées aux États-Unis et en Asie, comparé à celles basées en Europe. À l'échelle mondiale, les entreprises sont plus susceptibles de juger les coûts de connectivité et de sécurité plus importants que tous les autres critères lors de l'examen des services d'interconnexion.

La connectivité reste un obstacle majeur pour les entreprises qui souhaitent exploiter les services de cloud public. Bien que les problèmes de délai de provisionnement et d'accord de niveau de service (SLA) soient des problèmes figurant en tête de liste d'une façon générale, d'autres problèmes sont également cités, comme le choix du fournisseur réseau et le coût. Les fournisseurs de cloud public en Chine connaissent le taux le plus élevé de non-respect des accords de niveau de service, tandis que les entreprises en Inde déclarent qu'elles ont plus de risque de rencontrer des problèmes de provisionnement et de latence avec leurs fournisseurs.

Figure 3 : Problèmes de connectivité des services de cloud public/datacenter

Q. Veuillez classer les problèmes suivants concernant la connectivité/le réseau de votre datacenter en ce qu'ils affectent vos services de cloud public. (Le rang 1 désignant le problème le plus important.)



Source : 451 Research

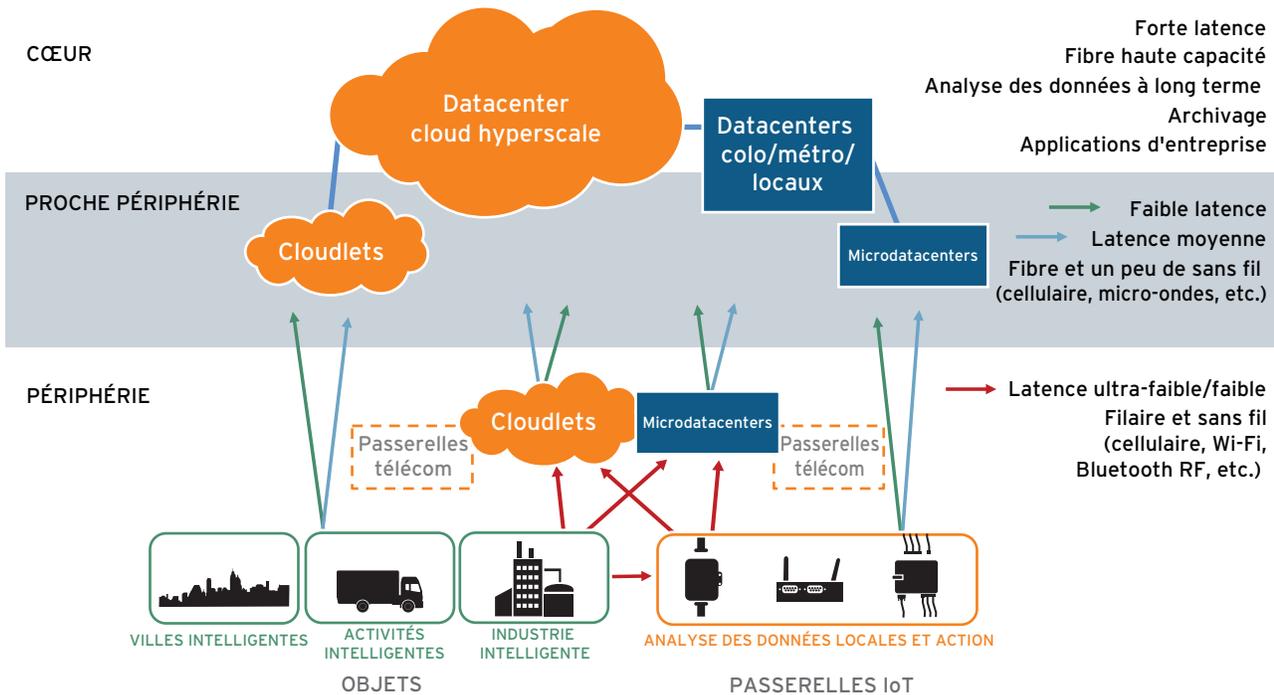
La connectivité est primordiale pour une adoption du cloud réussie, tandis que l'interconnexion est essentielle pour les fournisseurs de cloud ainsi que, de plus en plus, pour les entreprises. La demande d'espace de datacenter à réseau dense va demeurer forte, et les fournisseurs de datacenters qui ne possèdent pas leurs propres centres de colocation vont devoir proposer des options de connectivité cloud à leurs clients s'ils entendent rester pertinents.

L'IOt VA STIMULER LA DEMANDE EN DATACENTERS

De nombreux projets d'IIoT vont nécessiter de multiples emplacements pour l'analyse et le stockage des données IIoT, à savoir : des points terminaux disposant de calcul/stockage informatique intégré ; des dispositifs proches pour effectuer des calculs informatiques locaux ; des passerelles intelligentes ; et des datacenters sur place, des sites d'hébergement gérés, des sites de colocation et/ou des emplacements de point de présence pour les fournisseurs de réseau. La diversité des emplacements d'edge computing reflète la diversité des marchés de l'IIoT.

Même dans les cas d'utilisation d'IIoT similaires, les architectures et les types de datacenter vont varier (comme le montre la Figure 4). Il semble néanmoins probable qu'un certain nombre de déploiements IIoT vont aboutir au stockage, à l'intégration et au transfert de données sur toute une combinaison de clouds publics et d'autres sites commerciaux, comprenant des sites de colocation et faisant intervenir à la fois des datacenters micromodulaires distribués et de très grands datacenters centralisés (incluant ceux des fournisseurs de cloud public).

Figure 4 : Les datacenters et l'Internet des objets



Source : 451 Research

Pour les fournisseurs d'espace de datacenter loué, l'IoT devrait stimuler la demande si/quand:

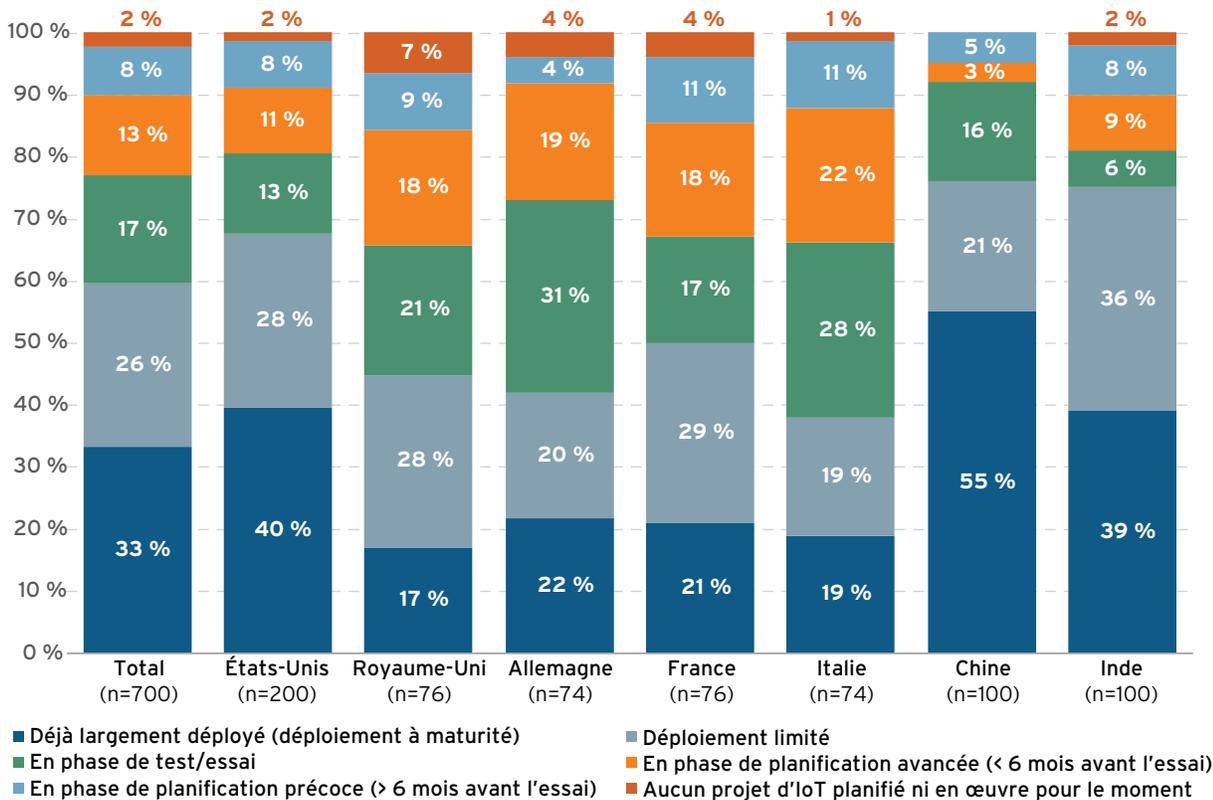
1. Il existe une forte adoption locale de projets d'IoT.
2. Les projets IoT produisent de vastes quantités de données qui doivent être traitées, intégrées ou stockées au-delà des périphériques (« objets ») ou des passerelles IoT, le plus souvent dans des datacenters situés à proximité.

En ce qui concerne le 1er point évoqué plus haut, nous avons été surpris par l'activité d'adoption d'IoT présente de façon quasi universelle chez les 700 entreprises sondées par notre enquête. Au total, c'est pas moins de 98 % des entreprises incluses dans notre enquête qui présentaient au minimum une activité d'IoT en cours d'exécution. Toutefois, nous en sommes clairement aux premiers stades de la courbe de maturité de l'IoT, 64 % des personnes interrogées identifiant leur stade actuel en matière d'activité IoT comme étant un « déploiement limité » ou en cours de test ou de planification (voir Figure 5).

Les personnes ayant cité un « large déploiement IoT » étaient majoritairement implantées aux États-Unis (40 % du total par pays), en Chine (55 %) et en Inde (39 %), tandis que les entreprises des pays européens avaient tendance à n'avoir que des déploiements limités ou des projets de test ou d'essai en cours.

Figure 5 : État actuel de l'adoption de l'IoT par zone géographique

Q : Quel est votre état actuel de déploiement de projets d'Internet des objets ?



Source : 451 Research

En ce qui concerne le point n°2 ci-dessus, la disponibilité et le coût de la bande passante sont des facteurs clés pour les applications d'IoT faisant intervenir des analyses poussées ; les besoins en matière de traitement et d'intégration des données IoT doivent intervenir à une distance relativement proche des dispositifs, des utilisateurs et des objets (à la « proche périphérie »). La demande a de bonnes chances d'être satisfaite par des datacenters micromodulaires installés en proche périphérie et/ou par des datacenters en colocation implantés à ces endroits, notamment dans les zones urbaines.

La sécurité, la confidentialité et la souveraineté des données vont également jouer un rôle important. Les résultats de notre enquête montrent que le stockage des données est déjà un défi pour de nombreuses entreprises, et qu'elles ont commencé à transférer leurs données hors de leurs locaux. La montée en puissance des projets d'IoT, associés à des volumes de données potentiellement très importants, a de fortes chances de venir encore renforcer les problèmes de stockage pour les entreprises.

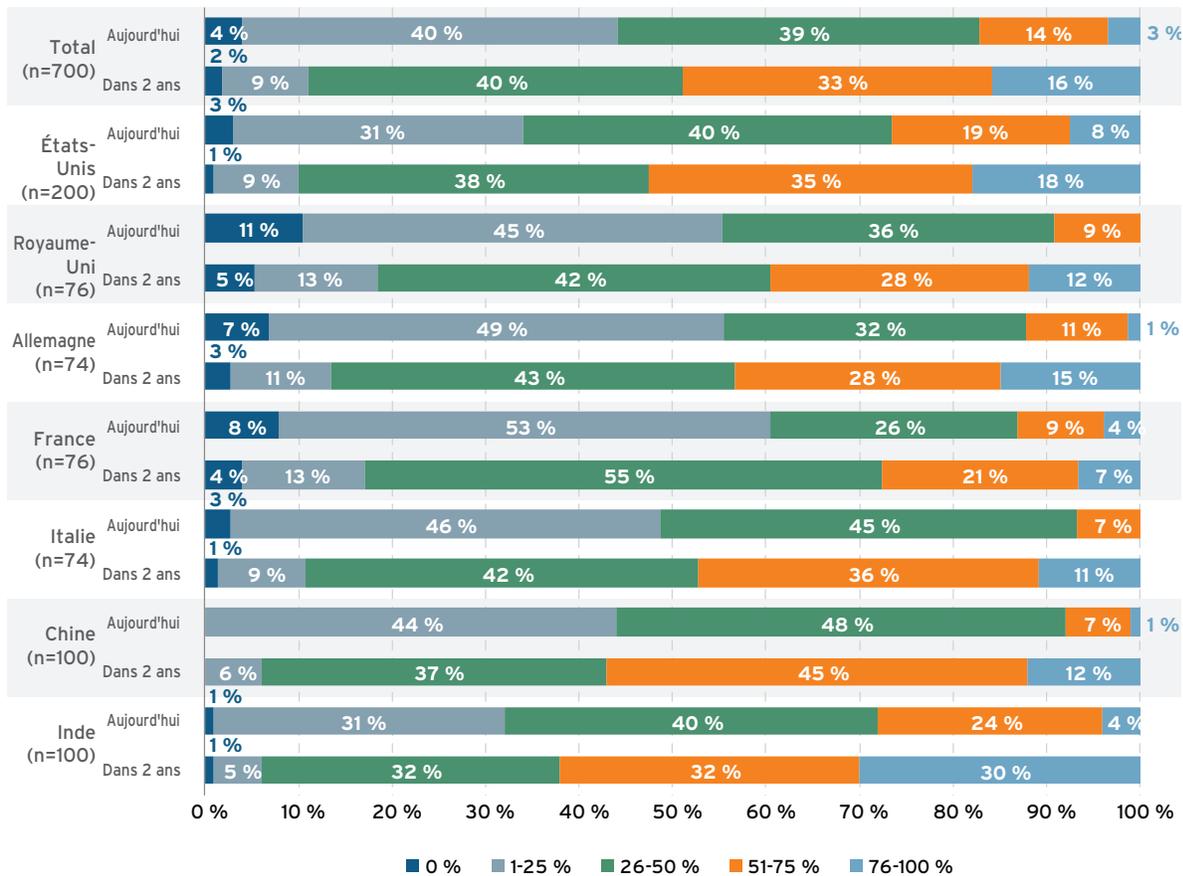
LE STOCKAGE DES DONNÉES IoT QUITTE LES LOCAUX DES ENTREPRISES

Étant donné que la plupart des projets d'IoT en sont encore au stade initial ou intermédiaire de leur développement, nous avons été surpris par la quantité d'espace de stockage en datacenters/cloud déjà utilisée pour prendre en charge des projets d'IoT. L'impact que les données de l'IoT vont avoir au cours des 24 prochains mois devrait être significatif (Figure 6).

De façon agrégée, 54 % des entreprises interrogées ont indiqué que 26 à 75 % de leur capacité informatique actuelle prend en charge des projets d'IoT. Lorsque nous leur avons demandé une estimation de ce chiffre pour dans deux ans, pas moins de 73 % des personnes interrogées ont répondu s'attendre à ce que leur capacité en datacenters/cloud utilisée pour prendre en charge des projets d'IoT puisse atteindre les 75 %. L'IoT est d'ores et déjà un moteur majeur de l'accroissement des besoins en capacité informatique, et cet impact devrait augmenter de façon spectaculaire à court et moyen terme.

Figure 6 : Pourcentage de la capacité informatique utilisée pour prendre en charge des projets d'IoT

Q. Quel pourcentage de la capacité informatique de votre entreprise en datacenters et/ou en cloud est utilisée pour prendre en charge des projets d'IoT (Internet des objets) ? Maintenant / dans deux ans.



Source : 451 Research

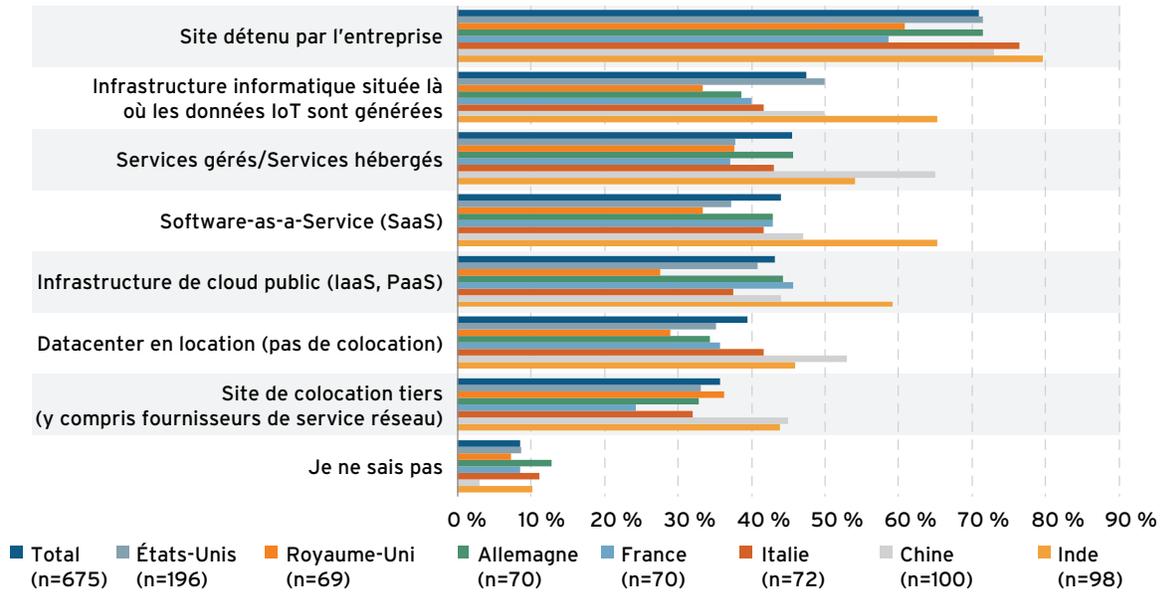
Nous avons posé une série de questions liées au stockage et à l'analyse des données IoT et couvrant l'emplacement physique, la possession de sites et les modèles d'exploitation, ainsi que les fournisseurs attendus pour la capacité externalisée. Les données recueillies apportent la preuve incontestable des types d'évolution du marché susceptibles de générer de nouvelles sources de revenus importantes pour les fournisseurs de services de datacenters (voir Figure 7). Lorsque nous avons analysé les réponses, nous avons découvert les points suivants :

- **La transition la plus radicale liée au stockage des données de l'IoT concerne l'abandon progressif des sites détenus par les entreprises.** Tandis que 71 % des entreprises interrogées stockent actuellement des données d'IoT dans leurs locaux, ce chiffre devrait chuter à 27 % d'ici à l'année prochaine.
- **Les entreprises chinoises interrogées sont celles qui recourent le plus à la colocation** comme environnement de stockage de données au cours de l'année à venir.
- **Bien que l'infrastructure de cloud public (IaaS, PaaS) soit destinée à accueillir une part croissante des données de l'IoT, les alternatives populaires mettent la colocation au premier plan.** Le choix d'une infrastructure informatique installée près de la source des données devrait être adopté par 44 % des entreprises d'ici l'an prochain, tandis que 42 % déclarent qu'elles recourent à des sites de colocation tiers.

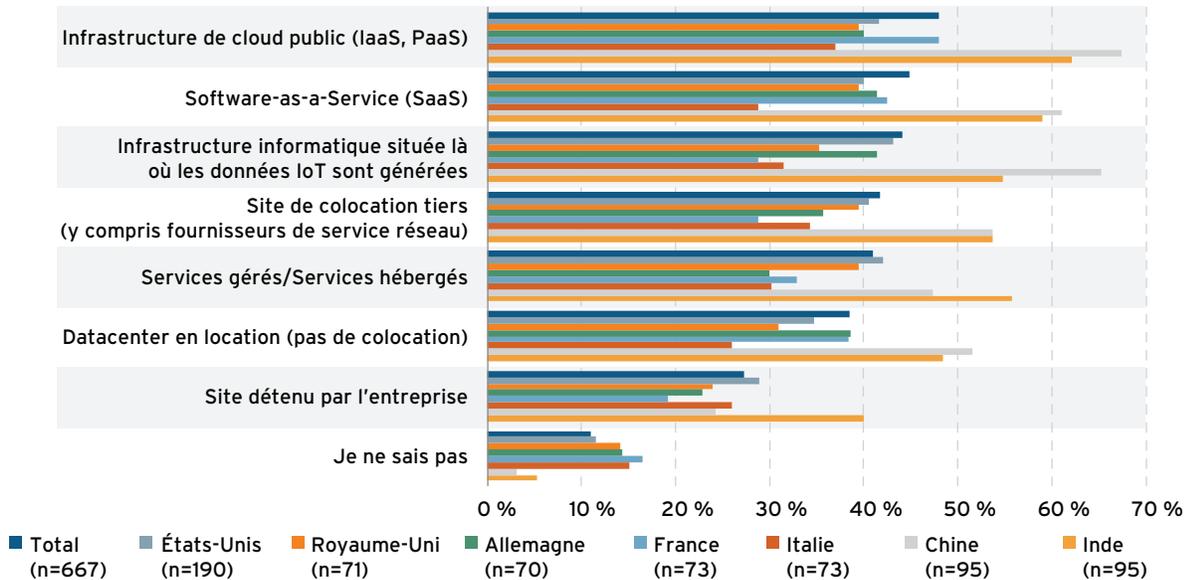
Figure 7 : Les emplacements de stockage des données de l'IoT : évolution entre maintenant et l'année prochaine

Q. Quels emplacements de déploiement votre entreprise a-t-elle utilisés pour stocker des données liées à l'IoT au cours de l'année passée, et quels emplacements comptez-vous utiliser pour stocker des données de l'IoT au cours de l'année à venir. Sélectionnez toutes les réponses qui conviennent.

ANNÉE PRÉCÉDENTE



ANNÉE À VENIR



Source : 451 Research

L'explosion attendue en termes de volumes de données de l'IoT pousse les entreprises à recourir à un éventail d'emplacements très diversifié, comprenant l'IaaS et le SaaS, mais également des infrastructures informatiques situées à proximité de là où sont générées les données de l'IoT, des sites de colocation, des infrastructures d'opérateur de réseau, des datacenters multilocataires et des infrastructures de services gérés. Cela est vrai pour le stockage des données et tout particulièrement pour les ressources de calcul.

LES CHARGES DE TRAVAIL ANALYTIQUES STIMULENT LA DEMANDE EN CAPACITÉS DE CALCUL, FAISANT NAÎTRE DE NOUVELLES POSSIBILITÉS

En plus de leur stockage, le traitement des données de l'IoT présente une nouvelle opportunité appréciable pour les fournisseurs de datacenters. Comme pour le stockage des données, le « cloud public » est actuellement l'emplacement le plus utilisé (39 % des entreprises interrogées) pour l'analyse des données générées par l'IoT. Mais les résultats étaient répartis équitablement entre les autres principaux emplacements, à savoir :

- Les sites de colocation (30 %)
- Les dispositifs informatiques locaux rattachés aux générateurs de données (30 %)
- L'infrastructure de l'opérateur de réseau (31 %)
- Les datacenters internes à l'entreprise (35 %)

Parmi les autres options, on peut citer : les passerelles intelligentes, le dispositif IoT en tant que tel, et les serveurs « génériques » indépendants implantés dans des environnements autres que des datacenters, chacune de ces options ayant été évoquée par au moins 25 % des personnes sondées.

CHARGES DE TRAVAIL ET FOURNISSEURS

Le type de charge de travail liée à l'IoT affecte également l'emplacement de stockage et de traitement des données de l'IoT. Les systèmes de contrôle/suivi de la qualité, chez 48 % des personnes interrogées, constituaient la charge de travail la plus fréquemment citée à devoir être traitée à proximité de la source des données. Des datacenters micro-modulaires ont de bonnes chances d'être déployés pour répondre à ce besoin, en plus de datacenters multilocataires situés à une distance relativement proche. Parmi les autres charges de travail de l'IoT identifiées par les personnes interrogées par notre enquête comme nécessitant une présence en proche périphérie du réseau, on peut citer l'évitement des collisions et l'exécution manufacturière, ainsi que les outils analytiques nécessaires pour identifier les conditions d'alerte.

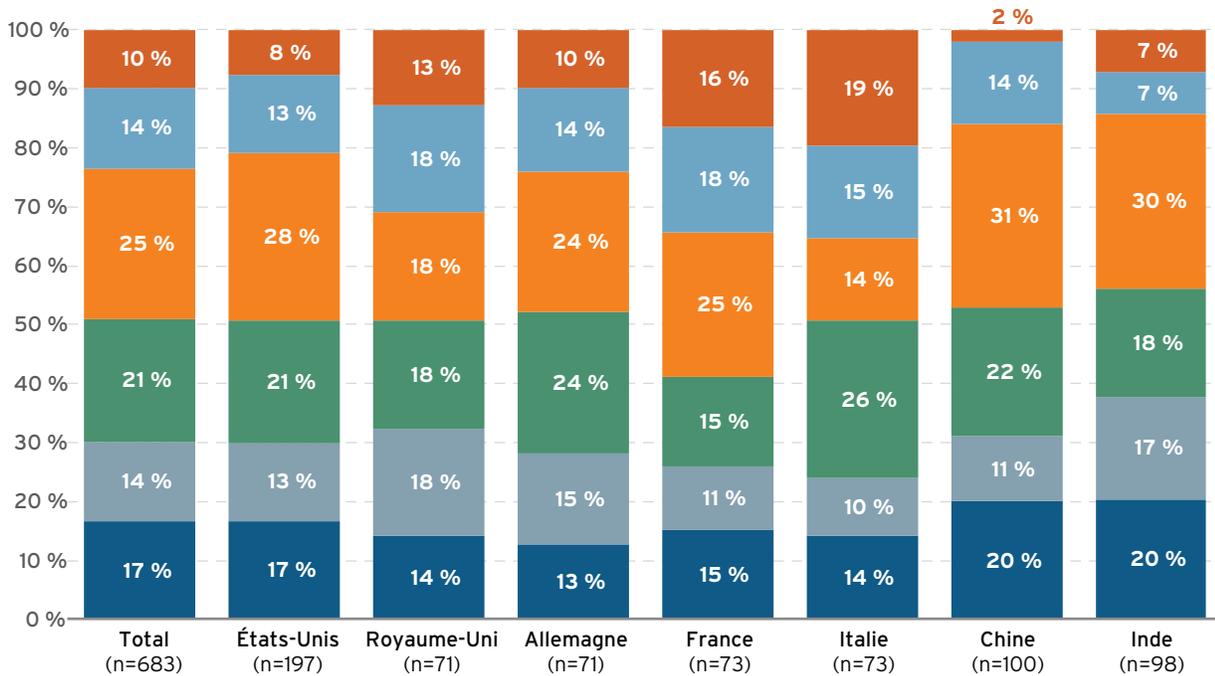
LES ENTREPRISES ENCORE INDÉCISES DANS LEUR CHOIX DE FOURNISSEURS D'INFRASTRUCTURE D'IOT REPRÉSENTENT UNE OPPORTUNITÉ INTÉRESSANTE POUR LES FOURNISSEURS DE DATACENTERS MULTILOCAIRES ET DE DATACENTERS MICROMODULAIRES.

En matière de fournisseurs d'infrastructure, les fournisseurs de cloud public ont été cités par 25 % des répondants comme constituant le choix de préférence pour le stockage et le traitement des données de l'IoT. Nous avons toutefois remarqué une répartition relativement équitable entre le cloud public et le choix d'une combinaison de datacenters publics, privés et en colocation (21 %). 28 % du total des entreprises interrogées préféraient quant à elles les opérateurs de réseau (14 %) ou les fournisseurs de colocation (14 %).

Enfin, un groupe non négligeable (10 %) d'entreprises interrogées restait indécis face au choix de fournisseurs d'infrastructure pour l'IoT. Cela représente une réelle opportunité pour les datacenters multilocataires et les fournisseurs de datacenters micro-modulaires.

Figure 8 : Stratégie pour traiter les données IoT à proximité de la source

Q. Pour toute donnée à traiter à proximité de sa source ou de son utilisateur dans le cadre d'un projet d'Internet des objets, laquelle parmi les propositions suivantes décrit le mieux votre stratégie en matière de datacenter pour les 2 ou 3 prochaines années ? [Choisir une seule réponse]



- Nous sommes indécis et nous observons quels fournisseurs ou types de fournisseurs proposent cette capacité
- Majoritairement externalisé vers un opérateur réseau ou un tiers proposant une infrastructure réseau, comme un opérateur de télécommunications
- Majoritairement externalisé vers un fournisseur de services de cloud public (p. ex. AWS, Microsoft, Google, etc.)
- Bouquet associant datacenters privés, détenus en propre et en colocation
- Utilisation majoritaire de datacenters de fournisseurs de colocation
- Utilisation majoritaire de notre propre datacenter (privé) datacenters

Source : 451 Research

FOG COMPUTING À LA PÉRIPHÉRIE DU RÉSEAU

L'OpenFog Consortium décrit le « fog computing » de la manière suivante : « Une architecture horizontale de niveau système qui distribue les ressources et services de calcul informatique, de stockage, de contrôle et de mise en réseau n'importe où sur le spectre allant du cloud aux objets ». Les nœuds de fog computing, qui sont des installations informatiques situées entre les générateurs de données d'IoT et le cloud centralisé, peuvent inclure des datacenters micro-modulaires ainsi que des datacenters de grande taille situés à proximité des objets finaux (les objets), comprenant des sites de colocation et d'autres sites loués, ainsi que des passerelles IoT intelligentes. Les nœuds de fog computing peuvent gérer des charges de travail IoT générant des volumes de données énormes qu'il serait inefficace de transporter vers un emplacement centralisé, ainsi que des charges de travail IoT nécessitant une latence minime.

Nous avons été étonnés par le niveau général de connaissance du fog computing exprimé par les personnes interrogées dans le cadre de l'enquête. Globalement, 45 % d'entre elles se sont attribuées le niveau 1 ou 2 sur 5 (où 1 voulait dire « bonne connaissance »). Les pays les plus au fait des concepts du fog computing étaient l'Inde (63 % s'attribuant le niveau 1 ou 2) et les États-Unis (52 %).

L'atout commercial principal du fog computing repose sur l'analyse en temps réel des flux de données, réponse choisie par 26 % des personnes interrogées. Les autres avantages cités, dans l'ordre d'importance étaient la réduction des coûts des liaisons réseau terrestres (24 %) et l'augmentation de la fiabilité des applications (21 %). Seuls 17 % des personnes interrogées ont cité la prise en charge des applications à faible latence comme atout majeur.

On n'observe pas de différence significative en pourcentage entre les chiffres actuels et les projections à cinq ans dans les réponses les plus fréquemment données par les participants à l'enquête. Néanmoins, certains marchés verticaux vont avoir besoin d'une prise accrue des applications à faible latence à moyen terme. C'est le cas par exemple de la production manufacturière (19 % aujourd'hui contre 22 % dans cinq ans) et des soins de santé (14 % contre 22 %).

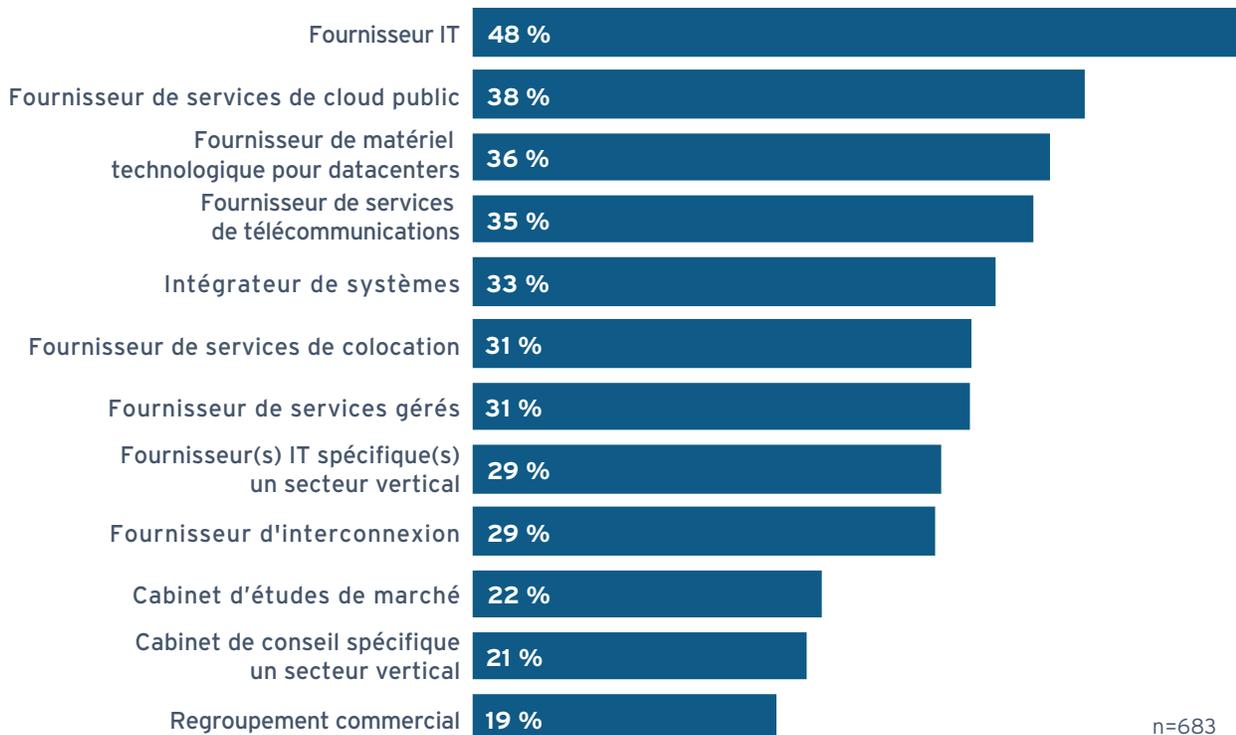
Il faut toutefois rester prudent car l'implémentation du fog computing souffre d'un obstacle de taille : rien ne montre qu'il s'agit d'une solution viable. Cela a été invoqué par 29 % des répondants. Deuxième grand obstacle invoqué par les personnes sondées : le coût et la complexité de la gestion d'une infrastructure d'edge/fog computing. Parmi les autres obstacles à l'adoption du fog computing, on peut citer le manque de compétences en interne pour la gestion de l'architecture fog/edge computing et l'incertitude quant au retour sur investissement et à l'intérêt commercial. Ces obstacles représentent des opportunités intéressantes pour les fournisseurs de services capables de démontrer qu'ils disposent des compétences nécessaires et de fournir des exemples probants de déploiements de fog computing.

Nous avons demandé aux entreprises de nommer des acteurs de confiance à même de pouvoir les conseiller en matière d'infrastructure de fog/edge computing. Les fournisseurs d'informatique d'entreprise se sont dégagés nettement du lot, 48 % des personnes interrogées les considérant comme des acteurs de confiance pour les conseiller. Les opérateurs de télécommunications (35 % des répondants), les intégrateurs de systèmes (33 %), les fournisseurs de matériel pour datacenters (36 %) et les fournisseurs de services de colocation et de services gérés (31 % chacun) ont été cités selon dans des proportions semblables.

La question stratégique pour toute entreprise de services informatiques est la suivante : « Vais-je rechercher le statut de 'conseiller privilégié', ou suis-je plutôt mieux placé comme catalyseur ? » Le marché du fog/edge computing va faire naître des opportunités de partenariat importantes pour la fourniture d'infrastructures aux fournisseurs de services qui ne disposent pas d'une présence physique localisée (informatique d'entreprise ou cloud public), ou pour les entreprises qui sont les mieux placées pour agir comme catalyseurs dans les projets de transformation numérique (SI ou fournisseurs de services gérés).

Figure 9 : Conseillers de confiance potentiels pour l'edge/fog computing

Q : Parmi les types de fournisseurs suivants, lequel votre entreprise considérerait comme le plus digne de confiance pour vous conseiller sur votre infrastructure de datacenter incluant du fog/edge computing ? (Sélectionnez toutes les options appropriées)



Source : 451 Research

Les exigences en matière de latence, de coût, de confidentialité, de disponibilité/coût de la bande passante et de souveraineté des données pour l'IoT vont accroître la demande pesant sur la capacité offerte par la colocation et d'autres datacenters commerciaux, ainsi que sur les datacenters micromodulaires. Les clouds publics et privés centralisés dans des datacenters de grande taille vont également jouer un rôle dans les déploiements de l'IoT. Si l'emplacement de l'analyse des données de l'IoT varie selon le marché vertical, les applications caractérisées par un seuil de latence ultra-faible inférieur à 15 millisecondes nécessitent naturellement des capacités d'analyse localisées.

LA QUESTION STRATÉGIQUE POUR TOUTE ENTREPRISE DE SERVICES INFORMATIQUES EST LA SUIVANTE : « VAIS-JE RECHERCHER LE STATUT DE 'CONSEILLER PRIVILÉGIÉ', OU SUIS-JE PLUTÔT MIEUX PLACÉ COMME CATALYSEUR ? »

Les fournisseurs de colocation, les fournisseurs d'hébergement géré, les datacenters multilocataires et les opérateurs de réseau doivent prendre des mesures pour cibler et capter la demande en capacité supplémentaire générée par les déploiements de l'IoT. Si l'on observe les données de l'enquête par marché vertical, les personnes interrogées travaillant dans le secteur gouvernemental (25 %) et de l'enseignement supérieur (26 %) étaient les plus susceptibles d'en être au stade de la planification pour les déploiements de l'IoT, ce qui en fait des cibles de choix pour les fournisseurs de services de datacenter. Sur tous les marchés verticaux, le secteur de la santé apparaît en position de leader pour ce qui est des déploiements d'IoT de grande taille (41 %), tandis que la position de leader revient aux entreprises de fabrication si l'on additionne les déploiements arrivés à maturité et les déploiements émergents (64 %).

En termes d'adoption de l'IoT observée par tranche de chiffre d'affaires, les entreprises affichant plus de 1 milliard de dollars en recettes annuelles étaient 2,5 fois plus susceptibles d'avoir un large déploiement de l'IoT, comparé aux entreprises déclarant des chiffres d'affaires inférieurs à 100 millions de dollars. Cependant, près d'un tiers des entreprises interrogées déclarant un chiffre d'affaires inférieur à 100 millions de dollars en sont aux étapes de planification avancée pour l'adoption de l'IoT, et devraient donc se montrer particulièrement réceptives aux options de capacité informatiques, étant donné qu'elles sont bien avancées dans la planification de l'IoT mais qu'elles n'ont probablement pas encore pris de décision concernant l'architecture informatique.

Figure 10 : État actuel de l'adoption de l'IoT par marché vertical et par chiffre d'affaires

Q : Quel est votre état actuel de déploiement de projets d'Internet des objets ?

	Déjà largement déployé (déploiement à maturité)	Déploiement limité	En phase de test/essai	En phase de planification avancée (< 6 mois avant l'essai)	En phase de planification initiale (> 6 mois avant l'essai)	Nous ne planifions ni ne mettons en œuvre aucun projet d'IoT pour le moment	N valide
Total	33%	26%	17%	13%	8%	2%	700
É.-U.	40%	28%	13%	11%	8%	2%	200
Royaume-Uni	17%	28%	21%	18%	9%	7%	76
Allemagne	22%	20%	31%	19%	4%	4%	74
France	21%	29%	17%	18%	11%	4%	76
Italie	19%	19%	28%	22%	11%	1%	74
Chine	55%	21%	16%	3%	5%		100
Inde	39%	36%	6%	9%	8%	2%	100
Services financiers	36%	28%	14%	10%	9%	3%	140
Santé	41%	18%	24%	12%	3%	2%	140
Enseignement supérieur	27%	26%	15%	19%	9%	3%	140
Fabrication	31%	33%	19%	10%	6%	1%	140
Secteur public/ Administration	30%	27%	14%	14%	11%	4%	140
250-999	24%	28%	21%	15%	10%	3%	297
1 000-4 999	41%	28%	17%	10%	1%	3%	213
+ 5 000	39%	22%	13%	13%	12%	2%	190
< 100 M \$	20%	26%	22%	17%	10%	5%	153
100-499 M \$	25%	31%	21%	14%	6%	2%	221
500-999 M \$	40%	25%	15%	10%	10%	1%	134
+ 1 milliard \$	48%	23%	11%	10%	6%	3%	192

Source : 451 Research

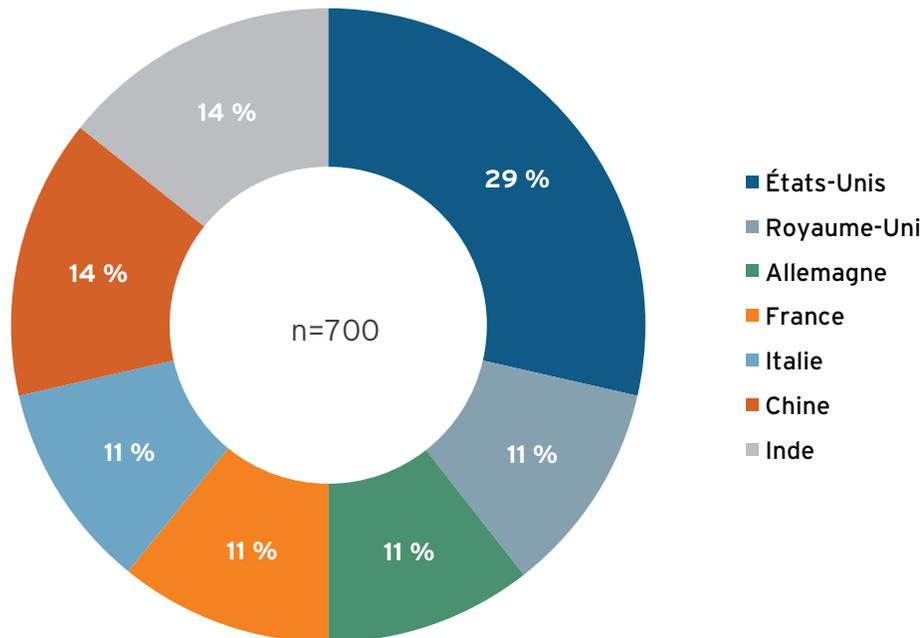
Annexe

451 Research a interrogé plus de 700 entreprises. Plus précisément, les décideurs au sein de ces entreprises à qui incombe la responsabilité de conseiller ou de choisir directement pour ce qui est de l'informatique et des services de stockage de l'entreprise qui les emploie. Toutes les entreprises interrogées étaient clientes de la colocation ; aucune n'était un fournisseur de services informatiques, d'hébergement ou de colocation. Les personnes interrogées vivaient aux États-Unis, en Europe de l'Ouest, en Chine et en Inde. Elles provenaient d'un large éventail de secteurs et représentaient des entreprises de tailles variées, comme le montrent les graphiques ci-dessous. Les enquêtes ont été réalisées en ligne et par téléphone. Lorsque des anomalies ont été détectées dans les enquêtes en ligne, les personnes ont été rappelées par téléphone afin qu'elles clarifient leurs réponses.

DONNÉES DÉMOGRAPHIQUES DE L'ENQUÊTE

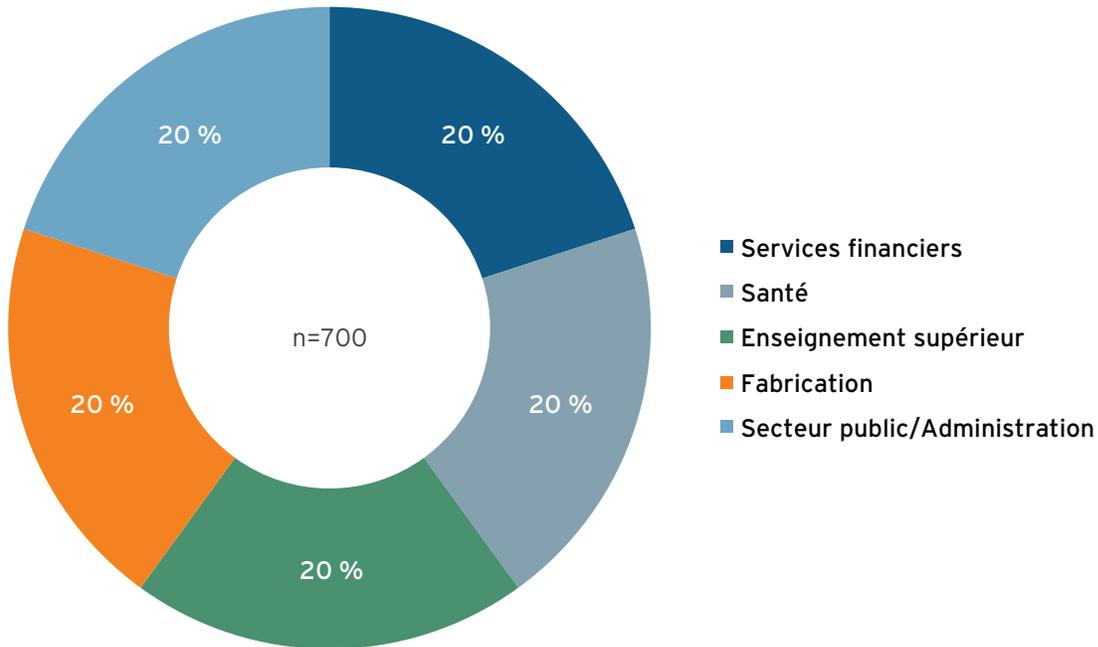
Pays du siège social international

Q. Où se situe le siège social de votre entreprise ?



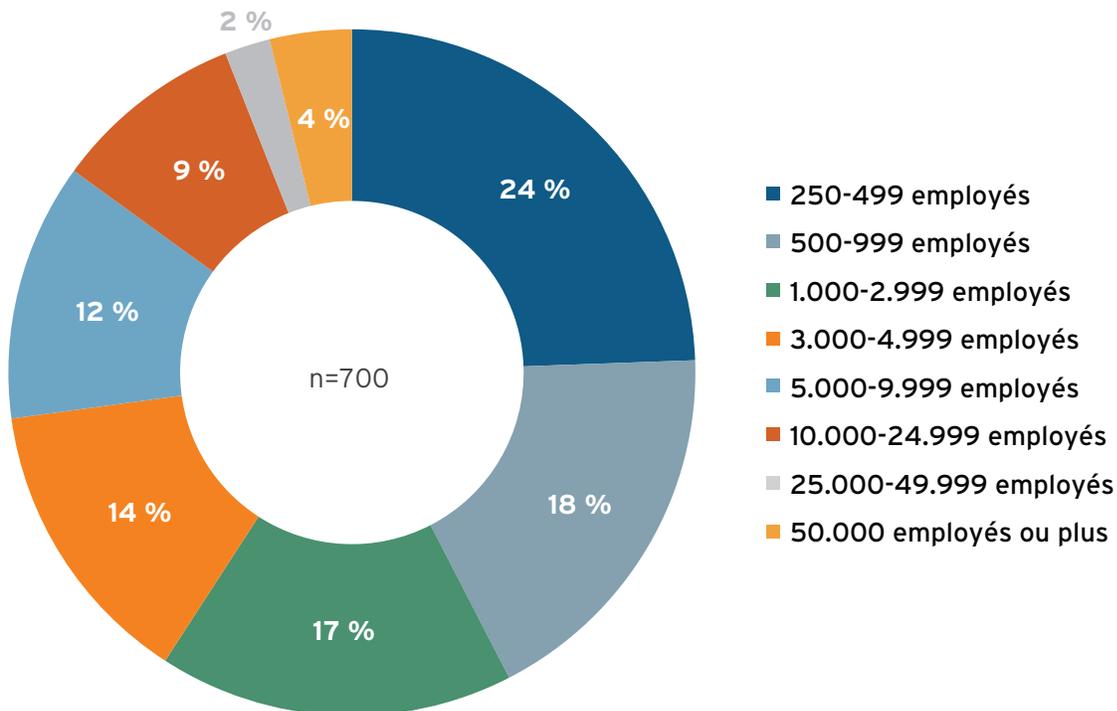
Secteur de l'entreprise

Q. Quelle proposition parmi les suivantes décrit le mieux le secteur principal de votre entreprise ?



Employés de l'entreprise dans le monde

Q. Quel est le nombre approximatif d'employés à temps plein qui travaillent dans l'ensemble votre entreprise ? (Veuillez inclure toutes les filiales, divisions et branches des différents pays.)



INTERNET DES OBJETS : DÉFINITION ET CLASSIFICATION DU MARCHÉ

L'« Internet des objets » (IoT) est un terme utile employé pour décrire un vaste océan d'activités de transformation numérique des industries, des entreprises et des consommateurs, poussée par le déploiement de systèmes conçus pour transformer les données des machines et les données humaines, environnementales et biologiques en renseignements exploitables. Le concept qui sous-tend l'IoT est simple : Connecter les objets du monde physique en utilisant la technologie Internet pour permettre la création et la collecte de données en toute sécurité ; ce qui permet aux objets eux-mêmes de devenir « intelligents », ou permet aux utilisateurs de mieux appréhender leur environnement physique.

De cette façon, le monde physique devient numérisé et virtualisé, ce qui permet une interaction sans accroc avec les plateformes et systèmes d'enregistrement numériques existants. Par exemple, le système CRM d'une entreprise utilisé pour contrôler la santé de la relation client peut s'intégrer par le biais d'API à une plate-forme IoT qui se connecte à des capteurs embarqués pour contrôler la santé et la fiabilité des produits achetés.

Armés de ces informations, les utilisateurs de l'entreprise profitent de systèmes plus efficaces et plus fiables ; de modèles économiques nouveaux ou améliorés prenant en charge des produits connectés ; et d'une meilleure qualité de vie grâce à l'intégration fine entre les mondes réel et numérique de façon à ce qu'ils puissent être gérés de façon logique dans un système cohérent. La vision qui caractérise l'Internet des objets peut se résumer à celle d'une transformation de secteurs entiers par le biais d'une connectivité sans précédent à très large échelle permettant de produire des données utiles et exploitables. Le terme d'IoT perd de son utilité lorsque l'on s'intéresse aux discussions sur les technologies du « monde réel », étant donné que personne n'« achète de l'IoT ». Ce qui est recherché, ce sont des solutions connectées pour résoudre les problèmes de l'entreprise, ce que permet l'IoT.

Certaines de ces solutions sont de nature très « verticale ». C'est le cas par exemple, dans le secteur de l'agriculture, d'une solution automatisée de contrôle et d'irrigation des cultures. Elles peuvent également être de nature « horizontale », dans la mesure où différents types d'entreprises peuvent dégager des bénéfices en termes de productivité, de sécurité et de dépenses en recourant à des technologies de bâtiments intelligents, comme des solutions de surveillance des campus ou de surveillance environnementale par exemple.

La classification des marchés utilisée par 451 Research pour l'IoT donne une idée de l'échelle des possibilités qu'offre l'IoT pour les consommateurs, les administrations, l'industrie et l'entreprise. Cette classification ne fait qu'effleurer la surface de ce qui est déjà rendu possible.

