

AU-DELÀ DU CLOUD : LE BIG DATA À L'ÈRE DU MACHINE LEARNING

Commanditée par

 Google Cloud

L'apprentissage automatique, ou machine learning, est la prochaine génération de différenciateur concurrentiel.

Les leaders visionnaires en sont conscients. D'après une étude¹ réalisée par Harvard Business Review Analytic Services, 60 % des dirigeants d'entreprise issus de secteurs variés¹ pensent que la réussite future de leur organisation dépend de l'application du machine learning. Mais beaucoup de dirigeants ne savent pas précisément comment procéder, selon les informations mises en évidence par ce rapport.

Le concept de machine learning désigne la capacité des machines à apprendre sans avoir été spécifiquement programmées à cette fin. L'une des applications les plus prometteuses du machine learning est la possibilité, pour les entreprises, de s'entraîner à réaliser des prédictions en temps réel, ce qui permet d'agir préventivement, avant que les risques ne débouchent sur des problèmes concrets. Ainsi, 82 % des répondants constatent déjà les résultats de l'utilisation du machine learning sur l'analyse prédictive.

Pour concrétiser ces promesses, les entreprises doivent d'abord se doter de bases solides dans la gestion des données et l'analyse, notamment en adoptant la technologie du cloud. La raison est simple : les outils du cloud fournissent les bases nécessaires aux organisations pour capturer, préparer et analyser les données facilement et à faible coût — processus qui permet justement d'entraîner les modèles de machine learning en maintenant leur actualité et leur valeur.

Ce rapport étudie la manière dont les entreprises appliquent le machine learning et les domaines où, après l'avoir adopté, elles perçoivent un impact quantifiable sur leur activité. Avant de parvenir à tirer des bénéfices extensibles du machine learning, il faut commencer par adopter le cloud, mais le processus est loin de s'arrêter là. Google nous ouvre la voie depuis plus de 20 ans, et nous découvrons chaque année de nouveaux défis et d'innombrables opportunités pour tirer profit des impacts positifs de cette technologie. Êtes-vous prêts à découvrir l'avenir ?

¹ Voir la section sur la méthodologie de l'enquête en page 7 du rapport.

AU-DELÀ DU CLOUD : LE BIG DATA À L'ÈRE DU MACHINE LEARNING

Les dirigeants d'entreprises estiment que le machine learning fera croître la valeur de leur Big Data et différenciera leur entreprise face à la concurrence. Si beaucoup d'entre eux peinent à définir précisément la nature de cette technologie transformationnelle, ils sont déjà extrêmement nombreux à tirer profit du machine learning dans ses applications quotidiennes.

Pratiquement absent aux agendas des conseils d'administration il y a quelques années, le machine learning a rapidement évolué, passant du statut de technologie expérimentale à celui d'arme puissante pour la compétitivité. Selon les résultats d'une récente enquête de Harvard Business Review Analytic Services, plus de la moitié des répondants (60 %) estiment que la réussite de leur organisation dépend de l'utilisation du machine learning pour distancer leurs concurrents.

Malgré les apparences, le machine learning n'a vraiment rien de futuriste. Beaucoup de répondants déclarent l'utiliser actuellement pour les recommandations prédictives, la reconnaissance de schémas, la détection des fraudes, la gestion du flux de travail et la personnalisation. Même si certains utilisateurs de la première heure constatent que leurs efforts, à l'état embryonnaire, ne font qu'effleurer les vastes possibilités du machine learning, d'autres explorent des cas d'utilisation bien particuliers à fort potentiel.

L'intérêt des dirigeants pour le machine learning est bien présent ; toutefois, beaucoup de répondants admettent qu'ils ne savent pas toujours ce qu'englobe le terme de « machine learning ». Ils comprennent en tout cas parfaitement que pour maintenir leur position de leaders, ils doivent continuer à en explorer les usages, bâtir des infrastructures le supportant et recruter davantage de data scientists.

Brandon Purcell, analyste senior chez Forrester Research et très favorable au machine learning, pense que la plupart des entreprises sous-estiment largement le potentiel de cette technologie dans l'analyse des données collectées par les médias sociaux, le commerce en ligne et les autres sources. « La réussite future des entreprises dépend à 100 % de l'adoption du machine learning », déclare-t-il. « À une époque où le client est roi, elles doivent anticiper les désirs de ce dernier, et le machine learning est absolument indispensable pour y parvenir. »

Bientôt omniprésent

Malgré la confusion qui entoure la définition du machine learning, son usage est déjà très répandu. Par exemple, les moteurs de recommandations qui présentent une sélection de choix aux clients sur des sites très populaires comme Netflix et eBay fonctionnent souvent grâce au machine learning.

PRINCIPAUX CHIFFRES

—
82 %

DES DIRIGEANTS DÉCLARENT QUE L'ANALYSE PRÉDICTIVE EST LA BRANCHE DU MACHINE LEARNING AYANT LE PLUS FORT IMPACT SUR LEUR ORGANISATION À L'HEURE ACTUELLE

—
48 %

DES RÉPONDANTS TESTENT ACTUELLEMENT DES CHAMPS D'UTILISATION DU MACHINE LEARNING

—
64 %

DES DIRIGEANTS CONSIDÈRENT QUE LE CLOUD ET LA RÉDUCTION DES COÛTS INFLUENCENT LEURS INVESTISSEMENTS DANS LE MACHINE LEARNING

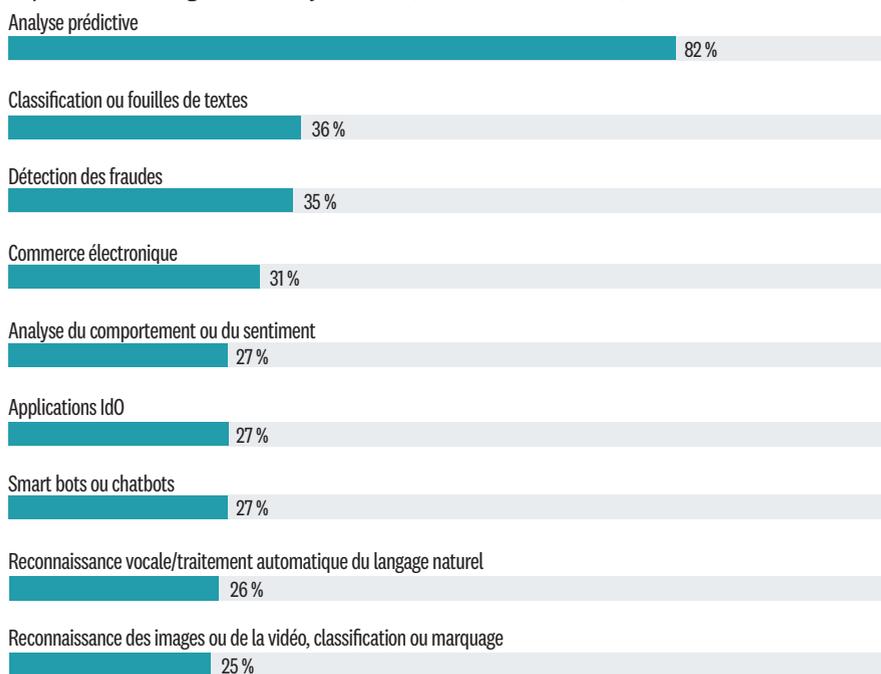
« Les initiatives **les plus réussies** sont celles qui **s'adaptent et répondent** à des situations hautement volatiles et changeantes », indique Tony Baer, analyste principal chez Ovum Research.

Ces moteurs de recommandations entrent dans la catégorie de l'analyse prédictive. Ils se situent ainsi dans une niche du machine learning — de loin celle qui apporte le plus de valeur aux organisations à l'heure actuelle. Près de 82 % des répondants indiquent qu'ils font appel à l'analyse prédictive, ce qui représente plus du double des réponses par rapport aux autres applications du machine learning. **FIGURE 1** En utilisant les données actuelles et historiques, les outils d'analyse prédictive peuvent fournir des renseignements sur les évolutions du futur. Beaucoup d'applications suggèrent des actions à prendre sur la base de ces prédictions, et elles vont même parfois jusqu'à automatiser les décisions des utilisateurs.

FIGURE 1

L'ANALYSE PRÉDICTIVE EST PRIORITAIRE SUR LES AUTRES APPLICATIONS

Parmi les domaines suivants du machine learning, quels sont ceux qui ont le plus fort impact sur votre organisation aujourd'hui ? [PLUSIEURS RÉPONSES POSSIBLES]



SOURCE : ENQUÊTE HARVARD BUSINESS REVIEW ANALYTIC SERVICES, AVRIL 2017

Alors que l'analyse traditionnelle fonctionne sur un modèle statique, les modèles de machine learning itèrent en capturant de nouvelles données, et renforcent ainsi l'analyse en s'améliorant. Ils permettent par exemple d'optimiser la personnalisation en fonction de l'activité d'un client, et d'accélérer la détection des fraudes au constat d'une activité inhabituelle sur un réseau. Parce que l'exactitude des résultats est souvent impressionnante, « le machine learning possède une aura quasi magique », déclare Brandon Purcell. « Mais au final, ce ne sont que des mathématiques. On choisit le bon algorithme et les bonnes données pour un cas d'utilisation spécifique, et on développe des scores de propension pour certains clients. »

Après l'analyse prédictive, la fouille/classification de textes et la détection des fraudes se trouvent en tête du peloton très serré des autres cas d'utilisation, obtenant 36 % et 35 % des réponses, respectivement. Quoi qu'il en soit, « les initiatives les plus réussies sont celles qui s'adaptent et répondent à des situations hautement volatiles et changeantes », indique Tony Baer, analyste principal chez Ovum Research.

Tony Baer remarque, par exemple, que les entreprises pétrolières et gazières utilisent le machine learning pour identifier de nouvelles sources de réserves ou prédire l'usure et les pannes des machines et capteurs. Les entreprises médicales l'emploient pour développer de nouveaux traitements en utilisant des données récoltées à l'aide de capteurs et de dispositifs portables. En outre, les entreprises financières se servent de cette technologie pour avertir les clients des vols ou fraudes suspectés, par exemple, lorsqu'une carte de crédit tombe entre de mauvaises mains. La variété des cas d'utilisation est aussi importante que les données récoltées quotidiennement par les entreprises du monde entier.

Démentir les mythes

Même s'ils affirment l'importance du machine learning, les répondants à l'enquête admettent qu'ils connaissent mal cette technologie. Par exemple, deux tiers des répondants confirment qu'ils ne savent pas clairement à quoi

correspond le terme de « machine learning », et 27 % d'entre eux pensent qu'il s'agit de la même chose que l'intelligence artificielle. Selon 43 % d'entre eux, une entreprise doit posséder une quantité importante de données la concernant pour pouvoir tirer parti du machine learning. Toutefois, les experts remarquent que le machine learning peut être utilisé sous différentes formes sans recourir aux modèles personnalisés entraînés, à l'aide des données propres d'une société.

Tom Davenport, professeur au Babson College et expert renommé en analyse, indique que cette confusion provient en grande partie du fait que le machine learning n'est pas une discipline monolithique, mais recoupe une large gamme d'approches statistiques. Celles-ci peuvent inclure les arbres de décisions (un modèle de décisions), les réseaux neuronaux (une approche de programmation inspirée de la biologie), et le deep learning (les techniques utilisées par les réseaux neuronaux). « J'étudie ces questions depuis très longtemps et je ne suis toujours pas en mesure de définir exactement la différence entre le deep learning et les réseaux neuronaux », affirme Tom Davenport. « Il est donc normal que la plupart des dirigeants d'entreprise n'aient qu'une compréhension limitée du sujet. »

Si plus de la moitié (52 %) des cadres savent que le machine learning avantagera leur entreprise, ils sont moins nombreux (38 %) à penser que leur direction sait précisément comment s'y prendre. En outre, seuls 32 % d'entre eux indiquent que leur direction a produit un planning de lancement ou de test du machine learning, probablement parce que beaucoup de projets sont encore à l'état naissant. Selon l'étude, près de la moitié des répondants (48 %) en sont toujours à explorer les usages du machine learning, et ils sont 21 % à indiquer qu'ils le testent d'une manière ou d'une autre. **FIGURE 2**

Catégoriser le machine learning

Pour clarifier les usages du machine learning, Tom Davenport suggère de diviser cette technologie en objectifs « offensifs » et « défensifs » de l'entreprise. Les applications offensives englobent les modèles de propension marketing et commerciaux qui indiquent quels clients sont les plus susceptibles d'acheter certains biens et services en particulier, et de générer des revenus fréquents. Cette modélisation très granulaire et ciblée « serait impossible sans le machine learning », dit-il. « Le machine learning est le seul moyen pour un éditeur d'analyser les données issues des cookies et de

FIGURE 2

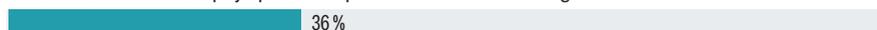
PREMIERS PAS

À quel stade se situe votre organisation en termes de recherches et/ou de mise en œuvre du machine learning ? [PLUSIEURS RÉPONSES POSSIBLES]

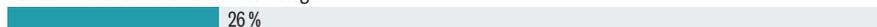
Nous explorons les cas d'utilisation de cette technologie



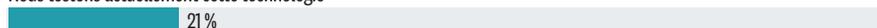
Nous avons actuellement un projet pilote ou de production lié à cette technologie



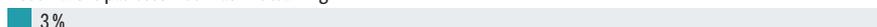
Nous évaluons activement cette technologie



Nous testons actuellement cette technologie



Nous n'avons pas besoin du machine learning



SOURCE : ENQUÊTE HARVARD BUSINESS REVIEW ANALYTIC SERVICES, AVRIL 2017

fournir la publicité adaptée à un client spécifique en 15 millisecondes. » Les données défensives, qui visent à réduire au minimum les risques potentiels, regroupent des domaines comme la cybersécurité, la détection des fraudes et la conformité.

George Gilbert, analyste Big Data chez Wikibon Research, utilise un cadre différent pour décrire le machine learning. Au lieu de catégoriser cette technologie en fonction des cas d'usage, il la voit comme un processus évolutif qui devient de plus en plus sophistiqué, voire transformatif, avec le temps.

D'après George Gilbert, les projets de machine learning sont opérationnels au stade précoce. Par exemple, un fabricant peut utiliser le machine learning pour améliorer le rendement d'une chaîne d'assemblage. Une autre possibilité consiste à utiliser le machine learning pour générer ensuite un revenu incrémental, par exemple en améliorant la flexibilité d'une chaîne logistique pour offrir davantage de variations de produits. En acquérant plus d'expérience, les organisations peuvent passer à l'étape finale : utiliser le machine learning pour explorer de nouveaux business models.

« Le machine learning n'est pas seulement un nouveau mode d'élaboration de logiciels », déclare George Gilbert. « Il permet de mettre en place de nouvelles capacités commerciales aux niveaux les plus stratégiques, comme de nouveaux services, processus et business models ».

PRÈS DE LA MOITIÉ DES RÉPONDANTS EXPLORENT LES UTILISATIONS DU MACHINE LEARNING.



SEULS 47 % D'ENTRE EUX ONT DÉVELOPPÉ ET COMMUNIQUÉ UNE STRATÉGIE D'ENTREPRISE FORMELLE POUR L'AVENIR NUMÉRIQUE.

Croître avec le Big Data

Le Big Data et le machine learning sont étroitement liés. En fait, c'est le Big Data qui suscite le plus d'intérêt dans le domaine du machine learning. Près de 54 % des répondants indiquent que le machine learning entre dans les analyses de leur organisation ou dans leur stratégie de Big Data, et 60 % d'entre eux s'accordent à dire que le machine learning pourrait améliorer la valeur de leurs initiatives dans le domaine du Big Data au cours des trois prochaines années. « Les gens ont lu les gros titres annonçant que les entreprises les plus innovantes basaient leur activité sur les données », déclare Tony Baer. Mais pour beaucoup d'entreprises, les initiatives liées au Big Data possèdent une marge d'amélioration. Selon l'enquête réalisée par Harvard Business Review Analytic Services, les défis les plus pressants des entreprises dans le domaine du Big Data concernent :

- Les silos de données (29 %)
- L'inadéquation du personnel (21 %)
- Les données incomplètes ou incorrectes (18 %)

Pour toutes ces raisons, le lancement d'un nouveau programme ou l'interprétation de résultats peuvent être difficiles en l'absence de compétences techniques adaptées. En effet, l'une des difficultés majeures, identifiée par 67 % des répondants à l'enquête, est le manque de data scientists

compétents. Par ailleurs, 68 % des répondants estiment que la réussite d'un projet dépend fortement des compétences des êtres humains qui interprètent les résultats obtenus. À plus long terme, Tony Baer prévoit que le machine learning sera de plus en plus fréquemment embarqué dans des applications et services commercialisés, utilisés au quotidien par des travailleurs de la connaissance officiant avec le Big Data. Cela entraînera l'amélioration des résultats globaux et nécessitera moins de personnalisation et de supervision par des spécialistes.

Passer au cloud

Les répondants à l'enquête ont déjà transféré beaucoup de leurs activités liées aux données vers le cloud, y compris le stockage (23 %) et l'entreposage des données de l'entreprise (21 %). Pour donner libre champ au Big Data et au machine learning, les répondants prévoient d'intensifier leur migration vers le cloud au cours des 24 prochains mois — en privilégiant les initiatives importantes liées aux données (34 %), l'entreposage des données de l'entreprise (30 %) et le machine learning (29 %). Selon George Gilbert, le cloud est l'endroit idéal pour que les organisations « entraînent » leurs machines à l'apprentissage, par un processus continu qui exige l'usage intensif d'ordinateurs, et qui consiste à ajouter de nouvelles données à un algorithme pour en faire un modèle qui fonctionne. Ensuite, explique-t-il, les entreprises devront évaluer constamment le type de données à stocker dans le cloud et celles devant être stockées et utilisées localement.

Les répondants sont clairement optimistes sur le fait que le cloud les aidera à tirer les meilleurs avantages du machine learning. Par exemple, ils sont plus de 60 % à penser que le cloud leur permettra de réduire les coûts liés au machine learning et d'accroître l'efficacité des processus. **FIGURE 3**

Le machine learning peut servir à générer un **revenu incrémental**, par exemple en **améliorant la flexibilité** de la chaîne logistique pour offrir davantage de variations de produits.

**« LE MACHINE LEARNING EST LE SEUL MOYEN
POUR UN ÉDITEUR D'ANALYSER LES DONNÉES
ISSUES DES COOKIES ET DE FOURNIR LA
PUBLICITÉ ADAPTÉE À UN CLIENT SPÉCIFIQUE
EN 15 MILLISECONDES. » TOM DAVENPORT**

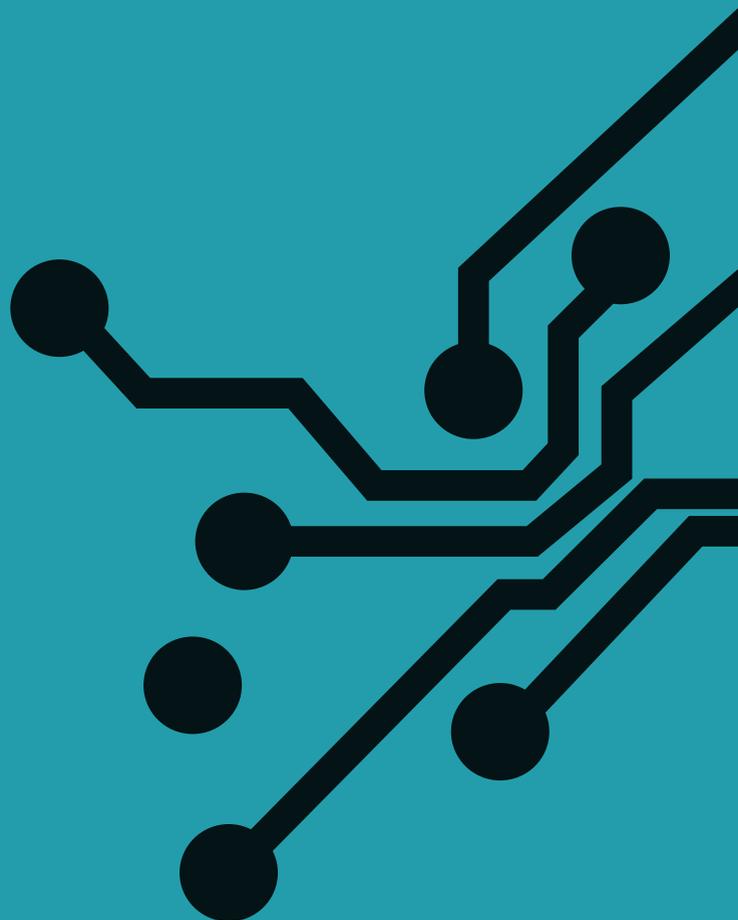
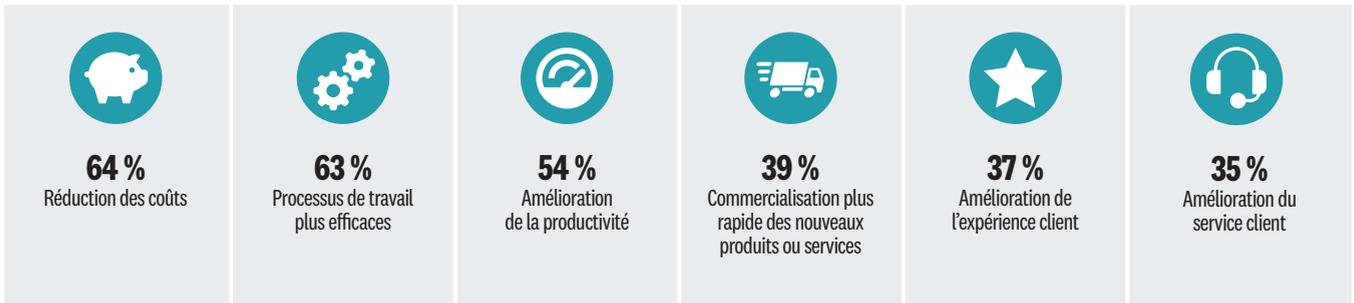


FIGURE 3

LE CLOUD EST RENTABLE

Parmi les facteurs suivants, quels sont ceux qui influencent les décisions sur les investissements du cloud computing dans le machine learning ? [PLUSIEURS RÉPONSES POSSIBLES]



SOURCE : ENQUÊTE HARVARD BUSINESS REVIEW ANALYTIC SERVICES, AVRIL 2017

PLUS DE 60 % DES RÉPONDANTS DÉCLARENT QUE LE CLOUD LEUR PERMETTRA DE RÉDUIRE LES COÛTS LIÉS AU MACHINE LEARNING ET D'ACCROÎTRE L'EFFICACITÉ DES PROCESSUS.

CONCLUSION

Privilégier les objectifs de l'activité

Comme pour un grand nombre de technologies, l'enthousiasme que suscite le machine learning est teinté d'incertitudes et de conceptions fausses. La large gamme de cas d'utilisation et la grande variété des techniques d'application peuvent faire oublier la simplicité de son concept, dont l'impact est déjà immense dans l'analyse prédictive, la détection des fraudes et d'autres applications.

Les organisations sont aux prises avec un nombre de données sans cesse croissant, elles auront donc besoin du machine learning pour leur donner du sens et pour répondre aux clients en temps réel, comme ils l'exigent. Mais le machine learning n'a pas pour seul objectif de rendre l'activité plus intelligente et plus rapide. Tout comme il peut créer entre les données des connexions qui dépassent de loin les possibilités existantes, sa technologie promet davantage — notamment de nouveaux business models basés sur les données et qui restent à découvrir.

« Je ne conseille jamais à une entreprise de se limiter au machine learning », indique Brandon Purcell. « Je lui conseille d'étudier les objectifs de son activité et ses principaux défis, et de décider quelles données l'aideront à y faire face. À partir de là, la meilleure solution est souvent le machine learning. »

Même au stade embryonnaire de la technologie actuelle, les responsables d'entreprises comprennent l'impératif d'adopter le machine learning. La technologie jouera un rôle clé pour repenser les activités d'entreprises entières, ou même de secteurs entiers. Tout comme l'utilisation avisée des données conditionnera les réussites futures, le machine learning, dans bien des cas, déterminera la manière dont les entreprises seront capables d'utiliser le trésor toujours plus vaste des informations qu'elles engrangent.

MÉTHODOLOGIE ET PROFIL DES PARTICIPANTS

Au total, 490 répondants issus du lectorat de *Harvard Business Review* (lecteurs du magazine/de la newsletter, clients, utilisateurs de HBR.org).

TAILLE DE L'ORGANISATION

49 % 10 000 + EMPLOYÉS	11 % 5 000 - 9 999 EMPLOYÉS	28 % 1 000 - 4 999 EMPLOYÉS	12 % 500 - 900 EMPLOYÉS
-------------------------------------	--	--	--------------------------------------

SENIORS

21 % MEMBRES DE LA HAUTE DIRECTION OU DU CONSEIL D'ADMINISTRATION	54 % HAUTE DIRECTION	22 % RESPONSABLES INTERMÉDIAIRES	3 % AUTRES ÉCHELONS
--	-----------------------------------	---	----------------------------------

SECTEURS INDUSTRIELS CLÉS

16 % TECHNOLOGIE	15 % SERVICES FINANCIERS	11 % FABRICATION	9 % SANTÉ	6 % CONSEIL	4 % TÉLÉCOMMUNICATIONS	39 % AUTRE
----------------------------	---------------------------------------	----------------------------	---------------------	-----------------------	----------------------------------	----------------------

FONCTION PROFESSIONNELLE

17 % DIRECTION GÉNÉRALE	13 % R&D	9 % INFORMATIQUE	9 % VENTES/ DÉVELOPPEMENT DES ACTIVITÉS	8 % PLANIFICATION STRATÉGIQUE	6 % AUTRE
--------------------------------------	--------------------	----------------------------	---	--	---------------------

RÉGIONS

58 % AMÉRIQUE DU NORD	29 % EUROPE, MOYEN- ORIENT ET AFRIQUE	8 % ASIE/PACIFIQUE	5 % RESTE DU MONDE
------------------------------------	--	------------------------------	------------------------------

NOTES



**Harvard
Business
Review**

SERVICES ANALYTIQUES

