

IBM **Institute for Business Value**

Série C-suite : étude de 2021 sur les CTO

La révélation des CTO

Redéfinir la responsabilité, accélérer la découverte



Au cours des deuxième et troisième trimestres 2021, l'IBM Institute for Business Value (IBV) a interrogé 5 000 Leaders technologiques de la C-suite, y compris des directeurs des nouvelles technologies (CTO) et directeurs informatiques (CIO). Un groupe sélectionné de cadres dirigeants a été contacté pour des entretiens qualitatifs approfondis visant à réunir des informations sur leurs expériences auprès d'entreprises leaders dans le domaine des technologies au cours d'une période caractérisée par des perturbations exceptionnelles.

Les personnes interrogées opèrent dans 29 secteurs et 45 pays différents. Cette étude représente notre première recherche importante sur l'évolution de l'influence et des responsabilités du CTO. Pour plus d'informations, voir « Méthodologie de recherche et d'analyse », page 40.

Sommaire

2 Introduction

Mettre la stratégie technologique au premier plan

4 Chapitre 1

Une ascension rapide — et la responsabilité dans la création d'un futur meilleur

Les CTO ont désormais acquis une influence importante en vertu de leur vision plus stratégique — et plus responsable — des technologies

16 Chapitre 2

La collaboration à la croisée des chemins

Les CTO contribuent au progrès des entreprises et travaillent avec les collègues CIO à la distribution de valeur

30 Chapitre 3

Mise en évidence — Les 3 mandats du CTO

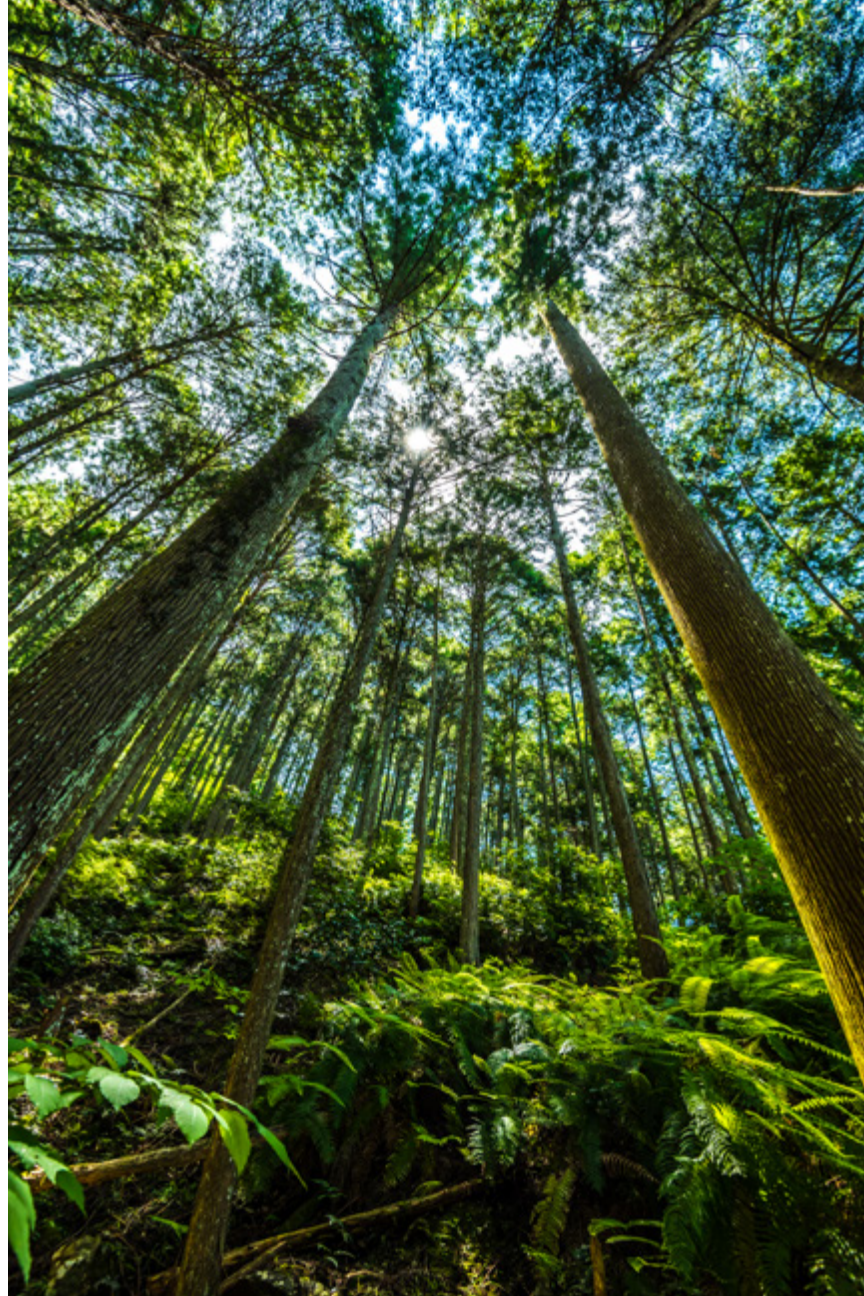
Nous pouvons définir les fonctions du CTO par des mandats bien définis basés sur des attentes organisationnelles et sur la satisfaction de chacune d'entre elles

37 Guide d'action

Planifier une feuille de route

Un appel à l'action pour les CTO, basé sur des conseils pratiques pour convertir la stratégie technologique en résultats commerciaux

40 Méthodologie de recherche et d'analyse



Introduction

*Mettre la stratégie
technologique au
premier plan*

« Quand tout devient numérique, la technologie devient l'activité d'importance primordiale et le CTO devient aussi fondamental que le CEO. »

Moises Nascimento, CTO, Banco Itaú

De plus en plus, les leaders dans le domaine des technologies découvrent leur importance accrue au sein de la C-suite. Déjà au centre de la société moderne, l'influence de la technologie s'est accentuée grâce aux innovations accélérées par la pandémie. Les dirigeants des sociétés s'appuient sur les experts en stratégie, architecture et opérations conférant ainsi aux Chief Technology Officers (CTO) plus d'autorité et de responsabilité qui augmenteront dans les années à venir.

Le fait que le CTO soit devenu l'une des figures stratégiques dans les entreprises peut être une révélation pour certains, mais c'est le résultat d'un processus qui a pris des années. Les CTO cherchent à diriger un nouveau modèle de « Virtual Enterprise » qui est en train d'émerger et qui est alimenté par une nouvelle approche post-numérique des opportunités commerciales¹

Ce modèle est fondé sur la vitesse et sur l'échelle des technologies Cloud, notamment sur la flexibilité et l'interopérabilité du cloud hybride, sur les résultats rapides générés en combinant intelligence artificielle (IA) et automatisation, et sur l'indépendance de localisation offerte par les plateformes et services optimisés Cloud. Ensemble, ces technologies créent des synergies et libèrent de nouveaux flux de valeur infiniment plus puissants que chacune prise individuellement ne pourrait le faire.²

Alors que les entreprises se redéfinissent pour survivre dans un marché post-pandémique, les entreprises du secteur des technologies, et leurs cadres dirigeants, acquièrent un rôle clé face aux nouvelles opportunités commerciales. « Une stratégie en matière de technologies est étroitement liée à la stratégie commerciale », déclare Randeep Sekhon, CTO du conglomerat de télécommunications Airtel basé en Inde. Dr Mark Maybury, CTO du fabricant américain de biens de consommation Stanley Black & Decker, observe : « Pour la première fois, les technologies peuvent donner à l'homme l'opportunité d'une croissance exponentielle grâce aux capteurs ultra-perfectionnés, au quantum computing et à l'intelligence artificielle. »

Dans cette première étude sur le CTO d'IBM, nous observons que le rôle de leadership en matière de technologie est de plus en plus partagé entre le Chief Information Officer (CIO) et le CTO, ce dernier étant relativement nouveau dans le C-suite. Cela crée une dynamique différente autour des décisions relativement en matière de technologies et d'opportunités commerciales. « La technologie rend possible l'organisation dans un monde numérique », déclare Kevin Hanley, directeur de l'innovation chez NatWest Group au Royaume-Uni. « Les CTO sont au centre du modèle commercial, et influencent les décisions en aval et en amont. » Le CTO d'une autre banque, Moises Nascimento de la banque brésilienne Banco Itaú, remarque : « Quand tout devient numérique, la technologie devient l'activité fondamentale et le rôle du CTO devient aussi central que celui du CEO. »

Cette étude explore la manière dont les CTO accompagnent la transformation et déterminent la valeur commerciale au cours de cette transformation à un rythme impressionnant. L'ascension du CTO augmente radicalement la responsabilité dans la prise de décision en matière de technologie, mais influence également la

vitesse de l'innovation et la découverte de nouvelles solutions. Les CTO promeuvent de plus en plus une philosophie de co-création et partenariats motivés par des valeurs communes et des normes ouvertes. Dans ce rapport, l'évolution de la culture technologique est abordée en trois chapitres suivis d'un guide des mesures à prendre :

Chapitre 1

Une ascension rapide — et la responsabilité dans la création d'un futur meilleur

Les CTO ont désormais acquis une influence importante en vertu de leur vision plus stratégique — et plus responsable — des technologies

Chapitre 2

La collaboration à la croisée des chemins

Les CTO contribuent aux résultats commerciaux et travaillent avec les collègues CIO à la distribution de valeur

Chapitre 3

Mise en évidence — Les 3 missions du CTO

Nous pouvons définir les fonctions du CTO par des mandats bien définis basés sur des attentes organisationnelles et sur la satisfaction de chacune d'entre elles

Guide d'action

Planifier une feuille de route

Un appel à l'action pour les CTO, basé sur des conseils pratiques pour convertir la stratégie technologique en résultats commerciaux

Chapitre 1

Une ascension rapide — et la responsabilité dans la création d'un futur meilleur

Comme la technologie imprègne aujourd'hui pratiquement toutes les fonctions d'entreprise, le rôle des dirigeants en matière de technologie a évolué de façon spectaculaire en complexité, en stature et en influence. Ils mènent la révolution technologique avec un œil sur le futur tout en mettant en œuvre des pratiques qui évoluent rapidement pour s'adapter aux situations actuelles. « Les CTO suscitent les discussions pertinentes sur la manière dont le monde évoluera d'ici 5 ans », déclare Kevin Hanley, de la société NatWest. « Nous contribuons au changement de la longueur focale et de la perspective. »

Les CEO sont d'accord. Lorsque nous avons récemment demandé à 3 000 CEO d'identifier les cadres dirigeants de la C-suite les plus essentiels au succès de leur société, nous avons constaté que les CIO et les CTO figuraient parmi les trois rôles majeurs, derrière les CFO et les COO (voir Figure 1). Parmi les CEO placés au premier rang dans 20 % des sociétés sur la base des performances financières, nous trouvons les cadres responsables des technologies, juste après les CFO.³

Les structures hiérarchiques se reflètent également dans un changement radical en matière d'influence stratégique. 40 % des CTO ont indiqué qu'ils dépendent directement du CEO et 67 % des CTO ont affirmé qu'ils dépendent directement de la C-suite et non pas d'une unité opérationnelle ou d'un responsable d'une zone géographique. Près de 30 % voudraient par la suite endosser le rôle de CEO. « De la même manière que les CFO mettent la finance dans une perspective commerciale, les CTO placent la technologie dans cette même perspective », déclare Mark Reynolds, CTO du National Health Service (NHS) Digital, Royaume-Uni. « Les CTO disposent désormais d'une Websphere Voice à la table des CEO, l'une des voix les plus importantes. »

Organiser un futur alimenté par la technologie de manière responsable

Les CTO d'aujourd'hui ont la responsabilité de transformer la technologie en actif stratégique et d'articuler une vision ciblée pour leur rôle, en habilitant les plateformes, en propulsant l'innovation ou en définissant des modèles et principes architecturaux responsables et durables. Ils sont bien placés pour diriger des initiatives dans un monde où les rôles en matière de technologies sont fondamentaux dans toute interaction et dans chaque processus d'entreprise.

Ces leaders du secteur des technologies considèrent leur rôle comme central pour le succès de leurs sociétés. « Les CTO accompagnent l'innovation de leur société en lui conférant l'agilité dont elle a besoin, et, ceci, en modifiant l'alignement de la C-suite », déclare John Hoffman, CTO de l'État américain du Texas. « Les CTO sont considérés comme des figures ayant une grande responsabilité. » Juan Gómez-Reino, CTO de la Lloyds Bank au Royaume-Uni, souligne : « Le CTO a pour rôle d'assurer le lien entre stratégie commerciale et stratégie technologique.

Près de 30 % des CTO interrogés s'attendent à endosser le rôle de CEO.

Figure 1

Les CTO gravissent l'échelle de l'influence

Les CEO - et même les CTO et les CIO - reconnaissent l'importance croissante des leaders technologiques pour le succès à moyen terme



Q. (pour les CTO/CIO). Outre le CEO, lequel des cadres dirigeants suivants jouera-t-il le rôle le plus crucial pour votre organisation au cours des trois prochaines années ? (n=2 500)

Q. (pour les CEO). (pour les CEO) Qui, au sein de votre équipe de la C-suite, jouera le rôle le plus crucial pour votre organisation au cours des deux ou trois prochaines années ? (n=3 000)

*« L'étude CEO 2021. Find your essential—How to thrive in a post-pandemic reality." IBM Institute for Business Value, Février 2021.

Les plateformes et les écosystèmes numériques transforment pratiquement toutes les entreprises en entreprises technologiques, que ce soit en réorientant les opérations autour des données, en fournissant un accès aux marchés voisins ou en améliorant l'intégration à travers la chaîne d'approvisionnement. Les technologies émergentes - de l'analyse avancée aux microservices optimisés par Cloud hybride, en passant par l'automatisation centrée sur l'IA - stimulent à la fois l'offre et la demande. Lorsque les opérations sont connectées par une couche commune de données, par l'intégration et par l'orchestration, la combinaison de ces technologies peut générer un gain exponentiel en efficacité et performance financières.⁴ (Voir étude de cas « Yara », page 7.)

Pour les CTO, développer le portefeuille de technologies équivaut à étendre leur vision de la stratégie en matière de technologie mais également développer son architecture dans de nouvelles directions. Les CTO examinent de plus en plus la manière de concevoir et de consommer les services technologiques, en valorisant la culture du développement durable et responsable. Cela englobe toute une série de préoccupations, telles que :

- Des innovations inspirantes qui auront une influence positive sur la société
- Promouvoir l'utilisation sécurisée, transparente et honnête des données
- Utiliser efficacement les technologies
- Combattre les préjugés et favoriser l'égalité par la création de systèmes inclusifs
- Réduire l'impact environnemental et économique par un choix de codes plus consciencieux
- Concevoir et exploiter des centres de données en mettant l'accent sur une sensibilisation aux questions énergétiques et impacts environnementaux.

Ces impératifs n'ont jamais été plus urgents. Par exemple, d'ici 2030, 21 % de la demande énergétique prévue devrait concerner les technologies de l'information.⁵ Puisque de plus en plus de sociétés opèrent dans des Cloud complexes, les CTO jouent un rôle essentiel dans la détermination de l'emplacement des processus informatiques et dans la gestion des données.

Comme l'a remarqué le CTO Hua Zhu de Hywin Holdings en Chine, « Le CTO doit connaître de manière approfondie le secteur et disposer de compétences solides en gouvernance d'entreprise. La technologie, en revanche, agrandit l'efficacité humaine et réalise une croissance exponentielle. »

« Les CTO conduisent leur entreprise vers l'innovation et lui confèrent l'agilité dont elle a besoin, par l'alignement de la C-suite. »

John Hoffmann, CTO de l'État américain du Texas

Étude de cas

Yara

Dans le cadre de son objectif

De créer un monde durable et sans famine, la société Yara, basée en Norvège, a créé une plateforme agricole numérique, Atfarm/FarmX. Cette dernière soutient une agriculture durable dans le monde entier en couvrant plus de 10 millions d'hectares de terres agricoles arables. Yara, l'un des plus grands producteurs d'engrais minéraux au monde et un leader mondial des solutions agricoles numériques, a créé cette plateforme pour connecter et responsabiliser les agriculteurs indépendants à travers le monde.

En fournissant des services numériques holistiques et des conseils agronomiques instantanés, Yara contribue finalement à éviter la déforestation et à augmenter la production alimentaire sur les terres agricoles existantes. Par exemple, la plateforme fournit des prévisions précises et opportunes sur le rendement des cultures et des recommandations sur la gestion de l'azote et de l'eau, soutenues par des données météorologiques hyperlocales à la minute.

La plateforme, indépendante du cloud, suit un modèle commercial de paiement à l'utilisation et fournit des services de données de pointe. Elle utilise des capteurs IoT et l'IA pour fournir aux agriculteurs des prévisions météorologiques hyperlocales, des prévisions de dommages aux cultures et des suggestions de fertilisation en temps réel.

Déjà consultée par plus de 3 millions d'agriculteurs, la plateforme a permis à Yara d'étendre son modèle économique et de créer un différenciateur concurrentiel, tout en soutenant des opérations durables. Elle a également ouvert la voie à d'autres technologies de pointe susceptibles d'autonomiser les agriculteurs, telles que la blockchain pour la transparence et la confiance dans les transactions commerciales.

Investissement d'impact

Au cours de la pandémie de COVID-19, les leaders en matière de technologies ont fait un pas en avant dans l'objectif de répondre aux besoins pressants des sociétés. Par ailleurs, selon les recherches menées par l'IBV, la pandémie a incité 55 % des sociétés à corriger leurs stratégies de manière permanente.⁶

Il s'agit notamment d'accélérer le rythme de la transformation numérique, d'adapter l'approche de la gestion du changement et d'augmenter le nombre d'activités basées sur le cloud.

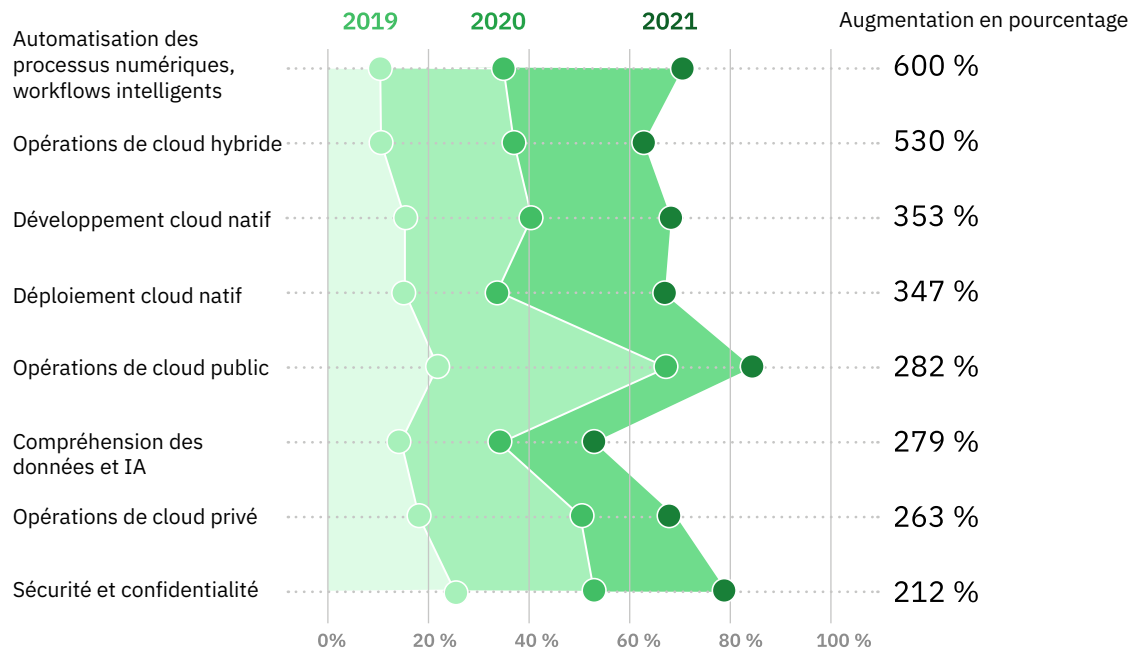
Figure 2

Le raz-de-marée technologique

La pandémie a globalement servi de catalyseur géant pour l'adoption de la technologie

Q. Évaluez le parcours de transformation de votre organisation dans ces domaines (% faisant état de capacités avancées aux stades de maturité 4 et 5).

Lorsqu'on leur a demandé de réfléchir sur la transformation de leurs sociétés, les CTO nous ont parlé d'avancés extraordinaires en termes de maturité des services et plateformes technologiques. Depuis 2019, un nombre grandissant de CTO indiquent une maturité accrue en termes de capacités, y compris 600 % de plus qui bénéficient des avancés numériques en automatisation de processus, 530 % de plus qui constatent des avancements des opérations cloud hybrides, 353 % de plus ayant réalisé les avancés dans le développement du cloud natif en plus des hausses en pourcentage de ceux qui mentionnent la maturité d'autres technologies clé (voir Figure 2).



Les CTO souhaitent que l'adoption des technologies émergentes se poursuive pour pouvoir faire avancer les entreprises, à la fois à court et à long terme. Ce n'est pas surprenant si le cloud computing est cité par 66 % des CTO parmi les technologies les plus susceptibles d'aider la distribution des résultats au cours des années à venir (voir Figure 3). Viennent ensuite l'Internet des objets (54 %) puis les techniques analytiques avancées (50 %).

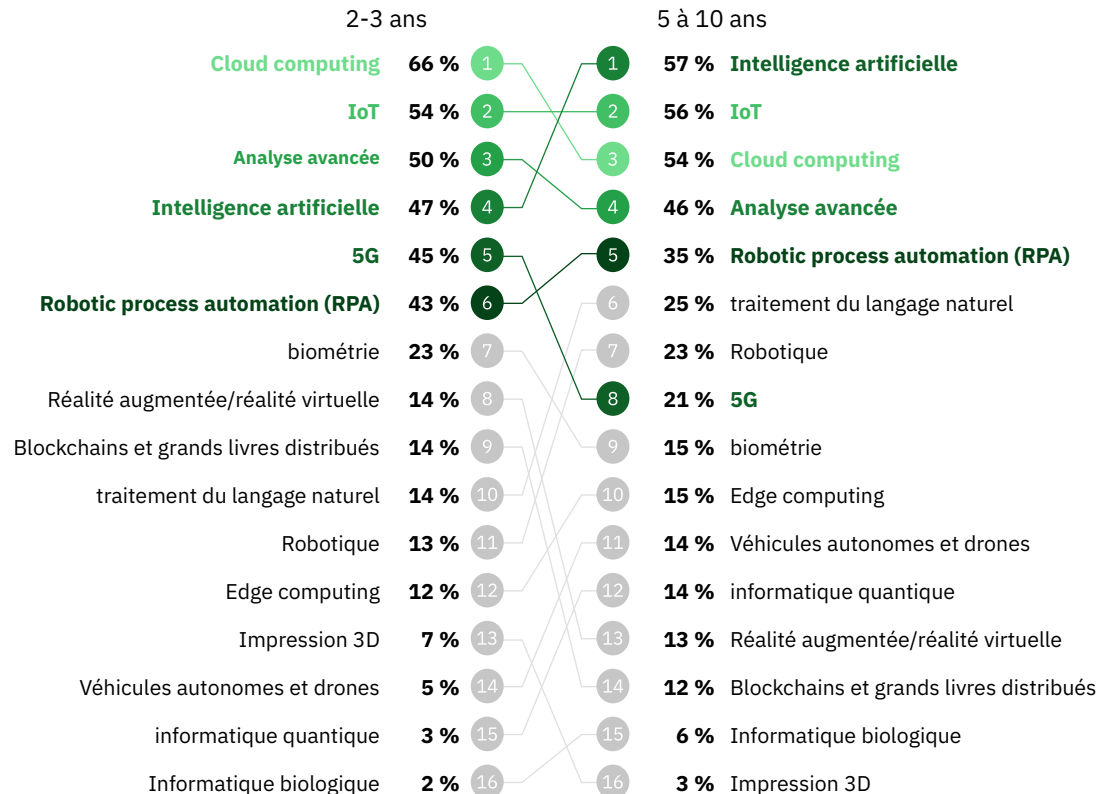
Sur un horizon à plus long terme, de cinq à dix années, 57 % des personnes interrogées s'attendent à ce que l'intelligence artificielle ait un impact sur les résultats commerciaux (voir Figure 3). Tant l'Internet des objets (56 %) que le cloud computing (54 %) restent parmi les trois des technologies les plus influentes.

Figure 3

Créer sur le cloud

Les CTO pensent que le cloud et les autres technologies basées sur le cloud auront un impact sur leurs résultats commerciaux

Q. Laquelle des technologies émergentes suivantes sera-t-elle la plus utile pour obtenir les résultats souhaités au cours des périodes suivantes : les 2 à 3 prochaines années (à court terme), les 5 à 10 prochaines années (à long terme) ?



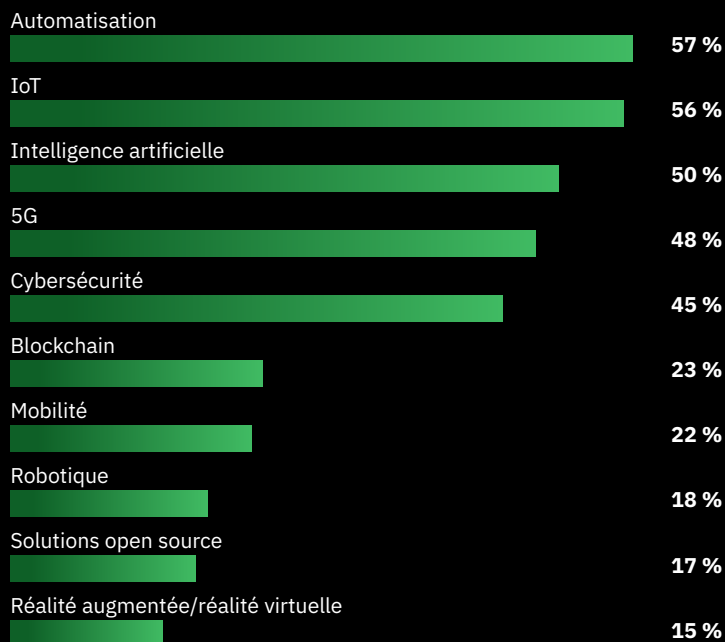
Si le projet 5G et l'automatisation robotique des processus seront déterminants au cours des années à venir, les CTO prévoient que ceux-ci auront moins d'effet sur les résultats d'entreprise au cours des cinq à dix années prochaines. D'autre part, les CTO s'attendent à ce que plusieurs technologies aient un impact croissant sur la même période. Par exemple, le traitement automatique du langage naturel, l'edge computing, les véhicules autonomes, le quantum computing et la bioinformatique.

Les décisions financières prévues sont alignées sur ces attentes. Les dirigeants tech ont exprimé leur intention d'investir dans les technologies émergentes, le cloud computing étant le domaine principal. Les CTO prévoient de plus en plus d'investissements, non seulement dans le Cloud, mais aussi dans l'automatisation (57 %) suivie par l'Internet des objets (56 %) et par l'intelligence artificielle (50 %, voir Figure 4). Cela reflète l'adoption rapide et croissante - ainsi que l'efficacité - des plateformes cloud natif, en particulier leur capacité à connecter et à activer les données pour améliorer engagement et collaboration.

Figure 4

Investir au-delà du cloud

L'automatisation, l'Internet des objets, l'intelligence artificielle et la 5G sont classés en tête des investissements technologiques prévus, en plus du cloud



Q. Dans laquelle des technologies suivantes pensez-vous investir le plus au cours des trois prochaines années ?

En effet, les nouvelles technologies peuvent élargir les propositions de valeur basées sur les données et permettre de faire des économies grâce à de nouvelles méthodes. Parmi ces défis, l'automatisation est très prometteuse en raison de sa capacité à réduire la surcharge associée aux procédés opérationnels de routine. Cela n'est pas passé inaperçu par les CTO. Parmi les personnes interviewées, 76 % déclarent que leur société fait preuve d'efficacité dans l'automatisation des procédés opérationnels.

Les sociétés qui intègrent le plus efficacement les technologies de base connaissent des avantages énormes.⁷ D'après les recherches menées par l'Institute for Business Value, les sociétés qui intègrent stratégiquement la technologie Cloud aux organisations ouvertes, aux facilitateurs opérationnels, aux technologies exponentielles et aux capacités de transmission des données augmentaient treize fois leurs recettes.⁸ De tels gains montrent le pouvoir révolutionnaire de la stratégie du cloud hybride.⁹

« Vous [les leaders dans le domaine des technologies] devez aborder les problématiques concernant votre entreprise de manière complètement différente. Et nous avons besoin d'une grande confiance pour nous poser les bonnes questions. »

Lotta Karlsson Boman, vice-président et Chef du centre de compétences mondial, Ericsson

Mesures d'équilibrage du CTO

Le rôle de CTO a évolué et inclut désormais une palette de compétences de l'entreprise bien plus étendue : de la définition des stratégies à leur implémentation dans le cadre d'une vision plus responsable. La nature stratégique de leur travail accroît leur interaction avec les plus hauts responsables. 55 % des personnes interrogées ont déclaré que leur engagement principal au sein de la C-suite est aux côtés du CEO. Le même pourcentage a déclaré être engagé aux côtés du COO (voir figure 5).

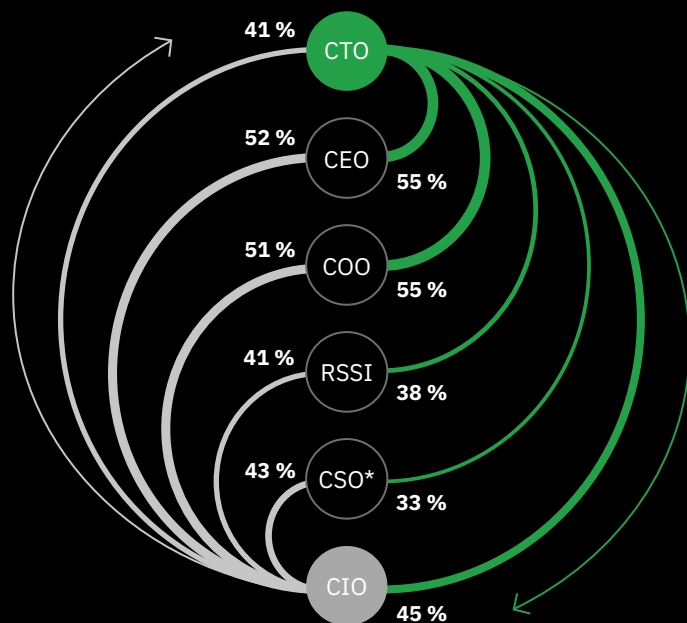
En vertu d'un niveau technologique de plus en plus sophistiqué, les leaders en matière de technologies doivent affiner leur communication. La vice-présidente d'Ericsson et responsable du Global Competence Center, Lotta Karlsson Boman, déclare : « Nombreux sont ceux qui ont commencé par un niveau très technique et qui sont ensuite passés à des postes de gestion. Il a été facile de se cacher derrière des discussions techniques approfondies. Il faut maintenant avoir des discussions totalement différentes au sujet de notre activité. Et nous avons besoin d'une grande confiance pour nous poser les bonnes questions. »

L'étendue des responsabilités requiert également des mesures d'équilibrage. D'une part, les CTO doivent comprendre comment la technologie contribue et résout les défis opérationnels, de l'autre, ils doivent comprendre comment l'innovation technologique peut créer de nouvelles opportunités.

Figure 5

La collaboration dans la C-suite

Les CTO déclarent entretenir des rapports avec leurs CEO et les COO plus qu'avec d'autres dirigeants de la C-suite



Q. Dans votre organisation, quels sont les rôles de la C-suite avec lesquels vous interagissez le plus ? *CSO : Chief Strategy Officer (Directeur de la stratégie). Directeur de la sécurité des informations

« Le rôle du CTO est conçu pour stimuler l'innovation. Toutefois, le CTO ne doit pas créer une technologie qui soit une fin en soi », déclare Moises Nascimento du Banco Itaú. « Nous devons afficher la progression sur le plan des affaires et nous connecter à l'expérience client. Certaines parties d'une feuille de route constituent notre base technique et ne sont pas directement associées à un résultat opérationnel. C'est ainsi que nous pouvons profiter de cette opportunité d'instruire sur la manière dont les techniques de base contribuent à l'expérience client. »

Les personnes ayant répondu au sondage font écho à ces idées, avec 85 % des CTO qui déclarent être en train de développer des propositions de valeur claires pour les nouvelles technologies et 71 % affirmant que l'amélioration de l'expérience client constitue le moteur de ces objectifs.

Puisque les données alimentent l'innovation, il n'est pas surprenant que les CTO ajoutent les données à la liste de leurs responsabilités centrales. 79 % des CTO interrogés parle d'un rôle de leadership dans la stratégie en matière de données de leur société — et 70 % affirment que leurs collègues se tournent vers eux pour les questions relatives à la gouvernance des données et à une gestion responsable. « Dans le but de tirer pleinement parti du potentiel des données », explique le CTO David Wood de KPMG au Royaume-Uni, « je collabore avec le CIO et le responsable des données pour guider la société vers une utilisation plus cohérente des plateformes et des modèles de données. »

Cependant, les opportunités ont souvent des limitations. Lorsqu'on leur a demandé quel est le défi majeur qui s'impose à eux, les CTO interrogés ont répondu : « la complexité organisationnelle qui dépassait même le fardeau des systèmes existants. »

Comme Les CTO ont donc une nouvelle position et un nouvel objectif : trouver un compromis et un équilibre en matière de technologies. Et notre étude montre que les CTO et les CIO conviennent sur le rôle fondamental de la mission du CTO qui est celle de trouver et de mettre en place des stratégies en matière de technologie, d'architecture et d'opérations. Plus que jamais, les CTO se trouvent désormais particulièrement dans la position de devoir :

- Conseiller le CEO, la C-suite et le Conseil d'administration en matière de stratégie technologique et d'architecture
- Investir dans des technologies émergentes et exponentielles permettant à la société d'accomplir sa mission essentielle
- Stimuler l'innovation grâce à un processus accéléré de découverte
- Définir les principes de conception et d'implémentation des nouvelles technologies et les utiliser de manière responsable pour avancer
- Forger des partenariats qui aident les entreprises à résoudre leurs problèmes et qui inspirent de nouveaux modèles.

« Les défis auxquels nous sommes confrontés ne relèvent pas de la compétence d'un seul, mais impliquent de manière croisée à la fois le CIO et le CTO. »

Johan Sporre Lennberg, Vice-président du service Cloud, Ericsson

L'alliance CTO-CIO pour créer de la valeur

La bonne nouvelle pour les CTO confrontés à ces défis est qu'ils ne sont pas seuls. Alors que la figure du CTO a atteint les plus hauts échelons de l'entreprise, elle se tourne vers son homologue CIO en tant qu'allié essentiel dans le domaine des technologies.

« Les défis auxquels nous faisons face ne relèvent pas de la compétence mais du croisement des compétences du CIO et du CTO en matière de services Cloud », observe Johan Sporre Lennberg, vice-président des services Cloud chez Ericsson. « Qui sera concerné et dans quelle mesure ? Et qui saisira l'opportunité commerciale pour générer des solutions ? »

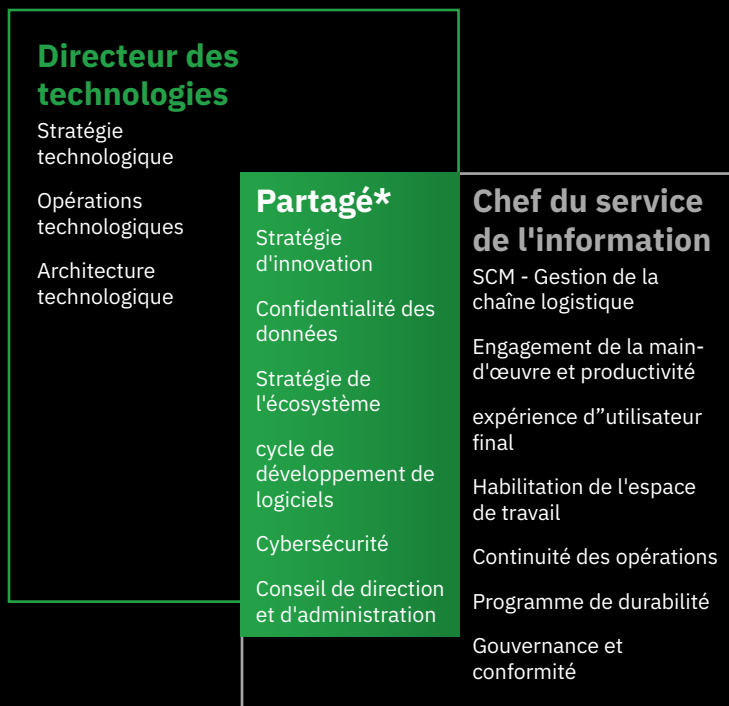
À un certain niveau, les technologies comportent des responsabilités communes partagées entre les CTO et les CIO (voir Figure 6). Indépendamment du secteur ou de la société, les CTO se concentrent sur un ensemble de responsabilités fondamentales : les stratégies, les opérations et l'architecture technologiques. En revanche, les responsabilités du CIO varient considérablement selon le secteur et le type d'entreprise.

Comme nous l'avons vu, les CIO ont tendance à assumer un large éventail de responsabilités qui vont de la C-suite aux entités commerciales. Plus de 70 % des responsables interrogés, déclarent que les CIO sont chargés des applications d'arrière-plan, y compris de la chaîne d'approvisionnement, de l'engagement de la main-d'œuvre, de l'expérience d'utilisateur final et de la mise en œuvre de l'espace de travail.

Figure 6

À la recherche d'un terrain d'entente commun

Affectation des responsabilités dans la fonction technologique



Q. Dans votre organisation, à qui incombe chacune des responsabilités suivantes ?

*Le degré de partage des responsabilités peut varier selon le secteur d'activité et l'organisation.

« Je joue un rôle “complémentaire” par rapport à celui du CIO », confie Sarah Greasley, directrice de la technologie de la compagnie d'assurance britannique Direct Line Group. « Je caractériserais le CTO comme celui qui établit les liens entre technologie et entreprise à un moment où nous allons vers une toujours plus grande agilité dans l'organisation. »

On pourrait décrire les CIO comme opérant à *travers toute l'entreprise*, souvent en « diagonal », et en interagissant à différents niveaux de l'entreprise. La réussite des CIO dépend de leur capacité à faire cela. De l'autre côté, les CTO tendent à se centrer sur un jeu stratégique de responsabilités mieux défini, ce qui leur permet de saisir les opportunités les plus intéressantes et les défis les plus stimulants qui influencent l'utilisation des technologies de la part de leur société.

« Je joue un rôle complémentaire à celui du CIO. Je caractériserais le CTO comme celui qui établit les liens entre technologie et entreprise à un moment où nous allons vers une toujours plus grande agilité dans l'organisation. »

Sarah Greasley, CTO, Direct Line Group

D'après nos recherches, l'attribution des tâches du CTO varie en fonction du secteur, de la structure organisationnelle et des rapports hiérarchiques. Nous les approfondirons dans le chapitre 3 en explorant trois mandats distincts des CIO. Ensuite, nous analyserons la manière dont les CTO et les CIO travaillent à la fois de manière conjointe et indépendante sur les responsabilités en matière de technologie afin que les objectifs des différentes figures soient en accord et pour garantir une distribution de valeur à l'entreprise. Comme nous l'avons illustré dans le chapitre 2, une collaboration efficace peut être essentielle pour booster les performances de la société.

Chapitre 1.

Trois questions essentielles pour les CTO

Comment capitalisez-vous sur votre influence en tant que CTO pour accélérer la croissance de votre entreprise ?

Quelles nouvelles initiatives en matière de technologie pouvez-vous implémenter pour réduire la complexité organisationnelle ?

Comment pourriez-vous susciter un plus grand intérêt et soutenir des actions définies par votre feuille de route en matière de technologie ?

Chapitre 2

La collaboration à la croisée des chemins

L'adoption de technologies optimales n'apporte pas en soi une valeur optimale.¹⁰ Mais lorsqu'elles sont déployées de manière stratégique, efficace et souvent ensemble, des technologies telles que le cloud hybride, l'IA et l'automatisation permettent aux entreprises modernes de transformer des changements massifs en atouts substantiels. Quelle est la meilleure approche pour diriger la fonction technologique tout en impulsant la réussite ? Les cadres dirigeants avec lesquels nous avons dialogué ont tous systématiquement insisté sur un aspect précis : la collaboration. En voici quelques exemples :

« Les CTO ont besoin de travailler main dans la main avec les CIO, » dit Abhijit Shah, CTO de la Nippon Life India Asset Management Ltd.

« La capacité d'intégration est la clé et ceux qui peuvent fusionner leurs systèmes centraux, les données et leurs systèmes de partenaires sans difficulté, pourront obtenir la plus haute valeur opérationnelle à un rythme beaucoup plus rapide. »

« Les CTO et les CIO sont la clé du succès, une structure matricielle sans ego de la fonction technologique », remarque un vice-président senior d'une banque d'investissement canadienne.

Curieusement, malgré ce qui semble être largement considéré comme étant la situation idéale, notre recherche a révélé que les CTO et les CIO travaillent souvent de manière indépendante. Seuls 45 % des CTO indiquent avoir une interaction fréquente avec leurs homologues CIO. De même, seulement 41 % des CIO mettent en évidence des interactions fréquentes avec leurs homologues CTO.

Alors, pourquoi les CTO et les CIO ne collaborent-ils pas plus étroitement ? « Culturellement, cette dynamique peut être un peu conflictuelle », a déclaré le vice-président principal de la banque canadienne. En tant que CTO de KPMG, David Wood l'explique de la manière suivante : « Le CIO est plus axé sur l'infrastructure technologique et sur l'exploitation, alors que je me concentre davantage sur la définition de la stratégie technologique. Nous sommes tous les deux reconnaissants du travail de l'autre, même si je ne suis pas sûr d'avoir envie d'endosser le rôle de CIO ! »

Mais finalement, c'est la collaboration qui alimente les activités qui ont le plus d'impact, comme nous les quantifieront ci-dessous. « Il existe un compromis constant entre le CTO et le CIO », déclare Cristina Alvarez, directrice de la technologie globale du Banco Santander en Espagne. « Mais si nous ne sommes pas d'accord sur la stratégie, la transformation ne se produira pas. »

« Il existe un compromis constant entre le CTO et le CIO. « Mais si nous ne sommes pas d'accord sur la stratégie, la transformation ne se produira pas. »

Cristina Alvarez, CTO mondial, Banco Santander

La maturité technologique, l'efficacité et le retour sur investissements sont les moteurs de création de valeur pour l'entreprise

On parle de haute performance lorsque les investissements technologiques améliorent constamment les capacités opérationnelles et permettent d'obtenir des résultats commerciaux. « Pour innover, nous devons établir des objectifs communs et des résultats clé (OKR) par notre activité commerciale et par les technologies » remarque Sarah Greasley de Direct Line. « Et l'alignement sur les mêmes objectifs doit être très fort. »

Pour approfondir les différentes manières dont les leaders en matière de technologie apportent une valeur ajoutée à l'entreprise, nous avons évalué les entreprises prises en considération par notre étude en fonction de trois critères en matière de fonction technologique :

Maturité technologique — Stade de leur développement du cloud, de l'IA, de l'automatisation et de la sécurité

Efficacité technologique — Leur agilité, leur gestion, gouvernance et résilience de données

Retour sur investissements de la technologie — Leur retour sur investissements, normalisé en fonction du secteur.

D'après notre analyse, les sociétés connaissant un degré élevé de maturité, d'efficacité et de ROI technologiques ont obtenu de meilleures performances commerciales. Nous avons en particulier constaté une accélération des gains financiers pendant la pandémie : les organisations ayant un score technologique plus élevé ont acquis un avantage substantiel sur leurs homologues (voir la Figure 7).

Figure 7

Les plus performants se détachent du lot

Maturité technologique

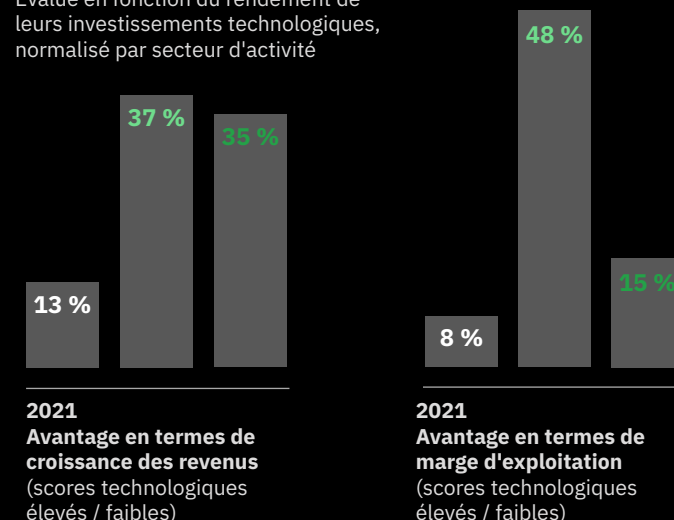
Évaluée en fonction de leurs parcours en matière de cloud, d'IA, d'automatisation et de sécurité

Efficacité technologique

Évaluée en fonction de l'agilité, de la gestion des données, de la gouvernance et de la résilience

ROI technologique

Évalué en fonction du rendement de leurs investissements technologiques, normalisé par secteur d'activité



Nous avons également observé que les entreprises ont obtenu des gains financiers supplémentaires grâce à une collaboration solide et efficace entre les CTO et les CIO. Conclusion de notre analyse :

- Les entreprises affichant non seulement des scores technologiques élevés mais aussi une solide collaboration entre le CTO et le CIO ont une marge d'exploitation nettement supérieure à celle des sociétés qui présentent uniquement des scores technologiques élevés (voir la Figure 8).

En termes de croissance des revenus, nous avons découvert que les effets de la collaboration CTO-CIO sont un peu plus modérés :

- Parmi les sociétés connaissant une collaboration CTO-CIO importante, celles qui ont une haute maturité technologique ont vu leurs recettes augmenter de 6 % tandis que celles ayant une efficacité technologique élevée ont connu un gain de 2 %.

Enfin, notre analyse suggère que la technologie et la collaboration se renforcent mutuellement d'une manière qui amplifie l'impact des deux :

- Les sociétés ayant obtenu des scores élevés relatifs à la collaboration CTO-CIO et à la technologie font état d'une augmentation de leurs marges d'exploitation moyennes de 39 % supérieure à celle des sociétés dans lesquelles ces scores sont faibles.

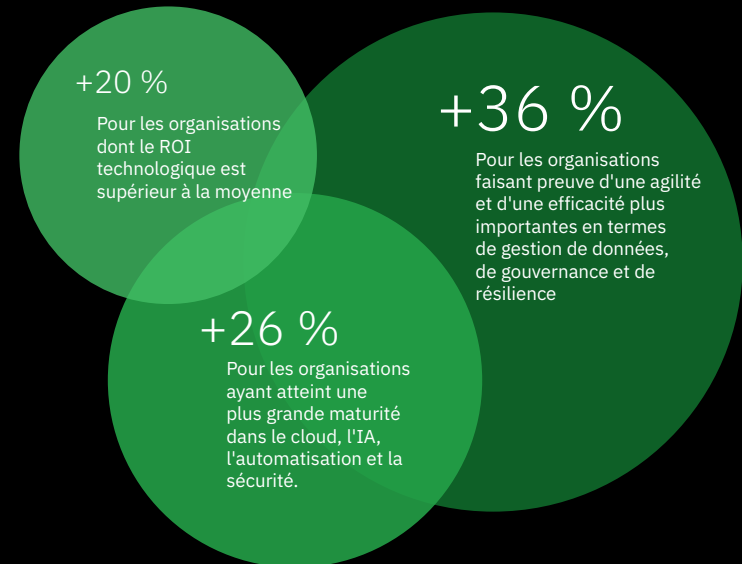
Par conséquent, la combinaison entre une technologie avancée et une collaboration solide entre les CTO et les CIO a eu un effet cumulatif net sur la performance financière, mesurée par la croissance du revenu et la marge d'exploitation.

Figure 8

Collaborer, c'est important

Les organisations constatent une très forte augmentation de la marge d'exploitation en cas de collaboration solide entre CTO et CIO

Amélioration de la marge d'exploitation en raison d'une forte collaboration entre le CTO et le CIO



Synergie La synergie de la réussite : une tapisserie faite de 6 facteurs de valeur

Le succès se fonde sur la capacité d'une entreprise à augmenter sa valeur et ses capacités dans l'ensemble. À l'heure où les opérations commerciales et technologiques convergent, les leaders technologiques doivent penser différemment pour aligner leurs stratégies commerciales, opérationnelles et technologiques.¹¹

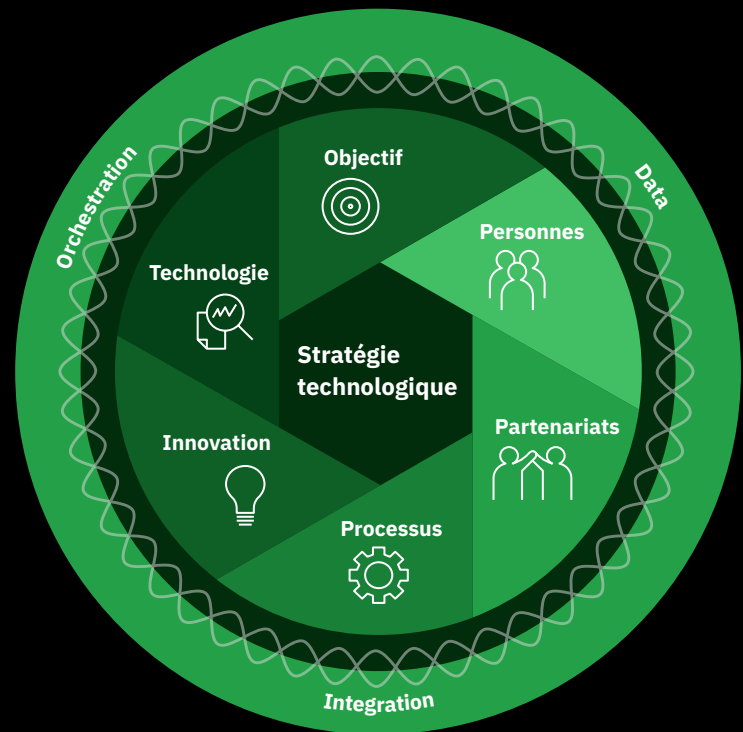
Pour mieux conceptualiser cette approche, considérons comment la valeur est créée dans l'entreprise vue dans son ensemble. Cela nécessite l'association de SIX facteurs de valeur clés étroitement liés : l'objectif, les personnes, les partenariats, les processus, l'innovation et la technologie (voir Figure 9).

Pourquoi ces facteurs de valeur sont-ils si importants ? Pris individuellement, leur importance demeure limitée. Mais une fois combinés, ils peuvent créer de nouvelles propositions de valeur qui élargissent considérablement la portée et l'impact de la technologie.¹²

Figure 9

Une convergence
essentielle

L'intégration et la
collaboration amplifient la
puissance des 6 facteurs
de valeur



Notre analyse suggère que cette valeur découle de la capacité à rassembler des actifs, des ressources, des idées et des opportunités, de manière dynamique et en réponse à des variables en temps réel. L'efficacité et l'efficacité de ces capacités peuvent faire une énorme différence dans les résultats de l'entreprise. Ces capacités sont moins centralisées et plus réparties. La concrétisation des avantages associés dépend moins de l'optimisation des ressources que de l'amélioration des connexions et de l'accélération de la compréhension.

Au vu de la complexité et de l'interdépendance croissantes de la stratégie et des exploitations technologiques, ces responsabilités sont de plus en plus partagées parmi les figures leaders en matière de technologies. Pour les CTO, cela peut signifier jouer un rôle de premier plan dans le développement d'une approche plus holistique et compréhensive au niveau de la stratégie, de l'architecture et des opérations technologiques. Pour les CIO, cela peut signifier tirer parti de la technologie comme d'une capacité commerciale essentielle apte à répondre aux besoins quotidiens de divers acteurs en matière de technologie.

Dans ce contexte, nous approfondirons les trois facteurs de valeurs que les CTO ont tendance à utiliser dans le cadre d'une stratégie commerciale efficace : l'innovation, la finalité et les partenariats.

Facteur de valeur 1 : l'innovation

Les CTO sont au cœur de l'évolution des efforts visant à l'innovation dans le cadre de la Virtual Enterprise. Plus de 80 % des CTO interrogés déclarent que l'accélération du processus de découverte est au centre de la croissance future de leurs entreprises.

« L'innovation est un domaine hautement concurrentiel », déclare Kevin Hanley, de la société NatWest. « Nous avons besoin de diffuser une culture au sein de notre entreprise, indiquer le chemin vers le développement des technologies et des grandes tendances et réfléchir à tout ce que cela représente pour l'entreprise. »

Mais comment les entreprises peuvent-elles suivre le rythme de l'innovation ?

Une réponse est celle donnée par la communauté scientifique face à l'urgence de la crise de la COVID-19. Des technologies telles que l'intelligence artificielle et le cloud hybride permettent aux scientifiques d'accélérer leurs méthodes scientifiques et de supprimer les goulets d'étranglement qui existent depuis longtemps.¹³ La pandémie a démontré que l'utilisation des technologies modernes constitue le fondement d'une nouvelle ère caractérisée par l'accélération de la découverte. Cette approche peut connaître une plus grande expansion au-delà du domaine de la science, menant non seulement à de nouvelles opportunités commerciales mais également à de nouvelles catégories d'actifs, de services et de marchés. La différence : ceux qui sont prêts à adopter la rigueur de la méthode scientifique de la découverte et de l'expérimentation dans la prise de décision à partir de faits réels. (Voir l'étude de cas « IBM et la Cleveland Clinic », page 23.)

Les développements dans le domaine des sciences des matériaux montrent le potentiel de la mise à l'échelle de la méthode scientifique pour accélérer la découverte.¹⁴ La recherche approfondie, la simulation par l'IA et la simulation quantique, les modèles génératifs et les environnements de laboratoire pilotés par l'IA et basés sur le cloud comportent une innovation plus rapide dans un domaine connu pour la complexité des charges de travail. Le Cloud hybride a créé un pont entre un mélange de données et les ressources de traitement facilitant l'intégration de technologies supplémentaires, telles que le quantum computing et la simulation intelligente. Cela permet d'accélérer notablement la découverte scientifique à plus grande échelle.

Les CTO reconnaissent cette innovation et l'influence qu'elle peut avoir. « Les CTO sont les principaux innovateurs, tant en matière de technologies que de modèles d'entreprise », explique le Dr Mark Maybury de la Stanley Black & Decker. « Grâce aux données, aux capteurs, à l'Internet des objets, au quantum computing et à l'intelligence artificielle, nous pouvons voir des choses que nous ne pouvions pas voir avant, mais aussi modéliser et anticiper des tendances. Tout d'un coup, nous pouvons transformer la découverte. On peut inventer grâce à l'intelligence artificielle. Mais nous devons impliquer tout le monde. C'est un défi autant sociologique que technologique. »

En tant que propriétaires principaux de stratégies technologiques, les CTO contrôlent les leviers qui accélèrent la découverte et l'innovation. En termes de collecte de données et d'informations, 85 % des CTO déclarent s'appuyer sur une approche expérimentale sur toute la chaîne de valeur. En plus, 75 % des CTO trouvent que l'expérimentation et la découverte passent par les partenaires de l'écosystème alors que 74 % affirment utiliser des équipes d'innovation dédiées.

« Les CTO sont les principaux innovateurs... nous pouvons transformer la découverte. Nous sommes capables d'inventer... Mais nous devons impliquer tout le monde. » Mais nous devons impliquer tout le monde. »

Dr Mark Maybury, CTO, Stanley Black & Decker

La flexibilité nous permettant de sélectionner et changer les technologies est également la clé de tout cela. « Rester agile est plus important que de s'en tenir à une feuille de route en matière de technologies », remarque Airtel Randeep Shekhon. « L'incapacité à s'adapter peut être très préjudiciable. Celui qui innove le plus vite, qui prend des risques, l'emporte. » Shekhon estime que l'innovation Airtel IQ de son entreprise est un succès : « Si nous n'avions pas créé une plateforme ouverte, Airtel IQ serait impossible. Le réseau devient plus souple et malléable, et les choix en matière de technologie nous autorisent à construire de différentes façons. »

Étude de cas

IBM et Cleveland Clinic

Utiliser le potentiel du quantum pour relever les défis clé dans le domaine des soins de santé¹⁵



IBM et Cleveland Clinic, un centre médical universitaire à but non lucratif qui intègre les soins médicaux et hospitaliers à la recherche et à la formation, ont annoncé un partenariat de 10 ans visant à établir le Discovery Accelerator. Cleveland Clinic et IBM chercheront à faire avancer les recherches en soins de santé et sciences de la vie grâce au calcul de haute performance se servant des technologies de l'hybride multicloud, de l'intelligence artificielle et du quantum computing.

Grâce au Discovery Accelerator, les chercheurs prévoient d'utiliser une technologie de calcul avancée pour générer et analyser les données afin d'éteindre les recherches du nouveau Global Center for Pathogen Research & Human Health. La recherche devrait se concentrer sur des domaines tels que la génomique, la transcriptome d'une cellule unique, la santé de la population, les applications cliniques et la découverte de produits chimiques et de médicaments.

En tant que composant critique, IBM prévoit d'installer un Quantum System One sur le campus de la Cleveland Clinic, la première installation aux États-Unis. Ce programme quantum sera conçu pour coopérer avec les universités, le gouvernement, l'industrie, les startups et d'autres organisations. Il constituera un levier pour la Cleveland Clinic en tant que société et servira de base au nouvel écosystème quantum pour les sciences de la vie - un écosystème axé sur les compétences avancées et sur la mission du centre.

La Cleveland Clinic aura accès non seulement à l'IBM Quantum System One sur place mais également au parc IBM actuel et à plus de vingt systèmes quantum accessibles via le Cloud. IBM vise actuellement à introduire son futur et premier quantum system 1,000+ qubit en 2023 qui fera de la Cleveland Clinic le site du premier système sur site dans le secteur privé.

conducteur 2: Objectif

Lors de nos conversations, les cadres dirigeants ont insisté de manière récurrente sur un thème : le sens unique des compétences des CTO en matière de connexion des valeurs et finalités d'une entreprise à la lumière de considérations plus vastes. Ils ont également discuté l'influence de la technologie et son impact sur l'environnement et sur la société en général (voir « Perspective : se concentrer sur la durabilité », page 25).

« Nous pouvons sauver des vies grâce à la technologie », remarque Mark Reynolds de NHS Digital. « Les CTO fournissent les bons outils aux bons endroits. Le national booking service pour les vaccins contre la COVID-19 n'existait pas. Maintenant, nous faisons un million de réservations par jour. Grâce aux données dont nous disposons, nous avons pu identifier les patients à risque de décès par COVID-19 avec 30 000 conditions mais également fournir des conseils et proposer des prises en charge. »

« Les CTO expliquent le bien-fondé du changement dans le domaine technologique. Comment réduire l'impact sur l'environnement ? Comment réduire l'impact de l'automatisation des processus sur les métiers ? Comment acquérir de nouvelles compétences pour nous préparer au futur ? »

Fezile Dalí, CTO, Standard Bank

Sarah Greasley de Direct Line ajoute : « Nous utilisons les technologies avec un but. La COVID-19 nous fait découvrir ce que la technologie peut faire. C'est beaucoup plus évident maintenant. Comment pouvons-nous utiliser la technologie à des fins de prévention ? »

Dans une époque où une informatique responsable est au premier plan, les CTO sont confrontés à des défis importants mais difficiles à relever :

- Minimisent-ils l'impact des infrastructures sur l'environnement ?
- Visent-ils à avoir un code efficace ?
- Utilisent-ils les données des citoyens de manière éthique ?
- Leurs systèmes sont-ils inclusifs ?
- S'adaptent-ils à la diversité de l'humanité ?¹⁶

Le CTO Fezile Dali de la South Africa's Standard Bank ajoute sa propre considération. « Les CTO expliquent le bien-fondé du changement dans le domaine technologique. Comment réduire l'impact sur l'environnement ? Comment réduire l'impact de l'automatisation des processus sur les métiers ? Comment acquérir de nouvelles compétences pour nous préparer au futur ? »

Comme l'indique Dali, les leaders du secteur des technologies sont tournés à la fois vers l'intérieur et vers l'extérieur quant à la question des responsabilités. Selon les CTO, l'éthique ainsi que la diversité et l'inclusion sont considérées comme les attributs les plus importants pour l'engagement des employés. Cela est vrai lorsqu'il s'agit de sélectionner des partenaires opérant dans le secteur des technologies : les CTO attribuent leur priorité majeure à l'identification de ceux qui partagent les mêmes valeurs. Cela introduit notre troisième facteur de valeur : les partenariats.

Perspective

Se concentrer sur la durabilité

La durabilité est une priorité qui acquiert rapidement de l'importance au sein de la C-suite. De nouveaux modèles de gestion basés sur les écosystèmes aident à relever certains des plus grands défis de notre époque.¹⁷ En fait, selon des recherches récentes de l'Institute for Business Value, 9 entreprises sur 10 ont déclaré qu'elles travailleraient à diverses initiatives en matière de durabilité au sein de leur entreprise d'ici la fin de 2021. En outre, 7 cadres dirigeants sur 10 s'attendent à ce que leur développement de la durabilité améliore leur efficacité opérationnelle, leur agilité et leur motivation.¹⁸

Les enjeux en matière de durabilité sont de plus en plus importants pour les consommateurs aussi. Les consommateurs affirmant que la responsabilité environnementale est très importante ou extrêmement importante lors du choix d'une marque ont augmenté de 22 % en deux ans. 84 % des consommateurs affirment désormais que la durabilité environnementale est au moins modérément importante.¹⁹

D'après cette étude, les CTO et les CIO reconnaissent le potentiel de la technologie en matière de prise en charge de la durabilité et la citent comme le premier domaine pouvant avoir un impact dans les deux à trois années à venir. Les nouveaux modèles de métiers numériques peuvent à la fois donner une motivation et répondre à des objectifs environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG).

Les objectifs liés à la durabilité sont importants également lors de la sélection des partenaires Cloud. Les CTO préconisent de nouveaux services Cloud responsables. « Nous avons besoin d'investir pour devenir durables », affirme Juan Gómez-Reino de la Lloyds Bank. « Ce n'est pas seulement le coût du changement mais il s'agit de nos choix en matière de technologie et de la façon dont nous sélectionnons nos fournisseurs Cloud. »

En reconnaissant le potentiel des partenariats face aux défis globaux, IBM a collaboré avec Whitespace au lancement du Responsible Computing Tech Innovation Challenge. Cette initiative est conçue pour identifier les manières dont les petites entreprises peuvent travailler ensemble pour développer des technologies innovantes et propres.²⁰

Facteur de valeur 3 : les partenariats

Les écosystèmes et les partenariats sont essentiels pour libérer le potentiel d'une Virtual Enterprise. Pour créer des propositions de valeur qui transcendent les frontières traditionnelles, les entreprises ont besoin de pratiques solides et sophistiquées en matière de partage de données, de politiques qui prennent en charge l'évolution des exigences en matière de conformité, de workflows intelligents qui vont au-delà des silos fonctionnels, d'une approche commune face aux menaces de la cybersécurité, et de l'innovation de procédures qui facilitent la collaboration interfonctionnelle.²¹ Ces responsabilités sont des appels à l'action pour les leaders du domaine des technologies.

Les CTO sont en première ligne dans la transformation numérique et peuvent jouer un rôle déterminant en rendant possibles des workflows étendus basés sur les « threads de valeur » émergents.²² L'une des responsabilités principales des CTO est de présenter les promesses des technologies modernes à la C-suite et ensuite au Conseil d'administration. De plus, les CTO trouvent actuellement de nouvelles opportunités dans les partenariats stratégiques. En partageant des idées, les services et les clients de tout l'écosystème, ainsi que les partenariats, peuvent réaliser entièrement de nouveaux modèles d'entreprises. (Voir étude de cas « The Hartree National Center for Digital Innovation », page 28.)

« Nous passons de l'ère du 'comment' à l'ère du 'qui' », explique Kevin Hanley de la NatWest. « Les partenariats de l'écosystème sont justement mis en place dans ce but. Les gagnants sont ceux qui créent un environnement capable de former des partenariats. Le facteur de différenciation est la capacité de stimuler cet écosystème. »

En réfléchissant aux objectifs des partenariats, les CTO de cette étude ont déclaré que le partage d'informations sur les données était effectivement l'objectif primordial. Les autres objectifs mentionnés très souvent sont l'amélioration de la transparence, de la visibilité, de la confiance et de la collaboration.

Comme nous l'avons remarqué plus haut, les partenariats jouent également un rôle clé pour les CTO dans la promotion de l'innovation et des découvertes — 3 CTO sur 4 citent les partenaires de l'écosystème comme des éléments importants. Ils insistent également sur l'importance de choisir des partenaires ayant à la fois des valeurs et des objectifs en conformité avec la société.

« Les CTO constituent l'élément de cohésion de l'écosystème de partenaires », déclare Randeep Shekhon, d'Airtel. « Désormais, toutes les solutions ne proviennent pas de grands acteurs. Il y a dix ans, 90 à 95 % des défis du secteur étaient résolus par de grands acteurs. Nous voyons maintenant des acteurs plus petits qui apportent des solutions de niche. Les CTO peuvent être l'élément catalyseur capable de développer l'activité des entrepreneurs et accroître, en dimension et importance, les petites entreprises. »

Les informations relatives à la construction de partenariats ont une importance clé. « Créer des partenariats en dehors de l'entreprise des CTO comportent de grandes opportunités de nouer des bonnes relations, de travailler avec des équipes diversifiées et de créer la culture qu'il nous faut. Cela nous permet aussi d'avoir la certitude de pouvoir réaliser cette innovation numérique qui compte pour nos clients et pour nos affaires », observe Allan Porter, vice-président sénior et directeur des technologies de la Canada's Sun Life Financial.

Shigeki Takayama, directeur représentant et vice-président exécutif de la société de produits chimiques Asahi Kasei Corporation, au Japon, affirme : « Les partenariats ne sont efficaces que s'ils nous apportent les éléments dont nous avons besoin. Exactement comme dans le cadre du processus de fusion et acquisition, les chefs tech doivent trouver des partenaires potentiels sans nécessairement exclure le partenariat avec des concurrents. »

Takayama poursuit : « Nous avons besoin de comprendre quelles sont les idées auxquelles le marché aspire, identifier les technologies pour concrétiser ces idées et former des partenariats avec des entreprises spécialisées dans ces technologies. »

Les facteurs humains et technologiques déterminent le succès des partenariats en libérant leur valeur exponentielle — un concept que les CTO reconnaissent. « Il y a des endroits logiques pour se connecter à l'écosystème », remarque Mark Thomas, architecte en chef de l'US insurer Progressive. « Nous avons besoin de découvrir les points d'intégration où l'innovation est probable.

Certains partenaires travaillent à une vitesse différente. Il suffit de déterminer de quelle manière créer un maillage entre les engrenages et rendre ces relations mutuellement bénéfiques en tant que relations transactionnelles qui peuvent être des expériences d'apprentissage. »

« Il existe de multiples parcours client traversant tout notre système et celui de nos partenaires », déclare Abhijit Shah de Nippon Life India. « Et nous devons résoudre de multiples problèmes. Quelles données clients sont partageables ? Avons-nous les mêmes niveaux de sécurité intégrés ? Comment respectons-nous nos obligations en matière de conformité aux réglementations et aux lois en matière de confidentialité ? »

« Nous avons besoin de comprendre les idées auxquelles le marché aspire, identifier les technologies pour concrétiser ces idées et former des partenariats avec des entreprises spécialisées dans ces technologies. »

Shigeki Takayama, directeur délégué et vice-président exécutif de l'Asahi Kasei Corporation

Étude de cas

Le Hartree National Centre for Digital Innovation (HNCDI)

Accélérer la découverte grâce à la communauté

Le Technology Facilities Council (STFC) crée une communauté dédiée à la découverte. Le Hartree National Centre for Digital Innovation (HNCDI), situé à Daresbury, au Royaume-Uni, a pour mission d'aider les entreprises britanniques et le secteur public à réduire le risque lié à l'expérimentation et à l'exploration lors de l'adoption de technologies numériques innovantes.

Ce programme, qui est un partenariat conclu entre le Hartree Centre et IBM, appliquera l'IA, le calcul et l'analyse des données à haute performance, le quantum computing et les technologies cloud pour accélérer la découverte et développer des solutions innovantes en réponse aux défis industriels dans des domaines tels que le développement de matériaux, les sciences de la vie, la fabrication et la durabilité environnementales. Dans le cadre de ce programme, le HNCDI aidera les entreprises à accroître leur productivité, à créer de nouveaux emplois qualifiés et à stimuler la croissance économique régionale et nationale.

Le HNCDI aidera les entreprises à franchir les quatre étapes clés de l'adoption du numérique. Il assurera ainsi une formation accessible et l'acquisition des compétences ciblées sur l'application. Il mettra le personnel en capacité de tirer pleinement parti des technologies numériques, d'explorer et de découvrir ce que les entreprises opérant dans le secteur doivent faire pour atteindre le succès et transformer leurs idées en solutions numériques pratiques. Il permettra d'identifier les technologies émergentes nécessaires à la pérennité de l'économie britannique et prendra les mesures pour s'y préparer.

Outre les ressources IBM de quantum computing et de cloud hybride, les scientifiques du programme auront accès à un vaste portefeuille de technologies d'IA, commerciales et émergentes d'IBM, spécialisées dans la conception des matériaux, dans la mise à l'échelle et l'automatisation, dans la gestion des actifs, dans la chaîne d'approvisionnement et dans l'IA sécurisée.

Aperçus sur les 3 autres facteurs de valeur : technologie, personnes, processus

Dans ce chapitre, nous nous sommes concentrés sur les agents de transformation les plus pertinents pour les CTO. Il est toutefois important de reconnaître que les CTO exploitent les six facteurs de valeur. Pour les CTO intéressés par des recherches plus approfondies, nous élaborons davantage les trois facteurs de valeur supplémentaires - la technologie, les personnes et les processus - dans notre étude sur les CIO.²³

« Créer des partenariats en dehors de la société des CTO crée de grandes opportunités de bâtir les bonnes relations, travailler avec des équipes diversifiées et générer la bonne culture. »

Allan Porter, premier vice-président et CTO, Sun Life Financial

Chapitre 2.

Trois questions essentielles pour les CTO

Quelles sont les mesures que vous allez prendre pour accélérer l'innovation et la co-création avec les partenaires d'écosystème ?

De quelle manière défendez-vous l'éthique, la responsabilité sociale et la durabilité par vos principes de conception ?

Quelles technologies utilisez-vous pour accélérer le chemin vers l'expérimentation afin de délivrer de nouvelles solutions alignées sur les résultats de l'entreprise ?

Chapitre 3

Mise en évidence — Les 3 mandats du CTO

Le portefeuille technologique s'étend et se diversifie, et les responsabilités des leaders technologiques se multiplient en conséquence. La façon dont le rôle du CTO ou du CIO est défini reflète souvent des facteurs qui ont peu de rapport avec le leader individuel mais qui sont davantage liés à la structure organisationnelle et aux besoins de l'entreprise.

Pour avoir une idée plus approfondie de comment et où les CTO peuvent obtenir la plus grande valeur par leur collaboration avec les CIO homologues, il est important de comprendre le rôle du CTO dans des entreprises spécifiques.

Les rôles des CTO sont, en général, remarquablement homogènes quant aux responsabilités. Parmi les personnes interrogées dans le cadre de ce rapport, plus de 90 % des sujets mentionnent la stratégie technologique, les opérations et l'architecture technologiques parmi les aires clé de compétence, et ce sont les domaines qui requièrent les temps de travail les plus longs. Il est intéressant de remarquer que les CIO ont rarement été aussi cohérents dans leurs réponses. Les CTO s'identifient aussi essentiellement comme des visionnaires de la technologie et des leaders du secteur. La mesure ayant produit le plus de succès est le lancement de plateformes technologiques.

Mais tandis que le rôle du CTO varie moins par rapport à celui du CIO, le premier remplit diverses fonctions. Celles-ci dépendent de la façon dont la fonction de leadership en matière de technologie a été définie par l'entreprise, mais aussi de l'échelle et de la maturité de la fonction technologique ainsi que de la visibilité et de l'influence de ces fonctions au niveau de la C-suite.

Pour aider les CTO à mieux contextualiser leurs expériences par rapport à celles de leurs pairs, notre recherche a identifié trois mandats distincts des CTO : les délégués à la technologie, les experts opérationnels et les héros hybrides (voir Figure 10). Pour identifier les CTO chargés d'assurer ces mandats, nous nous sommes concentrés sur les groupes de responsabilités et les critères de réussite associés, plutôt que sur les caractéristiques individuelles ou les styles de leadership.

Tandis que, dans une certaine mesure, chaque entreprise délimite le rôle du CTO en fonction de ses propres besoins, les mandats du CTO reflètent typiquement les manières dont les entreprises définissent son rôle aujourd'hui. Dans le cadre de ses responsabilités, un CTO peut endosser différemment son rôle selon ses forces personnelles, son style de leadership et sa compréhension de l'entreprise.

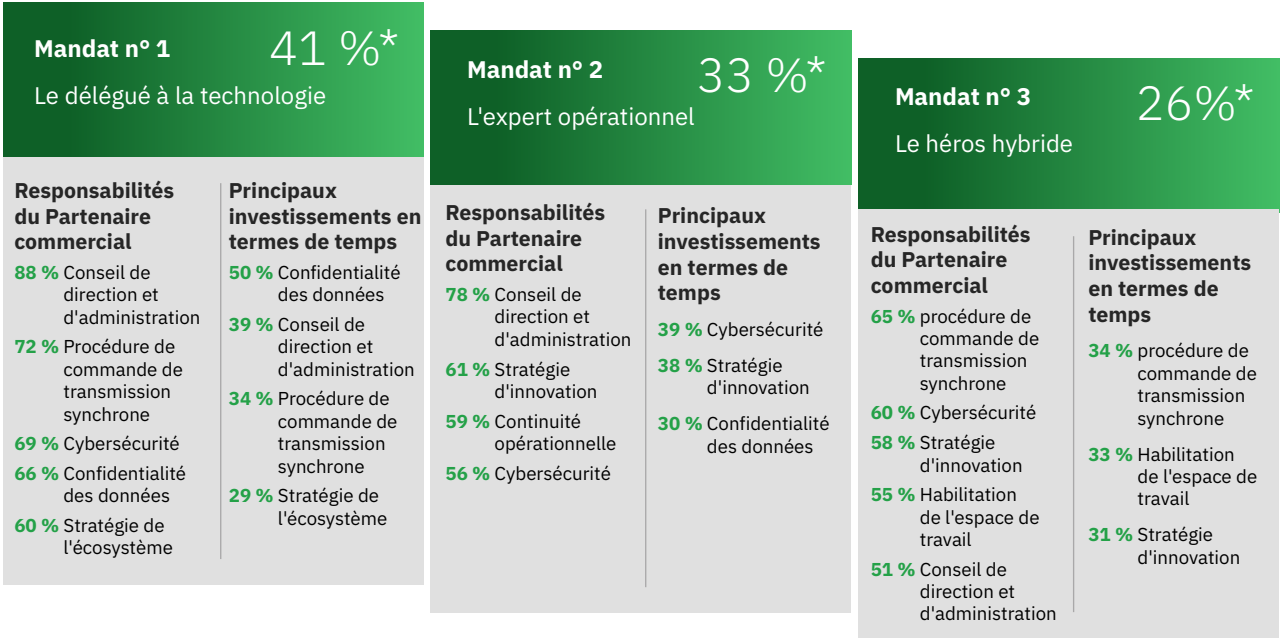
Figure 10

Les 3 mandats du CTO

Les responsabilités principales et l'investissement en termes de temps pour tous les mandats :

- Stratégie technologique
- Opérations technologiques
- Architecture technologique

**Pourcentages de CTO dans notre échantillon de participants au sondage basés sur l'analyse des données de l'Institute for Business Value.*



En réponse à l'évolution du rôle du CTO, les entreprises ont modifié leurs attentes vis-à-vis des responsables technologiques. Les titres de CTO et CIO deviennent plus fluides à mesure que le rôle de la fonction technologique devient plus important, certaines organisations choisissant de combiner ces rôles. En effet, dans notre échantillon, un groupe de CTO décrit sa position comme une combinaison des responsabilités à la fois des CTO et des CIO. Cela fait écho à des conclusions similaires de notre étude sur les CIO.²⁴

En se concentrant sur la façon dont leurs responsabilités s'adaptent à une vaste stratégie en matière de technologie, les CTO peuvent collaborer et se coordonner de manière plus efficace avec d'autres entreprises et leaders du secteur. En travaillant ensemble, les leaders des technologies peuvent optimiser la distribution des responsabilités afin d'éviter les chevauchements et combler les écarts. Comme nous l'avons montré, la valeur d'une collaboration solide entre CTO et CIO peut améliorer significativement les performances organisationnelles.

90 % des CTO ayant répondu au sondage citent les stratégies, les opérations et l'architecture technologiques comme étant leur domaines clé de compétence.

Mandat n° 1 du CTO. Le délégué à la technologie

Ces CTO représentent environ 40 % de notre échantillon global et se distinguent par la nature de cette directive axée sur l'extérieur. Pour ce qui est de l'identification et de la construction de la stratégie, ce groupe est encouragé à identifier et à intégrer dans l'entreprise des idées et des inspirations venant de l'extérieur. En outre, ces CTO se décrivent le plus souvent comme des intégrateurs organisationnels et d'écosystème.

Les délégués à la technologie considèrent leur rôle de Conseil d'administration à la C-suite et au Conseil d'administration comme étant leur responsabilité principale, citée par 88 % des personnes interrogées. Le deuxième domaine dans le classement est l'orchestration du cycle de vie de développement logiciel (procédure de commande de transmission synchrone), notée à 72 %.

Ces domaines mis en évidence par l'étude reflètent aussi la façon dont ils passent leur temps, en conseillant la C-suite et le Conseil d'administration (39 %) ainsi que la procédure de commande de transmission synchrone (34 %) parmi les premiers choix. La confidentialité des données (50 %) est en effet en tête de la liste avec la stratégie d'écosystème (29 %) qui se classe aussi parmi les quatre premiers.

Cependant, les délégués à la technologie ne sont pas des loups solitaires ou déconnectés de leurs entreprises. En effet, leur niveau de collaboration au sein de l'équipe chargée des technologies a reçu un score élevé. Tout en regardant vers l'extérieur, ils définissent les priorités en appliquant les nouvelles idées en interne. Ce groupe fait également état d'une plus haute efficacité technologique. Alors que la maturité technologique des sociétés de ces CTO n'est qu'à mi-chemin, leur progression est alimentée par de nouvelles perspectives.

Mandat n°2 du CTO. L'expert opérationnel

Ces CTO, représentant quasiment un tiers de notre échantillon global, se distinguent par la nature de leur mandat. Ils sont chargés de la construction d'une stratégie tournée vers l'avenir de l'intérieur vers l'extérieur, influencée et informée par les besoins de l'unité de la société. Lors de l'identification des priorités technologiques, ce groupe utilise ce qui est disponible et fonctionnel, et cherche des façons dont les nouvelles technologies peuvent étendre la valeur de leurs investissements existants.

En tant que délégués à la technologie, les experts opérationnels considèrent le conseil à la C-suite et au Conseil d'administration comme leur responsabilité principale, citée moins souvent mais de manière toujours importante avec un taux de 78 %. Leurs domaines de responsabilité se répercutent sur la nature opérationnelle de leurs emplois : innovation stratégie (à 61 %), continuité des opérations (59 %) et cybersécurité (56 %).

En ce qui concerne la façon dont ce groupe de CTO occupe son temps, il est assez frappant de constater que le conseil à la C-suite et au Conseil d'administration n'est pas parmi les premières réponses. En revanche, des experts opérationnels citent la cybersécurité et l'innovation stratégie comme leurs activités principales en termes de temps - des priorités qui protègent leurs activités essentielles et en permettent le développement.

Il est intéressant de remarquer que ce groupe indique *la plus basse* collaboration avec les CIO parmi les trois mandats des CTO. Et, comme on pouvait s'y attendre, compte tenu du fait qu'elles sont centrées sur elles-mêmes, leurs entreprises affichent également le degré de maturité technologique le plus bas parmi les trois mandats. Cependant, cela semble compensé par le retour sur investissements, car les experts opérationnels font état du retour sur investissements des technologies le plus élevé.

Mandat n°3 du CTO Le héros hybride

Ce groupe de CTO représente un peu plus d'un trimestre pour les personnes ayant répondu à notre sondage. Ils pourraient également être décrits comme des « directeurs informatiques déguisés » car ils semblent chevaucher les responsabilités des CTO et des CIO.

Le signal clé pour ce mandat est le conseil à la C-suite et au Conseil d'administration, cité par seulement la moitié des personnes interrogées comme une responsabilité principale, ce qui place cette priorité spécifique à la *cinquième* place pour ces CTO. De façon notable, les quatre priorités principales incluent une large gamme de domaines, de la procédure de commande de transmission synchrone (citée par 65 % des répondants), à la cybersécurité (60 %), à l'innovation stratégie (58 %) et à l'espace de travail activation (55 %).

Les demandes en termes de temps des héros hybrides sont en plus fragmentées et dispersées, comme celles des CIO. Leur rôle se concentre sur la génération des profits, ce qui suggère une nature axée sur l'exploitation du mandat de ce groupe.

Peut-être sans surprise, ce groupe a fait état de l'efficacité technologique la plus basse parmi les trois cohortes. Mais ces Héros Hybrides contribuent de manière spectaculaire à la collaboration et à la maturité technologique. Avec un mandat plus large couvrant plus de domaines de propriété et de partenariat, ces CTO font état d'une collaboration élevée et de la plus haute maturité technologique.

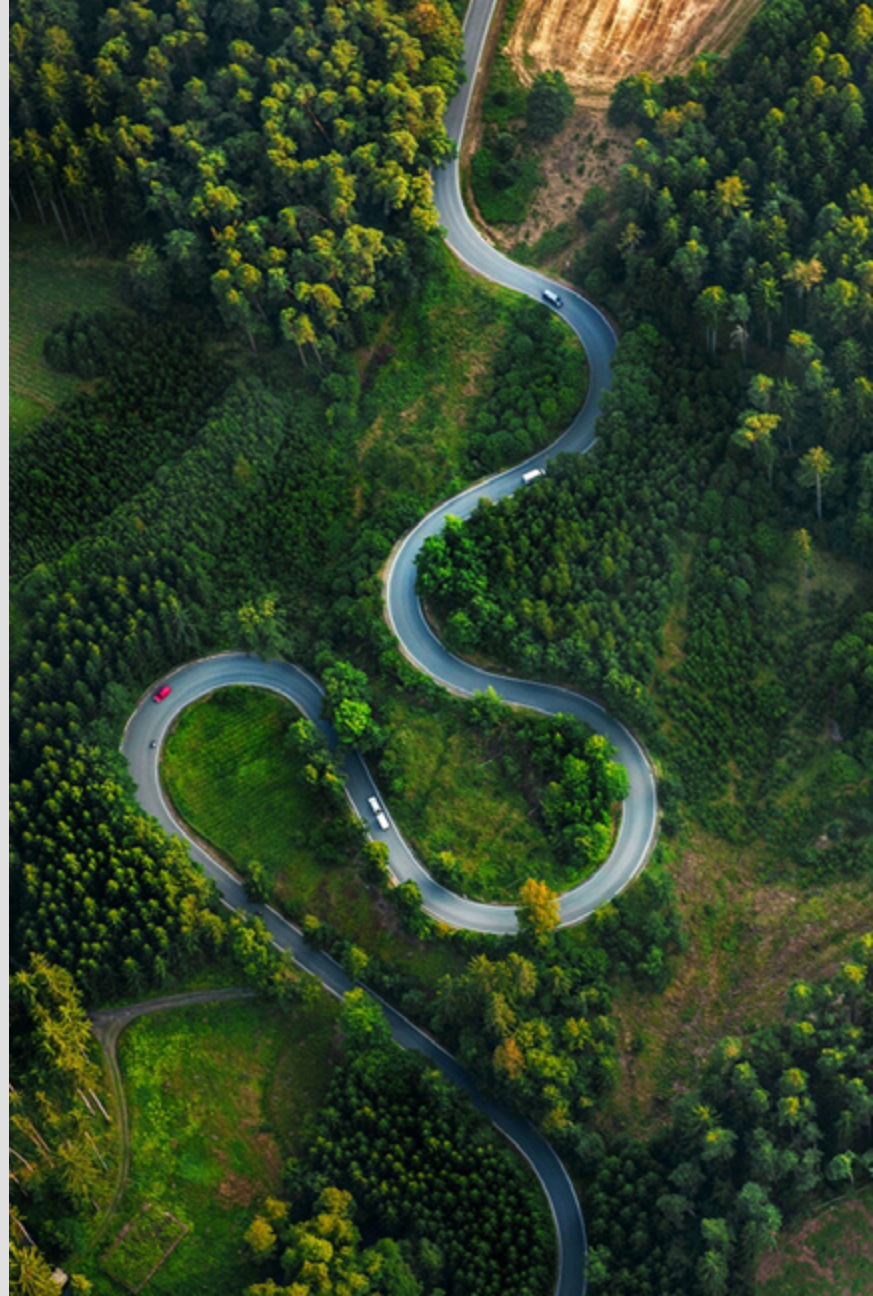
Chapitre 3.

Trois questions essentielles pour les CTO

Comment construisez-vous activement une équipe de collaborateurs pour compléter les points de force de votre mandat spécifique ?

Dans quel domaine pouvez-vous appliquer le mieux votre style de leadership pour étendre votre influence et votre impact sur le succès de votre entreprise ?

Quelles mesures prenez-vous pour ancrer pleinement un agenda en matière de technologie dans la vision de votre entreprise en matière de croissance ?



Guide d'action

Planifier une feuille de route

Le monde du CTO est profondément différent aujourd'hui de ce qu'il était il y a quelques années. Les entreprises au sein desquelles les CTO relèvent les nouveaux défis et profitent des changements et des opportunités stratégiques peuvent construire un leadership puissant en matière de technologie et visent à imprimer une impulsion décisive. Les CTO comprennent bien les entreprises qu'ils soutiennent, les technologies en évolution constante, les risques existants et la manière dont ils peuvent mettre ensemble toutes les pièces du puzzle.

« Il n'y a plus de séparation entre l'entreprise et la technologie », déclare Fábio Napoli, CTO de la banque brésilienne Itaú.

« Les CTO déterminent leurs meilleurs choix directement avec leur entreprise. »

Les enjeux sont élevés mais ce sont des perspectives pour le succès. Les investissements technologiques favorisent une plus grande collaboration, une efficacité accrue et des méthodes de travail modernes qui dépassent les frontières organisationnelles. C'est désormais le moment de saisir cette nouvelle réalité avec énergie et ouverture.

« Il n'y a plus de séparation entre l'entreprise et la technologie. « Les CTO déterminent quels sont leurs meilleurs choix directement avec leur entreprise. »

Fábio Napoli, CTO, Banco Ita ú

Actions recommandées pour tous les CTO

Modèle de leadership responsable

- *Penser au-delà de la fonction informatique.* Définir l'agenda technologique pour motiver davantage les équipes de l'entreprise et l'écosystème.
- *S'engager pour une informatique consciencieuse.* Mettre en œuvre et défendre des pratiques responsables en matière d'infrastructures, en minimisant par exemple son empreinte environnementale et en favorisant une utilisation éthique des données.
- *Cultiver une culture de l'inclusion.* Promouvoir la diversité et l'inclusion en développant et en donnant une nouvelle impulsion aux technologies et à leurs consommateurs.

Envisager un futur audacieux et investir dans ce projet

- *Anticiper les opportunités.* Utiliser des « lentilles télescopiques » pour développer et implémenter une feuille de route technologique qui différencie les activités sur le court et le long terme.
- *Reconnaître le potentiel de la technologie.* Être flexible et s'adapter aux technologies émergentes et aux nouveaux modèles qu'elles déterminent.
- *Pirater la méthode scientifique.* Innover les processus traditionnels d'innovation et de découverte et trouver des voies plus rapides vers de meilleurs résultats.

Saisir les nouvelles opportunités avec des partenaires inattendus

- *Choisir des partenaires qui ont des principes.* Rechercher des organisations avec des valeurs compatibles avec les siennes et qui font des choix éclairés.
- *Développer des compétences.* Définir un écosystème d'activité qui complète ses propres capacités actuelles et qui pousse à évoluer.
- *Libérer la créativité.* Nourrir une culture de co-crédation qui s'étend bien au-delà de l'entreprise.

Recommandations spécifiques à la mission

Actions pour les CTO délégués à la technologie

- *Doubler la mise sur la stratégie en dépassant les frontières.* Utiliser l'influence de la C-suite pour construire une communauté de leaders en matière de technologie et d'affaires qui coopèrent dans le cadre d'une mission commune.
- *Faites connaître votre histoire !* Reconnaître ses succès dans la fusion des objectifs du métier et du domaine technologique et s'inspirer des autres leaders internes et externes à l'entreprise.
- *Prendre des actions délibérées.* Exploiter le potentiel des capacités technologiques pour promouvoir l'inclusion, la responsabilité et d'autres facteurs culturels et communautaires.

Actions pour les CTO Hybrid Hero

- *Transformer les défis en opportunités.* Favoriser une vision stratégique convaincante pour dépasser la gestion des crises à court terme et introduire des opérations spécifiques dans le sens d'une technologie intégrée et des résultats commerciaux.
- *Développer l'environnement de travail hybride.* Utiliser les technologies émergentes pour réorienter et mieux orchestrer les services des technologies de l'information en encourageant l'engagement, la collaboration, la productivité et la valeur opérationnelle.
- *Se concentrer sur les horizons temporels.* Définir des objectifs distincts pour des horizons temporels distincts de 1 an, 3 ans et 5 ans afin d'éviter que les décisions à court terme entravent les objectifs à long terme.

Actions pour les CTO Experts Opérationnels

- *Réfléchir profondément et sélectivement.* Prioriser ses critères de réussite en les alignant sur les domaines où les équipes tech offrent la plus grande valeur.
- *Garder toujours une vision d'ensemble.* Faire en sorte que les opérations essentielles n'empêchent pas de voir des priorités stratégiques plus larges. Améliorer les performances en utilisant les technologies sous-jacentes telles que le cloud hybride, l'analyse avancée, l'intégration et l'automatisation.
- *Libérer les flux de nouvelles valeurs.* Favoriser une atmosphère où les infrastructures à haute performance, les capacités et ressources qualifiées se combinent pour générer du profit.

Méthodologie de recherche et d'analyse

Au cours des deuxième et troisième trimestres 2021, l'IBM Institute for Business Value (IBV), en coopération avec Oxford Economics, a interrogé 2 500 CIO et 2 500 CTO dans 45 régions et 29 secteurs d'activité. Ces entretiens ont été menés virtuellement.

L'Institute for Business Value a complété la collecte des données par des conversations approfondies avec plus de vingt CTO du monde entier. Ces entretiens quantitatifs et qualitatifs ont porté sur les sujets suivants : l'évolution du rôle du CTO, l'émergence d'autres leaders technologiques tels que les CTO, le passage à des modèles d'exploitation axés sur la collaboration et sur le partenariat, sur les pratiques les plus à l'avant-garde et les facteurs de réussite des CTO. Les entretiens ont été menés de mai à septembre 2021.

Nous avons conçu la collecte des données en fonction du pays, de l'industrie et de la taille de l'organisation. Pour mieux comprendre les impacts avant et après la pandémie, nous avons recueilli des données opérationnelles et financières pour la période allant de 2018 à 2021. En termes d'analyse de données, nous avons cherché à comprendre les impacts de la collaboration sur la fonction du leadership technologique dans son ensemble, incluant à la fois les CIO et les CTO. La force de la collaboration entre les CTO et les CIO a été évaluée en fonction de la fréquence des interactions et de la mesure où ils considèrent leurs homologues comme essentiels à la réussite de l'entreprise au cours des trois prochaines années.

Afin d'analyser plus en profondeur les méthodes des leaders technologiques pour créer de la valeur opérationnelle, nous avons également évalué les individus interrogés en fonction de 3 critères de mesure de la performance technologique :

Maturité technologique — Stade de leur développement en matière de cloud, d'IA, d'automatisation et de sécurité

Efficacité technologique — Leur agilité, leur gestion, gouvernance et résilience de données

Retour sur investissements de la technologie — Leur retour sur investissements, normalisé en fonction du secteur.

L'IBV a converti ces mesures en scores standardisés pour faciliter la comparaison entre les catégories et comprendre dans quelle mesure les facteurs s'influencent mutuellement. En outre, nous avons effectué une analyse de régression pour déterminer comment les 6 facteurs de valeur - objectifs, personnes, partenariats, processus, innovation et technologie - influencent les trois critères de mesure de la technologie. Cette analyse a été complétée par une analyse financière de la croissance du revenu et de la marge d'exploitation à l'échelle de toute l'entreprise. L'analyse a été structurée autour de divers scénarios de performance et les modèles ont été ajustés pour améliorer la qualité de l'ajustement.

Nous avons également utilisé la logique de segmentation pour définir 3 principaux profils de CTO, que nous avons définis en tant que mandats distincts de leadership des CTO, en nous basant sur des éléments propres à notre enquête.

Votre partenaire dans un monde qui change

IBM collabore avec ses clients, et capitalise sur sa connaissance de l'activité métier, sa recherche et ses technologies avancées pour les doter d'un net avantage dans l'environnement instable d'aujourd'hui.

IBM Institute for Business Value

Nous développons une vision stratégique basée sur des faits pour les cadres supérieurs sur des problèmes propres au secteur public et privé.

Pour plus d'informations

Pour en savoir plus sur cette étude ou sur l'IBM Institute for Business Value, contactez-nous à iibv@us.ibm.com. Suivez @IBMIBV sur Twitter. Pour recevoir le catalogue complet de nos travaux de recherche ou vous abonner à notre bulletin d'informations mensuel, visitez le site bm.com/ibv.

Remarques et sources

- 1 Mark Foster. “The Virtual Enterprise: The Cognitive Enterprise in a virtual world.” IBM Institute for Business Value, Mai 2021 <https://ibm.co/virtual-enterprise>
- 2 Jean-Stéphane Payraudeau, Anthony Marshall, et Jacob Dencik, Ph.D. “Extending digital acceleration : Unleashing the business value of technology investments.” IBM Institute for Business Value. Octobre 2021. <https://ibm.co/extending-digital-acceleration>
- 3 L'étude de 2021 sur le CEO. “Find your essential—How to thrive in a post-pandemic reality.” IBM Institute for Business Value. Février 2021. Analyse non publiée. <https://ibm.co/c-suite-study-ceo>
- 4 Foster, Mark. “The Virtual Enterprise: The Cognitive Enterprise in a virtual world.” IBM Institute for Business Value, Mai 2021 <https://ibm.co/virtual-enterprise>
- 5 Jones, Nicola. « Comment faire en sorte que les centres de données arrêtent de consommer toute l'électricité mondiale ? » *Nature*. 12 septembre 2018. <https://www.nature.com/articles/d41586-018-06610-y>
- 6 “COVID-19 and the future of business: Executive epiphanies reveal post-pandemic opportunities.” IBM Institute for Business Value. Septembre 2020. <https://ibm.co/covid-19-future-business>
- 7 Ibid.
- 8 Payraudeau, Jean-Stéphane, Anthony Marshall et Jacob Dencik, Ph.D. “Unlock the business value of hybrid cloud : How the Virtual Enterprise drives growth and innovation.” IBM Institute for Business Value. Août 2021. <https://ibm.co/hybrid-cloud-business-value>
- 9 Ibid.

- 10 Payraudeau, Jean-Stéphane, Anthony Marshall, et Jacob Dencik, Ph.D. “Extending digital acceleration: Unleashing the business value of technology investments.” IBM Institute for Business Value. Octobre 2021. <https://ibm.co/extending-digital-acceleration>
- 11 Foster, Mark. “The Virtual Enterprise: The Cognitive Enterprise in a virtual world.” IBM Institute for Business Value, Mai 2021 <https://ibm.co/virtual-enterprise>
- 12 Payraudeau, Jean-Stéphane, Anthony Marshall, et Jacob Dencik, Ph.D. “Extending digital acceleration: Unleashing the business value of technology investments.” IBM Institute for Business Value. Octobre 2021. <https://ibm.co/extending-digital-acceleration>
- 13 “Science & Technology Outlook 2021.” IBM Research. Janvier 2021 https://research.ibm.com/downloads/ces_2021/IBMRResearch_STO_2021_Whitepaper.pdf
- 14 Ibid.
- 15 « Cleveland Clinic et IBM dévoilent un partenariat décennal historique visant à accélérer la découverte dans le domaine des soins de santé et des sciences de la vie ». IBM News Room. 30 mars 2021. <https://newsroom.ibm.com/2021-03-30-Cleveland-Clinic-and-IBM-Unveil-Landmark-10-Year-Partnership-to-Accelerate-Discovery-in-Healthcare-and-Life-Sciences>
- 16 “Our earth is our responsibility.” IBM Developer Blog. 20 avril 2021. <https://developer.ibm.com/blogs/call-for-code-earth-day/>
- 17 Foster, Mark. “The Virtual Enterprise: The Cognitive Enterprise in a virtual world.” IBM Institute for Business Value, Mai 2021 <https://ibm.co/virtual-enterprise>
- 18 Gupta, Sachin, Sashank Yarangudipati, Jane Cheung, et Chris Wong. “The last call for sustainability: An urgent growth agenda for consumer products and retail.” IBM Institute for Business Value. Août 2021. <https://ibm.co/sustainability-consumer-products-retail>

- 19 Ibid.
- 20 “Whitespace and IBM Launch Responsible Computing Tech Innovation Challenge.” Whitespace. <https://white.space/insights/whitespace-and-ibm-launch-responsible-computing-tech-innovation-challenge>
- 21 Foster, Mark. “The Virtual Enterprise: The Cognitive Enterprise in a virtual world.” IBM Institute for Business Value, Mai 2021 <https://ibm.co/virtual-enterprise>
- 22 Ibid.
- 23 “L'étude de 2021 sur le CIO. La révolution des CIO - Faire tomber les barrières et créer de la valeur.” IBM Institute for Business Value, Novembre 2020. <https://ibm.co/c-suite-study-cio>
- 24 Ibid.

© Copyright IBM Corporation 2021

Compagnie IBM France
17 avenue de l'Europe
92275 Bois-Colombes Cedex

Produit aux États-Unis d'Amérique
Décembre 2020.

IBM, le logo IBM, ibm.com, IBM Cloud Pak et IBM Research sont des marques d'International Business Machines Corp., déposées dans de nombreux pays. Les autres noms de services et de produits peuvent être des marques d'IBM ou d'autres sociétés. La liste actualisée de toutes les marques d'IBM est disponible sur la page Web « Copyright and trademark information » à l'adresse suivante : ibm.com/legal/copytrade.shtml.

L'information contenue dans ce document était à jour à la date de sa publication initiale, et peut être modifiée sans préavis par IBM. Les offres mentionnées dans le présent document ne sont pas toutes disponibles dans tous les pays où IBM est présent.

LES INFORMATIONS CONTENUES DANS LE PRÉSENT DOCUMENT SONT FOURNIES “EN L'ÉTAT”, SANS AUCUNE GARANTIE EXPLICITE OU IMPLICITE. IBM DÉCLINE NOTAMMENT TOUTE RESPONSABILITÉ RELATIVE À CES INFORMATIONS EN CAS DE CONTREFAÇON AINSI QU'EN CAS DE DÉFAUT D'APTITUDE À L'EXÉCUTION D'UN TRAVAIL DONNÉ. Les produits IBM sont garantis conformément aux dispositions des contrats.

Cette publication est fournie à titre de conseil uniquement. Il n'est pas destiné à se substituer à une étude détaillée ou à l'avis d'un professionnel. IBM ne sera en aucun cas responsable de tout dommage résultant de l'utilisation de ce document.

Les données utilisées dans le présent rapport peuvent provenir de sources tierces et IBM ne procède à aucune vérification, validation ou audit indépendants de ces données. Les résultats de l'utilisation de ces données sont fournis “en l'état”, sans aucune garantie explicite ou implicite.



