

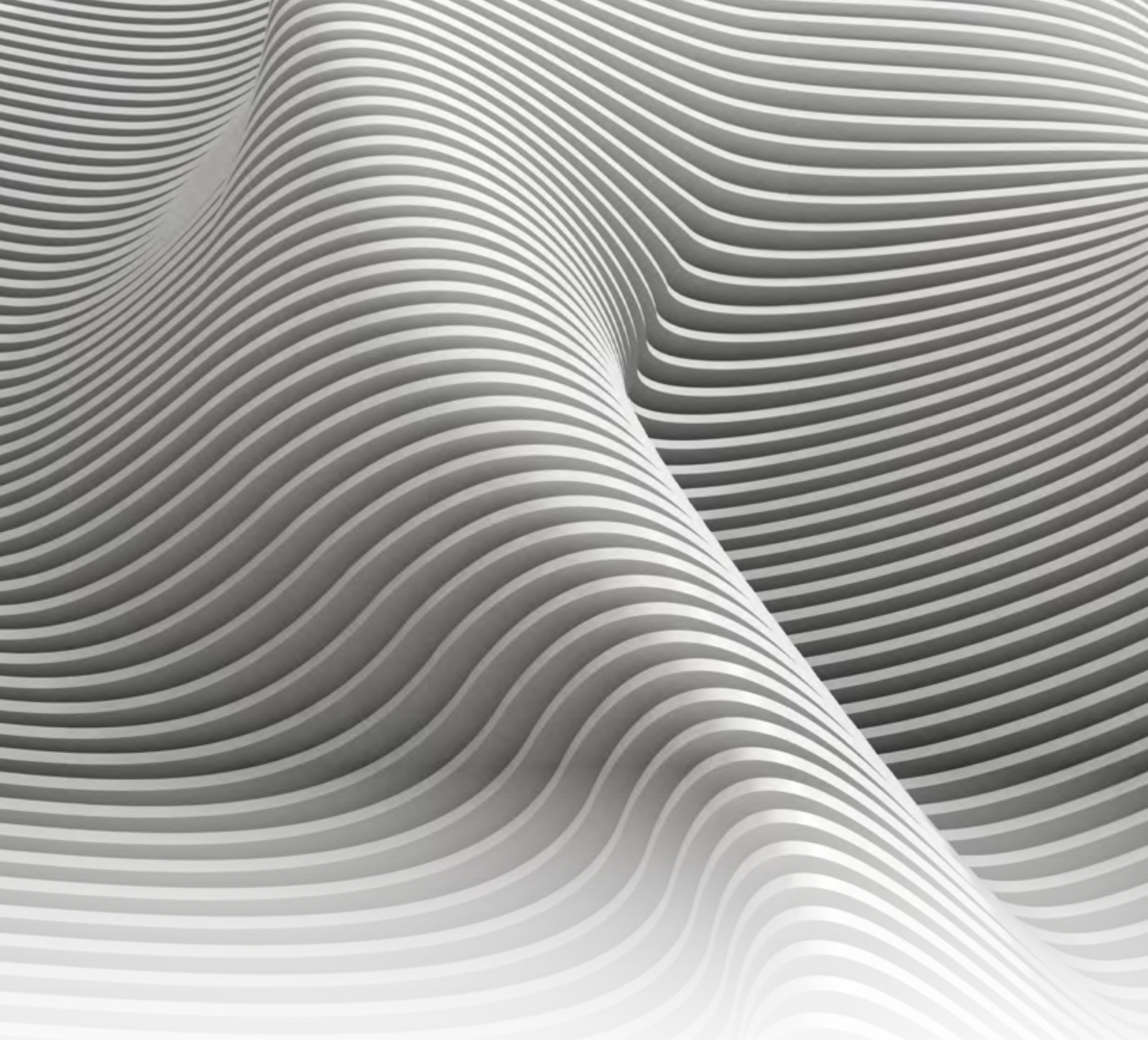
RADAR TECHNOLOGIQUE

NUMÉRO 7

LE GUIDE DE LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE

- > Quelles sont les forces exercées sur les entreprises?
- > Quelles sont les technologies qui adressent forces et impacts ?
- > Quels sont les impacts pour les entreprises ?
- > Quelles sont les technologies et usages à maturité imminente?

TALSOM

**Crédits :**

Texte : Anne-Cécile Gambin
Paul Lené
Madeleine Pagé
Stéphane Ricoul
Pascale Maude Salvail

Édition : Olivier Laquinte

**Direction artistique
et mise en page :** Bar Rubinstein
Éric Soulier

Publié par :

Talsom
64 rue Prince
Montréal (Québec) H3C2M8

Dépôt légal : 2022

Bibliothèque et Archives nationales du Québec
Bibliothèque et Archives Canada

© 2022, Talsom
Tous droits réservés



OLIVIER LAQUINTE
CEO, Talsom

Chers lecteurs du Radar technologique,

Notre capacité en tant qu'entreprise à nous poser les bonnes questions déterminera si 2022 sera une année pivot en matière de transformation numérique.

En plus de la crise sanitaire, nos entreprises doivent composer avec les pressions économiques, les changements climatiques et les mouvements sociétaux. Cette situation complexe les oblige à se poser les bonnes questions au sujet de leurs marchés, de leurs écosystèmes, de leurs employés et de leur propre culture.

Une transformation numérique pérenne s'articule autour de trois axes : les besoins de l'humain, les limites de notre environnement et les capacités de la technologie. Avec cette nouvelle édition du Radar technologique, je vous invite à prendre le temps de bien saisir l'idéal transformationnel qui permettra à votre entreprise de devenir une entité ayant une capacité d'apprentissage et d'adaptation continue face aux perturbations économiques et sociétales qu'elle peut vivre au quotidien. Les entreprises ont tendance historiquement à traiter les problématiques qui émergent de manière ponctuelle et exclusive. Aujourd'hui, elles doivent cependant entreprendre un parcours transformationnel favorisant leur adaptation aux changements auxquels elles font face dans leur environnement. Elles doivent donc à mieux s'adapter et à être flexibles.

Il importe de remettre en question l'ensemble de sa chaîne de valeur. Il s'agit d'un processus complexe et unique à chaque entreprise, qui consiste à la placer dans une position optimale afin d'aligner son modèle d'affaires avec l'évolution et les aléas des marchés économiques, où la technologie ne s'inscrit pas comme une finalité, mais plutôt comme un levier à l'atteinte d'une capacité adaptative.

Bonne lecture.

SOMMAIRE

Cessons de parler de la pandémie, de la pénurie de main d'œuvre, des enjeux climatiques, de l'évolution des technologies, des chaînes d'approvisionnements, de la cybersécurité. Voyons ces sujets comme un ensemble de changements, inscrits dans le temps ou éphémères, communs ou singuliers, que chacune des entreprises se doit de comprendre, d'assimiler et de prendre en considération afin de prendre une posture lui permettant d'en générer de nouvelles propositions de valeurs. Dans un environnement qui change, il n'y a pas de plus grand risque que l'immobilisme.

À la dette transformationnelle présentée dans l'édition 2019 du Radar Technologique, vient s'appuyer le concept d'Étoile du Nord dévoilé dans la présente édition, car à chaque changement, chaque nouveauté, chaque évolution, une réponse est possible à travers un parcours.

3 **Éditorial**

7 **Quelles sont les forces exercées sur les entreprises?**

20 **Quels sont les impacts pour les entreprises ?**

30 **Quelles sont les technologies qui adressent forces et impacts ?**

50 **Quelles sont les technologies et usages à maturité imminente?**

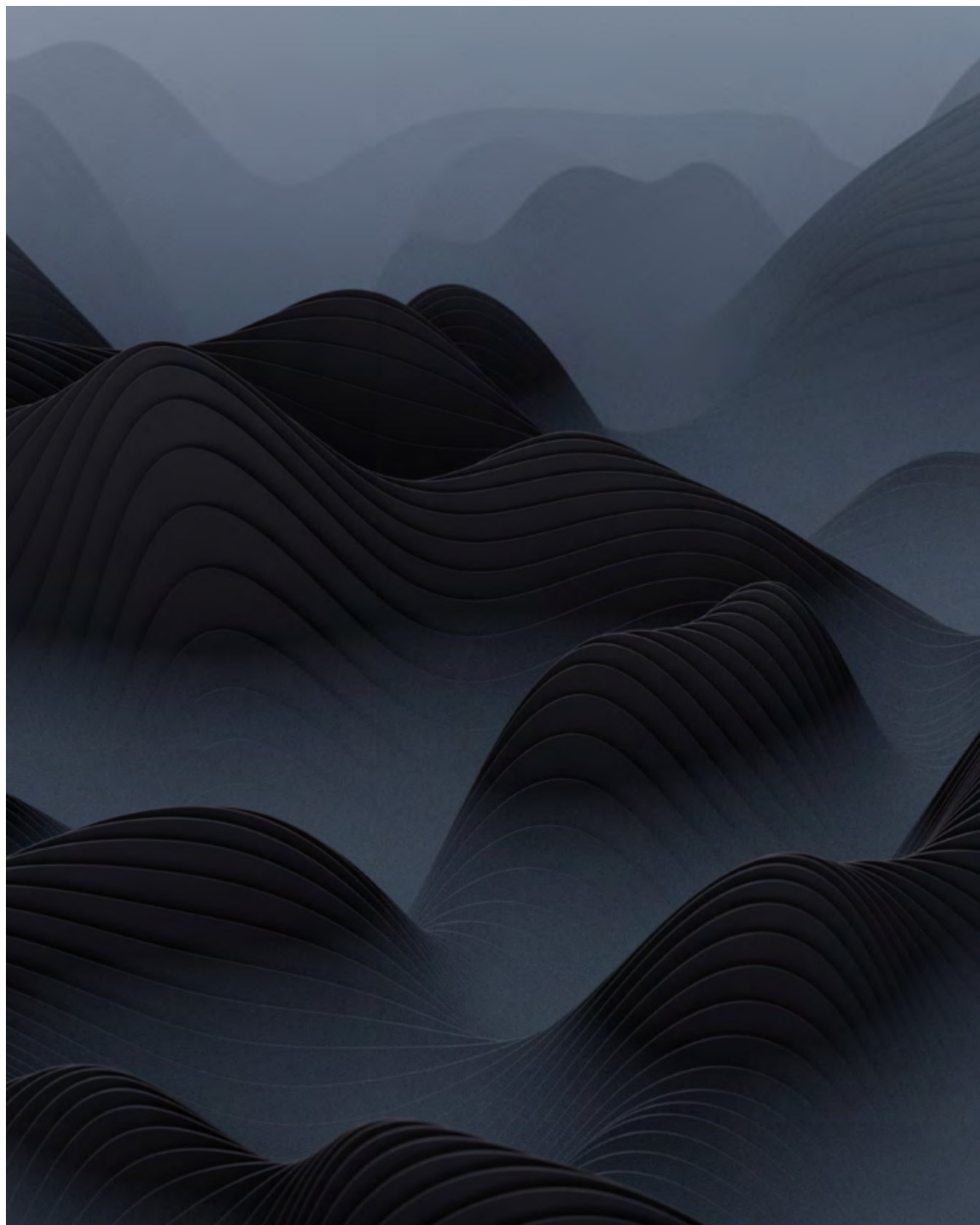
66 **Comment pressions, impacts et technologies s'appliquent dans le cadre d'une transformation numérique ?**

74 **Sources**

PARTIE 1

QUELLES SONT LES FORCES EXERCÉES SUR LES ENTREPRISES?

Les organisations vivent dans des écosystèmes complexes qui se composent d'autres entreprises – des concurrents, des fournisseurs ou encore des distributeurs – mais également de pressions provenant des interactions qui existent dans les communautés, à différentes échelles. Qu'elles soient de nature sociétale, gouvernementale ou environnementale, ces pressions sont souvent indépendantes des activités opérationnelles. Les entreprises doivent apprendre à composer avec celles-ci afin de s'assurer d'une place dans l'avenir de leur industrie et à gagner en flexibilité en misant sur les technologies pour assurer leur survie.



LA PÉNURIE DE MAIN-D'ŒUVRE

Avec **94 % des entreprises québécoises** qui affirment faire face à un enjeu de main-d'œuvre et près de 30 % des PME indiquant que le manque de main-d'œuvre a un impact sur leur rendement, on comprend que l'ensemble des secteurs sont affectés par cette pénurie qui touche à la fois le personnel hautement spécialisé ou non qualifié. Ce phénomène découle de **trois facteurs principaux** :

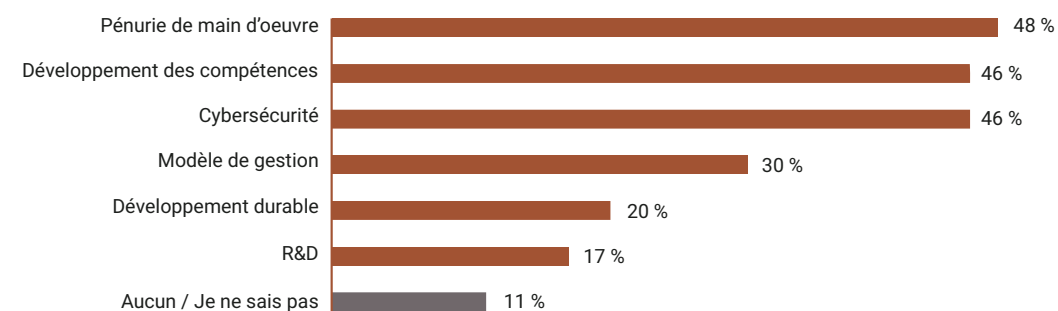
1 Le vieillissement de la population québécoise entraîne une forte demande dans les secteurs de la santé et de l'assistance sociale, tout en diminuant la quantité de main-d'œuvre. On estime que la population âgée de 15 à 64 ans devrait diminuer de 100 000 personnes dans les dix prochaines années. Il s'agit d'un facteur d'autant plus important dans les industries où les connaissances sont difficilement transférables. On peut penser, par exemple, à l'industrie aéronautique, qui selon Boeing, nécessiterait plus de 600 000 nouveaux techniciens aéronautiques [d'ici 2037](#).

2 Les mesures fédérales mises en place durant la pandémie touchent principalement l'industrie du détail, de la restauration et manufacturière, contribuant dans une large mesure à la pénurie de main-d'œuvre. Près de 100 000 personnes bénéficiaient encore de ces mesures à l'été 2021, tandis que 144 000 postes étaient à combler [dans ces secteurs](#).

3 Les nouvelles règles migratoires mises en place en mars 2020 ont entraîné une diminution du nombre de personnes accueillies au Québec, estimée à 16 000. Pourtant, l'immigration de professionnels spécialisés est un facteur économique important pour les entreprises qui nécessitent une main-d'œuvre qualifiée et spécialisée. Il y a donc un réel enjeu dans l'embauche, car de plus en plus de postes demeurent ou deviennent vacants. Puisque peu de postes sont supprimés, les entreprises doivent devenir plus concurrentielles en matière d'avantages salariaux ou se diriger vers une automatisation de certains éléments de [la chaîne de valeur](#).

Notre [plus récent sondage](#) avec la firme Léger nous confirme que la pénurie de main-d'œuvre est un enjeu clé pour les entreprises, avec 48 % des répondants qui estiment qu'il s'agit d'un défi auquel leur entreprise peut répondre grâce à leur projet de transformation numérique.

Au meilleur de vos connaissances, quels sont les défis que votre entreprise doit relever actuellement, avec son projet de transformation numérique?



Base: Les employés connaissant la stratégie de leur entreprise en matière de transformation numérique (n=214) Mentions multiples

PANDÉMIE

Depuis 2020, la pandémie s'est imposée comme l'un des facteurs d'incertitude principale et s'est inscrite au centre du processus transformationnel des entreprises. Qu'elles soient multiples, restrictives ou souples, les mesures imposées ou les positions adoptées ont obligé les entreprises à faire preuve d'une grande flexibilité quant à leurs [modes organisationnels](#). Le niveau de difficulté varie également d'un secteur ou d'une industrie à l'autre. Par exemple, les secteurs plus traditionnels comme la santé et la construction nécessitent une présence physique obligatoire. On peut également penser aux mesures gouvernementales liées à la vaccination en entreprise, à celles contribuant à la pénurie de main-d'œuvre, ou encore au télétravail et à la relation que les employés ont face à leur employeur dans un tel contexte.

La pandémie transforme l'organisation du travail. L'autonomie devient une compétence centrale et la rétention des employés constitue un défi. Il importe aussi de maintenir le sentiment d'appartenance des employés tout en diminuant [la formalité du virtuel](#). De plus, il est démontré que [le télétravail augmente la communication](#) au sein d'une équipe, mais la diminue entre les équipes ou les autres services. À long terme, ce phénomène risque d'entraîner la création d'un sentiment d'appartenance fort au sein d'une équipe, mais faible ou inexistant avec l'entreprise. Il s'agit donc de trouver un équilibre entre la flexibilité offerte aux employés et l'intégration d'une culture d'entreprise uniformisée dans l'ensemble des équipes de travail.

Selon les données de [notre sondage 2022](#), la pandémie, longtemps vue comme un accélérateur de la transformation numérique, s'est finalement avérée être l'élément déclencheur d'un rehaussement technologique qui permet le télétravail. Le niveau maturité numérique d'une entreprise influence

positivement la rétention et l'attraction de talents. En effet, pour 93 % des employés et 97 % des gestionnaires, une entreprise est plus attrayante pour les talents lorsqu'elle intègre les nouvelles technologies dans les processus de travail. A contrario, le retard d'une entreprise dans sa transformation numérique incite les employés à changer d'emploi (71 % et 75 % respectivement).

Un autre phénomène qui risque de toucher les entreprises concerne la « [télémigration](#) ». Ce terme décrit la délocalisation des tâches administratives habituellement exécutées au bureau vers des pays émergents où les salaires plus bas permettront aux entreprises de réduire les coûts liés à l'embauche. Les entreprises doivent donc intégrer des systèmes informatiques qui leur permettraient d'agir à l'échelle mondiale, en opérant à partir du Québec, et s'interroger sur la valeur éthique que la « télémigration » aurait sur le monde du travail.



ENVIRONNEMENT

Les changements climatiques sont depuis plusieurs années au centre des discussions internationales. De nombreuses organisations ont invité les pays à introduire des mesures pour lutter contre les changements climatiques à maintes reprises. Ils ont à leur tour invité les industries à faire leur part pour atteindre [une réduction des gaz à effet de serre de 7.6 %](#), afin d'éviter que notre planète se réchauffe de 3 degrés d'ici la fin du siècle...

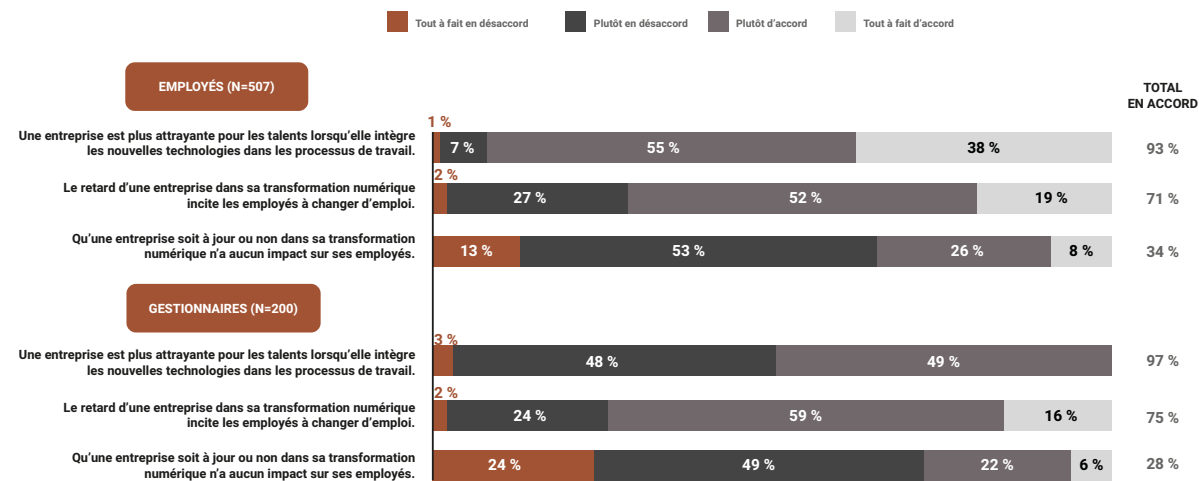
Développement durable

Le développement durable prend de plus en plus d'importance chez les consommateurs, en particulier les millénariaux et la génération Z. Ces générations sont davantage prêtes à payer un prix plus élevé pour une marque durable ou à renoncer à acheter un produit qui ne répond pas aux [critères de durabilité](#). Comme les millénariaux et la génération Z représenteront bientôt la majeure partie de la population active, les entreprises devront adapter leur modèle d'affaires en fonction des préoccupations de ceux-ci. Pour attirer une nouvelle clientèle et favoriser l'attraction de la main-d'œuvre, les entreprises peuvent investir dans le développement durable et ainsi plaire à la génération Z, qui est davantage sensibilisée à [ces nouveaux enjeux](#). Par conséquent, les investisseurs sont de plus en plus intéressés par les actions posées par les entreprises pour résoudre les défis environnementaux et sociaux, et ont mis l'investissement durable [au centre de leurs préoccupations](#), ce qui a engendré une hausse de la valeur des fonds durables de 160 % au Canada. Les mesures gouvernementales liées au développement

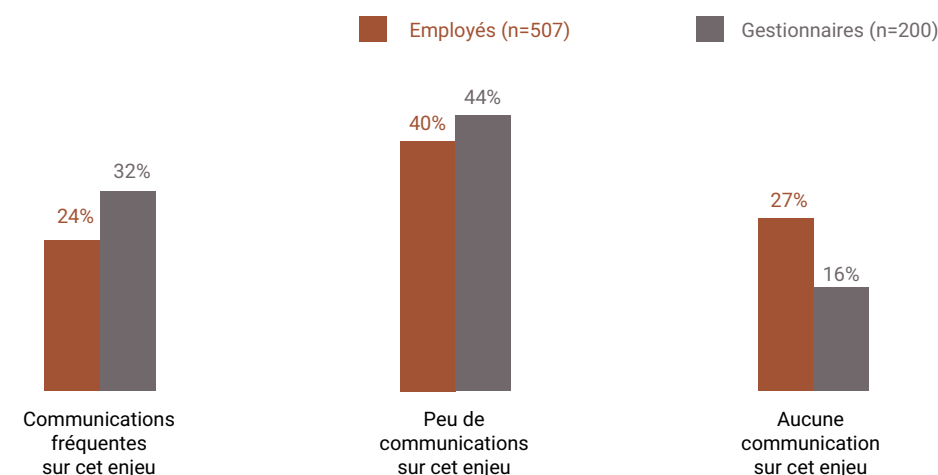
durable prendront également de l'ampleur au cours de prochaines années. Le Canada s'est engagé en 2015 à atteindre les 17 objectifs de développement durable de l'ONU pour 2030. Pour les réaliser, le gouvernement fédéral a mis en place un plan stratégique doté de nombreuses mesures afin d'inciter les entreprises à s'aligner avec les objectifs. Parmi ces mesures, on retrouve la mise en œuvre du [Règlement sur la salubrité des aliments au Canada](#), le financement de 100 projets canadiens visant la réduction des émissions et le renforcement de l'infrastructure communautaire concernant les changements climatiques par le financement de projets d'infrastructure.

Bien que des lois, des réglementations et des programmes de financement aient déjà été mis en place, plusieurs autres mesures gouvernementales seront annoncées d'ici 2030. Onze industries, dont l'agriculture, le transport, la construction et le manufacturier, seront davantage touchées par les mesures gouvernementales ayant pour objectif d'aider les entreprises à se conformer.

Veillez indiquer votre degré d'accord avec chacun des énoncés suivants :



À quelle fréquence votre entreprise vous sensibilise-t-elle aux enjeux climatiques ou de sobriété numérique concernant l'utilisation des technologies ?



La sobriété numérique

La sobriété numérique est une approche qui consiste à réduire l'impact environnemental des technologies numériques, en diminuant leur utilisation. Ce mouvement existe depuis 2008 et prend graduellement de l'ampleur depuis, puisque la société prend davantage conscience de la cause environnementale. Il a été démontré que [4 % des émissions de carbone](#) dans le monde proviennent de la consommation numérique. On estime que d'ici 2025, ce pourcentage doublera pour atteindre les 8 % des émissions mondiales de carbone.

Les entreprises ont un rôle majeur à jouer dans l'adoption de la sobriété numérique, puisque [55 % des émissions de carbone](#) émises par la technologie proviennent des outils d'utilisation et de traitement des données tels que les terminaux (20 %), les centres de données (19 %) et les réseaux (16 %). Il n'existe pas encore de loi concernant la limitation de l'impact environnemental des technologies utilisées par les entreprises, mais il est envisageable que dans les prochaines années, l'utilisation et la valorisation de technologies « vertes » constituent des facteurs de différenciation pour celles-ci dans l'ensemble des industries. Dans l'édition 2022 de notre sondage Léger, nous avons questionné les employés et les gestionnaires à savoir si leur entreprise les sensibilisait aux enjeux climatiques et à la sobriété numérique. 40 % des employés et 44 % des gestionnaires indiquent que leur entreprise les sensibilise peu. Seulement le quart des employés et le tiers des gestionnaires disent recevoir des communications fréquentes à ce sujet.

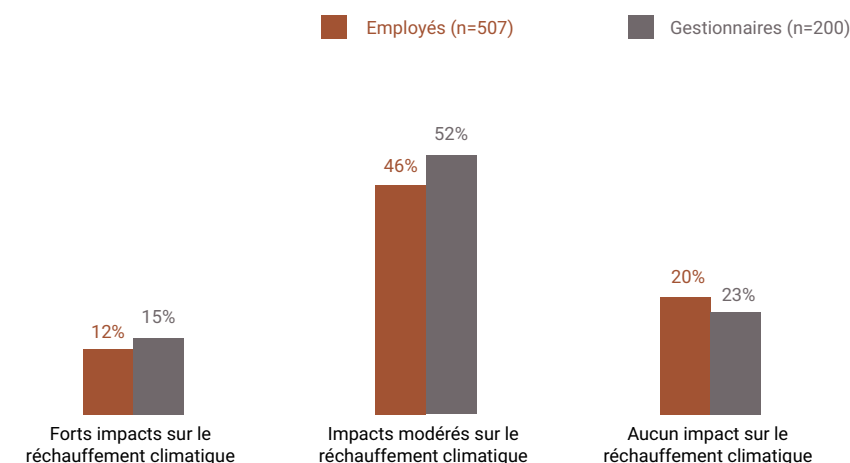
L'adoption de la transition numérique semble également toucher les employés puisqu'en 2021, [74 % des salariés](#)

indiquaient qu'ils aimeraient que leur entreprise mette davantage d'effort dans la diminution de son impact environnemental lié au numérique. Une statistique confirmée de nouveau en 2022, alors que 67 % des gestionnaires et 58 % des employés sont d'avis que l'utilisation des technologies dans le cadre de leur travail a un impact sur l'environnement (les répondants de 18 à 34 ans sont les plus nombreux avec 24 %). Ce pourcentage suggère que les employés prennent de plus en plus conscience de leur consommation numérique et que la réputation de l'entreprise pourrait être un facteur de différenciation dans un marché connaissant une pénurie de main-d'œuvre.

67% DES GESTIONNAIRES ET 58% DES EMPLOYÉS SONT D'AVIS QUE L'UTILISATION DES TECHNOLOGIES DANS LE CADRE DE LEUR TRAVAIL A UN IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT.

Selon vous, l'utilisation des technologies dans le cadre de votre travail a-t-elle un impact sur l'environnement.

Base : Tous les répondants (n=707)



Les 5 R de la sobriété numérique

La transition des entreprises vers la sobriété numérique doit passer par la sensibilisation de leurs employés envers les pratiques exemplaires, qui s'articulent autour du concept des 5R, développé par [le collectif Bureau Vert en France](#). Elles se désignent comme suit :

1. REFUSER

Refuser le mode de consommation actuel des produits technologiques, notamment le changement fréquent des appareils et l'obsolescence programmée.

2. RÉDUIRE

Réduire son utilisation d'Internet et de ses appareils électroniques en se déconnectant des sites Web non utilisés et en éteignant ses appareils électroniques la nuit.

3. RÉUTILISER

Réutiliser les ressources numériques déjà disponibles plutôt que d'en charger ou de créer de nouveaux documents électroniques.

4. RECYCLER

Recycler ses appareils électroniques dans des centres de collecte plutôt que de les conserver chez soi ou de les jeter dans la poubelle régulière.

5. RECONNECTER

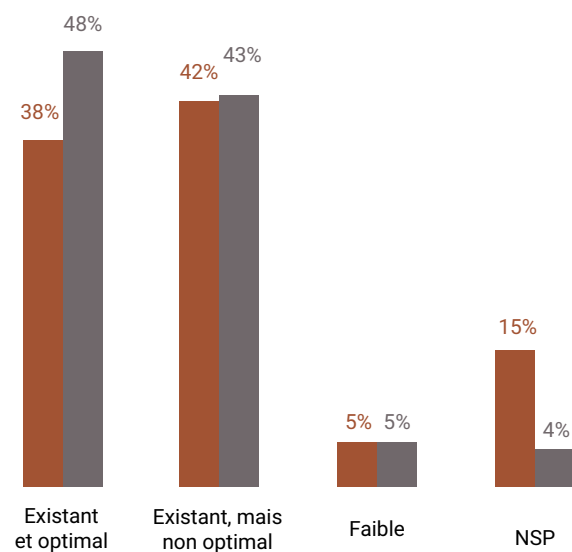
Reconnecter à la nature en favorisant des moments sans écran.

CYBERSÉCURITÉ

La numérisation croissante du travail au sein des petites et moyennes entreprises issues de tous les secteurs a mis l'accent sur les enjeux liés à la cybersécurité. Selon le [Centre canadien de cybersécurité](#), il y aura près de 38 milliards d'appareils numériques d'ici 2025, et une cyberattaque se produira toutes les 39 secondes. Il importe de prendre ces chiffres en considération puisque, aujourd'hui, [les cibles premières des cyberattaques](#) ne sont plus les grandes institutions bancaires et les gouvernements qui maintenant possèdent des systèmes désormais de sécurité hautement fiables à la suite des différentes attaques survenues ces dernières années. Les fournisseurs et les partenaires externes sont maintenant davantage visés, car ils représentent [un point d'entrée plus facilement accessible](#). En effet, [71 % des cyberattaques](#) sont dirigées vers les petites et les moyennes entreprises, et on note une augmentation de 50 % au 3e trimestre de 2020, comparativement [à la première moitié de l'année](#). Cette situation reflète la numérisation exponentielle des entreprises en raison de la pandémie COVID-19. Cependant, toutes entreprises, peu importe leur taille et leur secteur d'activité, sont à risque d'être victime de ce type d'attaques. C'est ce qui explique que 46 % des employés familiers avec la stratégie numérique de leur entreprise estiment que la cybersécurité constitue le troisième défi en importance pour leur entreprise.

Au meilleur de votre connaissance, comment qualifieriez-vous le niveau de cybersécurité de votre entreprise?

■ Employés (n=507) ■ Gestionnaires (n=200)



Parmi les cyberattaques les plus répandues, le rançongiciel est celui que l'on retrouve le plus souvent. Ce type de virus existe depuis la création d'Internet, [mais a véritablement gagné en popularité en 2006](#) avec les avancées en cryptographie qui rendent presque impossible leur décodage et les virements de fonds de cryptomonnaie, intraquables. Avec ce type d'attaque, les moyens mobilisés pour décrypter le code coûtent souvent plus cher que la rançon à payer. Étant donné qu'une fuite de données coûte en moyenne 5,16 M\$, on comprend que les entreprises sont pressées d'adopter les meilleures pratiques en matière de cybersécurité.

L'émergence de nouvelles technologies en matière de cybersécurité doit s'accompagner d'une véritable gestion du changement au sein des entreprises afin de réduire tous les types de cyberattaques. Les gestionnaires sont responsables de sensibiliser les employés de tous les niveaux aux nouveaux types de cyberattaques afin que ces derniers soient mieux préparés à faire face à ces enjeux. L'intégration de la cybersécurité représente donc [un enjeu majeur](#) au cours des 5 prochaines années dans les entreprises de tous les secteurs et de toutes les tailles.

Selon les résultats de notre sondage, le niveau de cybersécurité des entreprises québécoises et ontariennes est non optimal, voire faible, pour 47 % des employés et 48 % des gestionnaires. En revanche, une majorité des répondants mentionnent que leur entreprise a adopté ou prévoit adopter une stratégie de cybersécurité.



PRESSIONS DES MARCHÉS

Perspective économique

L'impact de la pandémie sur l'économie mondiale oblige les gouvernements à trouver une solution afin de revenir à des niveaux équivalents à ceux de mars 2019 et de pouvoir faire face à une possible crise économique. La plupart des banques centrales ont réduit leurs taux d'intérêt, ce qui a incité les pays à [emprunter davantage](#). Les pays en développement, qui étaient déjà surendettés, ont donc augmenté leur vulnérabilité. De façon générale, dans le cas d'une incapacité à payer leurs dettes, certains états seront contraints d'avoir recours à des mesures d'austérité pour y parvenir. Ces actions pourraient avoir un impact économique important et une incidence sur les entreprises canadiennes faisant affaire sur ces marchés.

Relations commerciales

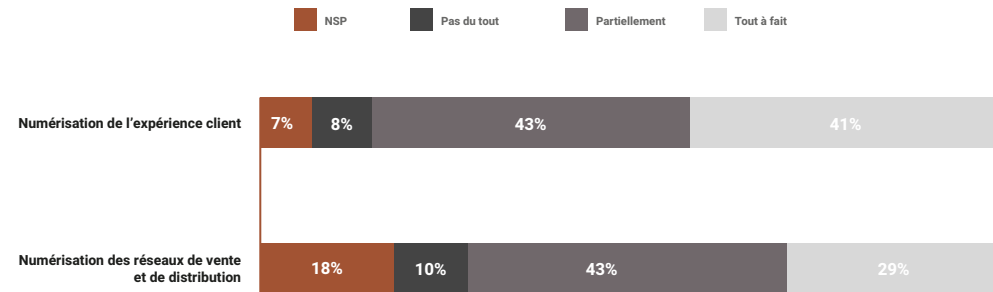
Les relations commerciales qu'entretiennent les puissances mondiales ont un impact majeur sur notre économie, notamment en matière d'approvisionnement et de demande. Avec la montée du protectionnisme et l'incertitude entourant les relations diplomatiques entre le Canada et d'autres puissances, la chaîne de production et d'exportation des

entreprises canadiennes est de plus en plus à risque d'être affectée. La montée du « Buy American »¹ constitue une tendance que les entreprises doivent suivre de près puisque [80 % des exportations canadiennes](#) sont destinées aux États-Unis. Le risque de conflit commercial est également à surveiller, car les décisions politiques résultant d'un tel conflit pourraient entraîner une hausse des frais d'importation ou d'exportation, ou même l'impossibilité d'accéder à un marché particulier. Avec [56 % des produits importés](#) au Canada actuellement utilisés comme intrants intermédiaires, les entreprises manufacturières canadiennes sont de plus en plus dépendantes des relations commerciales internationales et leur chaîne de production deviennent ainsi particulièrement vulnérables aux perturbations des marchés mondiaux.

La pénurie de semi-conducteurs est un exemple concret de l'impact que peuvent avoir les décisions politiques sur les entreprises. La perturbation du marché des semi-conducteurs (qui était déjà particulièrement affecté par certains problèmes de logistique et la pandémie) s'est accrue en raison des restrictions imposées dans le [cadre d'un conflit commercial](#). Dans un marché déjà saturé, les interdictions

Selon vous, votre entreprise poursuit-elle les objectifs suivants dans le cadre de sa stratégie de transformation numérique?

Base des répondants : n = 214



d'achat ou de vente de technologies ou d'innovations résultant du conflit sino-américain ont limité la disponibilité de certaines composantes, forçant les entreprises à accumuler rapidement une grande quantité de semi-conducteurs pour contrer la pénurie ou à composer avec des stocks restreints. De nombreuses organisations ont donc de la difficulté à atteindre leur objectif de production.

Perturbation des modèles d'affaires

Aux pressions politiques et économiques, s'ajoute l'arrivée de nouveaux compétiteurs uniquement basés en ligne qui menacent les entreprises n'ayant pas entamé une transition numérique. Dans des secteurs plus traditionnels, comme le manufacturier ou la distribution, ces nouveaux concurrents grugent graduellement des parts de marchés. La numérisation croissante des canaux de distribution permet d'offrir la même personnalisation aux clients B2B qu'aux clients B2C.

41 % des employés familiers avec la stratégie numérique indiquent que la numérisation de l'expérience client est un des principaux objectifs de leur entreprise, alors que 29 % citent plutôt la numérisation des réseaux de vente et de distribution. Puisque près de [30 % des personnes de moins de 35 ans](#)

n'utilisent que les plateformes en ligne pour leurs achats, il y a une réelle nécessité pour les entreprises d'intégrer rapidement la [notion de plateforme](#) en y incluant une expérience utilisateur optimisée et [un traitement de Web analytique](#).

Éthique et transparence

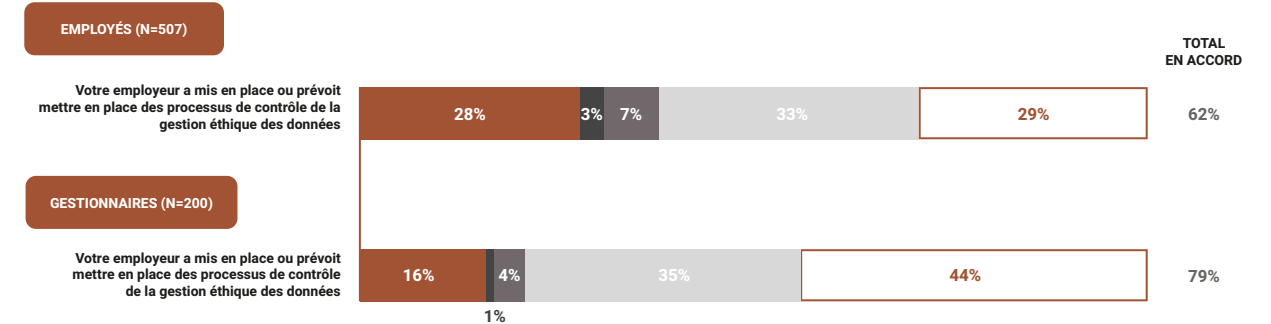
Les parties prenantes au sein des chaînes de valeurs des entreprises exercent des pressions en matière d'éthique et de transparence, ce qui force les sociétés à étendre le concept ESG à l'ensemble de leurs activités et à ne plus les limiter à un comité d'éthique. Les entreprises deviennent redevables envers leur écosystème, qui [exige désormais une communication responsable, éthique et transparente](#). Les gestionnaires doivent donc fournir toutes les informations relatives aux activités de l'entreprise et porter un regard critique concernant leur impact sociétal.

Les entreprises québécoises et ontariennes développent une conscience face à la sécurité et à la gestion éthique. À la question : « Votre employeur a-t-il mis en place des processus de contrôle de la gestion éthique des données ou prévoit-il le faire ? », 62 % des employés et 79 % des gestionnaires répondent par l'affirmative.

62% DES EMPLOYÉS ET 79% DES GESTIONNAIRES AFFIRMENT QUE LEUR ENTREPRISE A MIS EN PLACE DES PROCESSUS DE CONTRÔLE DE LA GESTION ÉTHIQUE DES DONNÉES OU A PRÉVU LE FAIRE.

Veillez indiquer votre degré d'accord avec l'énoncé suivant:

NSP/Refus Tout à fait en désaccord Plutôt en désaccord Plutôt d'accord Tout à fait d'accord



L'enjeu émergent de l'éthique et de la transparence est également présent dans l'utilisation des données des utilisateurs. En effet, [76 % des particuliers](#) souhaitent une plus grande transparence quant à la gestion et l'utilisation de leurs données personnelles. Il est à noter que près de [30 % des consommateurs](#) ne désirent pas partager leurs données avec les entreprises, puisqu'ils perçoivent un manque de transparence dans les contextes d'affaires.

Enfin, le rôle de l'éthique est encore à définir dans le progrès technologique, les nouvelles technologies avançant plus rapidement que les régulations elles-mêmes. Les gestionnaires doivent nécessairement se conscientiser aux questions éthiques afin de limiter les abus sociaux ou financiers qui pourraient apparaître avec l'implantation d'une technologie donnée. Cette question des préjugés, l'un des principaux problèmes posés par l'IA, a contraint [Google](#) à stopper la recherche et le développement de son programme d'intelligence artificielle dans l'objectif d'octroyer des prêts bancaires. Même si Google fournit au secteur de la finance des solutions d'IA capables notamment de détecter des transactions anormales, l'entreprise a renoncé à créer une IA pour attribuer des crédits, car le risque de perpétuer des pratiques discriminatoires basées sur les origines, le genre, ou à l'endroit des groupes marginalisés a été jugé trop important. Ces constatations du comité éthique de l'entreprise démontrent ainsi l'importance d'instaurer une culture organisationnelle proactive face aux potentielles dérives éthiques liées aux nouvelles technologies.

Souveraineté numérique

Ayant connu une croissance pour le moins exponentielle depuis les dernières années, les géants des technologies, connus sous l'acronyme GAFAM, peuvent à eux seuls comptabiliser une valeur marchande de plus de [4 000](#)

[milliards de dollars](#). Ayant accès à des données de milliards d'utilisateurs et représentant un quasi-monopole, les GAFAM règnent sur [l'espace numérique](#). Leurs produits et services étant accessibles à l'échelle mondiale, les GAFAM possèdent un tel pouvoir qu'ils peuvent directement réglementer l'industrie avec leurs politiques et conditions d'utilisation. Les GAFAM dépossèdent, dans une certaine mesure, les États de leur pouvoir réglementaire et remettent en cause le principe de la souveraineté des États sur leur territoire. Jusqu'à [95 % des données occidentales](#) sont entreposées aux États-Unis sur une quantité massive de données et cette concentration géographique ont mené certains pays à reconsidérer leur souveraineté sur l'espace numérique. La souveraineté des données signifie que les données numériques localisées dans un pays sont sujettes aux lois de ce pays. Lorsque les données sont transférées à l'extérieur du pays, [les réglementations](#) ne peuvent pas s'appliquer ou s'imposer. Cela signifie, par exemple, que lorsqu'un utilisateur canadien envoie un courriel à un autre utilisateur canadien, mais qu'il passe par un serveur aux États-Unis avant de revenir au Canada, les données qu'il contient ne sont plus régies par les [lois canadiennes](#). C'est aussi vrai pour toutes les données canadiennes entreposées aux États-Unis puisqu'elles sont régies par les lois de surveillance américaines. Avec une majorité des données entreposées aux États-Unis, la plupart des pays occidentaux perdent la souveraineté de leurs données. Voilà pourquoi il est nécessaire de redonner à ces pays le pouvoir de traiter et de sécuriser l'information grâce à [l'instauration d'une infrastructure numérique](#) dédiée afin de réduire leur dépendance à celles d'une autre nation. En optant pour des solutions régies par les lois plus adaptées que le « [Cloud Act](#) » américain, les peuvent mieux protéger leurs données industrielles et des données de leurs clients, ce qui constitue un avantage non négligeable.



PRESSIONS RÉGLEMENTAIRES

Protection des données personnelles des consommateurs

Le contexte technologique a fait surgir de nouvelles préoccupations concernant la protection des données personnelles. En fondant leur modèle d'affaires sur la commercialisation des données personnelles et l'utilisation de technologies telles que la reconnaissance faciale, de nombreuses entreprises engendrent [des risques supplémentaires](#) pour leurs clients, qu'il s'agisse de particuliers ou d'autres entreprises. Des services maintenant considérés comme quasi essentiels, comme les réseaux sociaux, recueillent des données personnelles sur les particuliers et les entreprises qui perdent alors le contrôle sur l'utilisation et le partage de celles-ci. De plus, avec les capacités d'analyse et de traitement de données de plus en plus performantes, les risques de vulnérabilité et de préjudices pour les particuliers et les entreprises sont de plus en plus élevés.

L'Union européenne a été la première à introduire un règlement visant à [encadrer la protection des données](#), puis la Californie, le premier État américain à adopter un cadre législatif inspiré du [Règlement général sur protection des données](#) a emboîté le pas. En mai 2019, le gouvernement canadien a entamé des démarches afin de réformer le cadre réglementaire sur la protection des renseignements personnels en présentant la [Charte canadienne du numérique](#). Il a également annoncé avoir l'intention d'introduire de nouvelles lois ou de moderniser des lois existantes afin d'honorer les principes de la Charte, ce qui s'est traduit par la présentation du [projet de loi visant à moderniser la Loi sur la protection de la vie privée des consommateurs \(LPVPC\)](#), [la Loi sur le Tribunal de la protection des renseignements personnels et des données \(LTPRPD\)](#) et [la Loi sur la protection des renseignements personnels et les documents électroniques \(LPRPDE\)](#). Ce [projet de loi](#) vise à encadrer davantage les entreprises privées n'œuvrant pas dans une province en particulier et les entreprises gouvernementales, à donner plus de droits aux consommateurs sur l'utilisation et le partage de leurs données personnelles, ainsi qu'à imposer des réglementations aux entreprises au sujet de l'utilisation des données personnelles.

Le gouvernement canadien n'est pas le seul à avoir entrepris des démarches pour encadrer davantage les entreprises privées. En effet, le gouvernement du Québec a également introduit en septembre 2021 une loi ayant comme objectif de moderniser les dispositions législatives en matière de renseignements personnels et qui oblige les entreprises du secteur privé à établir un plan de gestion des données².

Protection de la vie privée des employés

Depuis 2004, aucune loi n'a été mise à jour concernant la protection de la vie privée des employés. Le gouvernement du Canada protège les employés qui travaillent dans les secteurs réglementés, mais aucune loi n'existe pour les entreprises privées. Il existe donc une frontière abstraite entre les informations qu'il est éthique ou non d'accumuler en tant qu'employeur. En 2004, la [loi avait été rédigée](#) pour faire face à l'abus de certains employeurs dans l'obtention des informations privées sur leurs employés grâce aux caméras de vidéosurveillance, aux tests à passer avant l'embauche ou encore à l'information échangée par courriel dans l'intranet de l'entreprise.

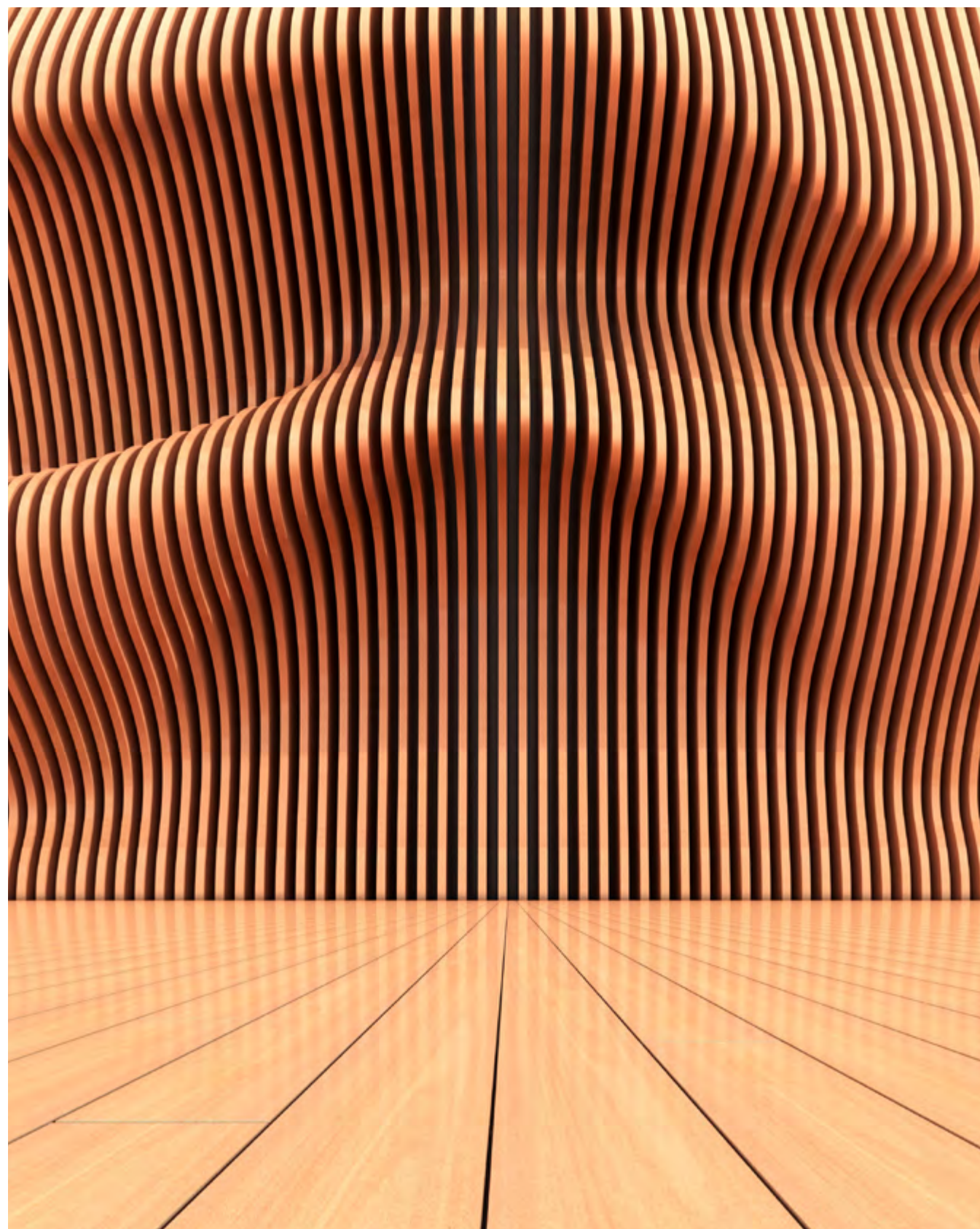
Les technologies utilisées depuis 2004 ont d'ailleurs fortement évolué dans le contexte professionnel. Ainsi, la collecte des données est davantage intégrée dans les opérations des entreprises, et les plateformes de Web analytique permettent à présent d'analyser l'information recueillie. Le croisement des bases de données, qui permet notamment de déterminer l'identité d'une personne selon les données recueillies par plusieurs plateformes, est un procédé interdit dans un contexte commercial, mais pas dans un [contexte d'affaires](#).

Le gouvernement canadien modernise donc actuellement les lois protégeant la vie privée des consommateurs, mais n'offre aucune législation concernant la vie privée des employés. Les transformations numériques vécues par les entreprises risquent d'ouvrir davantage la porte à l'utilisation abusive des données des employés, surtout que le télétravail estompe encore plus la limite entre la vie privée et la vie professionnelle.

LE CADRE LÉGISLATIF SE RENFORCE POUR MIEUX PROTÉGER LES CITOYENS ET CONSOMMATEURS. LES ENTREPRISES DOIVENT SURVEILLER ATTENTIVEMENT LES CHANGEMENTS POUR LES ANTICIPER.

QUELS SONT LES IMPACTS POUR LES ENTREPRISES ?

Les forces exercées sur l'écosystème des entreprises peuvent avoir des impacts sur la gestion des risques, la génération des revenus et le contrôle des coûts. Il est donc de la responsabilité des gestionnaires d'en prendre conscience afin de mettre en place une réponse optimale.



GESTION DES RISQUES

Processus de production

Les pressions liées à la pénurie de main-d'œuvre et aux marchés risquent d'avoir des répercussions sur le processus de production. Tandis que la pénurie de main-d'œuvre provoque un ralentissement dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement, les pressions liées au marché incitent les entreprises à accélérer la transition numérique de leurs processus, pour rester compétitives malgré des concurrents établis uniquement en ligne. Les entreprises dont la chaîne de valeur est internationalisée se retrouvent aussi au centre de nombreux jeux politiques. Par exemple, les relations entre leur pays d'origine et le reste du monde peuvent avoir un impact sur les exportations de leurs produits à l'échelle de la planète et l'importation de matériaux, ce qui risque de provoquer une pénurie d'intrants dans le processus de production.

Facteur humain

Pénurie de main-d'œuvre et télétravail sont deux aspects ayant une incidence sur les employés et les clients d'une entreprise. D'abord, pour les employés, la pénurie de main-d'œuvre risque d'entraîner une saturation mentale du personnel des secteurs les plus touchés (santé, vente au détail et construction) puisque la charge de travail a augmenté pendant la pandémie. Cette charge mentale est également présente chez les employés qui effectuent du télétravail. Par conséquent, les entreprises ont la responsabilité d'humaniser les contacts virtuels afin de briser l'isolement et d'améliorer la fluidité de la circulation des informations au sein de l'entreprise pour éviter le travail en silo. La numérisation des entreprises provoquée par l'accélération du télétravail doit s'accompagner d'une nouvelle culture qui favorise les comportements autonomes et l'esprit d'initiative. Cette culture proactive plutôt que réactive est notamment pertinente lorsque l'entreprise fait face à un enjeu majeur (par exemple, une cyberattaque), car elle permet de sensibiliser les employés en amont.

Données des entreprises

Les fuites de données sont un enjeu commercial important puisqu'elles entraînent souvent une perte de confiance de la part des clients, un risque financier et une baisse de la compétitivité. Les entreprises doivent donc faire preuve de transparence quant à la nature des données clients, à leur utilisation et leur protection. De plus, les réglementations en place (*LQ 2021 c25, RGPD*) et à venir (*PL C-11*) obligent les entreprises à adopter une approche proactive, en plus de [repenser la collecte et le traitement des données](#) dans les services personnalisés offerts à leurs clients pour assurer leur entière satisfaction.

Réglementations

Les entreprises vivent de grandes incertitudes face aux réglementations, particulièrement celles relatives au climat, à la numérisation et à la pandémie. La présence au travail et l'obligation vaccinale demandent une plus grande flexibilité quotidienne aux entreprises afin d'assurer la santé et la sécurité de leurs employés sans faire preuve de discrimination. Une flexibilité accrue est également nécessaire face aux régulations climatiques, puisque le non-respect de certaines lois pourrait avoir un impact sur la réputation de l'entreprise et son positionnement dans son industrie. De plus, la prise de conscience graduelle de la société sur la pollution causée par le matériel numérique risque d'entraîner dans les prochaines années une urgence d'adopter la sobriété numérique (cf : [Le livre blanc de la sobriété numérique](#)) dans les prochaines années. Cette situation pourrait exiger une adaptation culturelle importante pour les employés, notamment lorsqu'il est question de télétravail. Finalement, les nouvelles réglementations sur les données des clients obligent les entreprises à redéfinir leur approche du Web analytique afin d'éviter de potentielles sanctions.

AVOIR UNE VUE GLOBALE SUR LES PRESSIONS QUI S'EXERCERONT SUR VOTRE ORGANISATION, PERMET DE COMPRENDRE COMMENT LES PROJETS DE NUMÉRISATION SONT LES MEILLEURS MOYENS POUR SOLIDIFIER LE CŒUR MÊME DU FONCTIONNEMENT DE VOTRE ORGANISATION.

Talsom se prononce :

La saturation au changement et la considération de l'indicateur humain en contexte de crise.

Le contexte actuel a eu de nombreux impacts sur toutes les sphères de la société, mais particulièrement sur les individus. S'ils sont au centre de ces bouleversements et sont affectés sur tous les plans de leur vie, comment cela est-il reflété au sein des organisations?

La saturation au changement représente « l'état de surcharge mentale caractérisée par un degré d'épuisement et d'anxiété accrue, causé par un ou plusieurs stresser(s) important(s) dans l'environnement de l'individu, affectant sa capacité d'adaptation et son fonctionnement général », selon Emmanuelle Fortier D.Ps., conseillère principale chez Talsom. Une bonne façon de l'illustrer est d'imaginer un verre d'eau qui était à 50 ou à 75 % plein avant la COVID-19, mais qui maintenant est constamment à une goutte près de déborder. Tout individu a une limite, et la pandémie a grugé l'énergie de plusieurs personnes au point où elles atteignent un niveau saturation et travaillent avec une capacité moindre. Nous devons recharger nos batteries. C'est le contexte dans lequel nous évoluons aujourd'hui et au sein duquel les individus avancent dans les différentes organisations.

QUELS SONT LES RISQUES?

Plusieurs risques sont associés à la saturation au changement, notamment des pertes financières dues à l'échec de certains projets et une baisse de productivité individuelle

ou généralisée. À ceux-ci s'ajoutent l'épuisement et l'absentéisme liés à une perte de motivation, le développement de tensions et de conflits au sein des équipes, ainsi qu'une perte de contrôle et de sérieux questionnements.

COMMENT ÉVALUER LA SATURATION AU CHANGEMENT ?

Il est important de se rappeler que la saturation au changement n'est pas causée seulement par les changements vécus au travail, mais bien par une accumulation dans toutes les sphères de la vie des employés. Il faut donc trouver une façon d'évaluer globalement la capacité individuelle d'adaptation du personnel en tenant compte des facteurs liés à l'environnement à la maison, au travail, dans la société, etc. sans pour autant entrer en mode interventions, puisque certaines de ces sphères sont hors du contrôle des organisations.

ÊTRE PROACTIF, PLUTÔT QUE RÉACTIF.

Il importe d'atteindre un équilibre entre ce qu'on peut donner aux employés et ce qu'on leur demande de faire. C'est la balance qui représente le mieux les tactiques les interventions et les pistes de réflexion à mettre de l'avant. Par exemple, s'il faut attribuer une tâche à quelqu'un, une autre tâche devra potentiellement lui être retirée, soit en envisageant de faire des embauches

temporaires, en priorisant les tâches ou en les redistribuant. Cependant, la redistribution des tâches entraîne des conséquences, et dans certains cas, elle ne fait que déplacer le problème.

L'ANGLE MORT

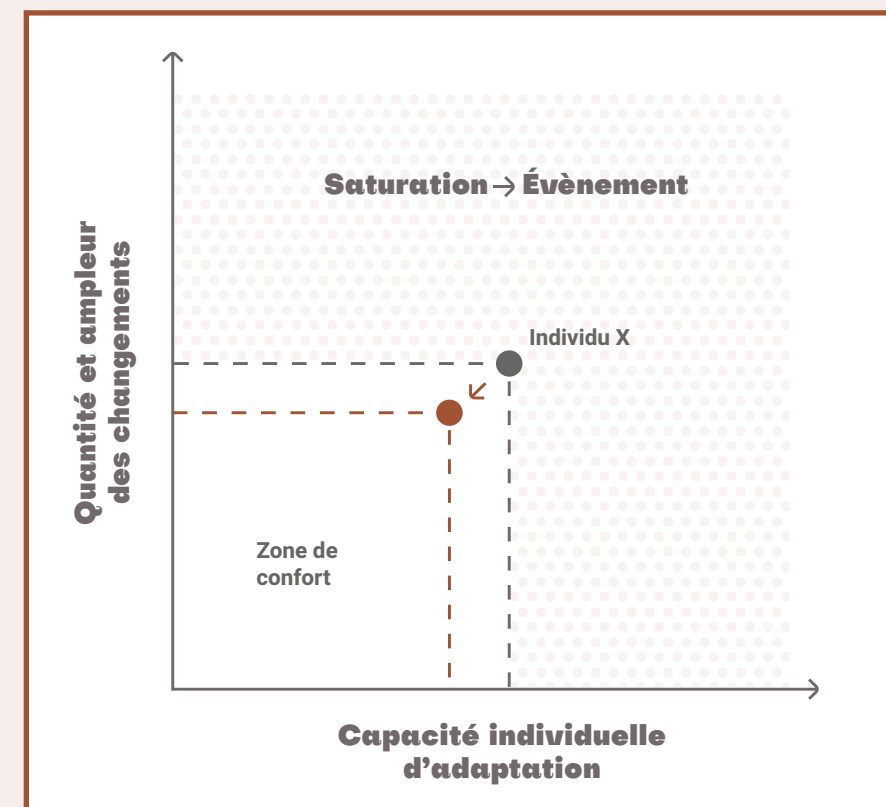
La pandémie a mis toute la société, notamment le secteur économique, en mode gestion de crise. L'année 2020 a été le moment de réaction, 2021 a permis une certaine maîtrise et maintenant, le moment de la reprise est venu. Cependant, il existe un niveau de saturation généralisé mettant à risque les projets transformationnels qui sont devenus pourtant essentiels. Avant la crise, seulement 16 % des entreprises déclaraient être prêtes pour leur transformation numérique, alors il est facile de comprendre que les sociétés ont aujourd'hui l'obligation de gérer leurs risques.

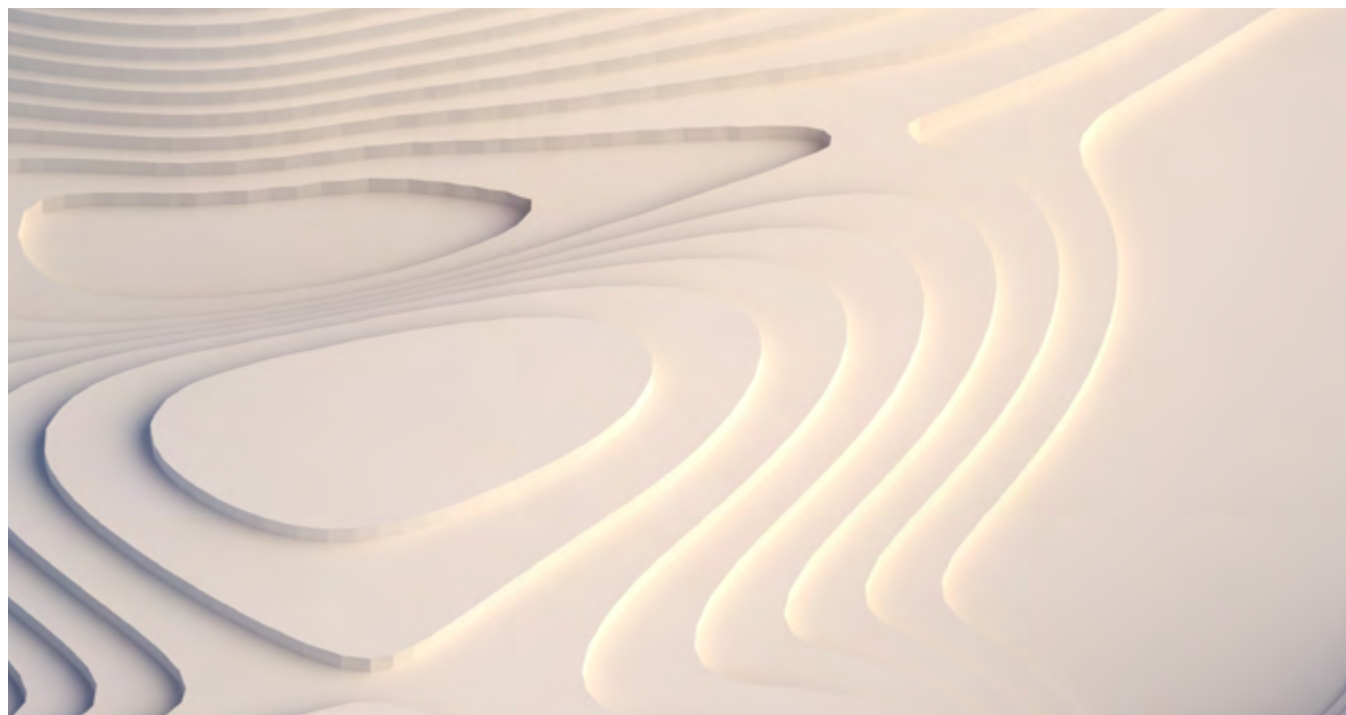
De plus, il semble y avoir un clivage entre la perception des entreprises quant à leur motivation et à leur capacité personnelle à adopter le numérique et celles des autres. Avec 53 % des gestionnaires et 43 % des employés qui disent avoir une motivation élevée à adopter le numérique, une capacité à utiliser la technologie et des moyens adéquats, on retrouve tout de même un degré d'adoption du numérique en entreprise moyen (58 %) ou faible (9 %), même si de tels niveaux sont considérés comme un frein à la croissance de l'entreprise par 64 % des répondants.

Prévenir les risques associés à la saturation au changement permet de diminuer les frais encourus par des mesures prises après coup, et évaluer les sommes en question est un bon point de départ. Il est donc essentiel d'outiller les intervenants de premières

lignes, les gestionnaires, pour assurer leur capacité à détecter les signes, à comprendre leurs employés et à agir pour les aider tout en étant soutenus par leur organisation.

La pandémie nous a permis de réévaluer ce qui compte dans nos vies, tant sur le plan personnel que professionnel. Une piste de réflexion pertinente serait peut-être de consulter de nouveau les employés afin de comprendre les aspects importants de leur parcours comme employé, car ceux-ci ont fort probablement évolué. Il est possible d'améliorer *l'employee journey* afin de prévenir l'atteinte du taux de saturation individuel.





GÉNÉRATION DE REVENUS ET CONTRÔLE DES COÛTS

Pandémie

Les risques mentionnés précédemment auront possiblement un impact sur les revenus et les coûts des entreprises. La pandémie a grandement affecté la productivité, notamment en raison des restrictions sanitaires. Devant la nécessité de réduire les heures de travail et le nombre de personnes sur le plancher, les entreprises ont connu une importante diminution de leurs occasions de vente. Pour certaines industries, les ventes ont aussi été affectées par la baisse de confiance des consommateurs. Du côté humain, la pandémie a eu des répercussions importantes sur les employés. Les entreprises devront donc aborder des sujets, comme le sentiment d'appartenance et l'isolement, ce qui risque de nécessiter un investissement de leur part. Les entreprises devront mobiliser davantage les employés par l'entremise de différentes activités, favoriser une bonne santé mentale et les soutenir dans la transition numérique.

Pénurie de main-d'œuvre

Aggravée davantage par la pandémie, la pénurie de main-d'œuvre causant le ralentissement de la production ou la réduction des heures aura sans aucun doute un impact sur les revenus des entreprises qui verront leurs occasions de

vente diminuer. Afin d'attirer de la main-d'œuvre et favoriser sa rétention, les entreprises devront considérer différentes options telles que la bonification des salaires ou des avantages sociaux. Les entreprises en manque de main-d'œuvre devront peut-être également se résoudre à recruter des personnes n'ayant pas les compétences adéquates et à investir davantage dans leur formation.

Cybersécurité

La transition numérique provoquée par la pandémie nécessitera un investissement dans le soutien technologique offert aux employés, la maintenance et la modernisation des technologies ainsi que dans la cybersécurité. Les entreprises devront mettre en place des mesures de gestion des risques afin d'éviter une cyberattaque et d'engendrer des coûts plus élevés en réparation qu'en prévention. Les pressions réglementaires, tout comme la cybersécurité, apporteront des coûts supplémentaires aux organisations sur le plan des TI. En raison des nouvelles réglementations sur la protection des données, les entreprises devront se conformer sur le plan juridique en se dotant de nouveaux processus de gestion des données.

Pressions du marché

Relations commerciales

Au sein du marché, les organisations devront se préparer à toutes éventualités découlant de l'état des relations commerciales entre les pays. La dégradation des relations internationales pourrait avoir un impact majeur sur les frais d'importation et d'exportation ainsi que sur la disponibilité des intrants. Les entreprises risquent de devoir se procurer des intrants à des coûts plus élevés auprès d'autres fournisseurs ou seront obligées d'accepter les frais d'importation et d'exportation plus élevés. L'incertitude concernant les relations commerciales augmente également le risque que certaines entreprises n'obtiennent pas l'accès à un marché particulier ou que leurs produits deviennent trop chers pour leur clientèle internationale, limitant ainsi les occasions de ventes.

Chaînes d'approvisionnement

Les chaînes d'approvisionnement à travers le monde vivent des pressions énormes et celles du Québec ne font pas exception. Comme pour tout, la pandémie a mis en lumière plusieurs failles et de nombreuses entreprises à risque à travers pratiquement tous les secteurs. Défis économiques, pénurie de main d'œuvre et inflation font en sorte que à court terme, comme moyen terme, la notion de simplement relocaliser n'est pas possible.

Cependant, améliorer la transparence, la collaboration et la visibilité entre les parties prenantes permet d'accéder aux informations en temps réel sur tous les processus qui se produisent avant et pendant le transport : planification, sourçage, production, manutention, transport et dernier tronçon de la livraison. Une visibilité complète de la chaîne d'approvisionnement par l'entremise d'une tour de contrôle de la chaîne logistique est primordiale. Mais, le chemin est long avant d'arriver à ce stade. Les entreprises se débattent depuis longtemps avec l'organisation complexe de la chaîne logistique, parce qu'elles s'appuient sur des systèmes disparates ou hérités et des processus manuels déconnectés. Les investissements en technologie et en numérisation de la chaîne logistique sont de plus en plus nécessaires, et ce dans l'ensemble de la chaîne logistique, de l'approvisionnement à la distribution.

La régionalisation (nearshoring) est importante, mais amènera son lot de complexité et de défi, et l'évaluation du réseau de distribution et d'approvisionnement demeura afin de mitiger les risques de rupture de services futures. Il sera capital de réduire le temps de latence des informations pour créer une réelle visibilité de bout en bout afin que les parties prenantes puissent prendre des décisions optimales en temps réel, fondées sur des données fiables, accessibles, pouvant être

mises à jour et analysées alors que les produits transitent de la commande, au fabricant, à l'expédition, à l'entrepôt, au centre de distribution ou aux rayons jusqu'aux clients.

L'enjeu de la souveraineté numérique apportera plusieurs risques et opportunités pour les entreprises. L'investissement dans le domaine technologique national ouvrira des portes aux entreprises dans le développement de solutions technologiques et de nouveaux partenariats. Le développement de solutions technologiques nationales permettra également de limiter les risques d'espionnage industriel. D'un autre côté, la souveraineté imposera aux entreprises d'avoir un processus de gestion des données personnelles plus rigoureux que de celui actuellement imposé sur les GAFAM.

Souveraineté numérique

L'enjeu de la souveraineté numérique apportera plusieurs risques et occasions pour les entreprises. L'investissement dans le domaine technologique à l'échelle nationale permettra aux entreprises de développer des solutions technologiques et de nouveaux partenariats, en plus de limiter les risques d'espionnage industriel. En raison de la souveraineté numérique, les entreprises devront cependant se doter d'un processus de gestion des données personnelles plus rigoureux que de celui actuellement imposé aux GAFAM.

Modèles d'affaires

L'arrivée de nouveaux concurrents uniquement basés en ligne forcera également les entreprises à développer leur infrastructure numérique afin de rester concurrentielles. Elles devront aller au-delà de l'adoption d'une plateforme en ligne pour ajouter de la valeur à leurs services et ainsi se distinguer. Cet investissement engendrera des coûts relativement élevés à court terme, mais permettra aux organisations de renforcer l'expérience client et de favoriser leur rétention.

Pressions environnementales

Avec l'importance croissante accordée au développement durable, les entreprises devront investir dans des processus de production et de gestion ayant davantage d'impacts positifs sur l'environnement et la société afin de rester concurrentielles. Sans investissement dans le développement durable, les organisations risquent de voir leur image de marque affectée et de perdre des parts de marché. Les entreprises misant sur la durabilité pourraient améliorer leur image de marque auprès des consommateurs issus des prochaines générations dominantes. Il est également possible que le gouvernement introduise des réglementations obligeant les entreprises à investir dans le développement durable ou qu'il offre des subventions aux entreprises afin de favoriser la conformité, ce qui permettrait aux entreprises d'adopter un positionnement vert à moindre coût.

“T’es sur mute”



**Si vos outils étaient déjà utilisés par vos parents,
pensez peut-être à vous transformer.**

TALSOM

QUELLES SONT LES TECHNOLOGIES QUI MINIMISENT LES PRESSIONS ET LES IMPACTS ?

Nous avons sélectionné les technologies les plus innovantes et pertinentes permettant de répondre aux impacts causés par des pressions externes qui devraient être intégrées dans les modèles d'affaires des entreprises au cours des prochaines années. Ces technologies présentent une maturité suffisante pour être intégrée et sont déjà utilisées par de nombreux chefs de file au sein de diverses industries.

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

L'intelligence artificielle (IA) est l'habileté d'une machine à prendre de bonnes décisions dans un environnement constamment en changement. Grâce à leurs capacités d'apprentissage, les ordinateurs équipés d'une intelligence artificielle peuvent interagir avec nous en utilisant un langage naturel et prendre des décisions sans nécessiter une supervision humaine. Il existe différentes formes d'intelligence artificielle, de l'algorithme au robot, et chacune répond à des besoins spécifiques.

Pénurie de main-d'œuvre

L'intelligence artificielle sans supervision humaine constitue une occasion pour les entreprises en manque de main-d'œuvre. La robotisation des processus de la chaîne d'approvisionnement permet de palier au nombre réduit d'employés tout [en augmentant la production](#). L'IA permet de remplacer l'humain pour des tâches répétitives telles que l'emballage des produits, mais également des tâches normées telles que la comptabilité. Les nouvelles fonctions liées à la robotisation permettent aux entreprises d'être moins dépendantes de la main-d'œuvre et faire appel à des employés uniquement dans des rôles de supervision. Au sein des entreprises de consommation de biens, l'IA peut également contrer la pénurie de main-d'œuvre. De plus en plus de détaillants ont mis en place des magasins sans caissiers où l'IA permet aux clients de payer leurs articles [sans supervision humaine](#). Développée par Amazon, cette technologie permet aux commerces de ne plus être dépendants de la main-d'œuvre et d'augmenter leurs heures d'ouverture sans embaucher de personnel. De plus en plus d'exemples existent au Québec et le mouvement devrait s'accélérer dans les prochaines années, puisque Couche-Tard met actuellement au point des projets pilotes de dépanneurs sans caissier [en Arizona](#). Bien que Couche-Tard ne prévoie pas tester cette technologie au Québec, il est possible que l'entreprise l'exporte lorsqu'elle aura démontré des retombées positives aux États-Unis.

Ce nouveau modèle d'affaires dans le commerce de détail offre de nombreux avantages, notamment l'allongement des heures d'ouverture et la réduction des coûts liés à la main-d'œuvre non qualifiée. De plus, ces magasins physiques viennent concurrencer les plateformes de détail en ligne puisqu'elles offrent la même rapidité de magasinage, mais sans les délais

L'IA EST L'HABILETÉ D'UNE MACHINE À PRENDRE DE BONNES DÉCISIONS DANS UN ENVIRONNEMENT CONSTAMMENT EN CHANGEMENT.

de livraison. Ils pourraient donc répondre aux enjeux de pénurie de main-d'œuvre ainsi qu'aux pressions des marchés.

Changements climatiques

L'IA permet également de répondre aux nouveaux enjeux environnementaux qui touchent les entreprises. La vitesse d'expérimentation dans certains domaines permet d'accélérer les découvertes pour [diminuer les émissions de CO₂](#), notamment dans le secteur de l'énergie ou du transport. Les algorithmes IA peuvent également aider à augmenter le traitement des données liées aux changements climatiques en affinant le traitement et la compréhension des données accessibles. Par exemple, le domaine de la télédétection permet de déterminer les tendances écologiques par satellite sur l'ensemble de la planète. [En intégrant l'IA](#) dans les outils de télédétection, les chercheurs pourront recueillir des données plus précises et plus approfondies en temps réel afin de cerner les tendances particulières des changements climatiques, comme la densité des forêts ou la biodiversité des écosystèmes.

À noter que la robotisation douée d'une IA permet également de faire face aux enjeux climatiques. Des chercheurs ont en effet mis sur pied [un robot](#) capable de reproduire le comportement des plantes afin d'identifier les polluants qui peuvent exister dans les sols et d'étudier leur impact sur la santé des plantes.

Cybersécurité

Les algorithmes prévisionnels augmentés par l'IA offrent des occasions intéressantes en matière de cybersécurité. Par exemple, l'IA peut détecter des [intrusions virtuelles](#) dans les processus d'une entreprise en analysant en temps réel le comportement des infrastructures et repérer immédiatement toutes les interactions anormales. L'IA peut également répondre à une cyberattaque en renforçant les outils de cybersécurité de l'entreprise, tels que les antivirus ou la vérification des clés de registre.

Une nouvelle technologie issue de l'IA, nommée la *Threat Intelligence* ou Menace intelligente, prend également de l'ampleur dans le domaine de la cybersécurité. Cette [technologie](#) récolte toutes les informations disponibles sur la menace et traite les données, un processus trop fastidieux pour un humain. Cela permettra ainsi à une entreprise de mieux connaître les caractéristiques des cyberattaques dont elle est victime et d'adapter sa défense de manière plus efficace et ciblée.

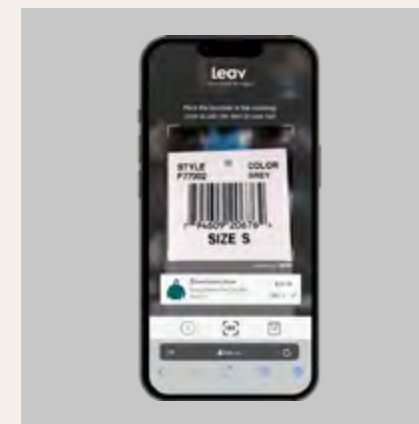
L'intelligence artificielle

pour mieux servir



L'HUMAIN NUMÉRIQUE

Dans le service aux consommateurs, l'IA peut également remplacer la main-d'œuvre non qualifiée. La technologie des humains numériques permet, par exemple, de [servir des milliers de clients](#) simultanément sans faire appel à une main-d'œuvre supplémentaire tout en offrant [un service chaleureux](#). Les humains numériques ont déjà été [intégrés dans certaines grandes entreprises de services](#), comme UBS, où l'économiste en chef s'est vu cloné numériquement pour rencontrer des clients sans modifier son emploi du temps. Les humains numériques pourraient être le futur des chatbots, en offrant un service humain.



LA START-UP LEAV

Créée en 2020, Leav est une start-up québécoise qui a comme objectif d'intégrer la technologie des boutiques sans caissier. Leav possède actuellement une enseigne au Centre Eaton où elle vend une dizaine de produits dans une boutique entièrement [sans caisse](#). La technologie sans interaction de paiement repose sur une plateforme d'infonuagique sur laquelle les clients peuvent [scanner leurs articles](#) directement avec leur téléphone. Cette technologie contribue à résorber la pénurie de main-d'œuvre et permet également à la boutique de recueillir des données sur les habitudes d'achat de ses clients sans que ceux-ci fassent des [achats en ligne](#). La start-up Leav, par son prix concurrentiel, semble être une solution économique et novatrice au Québec, où le paiement sans interaction humaine reste peu développé dans les petits commerces de détail.



AMAZON GO

Amazon a développé un nouveau type de commerce de détail, nommé Just Walk Out. Les magasins Amazon Go aux États-Unis et Amazon Fresh au Royaume-Uni, utilisent des capteurs sensoriels augmentés par l'intelligence artificielle pour remplacer le personnel d'un magasin traditionnel. Les consommateurs peuvent connecter leur application à leur panier, et les multiples caméras du magasin, ainsi que le poids du panier, permettent de [facturer directement le consommateur sans geste à poser de sa part](#). Actuellement, il existe une trentaine de magasins Amazon Go dans le monde, mais grâce aux récents partenariats avec de grandes chaînes de supermarchés, telles que Morrison au Royaume-Uni, il est possible de penser que plus de 2000 magasins de ce nouveau format pourraient voir le jour dans les 10 prochaines années.

L'IA N'EST PAS ÉTHIQUE. COMME TOUTE AUTRE TECHNOLOGIE, UN ALGORITHME EST AMORAL, CE SONT LES APPLICATIONS DÉVELOPPÉES ET LEURS USAGES QUI POSENT PROBLÈME.

Pressions des marchés

L'IA répond aux pressions des marchés, de l'optimisation de la chaîne d'approvisionnement à l'ultra personnalisation des biens de consommation.

D'abord, l'IA peut optimiser les exportations et les importations au sein de la chaîne d'approvisionnement grâce à la technologie des jumeaux numériques, qui consiste à créer un double numérique d'une composante ou d'un produit afin de suivre en temps réel son état lors de l'exportation ou de l'importation, mais également lors de l'utilisation des produits. Ce double numérique permet également de gagner du temps lors de la mise en marché d'un produit. Par exemple, dans l'industrie aérospatiale, [cette technologie](#) permet de concevoir un avion sans créer de maquettes physiques et de visualiser toutes les configurations potentielles sans générer de coût supplémentaire. De plus, cette forme d'intelligence artificielle pourrait répondre aux enjeux de développement durable. En effet, il est estimé que l'intégration des jumeaux numériques dans le modèle d'affaires permettrait de réduire les émissions de [CO² de 7.5 Gt en 10 ans](#).

Intégrée à un modèle prévisionnel, l'IA aide également à la gestion des stocks. Puisque la numérisation des canaux de distribution rend la prévision de la demande incertaine et, lors de la pandémie, certaines plateformes de commerce électronique ont vécu une hausse importante de la demande. Dans ces cas, [l'IA peut prévoir](#), grâce aux données fournies, la demande pour une période donnée et estimer le roulement des marchandises nécessaire pour y répondre.

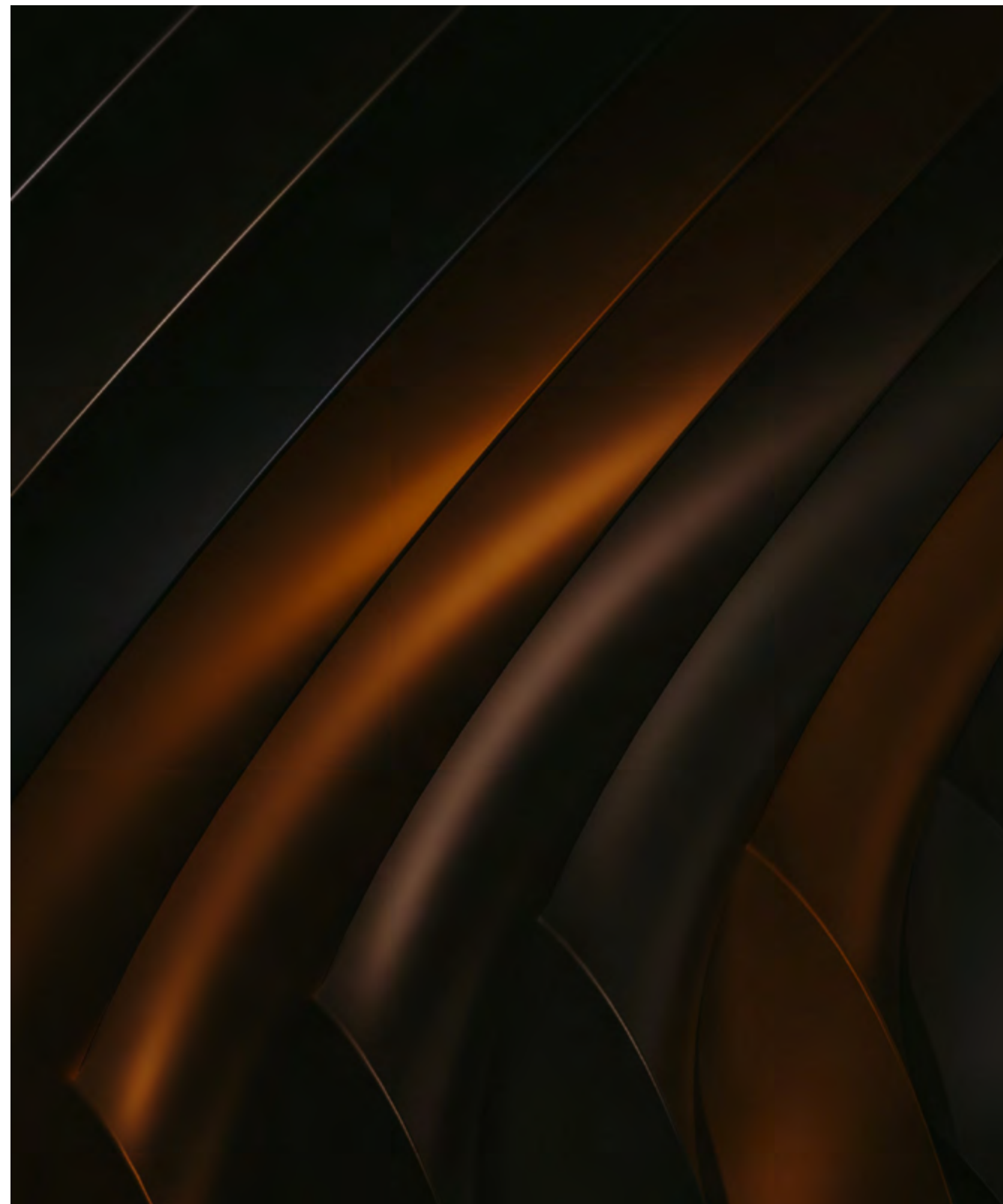
Enfin, une entreprise B2C peut devenir plus concurrentielle grâce à l'IA. En effet, cette dernière permet de recueillir et de traiter un nombre infini de données. En intégrant l'IA au Web

analytique, les entreprises seraient en mesure de personnaliser le service et les produits offerts à un individu de [manière unique](#). La numérisation croissante des modèles d'affaires ouvre donc la porte à de nombreuses occasions liées à l'IA pour gagner un [avantage concurrentiel](#).

Pressions réglementaires

L'apprentissage automatique issu de l'IA n'est pas à l'abri de la discrimination. [Les algorithmes](#) de décisions basent la création de variables décisionnaires sur les données qui lui sont fournies, souvent par intervention humaine. Des données biaisées font en sorte qu'il est possible que le système développe de nouvelles variables décisionnaires basées sur des critères discriminatoires : le genre, l'ethnicité, l'âge, etc. Il y a donc un intérêt pour intégrer [l'éthique numérique](#) parallèlement au développement des modèles prévisionnels d'IA, afin d'éviter de potentielles réglementations dans le futur. C'est pourquoi de grandes entreprises qui développent de nouvelles applications de l'IA telles que [Google et IBM](#) ont stoppé leurs recherches après la découverte de préjugés discriminatoires développés de manière autonome par l'IA.

La réglementation de l'intelligence artificielle relève toutefois uniquement de la responsabilité de l'entreprise qui l'utilise. Lors du G20 qui s'est tenu en 2021, [les États présents](#) n'ont mentionné aucune réglementation potentielle quant au développement de l'intelligence artificielle et espèrent plutôt des retombées économiques positives. Certaines entreprises, [comme IBM](#), se questionnent cependant sur de potentiels enjeux réglementaires qui pourraient survenir en raison du développement de certaines technologies issues de l'intelligence artificielle. L'entreprise se place à présent contre le développement et la commercialisation de certaines formes d'intelligence artificielle et milite contre la commercialisation de la reconnaissance faciale dans certains pays, puisque cela pourrait entraîner des dérives telles que la reconnaissance de masse ou le profilage facial. De plus, [les technologies issues de l'intelligence artificielle](#) ont recours à de nouvelles façons de recueillir les données des consommateurs grâce à la reconnaissance vocale ou la reconnaissance faciale. Ces méthodes peuvent remettre en question les réglementations liées à la protection des données. Par exemple, la reconnaissance faciale permet d'identifier un individu grâce au croisement des données associées à l'utilisation de l'intelligence artificielle, sur un téléphone intelligent, par exemple. Or, le croisement des données permettant l'identification d'une personne est interdit dans un processus de cueillette et de traitement de données dit classique.



IOT

Tel qu'expliqué dans le [Radar technologique 2019](#), l'Internet des objets est une technologie qui permet de connecter des objets qui nous entourent comme une lampe, un vêtement, une machine, afin qu'ils communiquent, par une plateforme infonuagique, les données recueillies en temps réel et sans l'intervention humaine. Reliant de nombreux objets, l'Internet des objets peut offrir une valeur ajoutée à plusieurs des processus d'une entreprise. Cette technologie peut notamment favoriser l'automatisation des processus industriels de fabrication, de vérification des équipements et de la qualité des produits ainsi que les processus de sécurité. La technologie IoT est également pertinente pour la gestion de l'inventaire et de la chaîne d'approvisionnement, l'économie d'énergie et le renforcement de la chaîne de valeur.

Diminution de l'intervention humaine

L'IoT permet d'économiser le salaire d'un employé qui surveille 24 h sur 24 la production en utilisant des capteurs envoyant des alertes lorsqu'un produit n'a pas la qualité voulue ou lorsqu'il y a un bris. L'IoT permet aussi d'opter pour une maintenance prédictive, car elle fournit des données sur les outils de production et alerte le personnel lorsqu'une fragilité est identifiée. Avec ces informations, les entreprises peuvent prévoir les dommages potentiels et éviter les situations d'urgence [sans intervention humaine](#). Comme les temps d'arrêt non planifiés entraînent des coûts élevés pour les entreprises dans le secteur manufacturier, [la maintenance prédictive par l'IoT](#) peut diminuer les coûts liés à une perte de production de manière importante. Cette automatisation des processus par l'IoT peut ainsi réduire le personnel requis dans la chaîne de production et partiellement répondre aux difficultés d'embauche que vivent actuellement les entreprises.

Pression du marché

Un des moyens pour réduire les risques causés par les pressions du marché consiste à investir dans l'optimisation de la chaîne de logistique. L'IoT est une solution technologique qui favorise cette optimisation en permettant aux entreprises d'obtenir des données sur la localisation des produits en transit, la disponibilité des camions de livraison, les conditions routières et météorologiques ou les températures à l'intérieur tout au long de la chaîne de froid. En utilisant ces données, les entreprises peuvent optimiser le transit des intrants et des produits finis tout en limitant les pertes associées aux transports de la marchandise. En optimisant la chaîne de logistique, les entreprises réduisent les coûts associés et peuvent ainsi mieux absorber les variations des coûts d'exportation et d'importation associés aux pressions des marchés.

L'IoT peut également renforcer la relation client, car elle permet d'offrir un service harmonieux entre les différents points de services en ligne ou physiques. En récoltant une grande quantité de données avec des capteurs, les entreprises

peuvent avoir une vue plus précise de leurs clients et ainsi personnaliser leurs produits et services en fonction des besoins de leur(s) marché(s) cible(s). Les données recueillies par les capteurs peuvent également être sauvegardées, analysées, puis transférées à d'autres objets connectés. En liant différents objets utilisés à différentes étapes du processus de consommation au sein de son marché, une entreprise peut offrir une gamme de services ou de produits complémentaires afin de garder le client dans le même écosystème plus longtemps et augmenter sa compétitivité.

Économie d'énergie

L'IoT peut s'avérer particulièrement utile pour l'automatisation de la gestion de l'énergie. À l'aide des capteurs installés sur des lumières, des pompes ou des machines, les entreprises peuvent mettre en place un système de gestion de l'énergie qui sera en mesure d'utiliser de façon optimale les ressources énergétiques. Grâce aux capteurs de température, de pression, de présence de personnes ou d'ouverture de portes, le système pourra éteindre automatiquement les lumières et les appareils ou modifier la température lorsque les bureaux ne sont pas utilisés, par exemple. D'après [Hilo énergie](#), l'utilisation des objets connectés pour gérer sa consommation d'énergie permettrait de réduire sa consommation annuelle jusqu'à 15 %.

L'IOT FAVORISE L'AUTOMATISATION DES PROCESSUS DE FABRICATION, DE VÉRIFICATION DE LA QUALITÉ DES PRODUITS AINSI QUE LES PROCESSUS DE SÉCURITÉ.

Les entreprises et l'IoT

Disney World et l'IoT

[Un exemple](#) de l'application de l'IoT pour la création d'un écosystème harmonieux pour ses clients est Disney World avec ses Magic bands. Ces derniers sont des bracelets permettant aux visiteurs de payer, de recevoir des photos, de localiser des membres de leur groupe ou d'accéder à leur chambre d'hôtel, grâce à la connexion entre différents objets tels que les cartes de crédit, les caméras dans les manèges, les bracelets de leurs pairs, les serrures et les cellulaires des utilisateurs. Avec de tels bracelets, Disney a réussi à créer un environnement davantage personnalisé pour les utilisateurs tout en ayant accès à une grande quantité de données sur le comportement de leurs clients.



Airbus : l'IoT pour optimiser sa chaîne de valeur

Airbus constitue un exemple concret de l'implantation de l'Internet des objets dans la chaîne de valeur. En effet, l'entreprise a déployé la technologie afin d'améliorer sa chaîne d'approvisionnement, sa production et son expérience client. L'utilisation de capteurs lui permet notamment d'avoir une cartographie en temps réel de ses flux de logistiques, de suivre l'emplacement et l'état des outils de production, d'évaluer la qualité du produit et d'effectuer des simulations pour [optimiser les opérations](#). L'implantation de l'IoT dans sa chaîne de logistique et de production a permis à Airbus d'augmenter son efficacité [de 20 à 30 %](#). L'Internet des objets

entraînerait une diminution de la consommation énergétique de 20 %, selon Airbus.

Par son projet de « [hangar du futur](#) », Airbus utilise l'IoT pour l'entretien préventif des structures, où chacune des pièces d'un aéronef est dotée de capteurs sensoriels qui génèrent en temps réel l'état de la pièce, qu'elle soit en vol ou au repos. Les capteurs produisent une centaine de milliers de données à traiter de manière pertinente, qui s'ajoutent aux renseignements recueillis grâce aux différents points de contact par lesquels les avions passent durant leur vol.

Consciente des avantages de l'IoT, Airbus a lancé sa [solution connectée](#) visant à personnaliser l'expérience

des utilisateurs et à améliorer le service. Grâce à cette technologie, les voyageurs et l'équipage ont accès à plusieurs informations sur les principales composantes de la cabine telles que la cuisine, les toilettes, les chariots-repas, les sièges et les compartiments à bagages. Les agents de bord ont également accès à plusieurs informations de sécurité sur chaque siège connecté, ce qui leur permet de savoir si les passagers respectent les mesures de sécurité telles que le port de la ceinture. La solution d'expérience connectée donne également accès à des options de restauration et de divertissement ainsi qu'à des paramètres personnalisés aux voyageurs.

AUTOMATISATION ROBOTISÉE DES PROCESSUS (RPA)

Comme son nom l'indique, l'automatisation robotisée des processus correspond à l'utilisation de robots logiciels pour exécuter des tâches répétitives, normalement effectuées par des humains, jouant ainsi un rôle majeur dans l'efficacité d'une entreprise en regard à des tâches qui peuvent être simples (saisie de données par exemple) ou complexes (résolution de problèmes par exemple), mais souvent répétitives, chronophages et à faible valeur ajoutée.

Pénurie de main d'œuvre

Dans la plupart des cas, déployer et/ou former un robot logiciel, ne requiert pas de compétences en développement. À l'exception des robots dits assistés qui requièrent une supervision humaine, les robots (dits alors non assistés) sont dotés d'une certaine autonomie et peuvent fonctionner en arrière-plan sur des serveurs backend de l'entreprise, répondant à des événements préprogrammés ou encore selon une planification. Une fois déployé, le robot peut commencer immédiatement à réaliser des tâches utiles, 24h/24 à moindre coût. Avec une [stratégie d'automatisation complète](#), qui associe gestion des processus métier et automatisation robotisée des processus, il est possible de rationaliser et d'améliorer les processus métier de bout en bout. Selon le Gartner, l'automatisation et l'intelligence artificielle réduiront de 65 % les besoins des employés dans les centres de services partagés d'ici 2020. Et le marché des RPA atteindra alors 1 milliard de dollars. À cette date, 40 % des grandes entreprises auront adopté un outil logiciel RPA. Elles sont moins de [10 % aujourd'hui](#).





LA BLOCKCHAIN

La chaîne de bloc, communément appelée blockchain, est une technologie gagnant en popularité qui permet de partager les transactions effectuées sur un réseau à tous les appareils connectés. Selon [Gartner](#), 30 % des entreprises manufacturières avec un revenu de plus de 5 milliards auront adopté cette technologie d'ici 2023. Connue particulièrement pour le bitcoin, la chaîne de bloc peut également être utilisée à d'autres fins.

Cybersécurité

Dans un réseau pair-à-pair, chaque transaction numérique est partagée à tous les appareils. Ainsi, lorsqu'une transaction est faite sur l'un des appareils connectés, elle est partagée aux autres appareils, appelés des mineurs, qui valident et enregistrent ensuite la transaction. Si tous les mineurs sont d'accord, ils acceptent et enregistrent tous la transaction. Comme chaque transaction est validée et enregistrée par tous les mineurs durant le processus de consensus, il est pratiquement impossible de pirater, de modifier ou de supprimer les données assurant ainsi une protection contre les cyberattaques.

Pression des marchés

La blockchain peut aussi être utilisée pour augmenter la traçabilité des produits de la chaîne d'approvisionnement. Comme toutes les informations sont enregistrées sur un bloc de la chaîne, chaque intermédiaire de la chaîne d'approvisionnement peut avoir accès aux données et aux documents d'expédition, aux autorisations, à la provenance des matières premières et aux données des capteurs des conteneurs tels que [la température et le poids](#). Avec ces informations, les acteurs peuvent plus facilement cerner des problématiques dans la chaîne d'approvisionnement telles que les pièces nécessitant une réparation ou l'interruption

de la chaîne de froid. En utilisant la chaîne de bloc, les entreprises peuvent réduire leurs coûts associés aux pertes et aux arrêts de production.

La chaîne de bloc représente également une occasion pour les entreprises d'optimiser leur investissement en marketing, d'augmenter leur compétitivité face aux concurrents basés en ligne et de réduire leur dépendance envers les plateformes de réseaux sociaux et de recherches. La chaîne de bloc permet tout d'abord de limiter les coûts associés aux fraudes publicitaires en procurant une transparence de la chaîne de marketing et en permettant ainsi aux entreprises de détecter plus facilement les fraudes de clics³, l'empilement d'annonces⁴, l'usurpation de domaine⁵ ou la fraude de localisation⁶. IBM aurait d'ailleurs évalué que [les pertes dues à la fraude publicitaire](#) s'élevaient à 19 milliards de dollars pour les entreprises aux États-Unis. Grâce au [système de suivi](#), les entreprises peuvent vérifier le public ciblé et avoir accès à des mesures valides sur le rendement des annonces. Une autre utilisation de la chaîne de bloc en marketing est la création d'une monnaie numérique afin de récompenser les utilisateurs qui posent des gestes précis. Après avoir commenté une publication, un utilisateur pourrait recevoir un [micropaiement](#) et accumuler cette cryptomonnaie afin de s'acheter un produit ou un service sur le site de l'entreprise. Les micropaiements effectués par une chaîne de bloc deviendront également un outil pour récupérer les données personnelles des utilisateurs sans avoir à payer Google ou Facebook. En effet, les entreprises pourront inciter les utilisateurs à leur transmettre leur adresse courriel ou à créer un compte en leur proposant des micropaiements. Cette technique permet aux entreprises d'optimiser le rendement du capital investi en offrant directement aux utilisateurs de la monnaie en échange de leurs informations.

Pénurie de main-d'œuvre

La technologie de chaîne de bloc permet également de réduire le nombre d'intermédiaires et d'ainsi combler le déficit de compétences tout en réduisant les coûts. L'utilisation des contrats intelligents permet d'éliminer la nécessité d'un intermédiaire pour établir la relation contractuelle entre le fournisseur et le marchand. Avec un [contrat intelligent](#) basé sur la chaîne de bloc, les modalités sont enregistrées, partagées entre les deux parties et appliquées automatiquement lorsque les obligations respectives seront remplies. Par l'utilisation des contrats intelligents, le taux de litige de facturation de Walmart a diminué de 97 %, l'automatisation du processus générant ainsi des [millions de dollars d'économies](#).

Changements climatiques

Les fonctions de traçabilité et de transparence offertes par la chaîne de bloc peuvent également augmenter la confiance

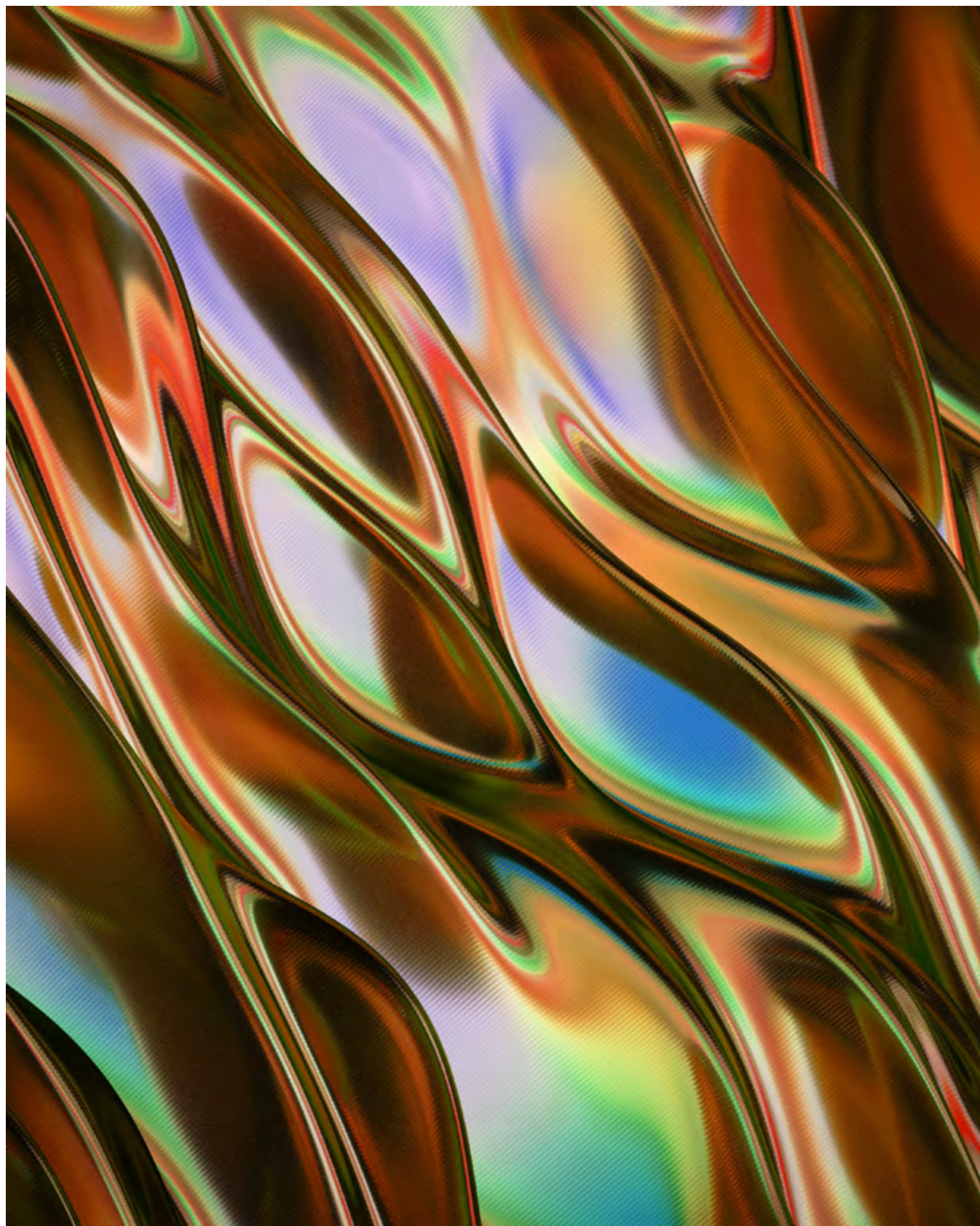
entre les différents acteurs de la chaîne d'approvisionnement en assurant la validité des processus de production. Cette transparence dans la chaîne de production peut attirer les consommateurs puisqu'elle confirme que les processus de production de l'entreprise sont écoresponsables.

La technologie de chaîne de bloc peut également augmenter l'efficacité de la distribution d'énergie. Elle permet de [réduire la perte d'énergie](#) lors de la distribution et le besoin d'entreposage d'énergie. Celle-ci peut être transférée d'un endroit avec un excès à un autre qui nécessiterait de l'énergie. Les régions ayant un accès limité à l'énergie pourraient ainsi avoir accès au surplus d'énergie des autres régions.



Le projet Food Trust

Walmart a adopté la chaîne de bloc pour sa chaîne de logistique dans le cadre du projet *Food Trust* de IBM. [Cette solution basée sur la blockchain](#) permet d'offrir un suivi sécurisé, du producteur au détaillant. Les producteurs, transformateurs, grossistes, distributeurs, fabricants et détaillants [peuvent accéder à toutes les informations](#) de la chaîne de logistique et les partager, permettant ainsi aux détaillants comme Walmart de mieux gérer son inventaire, de déterminer plus facilement les produits à retourner dans le cas d'une contamination, de confirmer que les produits sont réellement biologiques ou qu'ils ne sont pas contrefaits. Par l'utilisation de la technologie de chaîne de bloc, Walmart peut également traiter les transactions plus rapidement, lors d'une contamination, par exemple. En effet, l'entreprise peut désormais trouver [la source de l'aliment contaminé en 1 jour](#) comparativement à 7 avec le processus utilisé avant.



INFONUAGIQUE

La technologie de l'infonuagique permet de stocker les données d'une entreprise dans un serveur accessible en ligne. Puisque la maintenance et l'entretien du stockage des données s'exécutent à l'extérieur des processus de l'entreprise, l'infonuagique représente une bonne solution pour les petites et moyennes entreprises avec peu de ressources. L'adoption de l'infonuagique pourrait donc faciliter la numérisation des entreprises qui n'ont pas ces capacités, mais qui souhaitent renforcer leur positionnement dans une économie numérique.

Le nuage distribué

Parmi les innovations dans le domaine de l'infonuagique, le nuage distribué répond adéquatement aux pressions du marché, aux pressions réglementaires et aux enjeux climatiques. Le nuage distribué permet de distribuer des services du nuage public à différents emplacements physiques tout en les gérant à partir d'un [seul fournisseur de nuage public](#). Le nuage distribué réunit donc le nuage et les systèmes informatiques de l'entreprise.

Le nuage distribué offre de nombreux avantages pour les entreprises grâce à son stockage local des données. En effet, les données sont [plus rapidement disponibles](#), il y a moins de latence et le risque de perte des données est plus faible. L'augmentation de la vitesse de traitement des opérations permet de réduire sa consommation numérique et, plus largement, son impact environnemental. Puisque le nuage distribué traite les données localement, il répond également aux enjeux de souveraineté numérique en [s'adaptant aux réglementations](#) du pays où les données sont traitées. Finalement, en s'appuyant sur des réseaux informatiques périphériques, le nuage distribué permet aux entreprises de traiter un nombre important de données, facilitant ainsi [l'intégration d'autres technologies](#) connectées, comme l'Internet des objets ou l'intelligence artificielle.

Le nuage distribué possède [des limites à son implantation](#), à savoir le coût d'investissement plus élevé que les services infonuagiques traditionnels et la gestion de la sécurité qui diminue la capacité de protection des données en raison d'un réseau décentralisé.

Le changement climatique

Dans la lutte pour l'atteinte de la sobriété numérique, l'infonuagique semble être un outil optimal, grâce notamment au nuage public. Ce dernier peut servir plusieurs entreprises à la fois et ne nécessite qu'une structure unique de traitement et de stockage tout en [conservant la confidentialité](#) de toutes les parties. Le nuage public est une technologie économique puisqu'elle permet [d'amortir les coûts d'investissement](#) entre les différentes firmes présentes sur le réseau, et de réduire l'impact environnemental de ces firmes en ce qui concerne le stockage des données. En partageant un réseau informatique

commun, les entreprises consomment moins d'énergie que si elles avaient chacune un nuage privé.



Crewdle

L'entreprise Crewdle est une start-up montréalaise créée en 2020 qui base son offre sur le principe du nuage distribué. Elle a développé [une plateforme de vidéoconférence](#) qui élimine les serveurs en ayant recours au nuage distribué. Cette technologie permet aux utilisateurs de diminuer leur consommation énergétique liée aux vidéoconférences et d'augmenter la sécurité de leurs données, puisqu'il y a une diminution des intermédiaires dans le traitement des données.

En réduisant les intermédiaires et les systèmes, puis en traitant les données sur un serveur local, l'expérience utilisateur est optimisée et les interférences sont réduites, puisque la qualité de l'image et du son est meilleure.

IMPRESSION 3D

Pénurie de main-d'œuvre

L'impression 3D peut être une réponse à la pénurie de main-d'œuvre qui touche le secteur de la construction. En effet, les maisons construites grâce à l'imprimante 3D permettent de réduire le nombre de personnes présentes sur les chantiers et de [réduire les coûts](#) liés à la main-d'œuvre. En utilisant l'impression 3D, une maison de taille standard est construite en 24 heures et ne nécessite que 3 employés pour l'ensemble du projet. Ce nouveau mode de construction est plus économique tant pour l'entreprise que pour le consommateur final, augmentant ainsi la demande dans ce secteur. À l'avenir, l'utilisation de l'impression 3D à un niveau macro permettra de concevoir de plus grosses composantes avec matériaux traditionnels. Ainsi, il sera possible de [construire des immeubles entiers](#) grâce à l'impression 3D sans nécessiter de main-d'œuvre supplémentaire.

Pressions du marché

L'impression 3D constitue une excellente [solution de fabrication](#) pour produire des composants et des pièces avec beaucoup moins de matériaux que d'autres pièces comparables fabriquées de manière traditionnelle. La fabrication additive permet ainsi de construire des pièces plus légères et plus complexes avec moins de matières premières. Actuellement, la fabrication additive est utilisée dans l'industrie manufacturière où les exportations sont importantes. Par exemple, dans l'industrie aérospatiale, la

fabrication additive permet de [réduire le poids des pièces](#), permettant ainsi d'augmenter le transport des marchandises en lien avec l'augmentation de la demande et à un prix similaire, voire inférieur. La fabrication additive semble être une réponse adéquate aux pressions du marché qui influencent le transport des marchandises, les exportations et les importations, particulièrement dans l'industrie manufacturière.

Changements climatiques

L'impression 3D est une réponse aux enjeux de développement durable. Elle agit particulièrement sur l'empreinte carbone des entreprises manufacturières lors de la production d'un bien. Dans la chaîne de valeur, l'impression 3D permet de [réduire les déchets](#) puisque les pièces sont imprimées une à une et que la technologie utilise moins d'énergie que les processus traditionnels de fabrication. Ces éléments permettent aux chercheurs d'estimer que l'intégration de l'impression 3D au sein des entreprises manufacturières pourrait [diminuer de 25 %](#) l'utilisation de l'énergie mondiale d'ici 2050. Par exemple, dans l'industrie aérospatiale, cette technologie permet de réduire l'utilisation des matières premières de 40 % et d'ainsi diminuer la consommation énergétique de l'industrie. La [fabrication additive](#) crée donc des occasions pour les entreprises afin d'avoir un impact plus positif sur le plan environnemental.

Étude de cas :

Mighty Buildings, des maisons imprimées.

[Mighty Buildings](#) est une firme de construction américaine qui s'est spécialisée dans la fabrication de maisons avec l'impression 3D. Créée en 2017 en Californie, l'entreprise s'est fait un nom grâce à cette technologie qui [réduit de 99 %](#) les déchets de construction et diminue le coût des habitations de 40 %, en moyenne.

Mighty Buildings a entamé le projet de construire un lotissement de 15 maisons intelligentes et écoresponsables en Californie en utilisant seulement l'impression 3D qui [devrait prendre fin au printemps 2022](#). Afin d'assurer la robustesse des maisons, l'entreprise utilise un matériau nommé Light Stone Material, qui a la particularité de

durcir lorsqu'il entre en contact avec les rayons UV. En intégrant des panneaux solaires et des batteries électriques de Tesla, l'entreprise s'assure de réduire la consommation énergétique dans l'ensemble de sa chaîne de valeur, pas seulement dans le processus de fabrication.

RÉALITÉ AUGMENTÉE

La réalité augmentée permet de [visualiser des éléments](#) du monde réel de manière virtuelle ou selon d'autres angles. Cette technologie est souvent confondue avec la réalité virtuelle qui consiste à placer un individu dans un monde entièrement virtuel.

Pénurie de main-d'œuvre

Dans le secteur de la santé, la réalité augmentée peut aider le personnel à effectuer des [tâches complexes](#) telles que des simulations d'opérations ou la [visualisation des veines](#) chez les patients. Intégrée de façon importante aux soins de santé, cette technologie pourrait répondre à la pénurie de main-d'œuvre, dont l'un des principaux impacts liés à la main-d'œuvre qualifiée est le transfert des connaissances. Il serait ainsi plus simple de former la nouvelle main-d'œuvre et de réduire les enjeux du vieillissement de la population.

Pressions du marché

La réalité augmentée a sa place dans les processus de production, notamment au sein de ceux des entreprises manufacturières. En effet, certaines entreprises manufacturières ont déjà intégré des simulations pour la soudure, la peinture et le revêtement industriel par pulvérisation. Ces simulations permettent aux employés de s'entraîner de manière hyper réaliste dans un endroit réel et sécuritaire. Il y a donc une [diminution importante des coûts](#) liés à la sécurité des formations et à l'utilisation du matériel d'apprentissage. De plus, cette technologie diminue le coût global de la formation, car le logiciel enregistre les données historiques de l'entreprise concernant les variables de la tâche à effectuer (temps fragmenté, précision, etc.) et forme

directement l'employé [sans intervention humaine](#).

La réalité augmentée permet aux commerces de détail d'offrir une nouvelle expérience à leurs clients, notamment sur les plateformes de commerce électronique. Lorsqu'un consommateur peut véritablement visualiser un objet en ligne, il a trois fois plus de chances de rester loyal envers une marque. Les taux de retour des produits [diminuent également d'environ 72 %](#). Puisque cette technologie est encore peu intégrée dans les modèles d'affaires, son utilisation serait un facteur de différenciation important pour les entreprises.

LA RA EST EN PLEIN
ESSOR CAR ELLE
PERMET DE GAGNER EN
NOTORIÉTÉ ET OFFRE
UN ASPECT PRATIQUE
ET LUDIQUE AUX
UTILISATEURS.

Étude de cas :

La réalité augmentée dans l'agriculture

La réalité augmentée n'a pas encore d'impacts positifs concrets sur l'environnement. Toutefois, l'Union européenne tente d'utiliser cette technologie afin [d'aider le secteur agricole](#) dans la production et la gestion de leurs aliments, ce qui permettrait de faire face à l'augmentation de la population tout en diminuant les émissions de

carbone de cette industrie. L'industrie de l'agriculture est l'une des plus en retard quant à l'utilisation et à la valorisation des données. Le projet FIT, lancé par l'Union européenne, a comme objectif d'utiliser la réalité augmentée afin d'aider les agriculteurs à mieux visualiser les données en présentant directement le processus de gestion agricole. Ils pourraient ainsi

augmenter leurs revenus et limiter leurs pertes. Bien que cette nouvelle utilisation de la réalité augmentée ne soit pas encore commercialisée, il est estimé que le projet devrait atteindre un rendement du capital investi de 207 % après 5 ans de mise en marché. La réalité augmentée pourrait donc signifier le début de l'intégration des données dans le monde agricole.

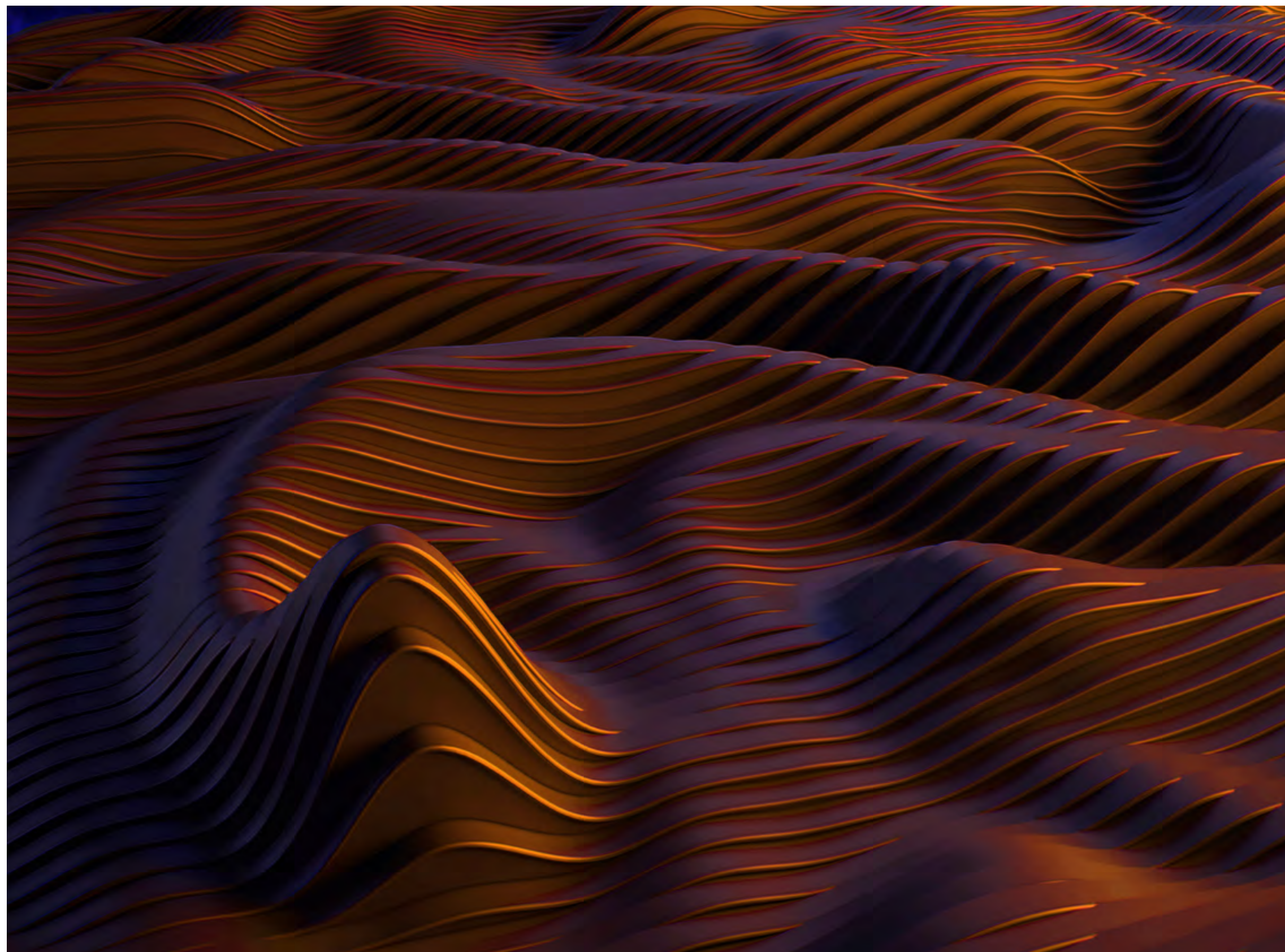
5G : UN LEVIER TECHNOLOGIQUE

Plus puissant et fiable, le réseau 5G aura un impact important sur les technologies actuelles et futures. Il permettra [d'accélérer leur développement](#), actuellement ralenti en raison de la surcharge du réseau 4G, en offrant une meilleure capacité, ainsi qu'une latence, une réactivité et une fiabilité accrue. L'infrastructure plus performante de la 5G améliorera l'agilité et la productivité des entreprises en [augmentant la performance de leurs technologies](#), ce qui répond aux différentes pressions exercées sur les entreprises puisque la performance des technologies présentées précédemment sera augmentée.

Grâce au développement de la 5G, il sera par exemple plus facile pour les entreprises de répondre à la pénurie de main-d'œuvre qualifiée. En effet, la technologie favorisera l'utilisation de la réalité augmentée, par exemple, en offrant [des connexions plus fiables](#), réactives et rapides ainsi que du contenu en très haute définition. Avec l'implantation de la 5G, la réalité virtuelle pourra se généraliser et les entreprises auront accès à de nouvelles applications leur permettant de recréer leur environnement de travail à distance. Les entreprises pourront ainsi recruter une main-d'œuvre qualifiée à l'extérieur de leur région qui pourra travailler à distance grâce à un milieu de travail virtuel. La 5G pourra également [favoriser l'automatisation complète des usines](#).

L'arrivée du réseau 5G apportera des possibilités d'innovation et des occasions infinies pour les entreprises. Les applications présentées précédemment ne représentent qu'une petite partie des solutions innovantes qui permettront aux entreprises de répondre aux pressions exercées par leur environnement.

L'INFRASTRUCTURE PLUS PERFORMANTE DE LA 5G AMÉLIORERA L'AGILITÉ ET LA PRODUCTIVITÉ DES ENTREPRISES EN AUGMENTANT LA PERFORMANCE DE LEURS TECHNOLOGIES.



**“C’est toujours mieux
avec la pièce jointe”**



**Si vos outils peuvent figurer dans un musée,
pensez peut-être à vous transformer.**

TALSOM

QUELS SONT LES TECHNOLOGIES ET USAGES À MATURITÉ IMMINENTE?

Les tendances technologiques présentées précédemment doivent agir comme levier aux différentes pressions actuelles de l'écosystème pour aider les entreprises à conserver leur avantage concurrentiel. Il existe d'autres technologies peu implantées dans le monde des affaires ou encore en développement qui pourraient représenter de nouvelles occasions au cours des prochaines années. Il est donc fortement recommandé de suivre l'évolution des tendances que nous vous présentons dans cette section.

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Cybersécurité

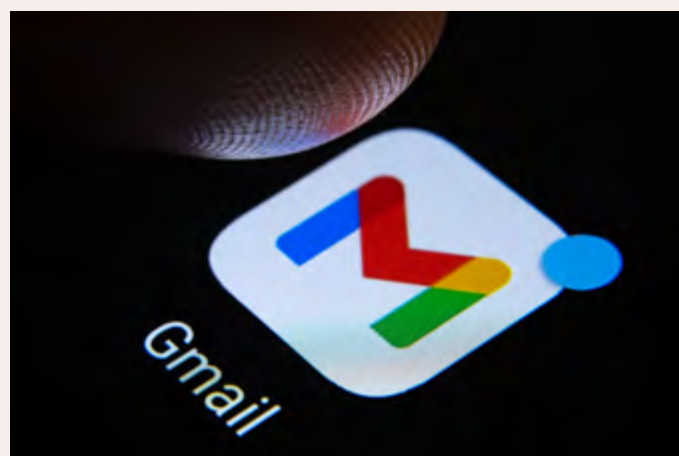
L'intelligence artificielle offre de belles occasions aux entreprises en matière de cybersécurité. Grâce aux données générées par les nombreuses cyberattaques qui ont lieu chaque année, un algorithme doté de [l'IA pourra prédire](#) la fréquence, le type, l'impact ainsi que la portée d'une cyberattaque. L'IA pourrait en effet dégager les tendances majeures liées aux cyberattaques en analysant la source infinie d'informations qu'elles fournissent. Puisque l'IA est dotée de l'apprentissage automatique, elle peut prévoir les prochaines cyberattaques en fonction des caractéristiques de l'entreprise et des variables qui composent son écosystème. L'IA pourrait également servir d'outil de réponse pour les équipes TI en déterminant les éléments prioritaires à modifier pour faire face à une cyberattaque. À la suite d'une cyberattaque, l'IA pourrait aider les gestionnaires à [adopter une approche proactive](#) en matière de cybersécurité en fournissant des analyses et des recommandations.

Reconnaissance émotionnelle dans l'UX

L'expérience utilisateur (UX) est une pratique encore récente en constante évolution. En se basant sur les données des utilisateurs et leurs interactions avec les plateformes, les

chercheurs UX peuvent [apporter des améliorations](#) aux interfaces Web et aider les entreprises à se démarquer dans leur industrie. Il sera bientôt possible de reconnaître les émotions lors d'une interaction avec un élément (image, texte, titre, etc.) grâce à l'intelligence artificielle, ce qui améliorera la compréhension des [comportements des utilisateurs](#). Cette technologie permettrait également d'évaluer l'attention que les utilisateurs portent à certains éléments du site et de déterminer une nouvelle dimension qu'il serait possible d'ajouter dans l'ergonomie d'une interface.

La reconnaissance émotionnelle peut également donner plus de substance à des outils UX existants. Par exemple, la [technologie oculométrique](#), qui suit le mouvement des yeux d'un utilisateur quand il consulte une interface Web afin d'y repérer les éléments sensibles, permet de créer des cartes thermiques des interfaces Web. Lorsque celle-ci est jumelée avec la reconnaissance émotionnelle, les cartes thermiques générées deviennent plus complexes et les éléments sensibles du site Web y sont expliqués par l'émotion ressentie par l'utilisateur. Si un utilisateur ressent une émotion négative en voyant un élément particulier du site Web, il sera possible de le retirer ou de le changer.



Gmail et la cybersécurité

Google utilise déjà l'intelligence artificielle pour la cybersécurité de ses utilisateurs. En créant [Gmail](#), en 2014, Google a mis au point un algorithme capable de trier intelligemment les courriels indésirables et les courriels légitimes sans intervention humaine. Grâce à son laboratoire de développement en IA, il est possible que Google intègre davantage l'IA dans ses produits et ses services.



BLOCKCHAIN

Comme mentionné précédemment, la chaîne de bloc peut être mise en œuvre afin d'optimiser la chaîne de logistique, d'augmenter la sécurité des transactions et d'éliminer les intermédiaires financiers. Encore en développement, la technologie offre néanmoins d'autres applications potentielles qui pourront avoir un impact important sur les entreprises dans les prochaines années.

Jetons non fongibles

Les « Non-Fungible Tokens » (jetons non fongibles ou NFT) sont une application émergente de la chaîne de bloc. Les NFT sont des [biens numériques](#) telles qu'une image, un GIF ou une chanson, achetés et vendus sur la chaîne de bloc en utilisant la cryptomonnaie. Munis d'un code d'identification unique, les NFT sont certifiés comme uniques et garantissent l'authenticité de l'objet. Les NFT jouissent d'une grande popularité dans le monde artistique parce qu'il donne la possibilité aux artistes de vendre leurs créations et d'obtenir une redevance chaque fois qu'un bien numérique est vendu. Normalement, un bien physique unique, comme une peinture, aura une grande valeur marchande, car une seule personne peut en être le propriétaire. Les biens numériques, pouvant être dupliqués à l'infini, auront quant à eux [une plus faible valeur marchande](#). Si un bien numérique est doté d'une identité numérique, sa valeur augmentera en raison de sa rareté.

Taco Bell a exploité les NFT en mettant en marché 25 œuvres d'art numériques pour 0,001 ETH (1,79 \$). Les revenus obtenus

après des enchères ont été distribués à la fondation de Taco Bell qui accordent des bourses à des étudiants. Les NFT mis aux enchères par Taco Bell sont maintenant offerts sur le marché pour des centaines de milliers de dollars, et chaque fois que le bien est vendu, 0.01 % du montant de la vente est versé à la fondation de Taco Bell. Plusieurs autres entreprises ont emboîté le pas dans la vente de NFT, dont Ubisoft et Charmin, qui ont versé les revenus associés aux enchères et un pourcentage des redevances à Unicef et l'association caritative [d'aide humanitaire Direct Relief](#).

Plusieurs entreprises ont également commencé à utiliser les NFT à des fins de marketing. En effet, grâce à l'engouement pour les NFT et leur caractère unique et exclusif, certaines organisations ont vu une occasion de créer une communauté dynamique tout en [augmentant la notoriété de leur marque](#). [Pizza Hut Canada](#) par exemple, a publié des parts de pizza NFT afin de promouvoir leurs quatre nouveaux produits.



Identité décentralisée

L'identité décentralisée est une deuxième application de la chaîne de bloc qui risque de prendre de l'ampleur au cours des prochaines années. Cette technologie permet aux particuliers d'avoir le contrôle sur leur identité en leur octroyant un portefeuille d'identité numérique qui contient toutes les informations d'identification provenant entre autres du gouvernement, de l'employeur ou d'un établissement scolaire et permet au propriétaire de présenter une preuve d'identité au demandeur qui peut valider l'identité en [ayant recours à la chaîne de bloc](#). Dans ce système décentralisé, chaque utilisateur détient ses informations dans un portefeuille qu'il gère. Ce n'est pas une autorité centrale, telle qu'une banque, qui gère ses informations. De cette façon, un étudiant pourrait entreposer le diplôme remis par son université dans son portefeuille numérique et utiliser l'attestation numérique lorsqu'il voudra postuler pour un emploi. En ayant recours à la blockchain, l'organisation pourra vérifier que l'étudiant a bien reçu son diplôme sans avoir accès à [ses données personnelles](#).

Cryptage homomorphe

La cryptographie est l'un des piliers sur lesquels repose la chaîne de bloc. Il s'agit d'une technique visant à [protéger les données](#) en chiffrant les informations transmises. Seuls ceux qui possèdent la clé pourront accéder à l'information. Décrite comme une technologie émergente par [Gartner](#), le cryptage

homomorphe pourrait potentiellement être adopté par 20 à 30 % des entreprises d'ici 5 à 10 ans.

Le [cryptage homomorphe](#) offre un potentiel pour la cybersécurité, car il permet de décrypter des données sans partager les informations. Il sécurise les données, et seuls les utilisateurs possédant la clé privée correspondante peuvent accéder aux informations. Au même titre que les autres types de cryptographie, le cryptage homomorphe utilise une clé publique pour chiffrer les informations, mais a plutôt recours à un système algébrique qui serait également à l'abri des [ordinateurs quantiques](#). Cette technologie permet ainsi aux entreprises d'externaliser les données sans avoir à se soucier des systèmes de sécurité de tierces parties.

En utilisant le cryptage homomorphe, un utilisateur pourrait faire une recherche sur Internet [sans que l'information soit communiquée](#) à une tierce partie telle que Google. Grâce à sa fonctionnalité de sécurité, le cryptage homomorphe peut s'avérer particulièrement utile pour le secteur financier ou le domaine de la santé puisque des données confidentielles y sont traitées. La technologie pourrait également être utilisée pour sécuriser la chaîne de logistique, ce qui permettrait aux entreprises de collaborer avec les tierces parties de leur écosystème [sans exposer de données sensibles](#).

[Video explicative](#)

LA CRYPTOGRAPHIE EST UNE TECHNIQUE VISANT À PROTÉGER LES DONNÉES EN CHIFFRANT LES INFORMATIONS TRANSMISES.



Microsoft et le service d'identité décentralisée

Microsoft est l'une des entreprises pionnières dans le domaine. Après avoir annoncé en 2018 qu'elle avait commencé à travailler sur un service d'identité décentralisée, Microsoft a communiqué être prête à former des partenariats et à mettre le service en place. Selon l'entreprise, un service d'identité décentralisée permettrait d'augmenter la confiance des consommateurs en leur redonnant le contrôle sur leurs données et diminuerait la quantité de données traitées.



INFORMATIQUE QUANTIQUE

L'[informatique quantique](#) est une technologie qui permet de réaliser des calculs à une vitesse des millions de fois supérieures à celle d'un ordinateur classique. En théorie, la vitesse de calcul d'un ordinateur quantique pourrait répondre à de nombreux enjeux humains, tels que [la création de vaccins](#) dans le secteur de la santé ou la modélisation et la simulation du comportement des matériaux dans le [secteur de l'énergie](#).

La cryptographie quantique

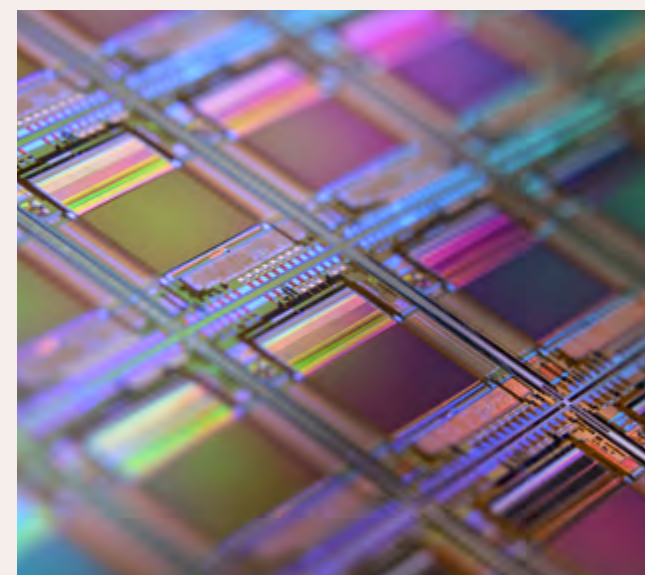
Le développement croissant des ordinateurs quantiques soulève un enjeu de sécurité des données en raison de leur vitesse de résolution de problèmes bien plus élevée que les ordinateurs classiques qui rend plus facile le déchiffrement des cryptages [actuellement utilisés en cybersécurité](#). Les entreprises de cybersécurité développent donc la cryptographie quantique, notamment la QKD (Quantum Key Distribution) qui permet de [crypter les communications et les données](#), même sur des canaux non sécurisés. Cette technologie rend ainsi la communication d'informations sensibles ultra sécuritaire, puisqu'elle peut faire face à n'importe quel ordinateur. [Les contraintes majeures](#) à la mise en œuvre de la technologie sont actuellement son prix et son implantation dans les processus de l'entreprise difficile, puisqu'elle est toujours en développement et commercialisées par peu d'entreprises.

L'informatique quantique et les changements climatiques

L'informatique quantique pourrait devenir, dans plusieurs années, un outil pour la lutte contre les changements

climatiques. D'abord, la vitesse de l'informatique quantique permettrait de diminuer considérablement le temps de circulation des informations et de réduire les problèmes d'optimisation des réseaux électriques, entraînant ainsi une [diminution des émissions de carbone](#) associées au numérique. Cette vitesse de calcul demandera moins de ressources énergétiques pour exécuter les programmes et réduira conséquemment la consommation énergétique.

En plus de répondre aux enjeux de sobriété numérique grâce à sa vitesse de calcul des millions de fois supérieure à un ordinateur classique, l'informatique quantique pourrait être en mesure de résoudre en seulement quelques secondes des problèmes qui prendraient [normalement des dizaines d'années](#). D'après [la société Zapata Computing](#), chef de file dans les technologies quantiques, les ordinateurs quantiques devraient être capables d'ici quelques années (le temps de passer de l'étape de la recherche et développement et à celui de production) de trouver les solutions aux enjeux climatiques tels que l'alimentation mondiale ou la découverte d'énergies renouvelables.

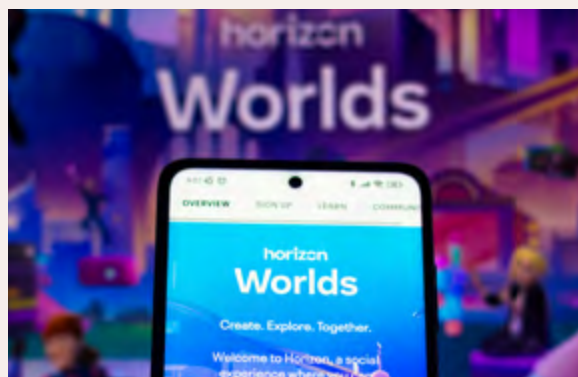


Le projet CiViQ

CiViQ est un projet de recherche démarré en 2018 et subventionné par l'Union européenne. Sa mission est de créer une clé de distribution quantique (CV-QKD) à grande échelle afin de permettre à toutes les entreprises de profiter de la cryptographie quantique. En développant une cryptographie quantique flexible et accessible financièrement, le projet ouvre à de nouvelles occasions de développement et à l'intégration de l'informatique quantique pour d'autres utilisations. Les participants à ce projet sont principalement des chefs de file dans les télécommunications, comme Orange, Huawei et Nokia, ce qui laisse présager que l'intégration de la cryptographie quantique se fera en premier lieu dans le secteur des communications.

MÉTAVERS

Le métavers est un [monde virtuel](#) partagé basé sur le principe de réalité virtuelle offrant des occasions intéressantes pour les entreprises, qui pourraient appliquer la réalité virtuelle, principalement utilisée pour les jeux vidéo, à un contexte d'affaires. Par exemple, le métavers permettrait d'organiser des rencontres et des événements sociaux sans y être physiquement présents. Il serait possible que deux personnes se rencontrent sous forme d'hologrammes et interagissent dans le même environnement, [tout en restant chez elles](#). Le métavers représente également des occasions de croissance des revenus pour les entreprises du numérique. La création d'un univers virtuel suppose que l'expérience utilisateur sera primordiale si les entreprises veulent rester concurrentielles. Ces dernières devront donc offrir des fonctionnalités, moyennant des coûts, afin de personnaliser le métavers d'une organisation ou l'hologramme d'un individu. Puisque le métavers est uniquement virtuel, [sa commercialisation](#) pourrait également augmenter considérablement l'utilisation des cryptomonnaies et des NFT (Non-Fungible Tokens).



Facebook et Horizon

Le métavers reste en cours de développement, mais Facebook a annoncé qu'elle participait à son développement puisqu'elle souhaite offrir une nouvelle expérience d'interactions sociales et corporatives. Il s'agirait d'une nouvelle application nommée *Horizon*. Aujourd'hui, Facebook estime que le développement final de *Horizon* devrait être atteint dans les 5 prochaines années. L'entreprise a cependant déjà commencé la transition avec [Horizon Workrooms](#), où il est possible de faire des réunions virtuelles où chaque collaborateur possède un avatar.



STOCKAGE ET INFORMATIQUE À ADN

Avec les avancées technologiques, les entreprises recueillent, traitent et entreposent un plus grand volume de données. Une hausse de la demande pour des centres d'entreposage de données plus performants est donc à prévoir. Cependant, les solutions d'entreposage de données sont actuellement dispendieuses, requièrent beaucoup d'espace et consomment beaucoup d'énergie. Les [centres de données](#) aux États-Unis représentent notamment 2 % de la consommation d'énergie totale du pays.

La technologie basée sur les principes de l'ADN est une solution proposée aux problématiques d'entreposage de données. Le [stockage à ADN](#) serait un milliard de fois plus performant que les solutions technologiques actuelles de dimension semblable et permettrait notamment d'entreposer plus de [200 pétaoctets de données](#) pendant un minimum de 500 ans. Les ordinateurs à ADN présentent également un potentiel pour le traitement rapide d'une quantité massive de données réduisant l'énergie consommée. Cette technologie serait notamment utile pour les entreprises qui doivent traiter et entreposer un grand volume de données.

Encore à un stade précoce, le stockage et les ordinateurs à ADN sont très coûteux, et le processus exige beaucoup de temps. Il aura fallu 21 heures et 10 000 \$ à Microsoft pour encoder le mot « hello ». Toutefois, avec les avancées, cette technologie devient de plus en plus accessible et abordable. D'ici 3 à 5 ans, le stockage à ADN devrait être [une solution viable](#), mais le développement des ordinateurs à ADN risque de prendre plus d'années avant de devenir une solution accessible. Pour l'instant, la première application de cette technologie restera donc pour le stockage de données.

Données ADN et impression 3D

Plusieurs chercheurs et entreprises ont réussi à encoder des données dans l'ADN. Par exemple, le chercheur Robert Grass et son équipe de l'Institut Fédéral Suisse de Technologie ont réussi à [encoder](#) les instructions pour imprimer un objet en 3D dans l'objet lui-même.

IMPRESSION 3D

Impression 3D nano

L'impression 3D à un niveau nano est en cours de développement. Cette technologie permettrait de concevoir des impressions 3D [presque invisibles à l'œil nu](#), mais qui auraient une grande utilité dans la construction d'appareils de pointe tels que la machinerie médicale ou les téléphones portables. L'impression 3D à un niveau nano permettrait ainsi de concevoir des pièces très petites avec une grande précision, et par conséquent, réduire la taille des appareils actuels.

Logiciel de flux de travail pour l'impression 3D

L'impression 3D a généré un nouveau besoin au sein des entreprises, soit la gestion de la chaîne de production de l'impression 3D. Il existe maintenant des logiciels conçus spécialement pour [suivre le processus de production](#), surveiller la qualité de l'impression et suivre chacune des commandes des clients, de l'emballage à la livraison. Ces logiciels existent dans les entreprises qui ont intégré l'impression 3D à leur modèle d'affaires depuis de nombreuses années, mais l'adoption de l'impression 3D par des industries traditionnelles, comme la construction, a entraîné une croissance pour les logiciels de flux de travail. Certains logiciels proposent [d'automatiser](#) entièrement le processus de production par l'impression 3D, de la gestion de la demande à la communication avec les fournisseurs. L'automatisation des processus permettrait [d'augmenter le rendement](#) du capital investi en diminuant les coûts associés à la main-d'œuvre.

CETTE TECHNOLOGIE PERMETTRAIT DE CONCEVOIR DES IMPRESSIONS 3D PRESQUE INVISIBLES À L'ŒIL NU.

Impression 4D

L'impression 4D utilise les mêmes techniques que l'impression 3D et crée un objet en 3 dimensions grâce à la superposition de couches de matériaux. Les objets issus de l'impression 4D ont toutefois la capacité de s'adapter à leur environnement en modifiant leur [forme initiale](#) grâce à l'intégration d'un programme lors de l'impression qui dicte une réaction en fonction des variables présentes dans l'environnement ou à l'utilisation d'un matériau qui réagit à [certains états de l'environnement](#). Bien qu'il n'existe aucune application concrète actuellement pour l'impression 4D, il est possible d'imaginer que cette technologie soit implantée dans [le transport des marchandises](#). Les produits pourraient prendre une forme plate lors du transport du produit afin d'optimiser considérablement l'espace utilisé pour stocker et livrer les produits. Une fois livré, celui-ci pourrait [reprendre sa forme initiale](#).

Quelques succès en impression 3D

Le potentiel de l'impression 3D nano

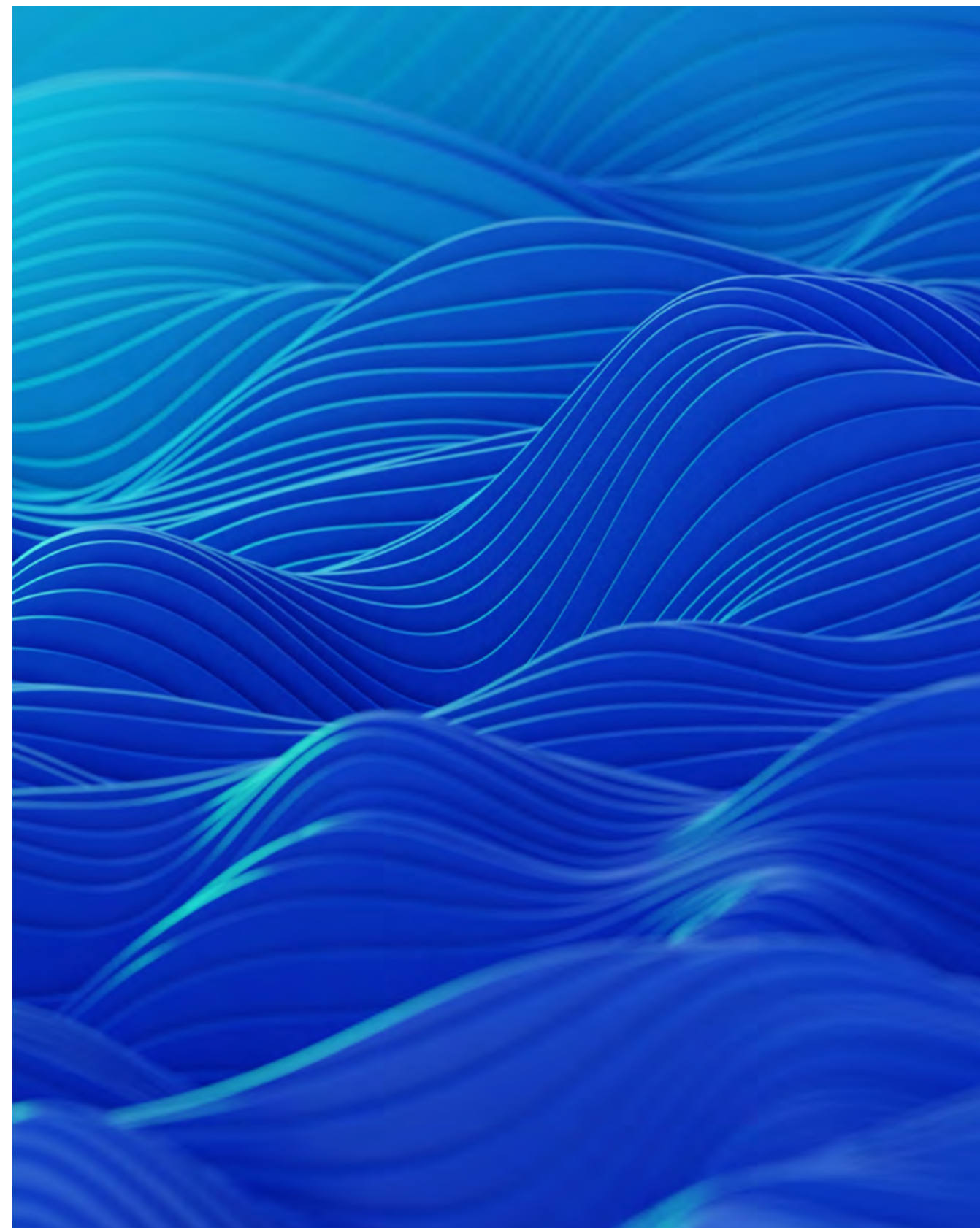
L'entreprise Cytosurge a été la première à voir [le potentiel de l'impression 3D nano](#) et a ainsi commencé des tests avec du métal. Pour l'instant, elle a conçu une version micro de la sculpture David de Michel-Ange dont l'impression a duré 12 heures. La sculpture possède toutefois les détails similaires à l'original malgré sa taille réduite. La précision et le temps de création

permettent de croire que l'impression 3D nano peut être utile.

Audi intègre l'impression 3D dans sa production

La marque Audi, du groupe Volkswagen, est l'une des pionnières dans son industrie quant à l'intégration complète de l'impression 3D dans [son processus de production](#). L'entreprise développe,

dans son propre laboratoire, des solutions technologiques qui permettront à ses usines de devenir intelligentes. Ainsi, maintenant que l'impression 3D a été implantée dans le processus de production à grande échelle d'Audi, le laboratoire développe des solutions pour [optimiser l'efficacité](#), la précision et la qualité de sa production, grâce à des logiciels de gestion de processus spécifiques à l'impression 3D.



ADOPTION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

par Paul Léné, consultant Talsom



L'intelligence artificielle (IA) a révolutionné notre quotidien, et nos façons de travailler n'y font pas exception. Cependant, de nombreuses résistances et barrières persistent encore face à l'adoption de l'IA par certaines entreprises.

Les inquiétudes de ces dernières sont aussi diverses que pertinentes, et certains enjeux sont partagés par la majorité des entreprises en questionnement au sujet de l'adoption de l'IA. Dans les prochaines lignes, nous analyserons trois des principaux enjeux et proposerons des solutions.



Le rendement du capital investi dans l'IA : miracle ou mirage?

Forts d'un engouement dont seules les nouvelles technologies ont le secret, les projets en IA se sont multipliés au cours des dernières années, je dirais même plus, ils se sont décuplés. Mais dans quelles conditions? Il y a encore peu de temps, les experts en IA (p. ex. ingénieurs, data scientists et mathématiciens) étaient en forte demande sur le marché des talents, les annonces-chocs de partenariats ou d'acquisition se multipliaient et le milieu de la recherche et développement était en pleine ébullition.

Toutefois, nous sommes en droit de nous poser la question si les nombreuses organisations ayant entrepris de relever le défi de l'IA avaient les capacités pour réaliser leurs ambitions (finances, talents, données, etc.), de nombreux projets ayant échoué ou n'ayant tout simplement pas vu le jour. Même si l'IA produisait des résultats satisfaisants, les efforts déployés réduisaient à peau de chagrin le rendement du capital investi. Bref, les bénéfices n'étaient pas forcément au rendez-vous.

Adopter l'IA est une démarche nécessitant un niveau de préparation et d'investissement conséquent. Une définition des objectifs, une planification stratégique en intelligence d'affaires et une évaluation des capacités de l'entreprise à soutenir cette démarche sont donc nécessaires. Considérant que l'adoption de l'IA fait partie des axes de développement économique du Québec et du Canada, de nombreux programmes de subventions fédéraux et provinciaux existent et sont accessibles aux organisations de toutes les tailles et de tous les secteurs d'activités. Il existe donc de nombreuses occasions qui soutiennent l'adoption de l'IA, tout en

réduisant les risques associés à cette transformation.

Enfin et surtout, l'IA se démocratise, ce qui se traduit par le développement d'outils clé en main ne nécessitant aucune connaissance technique avant le déploiement. Il « suffit » de former les employés à utiliser et à interagir avec ces nouveaux outils pour tirer profit de technologies dont le rendement du capital investi est déjà établi.

L'IA va remplacer les humains.

Bien sûr, l'adoption de l'IA dans votre entreprise passe par son acceptation par les employés. Il devient donc nécessaire de surmonter les craintes que le personnel pourrait avoir, à commencer par la peur de perdre son travail.

Rêve pour les uns, cauchemar pour les autres, il faut bien reconnaître qu'aucune réponse simple à cette inquiétude n'existe. Si la crainte de voir son emploi remplacé par un algorithme est justifiée dans certains cas – comme pour les tâches répétitives – il faut être clair : rien n'équivaut à l'intelligence humaine! En effet, l'IA doit être utilisée comme un outil permettant de libérer du temps de travail, d'approfondir nos capacités d'analyses et de compréhension d'un phénomène, ou encore de traiter un plus grand nombre d'informations. Elle ne doit pas être vue comme un concurrent ni même un ennemi. À cet égard, la science a démontré à plusieurs reprises que la combinaison de l'IA à l'intelligence humaine constituait la meilleure approche. L'IA devrait donc être perçue comme une alliée par l'utilisateur final.

L'IA une alliée... atypique

Faire de l'IA une alliée impose de créer un lien de confiance. De nos jours, il s'agit d'une tâche très difficile en raison du caractère abstrait des algorithmes et des scandales récents impliquant l'IA et l'éthique.

Il faut cependant rappeler un point

fondamental : L'IA n'est pas éthique. Comme toute autre technologie, un algorithme est amoral. Ce sont plutôt les applications développées et leurs usages qui posent problème. En ce sens, ce sont les décisions stratégiques prises en amont du développement d'une IA qu'il faut remettre en question et analyser au travers du prisme de l'éthique. Une chose est certaine : l'inaction constitue probablement le plus mauvais choix face à un enjeu lié à l'IA. Implanter des outils d'IA va nécessairement poser des questions de responsabilité et d'éthique, auxquelles les réponses ne seront pas évidentes. Il importe de les voir comme une occasion de mobiliser les personnes concernées, qu'ils s'agissent de vos employés, de vos fournisseurs ou encore de vos clients afin d'établir une stratégie concertée et de définir un champ d'action avec un cadre éthique limpide. En cas de manquement à l'éthique, la sanction (sociale plus que juridique) peut être très sévère. Cependant, les gains sont à la hauteur des risques lorsque la démarche de questionnement est réalisée de façon vertueuse.

À l'heure où l'adoption de l'intelligence artificielle dans nos entreprises est encore un sujet de division et d'indécision, il est fondamental de constater que les gains associés à l'IA sont réels et concrets. Si les échecs dans son adoption sont nombreux, ils sont toutefois explicables. Pour favoriser le succès de votre projet d'adoption de l'IA, vous devez apprendre des précédents projets et vous assurer de mettre en place les 3 piliers suivants : planifier votre stratégie d'intelligence d'affaires (1 – Technologique), soutenir votre démarche grâce à la gestion du changement (2 – Humain) et poser un cadre éthique limpide dans votre utilisation de l'IA (3 – Sociale).





**“Peux-tu me partager
ton écran ?”**

**Si vos outils ont le même âge que votre CEO,
pensez peut-être à vous transformer.**

TALSOM

QUEL RÔLE JOUENT LES PRESSIONS, LES IMPACTS ET LES TECHNOLOGIES DANS LE CADRE D'UNE TRANSFORMATION NUMÉRIQUE?

Le parcours transformationnel est un processus agile et transversal qui offre une dimension dynamique aux transformations. Chez Talsom, nous croyons que le parcours transformationnel est perpétuel et représente un cheminement pointant vers l'atteinte de l'Étoile du Nord (un idéal transformationnel où les organisations deviennent des entités d'apprentissage et d'adaptation continus pouvant faire face aux perturbations économiques et sociétales).

LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE REPRÉSENTE L'ÉVOLUTION DE L'INTÉGRALITÉ DU MODÈLE D'AFFAIRES ET DE LA CHAÎNE DE VALEUR, EN AYANT RECOURS À L'INNOVATION ET À L'INTRODUCTION DE NOUVELLES TECHNOLOGIES POUR DE NOUVELLES PROPOSITIONS DE VALEURS.

Pourquoi un parcours transformationnel?

Les entreprises sont des entités indépendantes qui vivent dans un écosystème dynamique. Ce dernier peut exercer des pressions sur l'entreprise causées par changements qui peuvent émerger en raison de l'interaction des acteurs en présence. Ces pressions mettent en lumière diverses problématiques au sein de l'entreprise et la poussent à changer. Les entreprises ont tendance à traiter les problématiques de manière ponctuelle et exclusive, mais elles doivent aujourd'hui entreprendre un parcours transformationnel qui leur permettra de s'adapter aux changements au sein de leur environnement. Elles doivent donc développer leur capacité d'adaptation et leur flexibilité.

Pour ce faire, l'entreprise doit remettre en question l'ensemble de sa chaîne de valeur afin d'être en mesure de répondre à tous enjeux locaux. Cela requiert donc la mise en œuvre d'un processus complexe défini comme le parcours transformationnel, qui consiste à placer une entreprise dans une position optimale afin qu'elle puisse poursuivre un idéal organisationnel basé sur l'apprentissage et l'adaptation continus, et la réponse aux pressions de l'écosystème doit s'articuler autour des technologies numériques.

Qu'est-ce que le parcours transformationnel?

Le parcours transformationnel est une réponse de l'entreprise face aux changements qui ont lieu dans son écosystème. En se transformant, l'entreprise marque son désir d'établir son modèle d'affaires en cohérence avec les facteurs externes qui exercent des pressions sur plusieurs plans et de réduire l'écart qui existe entre son état organisationnel actuel et celui requis pour continuer à évoluer. L'entreprise doit donc se doter d'une meilleure flexibilité pour réussir à combler la différence entre sa capacité d'adaptation actuelle et la capacité d'adaptation exigée par l'écosystème de l'industrie dans laquelle elle évolue. La technologie ne s'inscrit donc pas comme une finalité, mais plutôt comme un levier permettant l'atteinte de cette capacité adaptative.

Durant le parcours transformationnel, l'entreprise devra remettre en question son modèle d'affaires et sa vision stratégique pour se conformer à la nouvelle réalité de son industrie. L'analyse externe de l'entreprise marque le point de départ de la transformation qui nécessite que les fondations de l'organisation, c'est-à-dire les éléments qui composent son modèle d'affaires, s'arriment aux nouveaux besoins pour faciliter l'intégration et l'acceptation de nouvelles technologies dans le modèle d'opérations.

Quelles sont les étapes du parcours transformationnel?

Le parcours transformationnel est un procédé dynamique qui se compose de trois étapes centrales :

1. Le design transformationnel;
2. La planification;
3. L'exécution.

Ces étapes ne sont pas une finalité en soi, mais représentent plutôt des moyens pour accompagner l'entreprise vers l'état adaptatif souhaité et requis par son industrie. En fin de compte, l'entreprise devra toujours suivre ces étapes puisque la transformation numérique est un processus continu à maintenir si l'entreprise veut rester concurrentielle et viable.

Le design transformationnel

L'objectif du design transformationnel est de préparer une feuille de route générale afin de cibler la transformation. Cette étape permet notamment d'évaluer l'importance des projets et de cartographier le changement selon les ressources et les incertitudes qui le composeront.

Tout d'abord, il est nécessaire d'établir un diagnostic stratégique de l'entreprise en analysant les facteurs internes et externes qui l'entourent. Ce diagnostic, appelé modèle de motivation, permet d'affiner la compréhension de l'industrie dans laquelle l'entreprise évolue et d'évaluer les risques en prévision de la transformation. En devenant un expert de l'industrie, l'entreprise facilite son analyse du modèle d'affaires. L'analyse externe et interne permet par la suite d'aligner

stratégiquement le désir de transformation de l'entreprise avec la réalité de son écosystème pour créer une cohérence entre le diagnostic stratégique et le modèle d'opérations. Pour servir de levier technologique au sein de l'entreprise, cet alignement stratégique repose sur la cohérence entre trois principaux éléments du modèle d'opérations : les personnes, les processus et les informations.

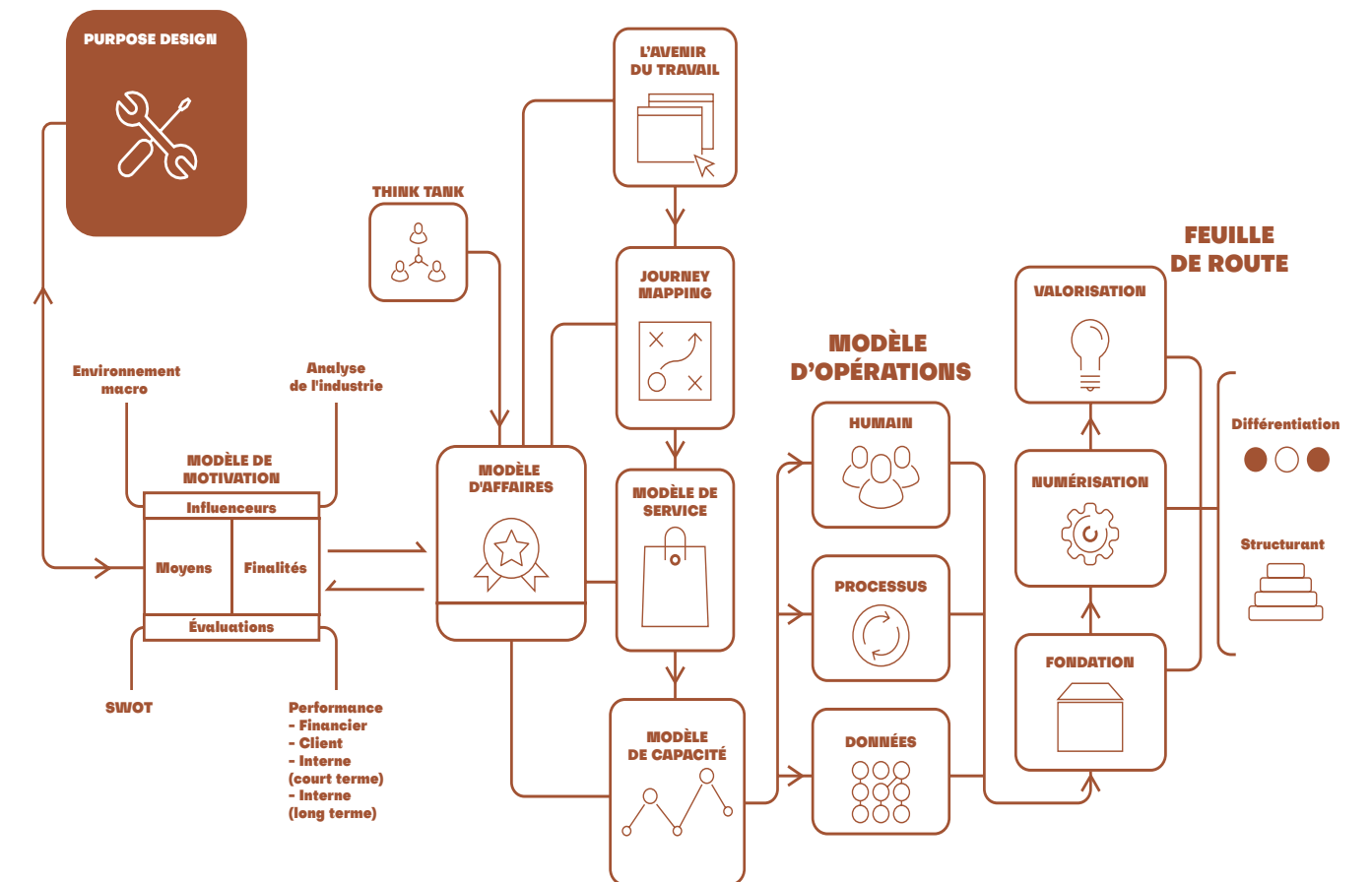
Cet alignement stratégique permet par la suite de concevoir une feuille de route stratégique au sein de laquelle la technologie deviendra un outil pour atteindre l'état organisationnel souhaité. Les deux éléments principaux de cette feuille de route sont la différenciation et la structure dont l'entreprise doit se doter pour réussir sa transformation.

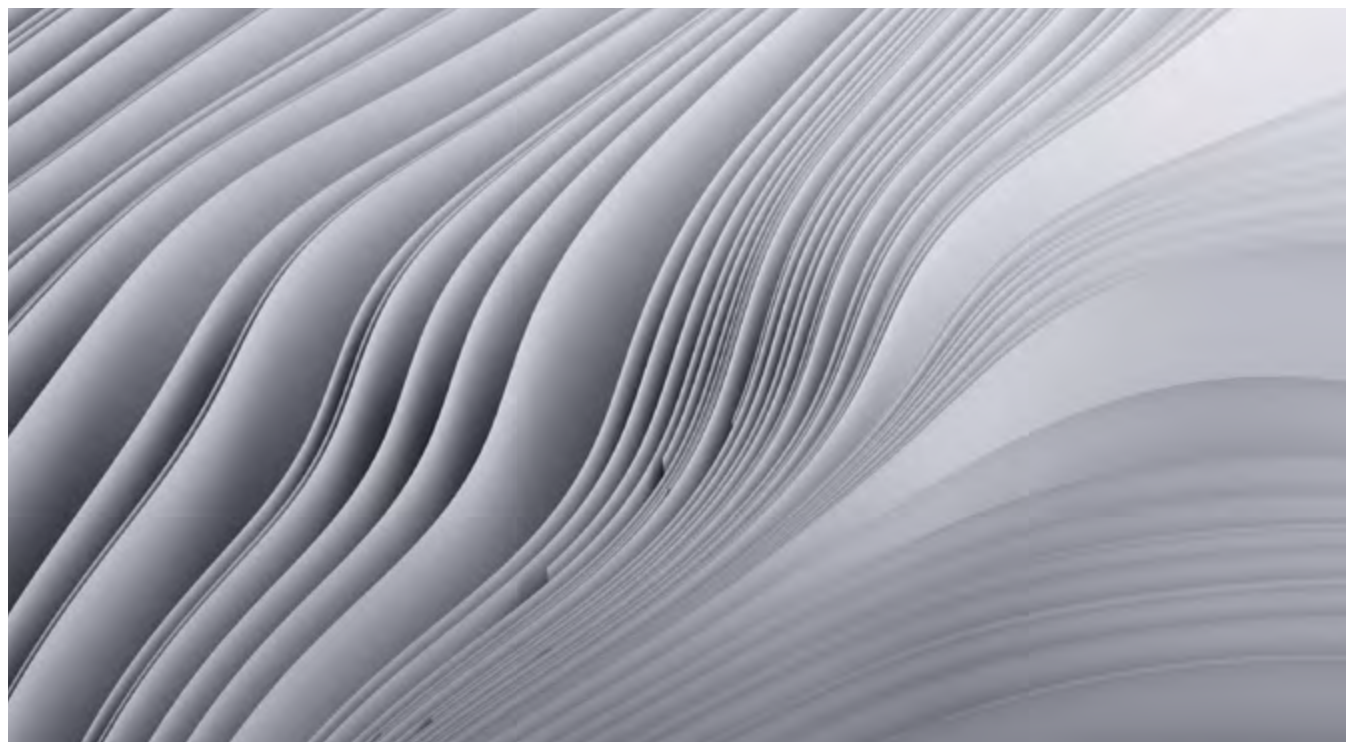
La planification transformationnelle

La planification de la transformation est la concrétisation de la feuille de route conçue lors du design transformationnel et a pour objectif de la détailler et de l'aligner davantage avec le modèle d'opérations en plus d'évaluer les coûts potentiels de la transformation. La planification transformationnelle doit également permettre d'atteindre un niveau de risque acceptable avant la phase d'implantation du changement.

Afin d'optimiser la feuille de route et de définir des indicateurs de performance concordant avec la vision transformationnelle, une équipe multidisciplinaire doit hiérarchiser les initiatives en fonction de leur potentiel transformationnel, grâce notamment à la mise en place d'une vigie technologique et à la définition des parcours utilisateurs (clients, employés, partenaires). En complémentarité avec le processus de design transformationnel réalisé en amont et particulièrement avec la cartographie du modèle d'affaires, l'équipe multidisciplinaire pourra produire une feuille de route de transformation multidimensionnelle adaptée davantage à l'entreprise et axée sur des risques spécifiques liés à l'industrie. Finalement, cette feuille de route permettra de sélectionner la technologie qui aidera l'entreprise à atteindre son état souhaité, son Étoile du Nord. La sélection de la technologie marque la transition entre l'aspect stratégique (la vision stratégique et la planification de la feuille de route) et l'aspect tactique (l'implantation de la solution).

La planification transformationnelle permet donc de déterminer l'incidence sur les humains et de structurer des moments d'entreprise afin de définir la stratégie de gestion du changement.





L'exécution de la transformation

L'exécution de la transformation s'effectue lorsque le niveau de risque est jugé acceptable. À ce point-ci, ce sont les équipes spécialisées en gestion de projet et en gestion du changement qui s'occupent des étapes suivantes.

L'exécution de la transformation s'organise autour des trois piliers du modèle d'opérations, à savoir les processus, les personnes, et les données/informations, qui interagissent conjointement avec les trois niveaux d'implantation de la technologie : les fondements du projet, les activités de numérisation de l'organisation et la création de propositions de valeurs numériques. Ces interactions matricielles s'effectuent en parallèle, mais elles sont coordonnées entre elles grâce à une équipe multidisciplinaire. Cette coordination permet ainsi de communiquer les changements à toutes les parties du projet transformationnel et à tous les piliers organisationnels. Le processus favorise également la collecte et l'agrégation des incidents afin de maintenir un niveau acceptable de risque.

Chaque partie du projet transformationnel, articulée autour de chaque pilier, regroupe des initiatives spécifiques à l'entreprise et alignées avec la réalité de l'industrie. Bien que la transformation se fasse au sein de l'entreprise, il ne faut pas oublier que tous les acteurs de l'écosystème (clients, partenaires) participent à la formulation et à la mise en œuvre du changement afin de créer une solution finale collaborative.

TOUS LES ACTEURS DE L'ÉCOSYSTÈME (CLIENTS, PARTENAIRES) PARTICIPENT À LA FORMULATION ET À LA MISE EN ŒUVRE DU CHANGEMENT AFIN DE CRÉER UNE SOLUTION FINALE COLLABORATIVE.

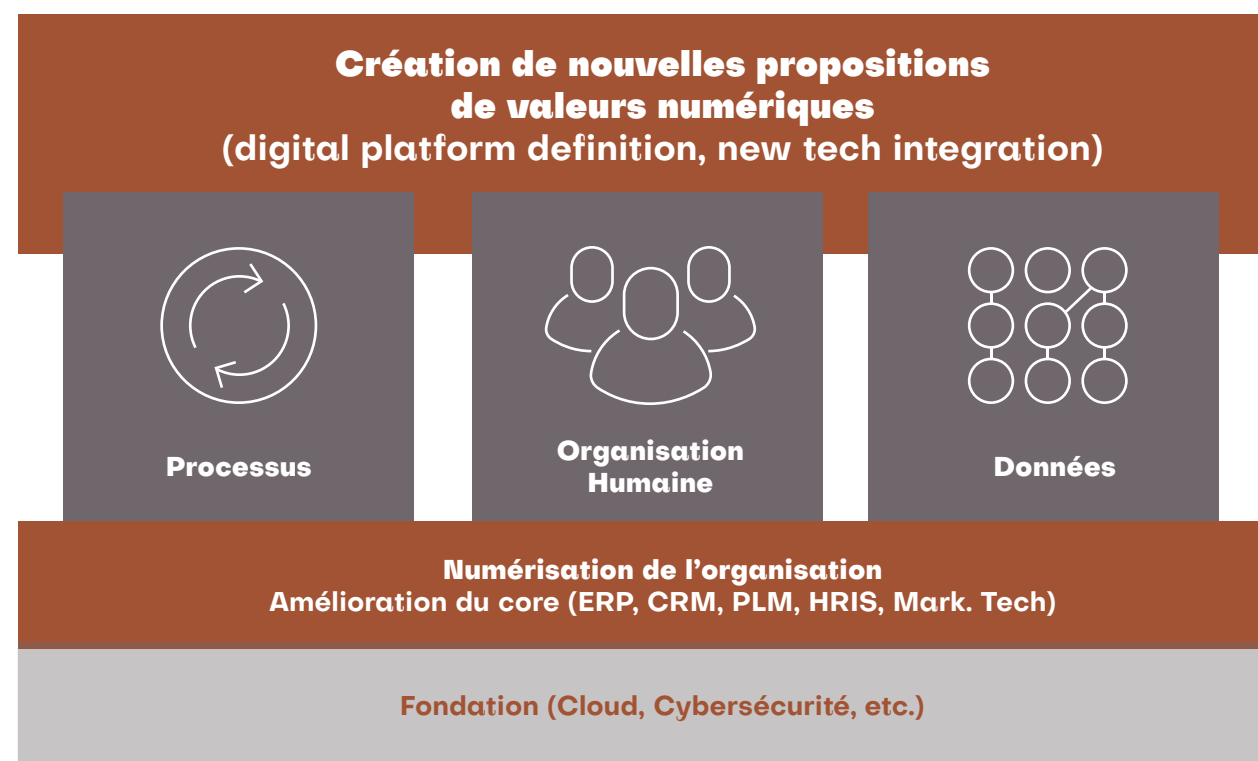
Pour conclure, la clé de la réussite d'une transformation est l'alignement et l'engagement que ces trois étapes génèrent au sein de l'entreprise et de son écosystème. La connaissance approfondie de leur industrie permet aux équipes de réduire considérablement le niveau de risque lié au changement et d'imaginer un futur dans lequel l'entreprise aura sa place. De plus, l'approche transformationnelle n'est pas séquentielle. Elle comporte plutôt des éléments dynamiques que l'entreprise doit adopter continuellement afin de répondre à l'incertitude et aux changements qui ont lieu dans son écosystème.

Quels sont les grands blocs d'un parcours transformationnel?

Pour répondre aux changements incessants que les marchés imposent aux entreprises, notamment les réglementations, les mouvements sociétaux, les enjeux sociaux démographiques et autres enjeux de santé, celles-ci se doivent de se doter d'une base suffisamment solide qui leur permettra de prendre des décisions dans l'optique de générer de nouvelles propositions de valeurs, sans pour autant mettre en danger l'organisation. Elle pourra procéder sereinement à l'amélioration de ses processus, quel qu'en soit l'impact. Cette fondation mise sur des éléments de base communs à l'ensemble des fonctions de l'entreprise. Par exemple, pour permettre le télétravail en 2020, il fallait rendre disponible une partie des outils relatifs aux opérations et à la production de l'entreprise sur le nuage tout en assurant un niveau de cybersécurité adéquat. Ce sont les projets « fondationnels » de l'entreprise qui vont asseoir la stabilité des projets de numérisation des fonctions d'entreprise à venir.

Les projets de numérisation de l'entreprise représentent quant à eux le moyen de solidifier le cœur même du fonctionnement technologique de l'entreprise. Gains de productivité, amélioration de la performance, communications efficaces

sont autant d'éléments qu'une entreprise doit traiter dans le cadre de son projet de transformation numérique, ce qui passe par une feuille de route bien structurée comportant spécifiquement les composantes devant s'y retrouver. Par l'amélioration des technologies de base, il est possible d'optimiser la numérisation de l'entreprise grâce à des systèmes ERP, CRM ou SIRH correspondant aux besoins et aux intérêts de l'entreprise. Ces technologies ne sont que des outils, mais le parcours transformationnel n'est véritablement efficace que lorsque les trois piliers fondamentaux de l'entreprise s'alignent de manière cohérente afin de mettre à profit cette technologie et de créer de nouvelles propositions de valeurs numériques. Les trois piliers fondamentaux sont les processus, l'organisation humaine et la valorisation des données dont la compréhension est un apprentissage continu. Ils entraînent l'organisation vers le bloc d'innovation, soit sa capacité à créer de nouvelles propositions de valeurs numériques. En structurant son plan de transformation numérique de cette façon, l'entreprise ajuste ses processus. Lorsqu'elle les ajuste, elle réfléchit à sa structure organisationnelle donnant accès à des données pour être en mesure de générer de nouvelles propositions de valeurs. C'est une manière pour elle d'organiser sa pensée.



DANS UN ENVIRONNEMENT QUI CHANGE, IL N'Y A PAS DE PLUS GRAND RISQUE QUE L'IMMOBILISME. CHAQUE TRANSFORMATION EST UNE ÉTAPE SUPPLÉMENTAIRE VERS L'ATTEINTE DE L'ÉTOILE DU NORD.

Comment entreprendre un parcours transformationnel?

Le parcours transformationnel s'effectue selon une approche transversale combinant les quatre pratiques transformationnelles (innovation, stratégie technologique, gestion de changements et gestion de projets). Une équipe devrait ainsi se composer d'experts multidisciplinaires dont la collaboration permet d'assurer une agilité dans le parcours transformationnel, tout en évitant un travail en silo et une approche trop séquentielle. Cette équipe multidisciplinaire doit également être en mesure d'anticiper les risques et d'accélérer le processus de transformation. Les méthodologies permettront donc d'analyser, de diagnostiquer et de définir un nouveau modèle d'opérations en assurant une collaboration entre les experts.

Comment assurer la réussite du parcours transformationnel?

La réussite du parcours transformationnel est un processus d'apprentissage continu tant au sein de l'organisation qu'auprès de nos équipes de consultants. En effet, l'ensemble des membres doivent avoir une compréhension réaliste des responsabilités et des tâches des autres pratiques afin d'éviter un travail en silo et une transformation séquentielle. Chaque individu possède aussi une expertise unique dans des industries précises, ce qui permet d'accroître la compréhension de l'écosystème de chaque entreprise.

La réussite d'un parcours transformationnel se définit avant tout par l'humain, ce qui nous permet de développer une relation de confiance basée sur l'empathie avec nos clients. Par la suite, nos équipes effectuent un travail de recherche qui tient compte des besoins et des intérêts du client pour trouver

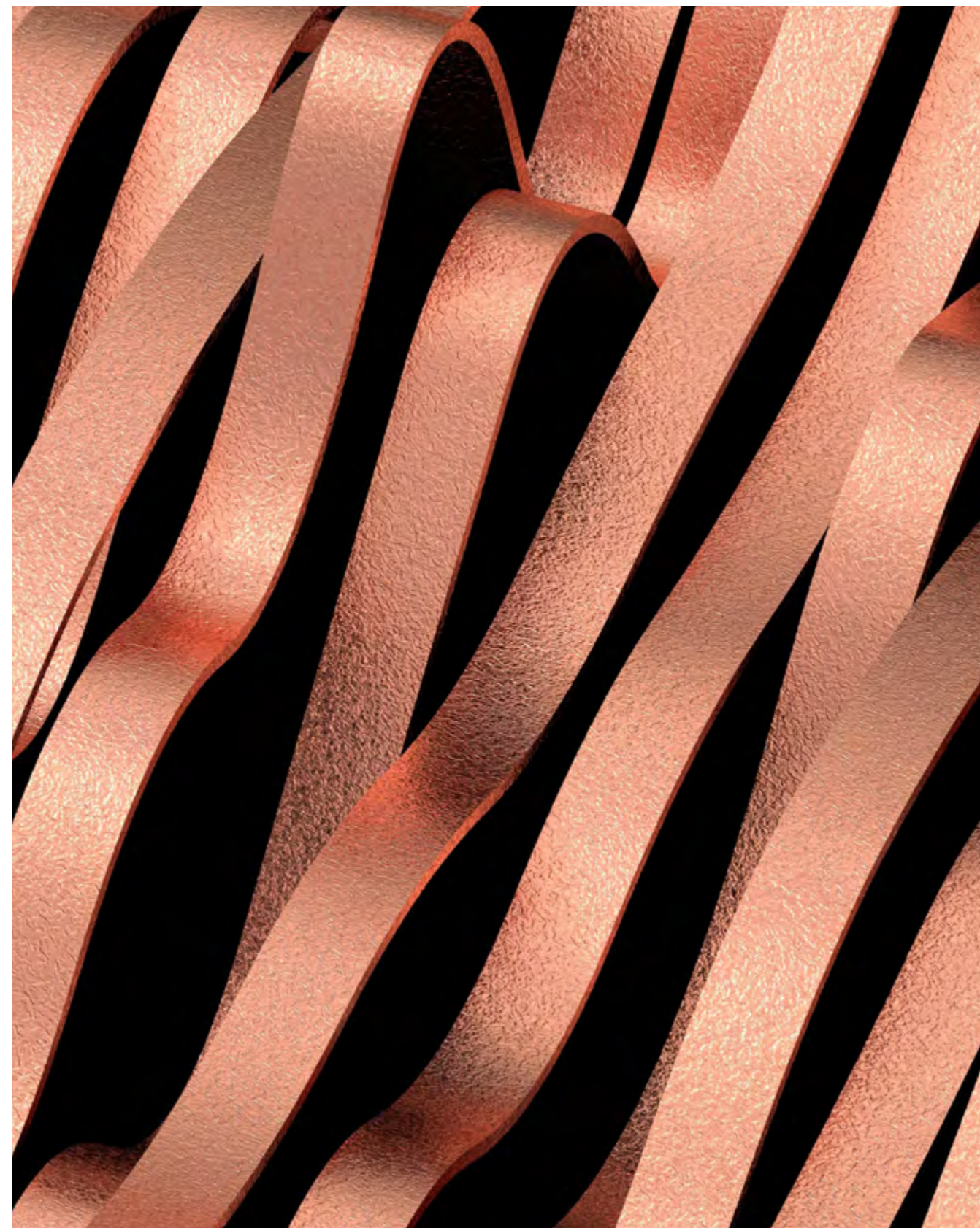
la bonne solution, la planifier et la mettre en œuvre. Le langage Talsom contribue à élargir la discussion au sujet des enjeux, ce qui favorise la compréhension des vrais problèmes et permet un positionnement réfléchi concernant la situation de notre client. Il ne s'agit plus ici de penser en termes de livrables, mais plutôt en termes d'objectifs.

Un parcours transformationnel idéal s'arrimerait à l'organisation des équipes de travail qui seraient divisées selon leur expertise de l'industrie plutôt que selon la pratique qu'elle représente. Cette nouvelle façon de travailler permet d'offrir un service de qualité, uniformisé et adapté spécifiquement à l'écosystème de l'industrie.

Conclusion

L'histoire, les expériences et les ambitions d'une entreprise rendent son parcours transformationnel vers un état continu d'adaptation unique. Chaque transformation est une étape supplémentaire vers l'atteinte de l'Étoile du Nord. Le parcours transformationnel se définit avant tout comme une philosophie soutenue par une méthode sur mesure pour chaque client, ancrée dans les différentes équipes de travail et caractérisée par son attitude envers les clients.

Le parcours transformationnel est une transformation effectuée de manière transversale par une équipe multidisciplinaire. Il ne s'agit plus ici de procéder à une transformation séquentielle où chaque expertise se succède, mais plutôt d'approcher la transformation de manière systémique afin d'utiliser conjointement toutes les expertises et d'offrir un service-conseil à haute valeur ajoutée. Le parcours transformationnel donne un sens à la transformation numérique.



SOURCES

1. Fait référence au Buy American Act qui favorise l'achat de produits locaux américain.

2. Le projet de loi 64, adopté le 22 septembre 2021, visait à modifier *la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels et la Loi sur la protection des renseignements personnels dans le secteur privé*. Ces modifications font notamment en sorte que les entreprises devront se doter d'un responsable de la gestion des données personnelles, d'un processus de traitement des plaintes et d'un processus de gestion d'incidents [\(source\)](#). Les entreprises seront donc obligées d'augmenter leur investissement dans la gestion et protection des données personnelles afin d'éviter des sanctions financières. Les entreprises déjà assujetties à la LPRPDE sont toutefois déjà de respecter certaines des obligations décrites dans la nouvelle loi québécoise [\(source\)](#).

3. Les fraudes de clics font référence à la génération de faux clics sur des annonces sans que ceux-ci mènent à un achat. [\(source\)](#)

4. L'empilement d'annonces est lorsqu'un site frauduleux met les annonces les unes par-dessus les autres. Le fraudeur peut ainsi charger l'annonceur plusieurs fois bien que le visiteur ait seulement vu 1 annonce. [\(source\)](#)

5. L'usurpation de domaine consiste à avoir une fausse page Internet ou à prétendre que la page Internet a plus de valeur qu'en réalité. Les annonceurs vont donc payer une valeur plus élevée que prévu et payer pour afficher leurs annonces sur un faux site. [\(source\)](#)

6. Une fraude de localisation se produit lorsque le site manipule les données de localisation pour attirer des annonces. Les annonceurs vont donc diffuser leurs annonces à un marché autre que celui ciblé. [\(source\)](#)

Accenture (2021) [L'automatisation des processus via la Robotique et l'Intelligence Artificielle \(IA\) - Blog Accenture Assurance.](#)

Accenture (2021) [The critical role of virtual twins in accelerating sustainability.](#)

ActuAI (2021) [Supply Chain : Une étude ivalua permet de mesurer l'impact de la pandémie sur la digitalisation.](#)

AffDE (2021) [Cartes thermiques pour l'UX : quantifier l'interaction pour de meilleures expériences de site web.](#)

Agence QMI (2021) [Pénurie de main-d'œuvre: le Québec atteint des records | JDM \(journaldemontreal.com\).](#)

Airbus (2016) [Hangar of the future - Company - Airbus.](#)

Airbus (2019) [Airbus connected experience goes from concept phase to reality.](#)

Airbus (consulté en 2021) [IoT Aerospace : Great New Connector.](#)

Airdale Spring (2020) [The future of printing nanoscale 3D printing.](#)

Arora, Ashish (2021) [Migrer vers le Nuage peut être salvateur pour l'environnement. Journal Dunet.](#)

Back, Edward (2021) [Impression 3D : Voici le premier lotissement de maisons entièrement imprimées en 3D. Futura tech.](#)

Balbix (Consulté en 2021) [Using Artificial Intelligence in Cybersecurity.](#)

Banque du Canada (2021) [Revue du système financier — 2021 - Banque du Canada.](#)

Bastien, L. (2021) [Stockage ADN : tout savoir. Lebigdata.fr.](#)

BBC News (2021) [Réalité virtuelle : qu'est-ce que le métavers ?.](#)

BBC News (2021) [What are NFTs and why are worth some millions?.](#)

Berthiaume, Dan (2020) [Walmart Canada revamps supply chain invoicing blockchain. Chain Storage.](#)

Bito Systèmes (2021) [La blockchain en logistique | Connaissances techniques en intralogistique \(bito.com\).](#)

Bocetta, Sam (2021) [Tout ce qu'il faut savoir sur la cryptographie et son influence sur la sécurité IT en 2021. Global Sign by GMO.](#)

Boily, André (2021) [L'impression 3D c'est aussi bon pour les maisons ici que sur mars. Journal de Montréal.](#)

Boujol, Martin (2021) [Les 10 principales applications de la technologie blockchain | Allnews.](#)

Broderick (2021) [Pandemic boosts demand for virtual reality experiences companies. Hartford Business.](#)

Calvo, Constant (2020) [Communication responsable éthique et transparente : les fondamentaux. \(adhere-rh.com\).](#)

Carlota V (2020) [Top additive manufacturing workflow software solutions. 3D natives.](#)

Caron, Pierre-Louis (2021) [On vous explique ce qu'est le métavers, l'internet du futur qui fait rêver la tech. Franceinfo.](#)

Check Point Software (consulté en 2021) [Evolution of Ransomware - Check Point Software.](#)

CIVIQ (consulté en 2021) [ABOUT - CIVIQ \(civiquantum.eu\).](#)

CIVIQ (consulté en 2021) [PARTNERS – CIVIQ \(civiquantum.eu\).](#)

Clément, J. (2021) [Google, Apple, Facebook, Amazon and Microsoft Statistics and Facts. Statista.](#)

Clément, Andrew (2018) [Canadian Network Sovereignty : A strategy for twenty-first-Century National Infrastructure Building. Center for International Governance Innovation.](#)

Cloud Security Alliance (2015) What is Quantum Key Distribution ? Récupéré sur : [WP_for_Print_QuantumSafeSecurity_5-Aug-15 \(quintessencelabs.com\).](#)

Commissariat à la protection de la vie privée du Canada (2004) [Application de la Loi sur la protection des renseignements personnels et les documents électroniques aux dossiers du personnel.](#)

Commissariat à la protection de la vie privée du Canada (2012) [Dix conseils aux professionnels des ressources humaines.](#)

Commissariat à la protection de la vie privée du Canada (2019) [Survol de la LPRPDE.](#)

Conseil du Patronat du Québec (2021) [La pénurie de main-d'œuvre, une catastrophe annoncée, Cordis \(consulté en 2021\) La réalité augmentée pour contribuer à l'amélioration de la productivité agricole.. Commission Européenne.](#)

Credle (consulté en 2021) [Comment ça fonctionne. Deloitte \(Consulté en 2021\) Digital Human : Elevating the Digital Human Experience.](#)

Desrosiers, E. (2021) [Une pénurie de main-d'œuvre à plusieurs facteurs | Le Devoir.](#)

Dimitrov, Biser (2018) [How Walmart and others are riding a blockchain wave to supply chain paradise ?. Forbes.](#)

Élysée (2021) [Déclaration de Rome des chefs d'État et de gouvernement du G20.](#)

Evans, Brian D. (2021) [How to make an NFT project as popular as Nike ?. Forbes.](#)

Export Development Canada (2021) [Top 10 global risks. Canadian businesses face | EDC.](#)

Fadelli, Ingrid (2017) [The Plantoid Project: How robotic plants could help save the environment | E&T Magazine \(theiet.org\)](#)

Fleming, Sean (2021) [What is digital sovereignty and why Europe is so interested in it?. World Economic Forum.](#)

Ford, Despeisse (2015) [Additive manufacturing and sustainability: an exploratory study of the advantages and challenges - ScienceDirect](#)

Foundry Daily News (2021) [On a Path to a Digital Car Company with Smart Product. Foundry planet.](#)

FutureThinkers (Consulté en 2021) [7 ways blockchain can save the environment and stop climate change.](#)

Gartner (2020) [5 emerging technologies explained by Gartner Experts.](#)

Gartner (2021) [3 Themes Surface in the 2021 Hype Cycle for Emerging Technologies.](#)

Gayet, Thomas (2020) [IA et cybersécurité : 8 cas d'usage principaux. ActuaIA.](#)

Ge, Qi. Conner K Dunn. H Jerry Qi et Martin L Dunn. (2014) [Smart Materials and Structures. IOPScience.](#)

Ge, Qi. Conner K Dunn. H Jerry Qi et Martin L Dunn (2016) [Multimaterial 4D Printing with Tailorable Shape Memory Polymer. National Library of Medicine.](#)

Gendarmerie royale du Canada (2014) [Douanes et accise - Gendarmerie royale du Canada \(rcmp-grc.gc.ca\).](#)

General Electrics (consulté en 2021) [What is additive manufacturing ?](#)

Genois-Gagnon, Jean-Michel (2020) [Des dépanneurs sans caissier. Journal de Québec.](#)

Giguère, Alain (2018) [Le commerce électronique finira-t-il par tuer les magasins traditionnels ? | L'actualité \(lactualite.com\).](#)

Globe Content Studio (2021) [Why sustainable investing should be part of your investment portfolio - The Globe and Mail.](#)

Gouvernement du Canada (2021) [La stratégie fédérale de développement durable.](#)

Gouvernement du Canada (2021) [Vulnérabilité des industries canadiennes aux perturbations dans les chaînes d'approvisionnement mondiales \(international.gc.ca\).](#)

Gouvernement du Canada (Consulté en 2021) [Charte canadienne du numérique : La confiance dans un monde numérique - Innover pour un meilleur Canada \(ic.gc.ca\).](#)

Gouvernement du Québec (2020) [Analyse d'impact réglementaire du projet de loi modernisant des dispositions législatives en matière de protection des renseignements personnels \(quebec.ca\).](#)

Gouvernement du Québec (2021) [Le gouvernement du Québec confirme la vaccination obligatoire le 15 octobre prochain - Salle de presse - MSSS.](#)

Gril, Emmanuelle (2021) [Comment retenir ses employés à distance?. Journal Métro.](#)

GSMA (Consulté en 2021) [Decentralised Identity.](#)

Hallier, Boris (2021) [Réalité virtuelle : les géants du numérique parient sur le métavers, un univers parallèle en 3D. FranceInfo.](#)

Hamacher, Adriana (2021) [Taco Bell to Charmin : 10 Big Brands Jumping On the NFT Bandwagon. Decrypt.](#)

Hameline, Fabien (2020) [Comment la blockchain peut booster votre stratégie marketing en 4 raisons. Journal du Net.](#)

Hilo Énergie (consulté en 2021) [Foire Aux Questions.](#)

Ibis World (Consulté en 2021) [Warehouse Clubs - Supercentres in Canada Industry Report.](#)

IBM Security (Consulté en 2021) [Beyond the Hype : AI in your SOC.](#)

IBM (consulté en 2021) [Blockchain in media, entertainment and advertising.](#)

IBM (consulté en 2021) [Food Trust.](#)

Interaction Design Foundation (consulté en 2021) [User Experience \(UX\) Design.](#)

Ivado (Consulté en 2021) [Ethics and Digital Intelligence.](#)

Iweb (2018) [Nuage public ou nuage privé : lequel est le mieux adapté à vos besoins ?.](#)

Jackson, Beau (2019) [Cytosurge 3D prints micro Michelangelo David. 3D printing industry.](#)

Journal Métro (2021) [Cybersécurité : McGill met de l'avant sa formation.](#)

Johnson, Maxime (2020) [Votre téléphone pourrait remplacer les caisses enregistreuses. L'actualité.](#)

Johnson, Maxime (2021) [Télétravail : vous ne communiquez plus de la même façon. L'actualité.](#)

Kalmyk, Iho (2019) [AI emotion detection for user research : a UX case study. UX Design Collective.](#)

Kameleoon (2020) [Intelligence Artificielle et personnalisation - elle n'est rien sans les marketers.](#)

Lacoste, Alexandre (2019) [Changement climatique : comment l'intelligence artificielle peut-elle venir en aide?. Element AI.](#)

Langlois Lawyer (2020) [Loi de 2020 sur la mise en œuvre de la Charte numérique \(projet de loi C-11\) – Survol des modifications au régime applicable - Langlois avocats](#)

Latour, Joseph (2018) [Data Sovereignty : What you need to know and why you should care. Cira.](#)

Leav (consulté en 2021) [Foire Aux Questions.](#)

Legrand, Baptiste (2021) [Après le télétravail, la menace d'une "télémigration". L'OBS.](#)

Leprince-Ringuet, Daphne (2021) [La boîte secrète de l'informatique quantique pour lutter contre le réchauffement climatique. ZDNet.](#)

Livosphère (2020) [Numérique, levier pour l'environnement, la RSE, l'économie circulaire et Sobriété Numérique \(5G, IA\).](#)

Marquet, Combaz, Berthoud (2019) [Introduction aux impacts environnementaux du numérique. Inria.](#)

Marr, Bernard (2019) [What is homomorphic encryption and why it is so transformative?. Forbes.](#)

McKenna, Alain (2021) [Technologie : Montréal, future plaque tournante de la cybersécurité ?. Le Devoir.](#)

McKenna, Alain (2021) [Technologies : les barrages d'Hydro-Québec sauvés par le quantique ?. Le Devoir.](#)

Microsoft (consulté en 2021) [Qu'est-ce que l'identité décentralisée ?](#)

Microsoft Canada (2021) [La cybersécurité : une priorité pour la haute direction. Les Affaires.](#)

Mighty Buildings (consulté en 2021) [About Us.](#)

Mossard, François (2021) [Qu'est-ce que le Nuage distribué et quels en sont les grands principes ?. Padok.](#)

Mouly, Bruno (2017) [Airbus mise sur l'internet des objets pour optimiser sa logistique. Actu Transport Logistique.](#)

Nash, Jim (2021) [Ready to field decentralized digital ID Services, Microsoft seeks partner. Biometric update.com.](#)

Nayi Dunya (2021) [What is Metaverse?.](#)

Nersesian, Ron (2019) [What effect will 5G have on our world?. Forbes.](#)

Nielsen IQ (2018) [Was 2018 the year of influential sustainable consumer?.](#)

Numerized (consulté en 2021) [Réalité augmentée pour le e-commerce.](#)

Pégar, Fanny (2021) [Réalité virtuelle et réalité augmentée : quels usages concrets pour demain?. Skillz by Futura.](#)

Persistence Market Search (consulté en 2021) [Macro 3D Printing Market.](#)

Polytechnique Montréal (consulté en 2021) [Souveraineté numérique : quels enjeux ?](#)

Poirier, Philippe Jean (2021) [Protection des données : les PME sont-elles prêtes pour les lois à venir ?. Les Affaires.](#)

Pratt, Mary K. (2020) [Top 10 benefits of blockchain technology for business. Techtarget.](#)

Prof en Transition (2020) [Les 5R de la sobriété numérique.](#)

Radio-Canada (2018) [Voici comment la révolution du 5G va changer vos vies.](#)

Radio-Canada (2020) [Québec accueillera bien moins d'immigrants que prévu.](#)

Radio-Canada (2020) [Le système de magasinage d'Amazon Go vendu à d'autres détaillants.](#)

Rafi, T. (2021) [Why corporate strategies should be focused on sustainability?. Forbes.](#)

RedHat (2019) [Le RPA, qu'Est-ce que c'est?.](#)

Réseau Orange (2020) [la 5G comme facilitateur du travail à distance.](#)

Richard, Philippe (2021) [Un tiers des entreprises utilise parfois des méthodes de collecte de données contraires à l'éthique. IT Social.](#)

Santin, A.D., D.E. Scheim, P.A.McCullough, M.Yagisawa, T.J.Borody (2021) [Ivermectin: a multifaceted drug of Nobel prize-honoured distinction with indicated efficacy against a new global scourge, COVID-19. Science Direct.](#)

Sarkar, Sharmistha (2018) [3D printing : A game changer in automotive manufacturing industry. Area Development.](#)

Secrétariat à l'accès à l'information et à la réforme des institutions démocratiques (2020) [Analyse d'impact réglementaire, Projet de loi modernisant des dispositions législatives en matières de protection des renseignements personnels.](#)

Sharma, Asavari (2020) [6 cas d'utilisation de la réalité virtuelle que chaque entreprise devrait connaître. Geekflare.](#)

Sytl, Christian (2020) [Inside Disney's Internet of Things. Forbes.](#)

Talsom (2021) [Radar Hors-Série - L'économie circulaire.](#)

Talsom (2021) [Radar technologique No6.](#)

Talsom (2022) [Transformation numérique en entreprise : Vision et perception des employés et gestionnaires.](#)

Techno Compétences (2019) [L'informatique quantique pour les nuls.](#)

Telus Affaires (2019) [La 5G et les nouvelles réalités du travail. Les Affaires.](#)

Terrasson, Benjamin (2021) [Au nom de l'éthique Google, IBM et Microsoft ont renoncé à des projets IA. Siècle Digital.](#)

Tibbits, Skylar (2014) [4D printing : Multi-material chape changes. Wiley Online Library.](#)

Tillman, Maggie (2021) [Amazon Go and Amazon Fresh : How the "Just Walk Out" tech works ?. Pocket-Lint.](#)

UneeQ (Consulté en 2021) [Daniel from UBS : AI in the Banking Industry Case Study. Digital Humans.](#)

United Nation (2019) [Environment Program.](#)

United States Justice Department (2018), [Cloud Act Resources](#), mise à jour 21 janvier 2022.

Vakil, Linton (2021) [Why we're in the Midst of a Global Semiconductor Shortage. Harvard Business Review.](#)

Veinseek (Consulté en 2021) [Veinscanner et Veinseek.](#)

Verzelen, Florence (2021) [Les jumeaux numériques, une technologie au secours de la planète. La Tribune.fr.](#)

Vishwakarma, Pritesh (2019) [Can blockchain reduce Ad fraud ?. Martechvibe.](#)

Vonintsoa (2021) [Le Nuage distribué : to.](#)

COMMENT TALSOM PROPULSE VOTRE ENTREPRISE?

Le parcours transformationnel est une transformation effectuée de manière transversale, à travers une équipe multidisciplinaire. Il ne s'agit plus ici de procéder à une transformation séquentielle où chaque expertise se succède mais plutôt d'approcher la transformation de manière systémique afin d'utiliser conjointement toutes les expertises et d'offrir un service conseil à haute valeur ajoutée.

Nos équipes ont accompagné de nombreux clients locaux, nationaux et internationaux en étant capables d'être le point de contact unique de la stratégie à l'exécution. Nous utilisons l'innovation sous toutes ses formes pour vous aider à comprendre, définir, planifier et exécuter votre transformation dans un monde désormais numérique.



TALSOM

WWW.TALSOM.COM