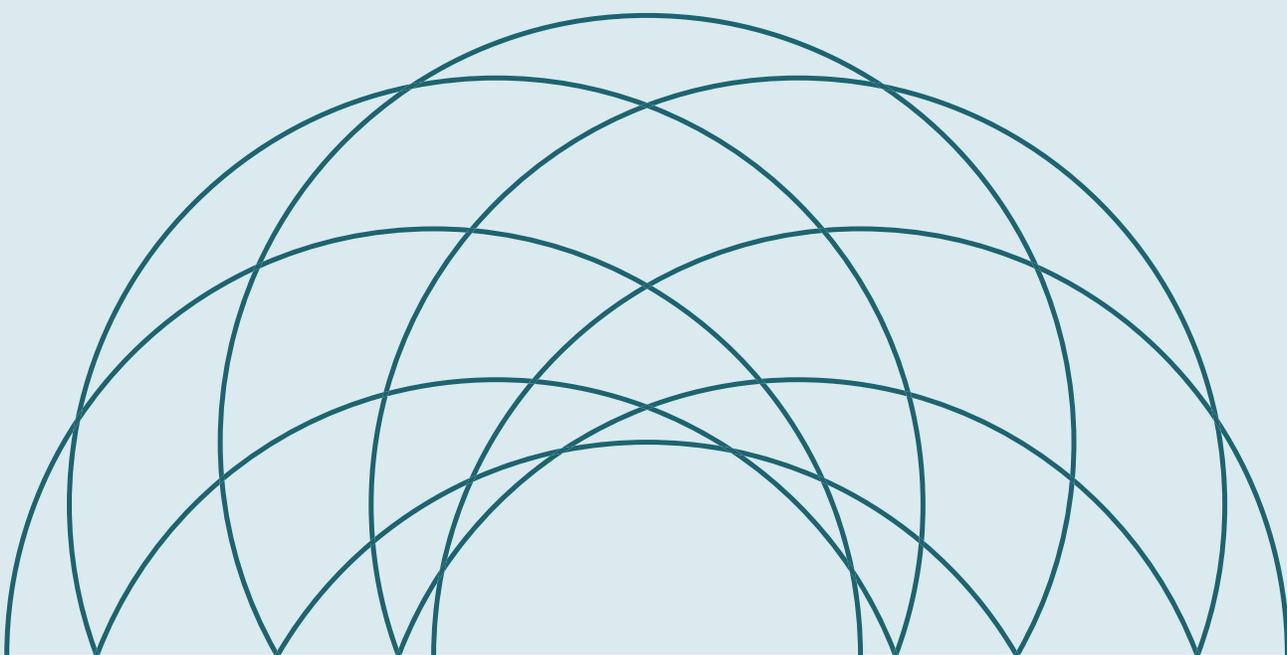


JUIN 2018

LA PROCHAINE GÉNÉRATION
**D'ENJEUX
MONDIAUX
ÉMERGENTS**

PERSPECTIVE 2030 D'HORIZONS
SUR LES POSSIBILITÉS DE RECHERCHE

*Préparé pour le Conseil de recherches
en sciences humaines*



Horizons de politiques
Canada

Policy Horizons
Canada

Canada

LA PROCHAINE GÉNÉRATION D'ENJEUX MONDIAUX ÉMERGENTS

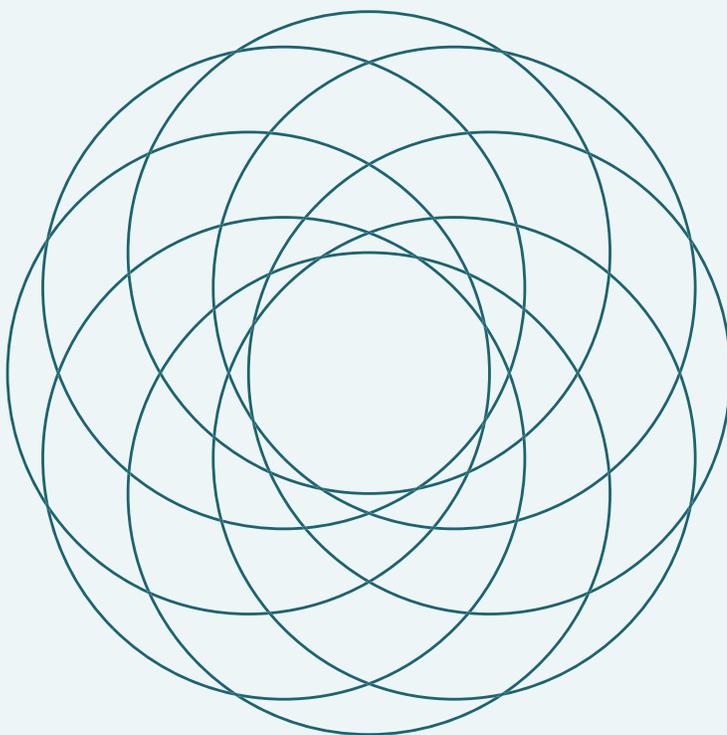
Perspective 2030 d'Horizons
sur les possibilités de recherche

Cette publication est disponible
à télécharger sur:
<http://www.horizons.gc.ca/fr/file/21927>

© Sa Majesté la Reine
du Chef du Canada, 2018

Pour des informations concernant
droits de reproduction:
<http://www.horizons.gc.ca/fr/contenu/contactez-nous>

PDF
PH4-180/2018F-PDF



RÉSUMÉ

OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Le présent projet a pour objectif de déterminer la prochaine génération d'enjeux mondiaux qui pourraient être examinés par le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH), dans le cadre de son initiative *Imaginer l'avenir du Canada* (IAC).

Le changement climatique est un enjeu mondial que nous connaissons bien. Bien que ce problème soit loin d'être résolu, nous voulions savoir ce qu'il y avait d'autre à l'horizon. Les enjeux que nous avons analysés ont plusieurs caractéristiques communes. Il s'agit de problèmes émergents qui pourraient fondamentalement transformer la société. La recherche subventionnée par l'État pourrait orienter le discours public et l'élaboration de politiques. Les enjeux sont multidisciplinaires, et leur résolution nécessite une vaste collaboration. Plusieurs enjeux émergent des innovations technologiques et, comme les grands titres en témoignent, ils sont probablement ceux qui requièrent une attention immédiate de la part des chercheurs en sciences humaines. Le moment où chaque enjeu deviendra urgent peut varier, mais une analyse et des discussions proactives et transdisciplinaires seront profitables à tous les enjeux.

MÉTHODES ET DÉMARCHE

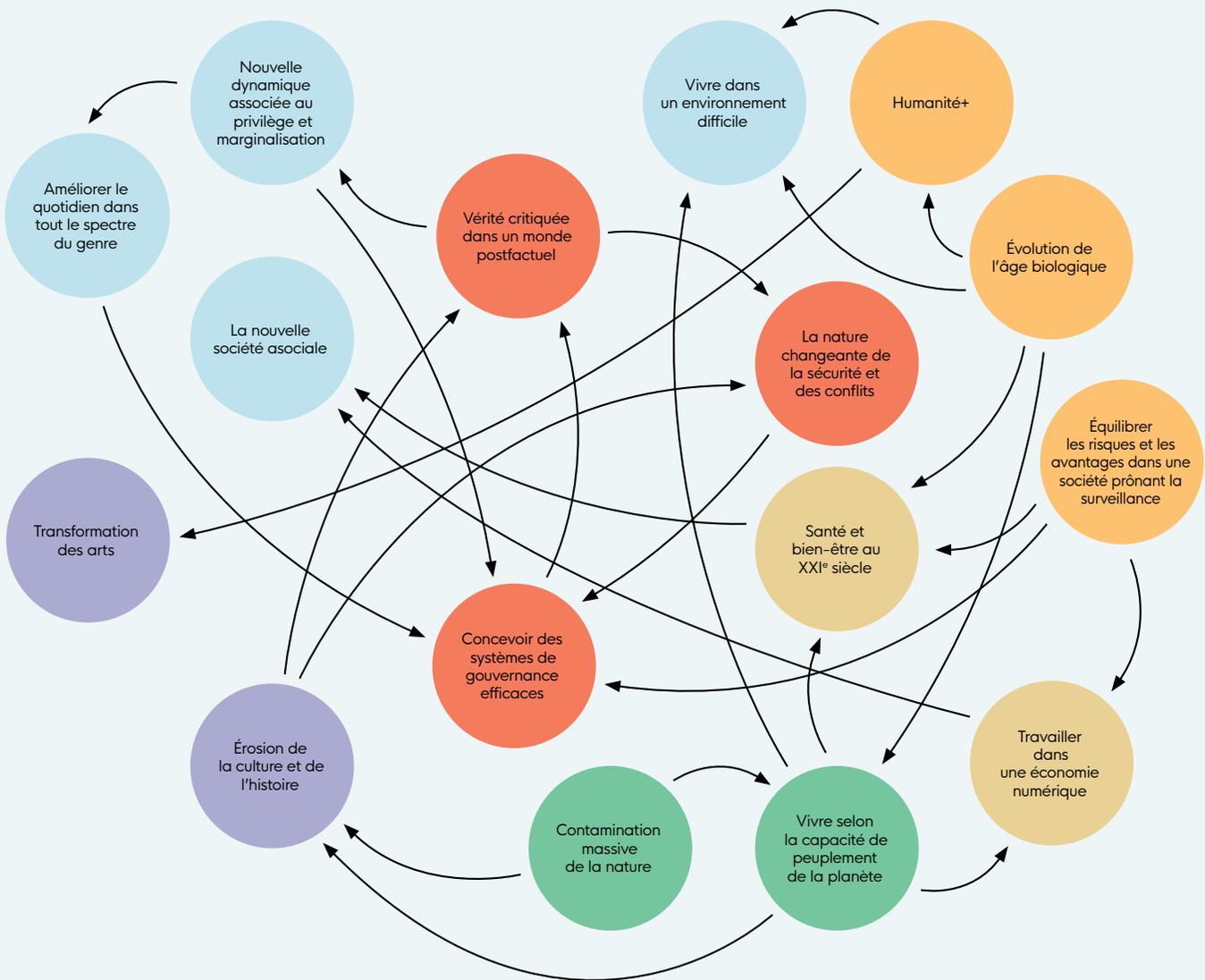
Horizons puise principalement ses sources dans les médias numériques, les recherches universitaires et les projets de prospective pour déterminer les données sur le changement et les étudier en vue d'un examen global. Nous avons réalisé une analyse documentaire de plus de 600 signaux faibles et passé en revue d'autre matériel produit par Horizons ainsi que d'autres fonctionnaires et des groupes de réflexion internationaux. De nombreux documents d'Horizons ont été complétés par des entrevues avec des spécialistes de plusieurs pays.

De plus, Horizons a envoyé un questionnaire d'externalisation ouverte à bon nombre de ses partenaires, notamment au sein de la communauté de spécialistes de la prospective, dans plus de 60 pays. Les répondants ont aussi fait la promotion du questionnaire dans leur réseau social respectif. Au total, 236 personnes externes à Horizons ont participé à l'exercice d'externalisation et ont fait plus de 707 contributions importantes.

RÉSUMÉ

DIAGRAMME DES ENJEUX

Les 16 enjeux mondiaux émergents décrits à la page suivante sont complexes et multidisciplinaires. Ils sont également interreliés, comme le démontre le diagramme. Chaque enjeu soulève des possibilités, apporte de nouvelles orientations pour les sociétés et envoie des avertissements en cas d'une éventuelle crise.



LÉGENDE

- Culture
- Société
- Technologie
- Économie
- Gouvernance
- Environnement

RÉSUMÉ DES ENJEUX

La liste qui suit résume les enjeux mondiaux sur lesquels se penchera le CRSH, notamment les principaux changements qui contribuent à chaque enjeu ainsi que les répercussions possibles.

ÉCONOMIE

Le travail à l'ère de l'économie numérique. Pendant les deux prochaines décennies, huit nouvelles technologies transformeront l'économie, le travail, les affaires et l'apprentissage. Toutes les parties prenantes se préparent à la transition, mais les stratégies optimales demeurent incertaines.

Les technologies numériques permettent de créer une infrastructure numérique mondiale. Les emplois traditionnels sont divisés en tâches qui sont ensuite attribuées aux plus bas soumissionnaires compétents, un peu partout dans le monde. Le système permet d'adapter les biens et les services aux besoins de chaque consommateur, sans intermédiaire, ce qui réduit les coûts. Tous ces facteurs font en sorte que l'avenir risque d'être empreint d'une précarité du revenu, d'un surplus de travailleurs, de troubles de santé mentale, d'instruments inefficaces dans les États-nations, d'une réduction de la demande et d'une diminution de la croissance (voire aucune). Par contre, ils permettront aussi de progresser dans la chaîne de valeur et de créer de nouveaux emplois et de nouvelles industries ou encore de modifier la nature du travail et d'établir des modèles économiques axés sur des hypothèses très différentes au sujet de la rareté, de l'inégalité et de la durabilité.

La santé et le mieux-être à l'échelle mondiale au 21^e siècle. La prestation de services de santé et de mieux-être d'une manière efficace, équitable et durable pourrait poser des défis dans un avenir rapproché, compte tenu de l'avènement de nouvelles technologies et de l'apparition d'autres changements perturbateurs.

Les soins de santé sont un secteur de plus en plus international, dans lequel les innovations reposant sur les données génétiques permettent d'avoir accès à une médecine améliorée et adaptée, tant sur le point des diagnostics que de la prévention. L'analyse des données volumineuses repose sur les données sur la santé et le style de vie et permet de créer des plateformes de télémédecine ainsi que des conditions favorables à la médecine régénérative et à l'amélioration des capacités humaines (l'humain augmenté). Les futures possibilités comprennent des solutions pour améliorer la santé et le bien-être ainsi que pour augmenter l'espérance de vie. L'opinion de la société pourrait également changer en ce qui a trait aux responsables des coûts des soins de santé et des résultats sur la santé ainsi qu'aux entraves attribuables à la réglementation et aux contraintes institutionnelles.

SOCIÉTÉ

L'émergence de la société asociale. On espérait que la technologie favoriserait les liens sociaux, mais c'est plutôt le contraire : davantage de gens se sentent seuls et coupés des autres, ce qui laisse entrevoir des problèmes sociaux persistants dans un avenir dans lequel les comportements asociaux pourraient augmenter de manière inattendue.

De plus en plus de gens vivent seuls, travaillent seuls dans une économie à la demande et s'isolent du monde réel en mettant l'accent sur le monde virtuel. Ils utilisent des biens et des services adaptés à leurs désirs, ce qui favorise l'individualisme. Ces facteurs contribuent à créer un avenir où les communautés virtuelles signifient plus que les communautés réelles dans lesquelles nous vivons physiquement. La prévalence des comportements antisociaux et hostiles pourrait augmenter. Nous pourrions avoir besoin de la technologie pour nous aider à acquérir les compétences sociales perdues, et les gouvernements pourraient devoir instaurer des règles et des normes pour régir la société numérique.

L'évolution de la dynamique privilèges-marginalisation. Compte tenu des changements d'ordre géographique, économique, politique et culturel, les gens font face à une grande diversité d'« altérités », ce qui produit une mosaïque dynamique de pouvoirs, de richesses, de cultures et d'attitudes pouvant créer de nouvelles strates sociales de privilégiés et marginaliser plusieurs groupes.

Notre monde de plus en plus volatile et incertain pousse des communautés entières à migrer, ce qui engendre des hostilités qui frôlent l'identité culturelle. Ces problèmes sont de plus en plus fréquents : de nouvelles populations font leur apparition, en raison de l'humain augmenté et du biodesign. Alors que nous créons de nouvelles populations de robots et leurs écosystèmes numériques, les signes d'abus à leur égard se manifestent déjà. Cette situation pourrait entraîner de nouvelles anxiétés et l'absence de respect des lois puisque les gens remettront leur identité en question; mener à la création de nouvelles classes marginales et à l'établissement de nouveaux tabous; générer une forte réaction négative à l'égard des innovations qui redéfinissent l'humanité. Tout cela amènera d'importantes difficultés morales et éthiques quant à nos relations avec l'« Autre ».

Une vie meilleure, peu importe le genre. L'évolution des structures de pouvoir et des normes sociales remet en question les inégalités de genre à l'échelle mondiale. Or des interventions éclairées pourraient améliorer la qualité de vie dans plusieurs pays. Les innovations en matière d'amélioration des capacités humaines et de biodesign pourraient susciter à moyen terme de nouvelles questions au sujet du genre.

Les enjeux liés au genre sont réinterprétés partout dans le monde puisque les structures de pouvoir traditionnelles évoluent et les droits dans l'ensemble du spectre du genre sont de plus en plus reconnus par les systèmes judiciaires. Cette situation pourrait générer un nouvel ensemble de privilèges et un sentiment de misogynie ou de phobie des « autres ». De plus, la situation pourrait s'aggraver en raison des innovations en matière de l'amélioration des capacités humaines et de biodesign. Nous pourrions voir, dans l'avenir, une égalité des genres irrégulière, la transformation de la construction de l'identité masculine ainsi que des changements profonds dans la diversité et la complexité du spectre du genre.

La vie dans des environnements difficiles. Tandis qu'une première voiture se dirige vers la ceinture d'astéroïdes, l'être humain se demande comment la planification et les inventions destinées aux personnes habitant dans des environnements difficiles sont susceptibles de le changer sur le plan physique, social, culturel et politique.

Ce sont de plus en plus les investissements et les intérêts privés qui sont les éléments moteurs de l'exploration de différentes manières pour l'être humain de travailler dans l'espace et dans les océans et d'y habiter. Les avancées technologiques et la science citoyenne qui mettent l'accent sur l'établissement de nouvelles communautés dans l'espace et en mer accélèrent ce mouvement. Ces avenir possibles pourraient déboucher sur l'adaptation de l'esprit et du corps humain à des environnements extrêmes sous la mer et aux confins de l'espace, et sur des innovations qui pourraient venir changer les structures sociales, la culture, les arts et la gouvernance.

TECHNOLOGIE

L'équilibre entre les risques et les avantages dans la nouvelle société de la surveillance. Dans un monde où la mise en commun des données et les systèmes de surveillance font en sorte que d'autres en savent plus sur nous que nous n'en savons nous-mêmes, des avantages et des défis surprenants pourraient se faire jour avec une nouvelle définition de ce qu'est la « vie privée ».

Tous les jours et de toutes les manières, la surveillance s'intègre à nos vies. Nos appareils personnels nous écoutent, les villes intelligentes surveillent continuellement les conditions, les systèmes d'intelligence artificielle analysent l'immense quantité de données qui en résultent et les personnes qui sont au fait tirent de plus en plus profit de ces analyses. La situation pourrait créer un avenir où les systèmes surveilleraient notre cerveau, où la cryptographie quantique anéantirait le dernier espoir en matière de protection de la vie privée et où il pourrait y avoir un recul numérique. La solution pourrait être de

redéfinir le concept de vie privée et des droits afférents. Il ne faut toutefois pas oublier que cette surveillance apporte aussi des avantages, notamment en améliorant le quotidien et l'état de santé de la population et en adaptant les biens et les services aux besoins des citoyens.

L'humanité +. Les technologies de plus en plus perfectionnées d'amélioration des capacités physiques et cognitives de l'être humain libéreront un nouveau potentiel en ce qui concerne les performances, la santé et la longévité, ce qui pourrait susciter des débats sur des questions d'ordre éthique, social, juridique et psychologique.

Les innovations en matière de technologies médicales, de robotique, de prothèses et de microprocesseurs biocompatibles, jumelées à l'intérêt des utilisateurs précoces à l'égard de l'amélioration des capacités humaines (l'humain augmenté), font en sorte qu'il serait possible d'exploiter le plein potentiel humain et de redéfinir l'être humain. Elles amèneront aussi un lot d'enjeux en matière de réglementation et de nouveaux points de vulnérabilité, notamment le risque de piratage visant à saboter les systèmes corporels à mesure que seront adoptées les technologies intégrées, ainsi que les nouvelles dimensions en matière d'inégalité et d'accès partial.

L'évolution de l'âge biologique. Les innovations en modification génétique et en ingénierie permettent aux chercheurs de créer une vie synthétique offrant des avantages potentiels considérables et pouvant mener à des résultats inattendus, aussi bien positifs que négatifs, en raison des tentatives humaines de modifier le vivant.

En comprenant mieux le fonctionnement des organismes vivants complexes, on peut faire des inventions qui reposent sur des concepts qu'on trouve dans la nature. Les innovations brouillent les frontières entre les micromachines et les cellules ainsi que la modification et la synthèse des organismes vivants. Nous pourrions donc voir, à l'avenir, des technologies, des machines vivantes et des capteurs peu néfastes pour l'environnement ainsi que des caractéristiques délibérément humaines. La situation pourrait aussi mener à un biodesign non réglementé utilisé à des fins illicites ou comme arme et susceptible d'occasionner des erreurs et des accidents écologiques à l'échelle planétaire.

ENVIRONNEMENT

La vie en fonction de la capacité limite de la Terre. L'humanité exerce des pressions insoutenables sur la capacité qu'a la Terre d'accueillir la vie. Pour que les êtres humains vivent en fonction de la capacité limite de la Terre, des changements fondamentaux à nos systèmes politiques et économiques et à notre mode de vie pourraient être nécessaires.

Les enjeux d'ordre environnemental, comme les changements climatiques et l'acidification des océans, sont des symptômes d'un problème plus grave. Les besoins humains dépassent la capacité d'absorption et de production des écosystèmes de la planète. Les contraintes imposées sur plusieurs services écosystémiques de la planète s'approchent du point de non-retour. Par exemple, les êtres humains devront peut-être bientôt trouver une manière de se partager la capacité restante de stockage du dioxyde de carbone. Dans le passé, la guerre était la principale façon de résoudre les conflits en matière de rareté des ressources. Le déni, la foi aveugle dans les solutions technologiques et la faiblesse quant aux accords internationaux en matière d'environnement sont tous des facteurs qui contribuent à la crise planétaire qui se dessine lentement. Pour progresser, une étroite collaboration est nécessaire dans l'ensemble des disciplines et parmi tous les intervenants afin de sensibiliser la population et établir des façons réalistes de vivre en respectant la capacité de peuplement de la planète. Apprendre à partager le reste de cette capacité pourrait être l'un des enjeux les plus importants auquel l'humanité devra faire face.

La contamination généralisée des milieux naturels. La science démontre qu'un nombre croissant de milieux naturels et de produits qui en proviennent sont pollués. L'être humain devra relever le défi de vivre dans un monde où la contamination est généralisée. Nous contaminons de plus en plus chaque facette de la nature : nous versons des produits chimiques dans les réseaux d'approvisionnement en eau, nous rejetons des cocktails de polluants et de particules toxiques dans l'air, nous répandons des microparticules de plastique partout dans le monde et il n'y a plus aucun moment de pur silence ou sans éclairage artificiel. Les répercussions à long terme pourraient faire en sorte que la chaîne alimentaire serait durement touchée et que l'air devienne toxique. Il y aurait alors une ségrégation entre les personnes qui peuvent se permettre d'éviter la pollution (accès privilégié aux éléments vierges) et celles qui ne peuvent pas. Le monde deviendrait un lieu continuellement bruyant et toujours baigné de lumière, où l'insomnie et la perturbation écologique générale règneraient.

GOVERNANCE

Des systèmes de gouvernance qui fonctionnent. Les formes existantes de gouvernance à l'échelle locale, nationale et internationale font face à des problèmes qui n'avaient pas été envisagés au moment de leur conception, d'où la nécessité de structures et de mécanismes de gouvernance plus efficaces, plus efficaces et davantage interconnectés.

Les gens qui ont été « laissés pour compte » par la transformation économique et sociale perdent de plus en plus confiance en les normes et les valeurs démocratiques à un moment où les nouvelles idéologies et les acteurs non étatiques gagnent en influence et où la difficulté des États-nations à relever les défis de l'ère numérique et à profiter des possibilités qu'elle offre est de plus en plus manifeste. Les résultats possibles pourraient comprendre des nouveaux modèles de gouvernance axés sur la collaboration afin de résoudre les problèmes pernicioseux, notamment la gouvernance sur mesure reposant sur la technologie, la citoyenneté fluide et, plus que la réinvention de la démocratie, l'instauration d'un nouvel ordre mondial.

L'évolution de la nature des conflits et de la sécurité. Les nouvelles technologies vont changer la nature et le lieu des conflits, ce qui constitue une menace pour la sécurité physique et virtuelle.

Les avancées de la technologie des armes conjuguées à l'érosion de la vie privée pourraient donner lieu à un avenir dans lequel toute personne peut s'armer facilement à faible coût, ce qui remettrait en question la capacité des États-nations et de l'ordre mondial de régir les conflits et la sécurité. La capacité à innover pourrait donc être un facteur déterminant du pouvoir.

La vérité attaquée dans un monde postfactuel. Dans un monde postfactuel, les systèmes politiques, sociaux et économiques pourraient devenir dysfonctionnels.

L'environnement des médias et de l'information est en constante évolution. La population a de moins en moins confiance en les institutions, en plus d'être sceptique à l'égard de l'expertise scientifique. Ces facteurs pourraient faire en sorte qu'il y ait une prolifération de systèmes fondés sur l'indice de réputation, l'ingénierie sociale et les démocraties dysfonctionnelles et où les progrès scientifiques stagneraient.

ARTS ET CULTURE

La transformation des arts. Les technologies numériques et les médias sociaux estompent les distinctions entre artistes, critiques, publics et mécènes, tandis que de nouveaux médias artistiques et l'amélioration des capacités humaines révolutionnent les possibilités en matière d'expression et de perception et transforment encore davantage les arts.

Les médias sociaux et la connectivité révolutionnent le contexte dans lequel créent les artistes et les systèmes d'aide à la création. Les facteurs déterminants comprennent l'innovation rapide des médias numériques et la production sans intermédiaire. La culture participative qui en résulte comble le clivage entre l'artiste et l'amateur, ce qui permet de sociofinancer les œuvres et de les diffuser à l'échelle mondiale instantanément, en plus de tirer profit de l'analyse des données volumineuses recueillies sur les amateurs et les bailleurs de fonds. Les possibilités émergentes relatives à l'amélioration des capacités humaines et à la biologie de synthèse laissent entrevoir de nouveaux horizons artistiques inexplorés associés à des expériences sensorielles enrichies ou inventées. L'avenir pourrait être caractérisé par une diversité accrue des idées et des voix, qui seront immédiatement diffusées dans les espaces artistiques à l'échelle mondiale, ce qui amplifierait l'intérêt et le soutien et faciliterait le passage du public comme spectateur/auditeur à celui d'amateur et de professionnel. Il pourrait donc y avoir un élargissement des points de vue représentés dans les arts, mais il pourrait aussi y avoir des problèmes en matière de conservation et d'authenticité artistique.

L'érosion de la culture et de l'histoire. Des langues, des traditions, des artefacts et des visions du monde cessent d'exister et tombent dans l'oubli en plusieurs endroits dans le monde, ce qui témoigne de la faiblesse du tissu social, de la détérioration du potentiel d'innovation et de mise au point de solutions, ainsi que, dans certains cas, de l'oubli ou de la perte de l'identité.

La mondialisation, les conflits et les catastrophes environnementales portent préjudice aux monuments anciens, aux œuvres d'art et aux artefacts, en plus de contribuer à l'extinction des langues et à la perte de la diversité culturelle. Cette situation laisse entendre que les ressources culturelles de l'humanité, qui sont uniques et diversifiées, pourraient être transformées en une monoculture, ce qui réduirait considérablement la résilience qui favorise l'adaptation, minerait les fondements d'une perspicacité aiguë et d'une vision approfondie, avantagerait les cultures qui survivent et provoquerait des crises d'identité dans le vide culturel qui se crée, tout en cultivant l'espoir que les archives et interfaces culturelles constituées par l'intermédiaire des machines puissent préserver les trésors culturels et linguistiques.

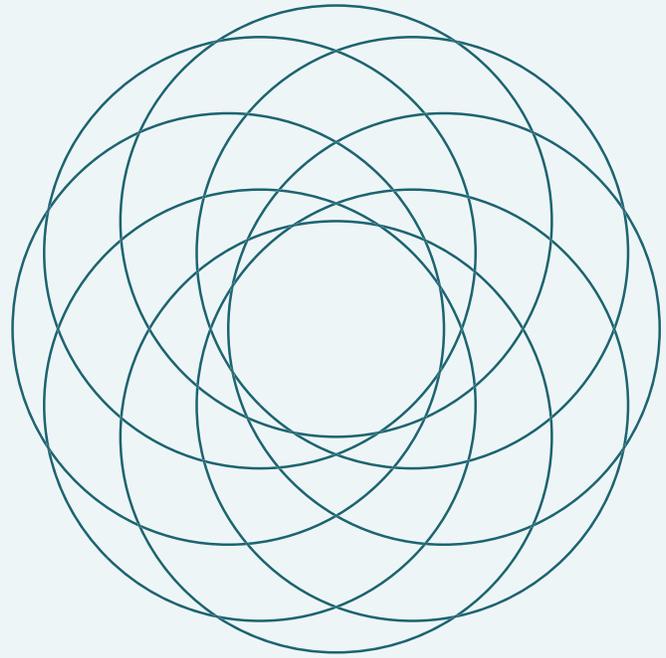
ESPACE DES POSSIBILITÉS DE RECHERCHE

Le schéma qui suit présente les enjeux de façon organisée. Un des axes indique le degré d'interdisciplinarité requis pour réaliser des progrès à l'égard de l'enjeu. Il s'agit d'une mesure du nombre de disciplines qui pourraient être en jeu. L'autre axe indique, de façon approximative, le niveau actuel des connaissances et l'état de préparation à l'égard de l'enjeu. Le public peut être au courant des enjeux à gauche, mais il pourrait être nécessaire de réfléchir davantage au sujet de ces enjeux afin de bien les orienter. En ce qui concerne les enjeux à droite, il y a une forte possibilité de les encadrer.

ÉLEVÉ	<ul style="list-style-type: none"> • Contamination massive de la nature • Concevoir des systèmes de gouvernance efficaces • Améliorer le quotidien dans tout le spectre du genre 	<ul style="list-style-type: none"> • Vivre selon la capacité de peuplement de la planète • Humanité+ • Travailler dans une économie numérique • Nouvelle dynamique associée au privilège et marginalisation • Vivre dans un environnement difficile • Évolution de l'âge biologique
DEGRÉ D'INTERDISCIPLINARITÉ	<ul style="list-style-type: none"> • Vérité critiquée dans un monde postfactuel • Érosion de la culture et de l'histoire • Transformation des arts • Équilibrer les risques et les avantages dans une société prônant la surveillance • La nature changeante de la sécurité et des conflits 	<ul style="list-style-type: none"> • La nouvelle société asociale • Santé et bien-être au XXI^e siècle
FAIBLE		
↓	<p style="text-align: center;"> POSSIBILITÉ D'ORIENTER L'ENJEU POSSIBILITÉ D'ENCADRER L'ENJEU ESPACE DES POSSIBILITÉS DE RECHERCHE Orienter les enjeux actuels et encadrer les enjeux à venir </p>	

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	01
MÉTHODES	02
ENJEUX MONDIAUX	
ÉCONOMIE	
Le travail à l'ère de l'économie numérique	07
La santé et le mieux-être à l'échelle mondiale au 21 ^e siècle	12
SOCIÉTÉ	
L'émergence de la société asociale	17
L'évolution de la dynamique privilèges – marginalisation	22
Une meilleure vie, peu importe le genre	27
La vie dans des environnements difficiles	32
TECHNOLOGIE	
L'équilibre entre les risques et les avantages dans la nouvelle société de la surveillance	37
L'humanité+	43
L'évolution de l'âge biologique	47
ENVIRONNEMENT	
La vie en fonction de la capacité limite de la Terre	52
La contamination généralisée des milieux naturels	57
GOVERNANCE	
Des systèmes de gouvernance qui fonctionnent	62
L'évolution de la nature des conflits et de la sécurité	67
La vérité attaquée dans un monde postfactuel	72
ARTS ET CULTURE	
La transformation des arts	77
L'érosion de la culture et de l'histoire	82
ANNEXES	
Annexe A – Auteurs et autres collaborateurs	87
Annexe B – Documents d'externalisation ouverte de Futurescaper	88
Annexe C – Bibliographie	91



INTRODUCTION

[Horizons de politiques Canada](#) (Horizons)

a conclu une entente au début de 2018 avec le Conseil de recherches en sciences humaines (CRSH) afin d'évaluer les enjeux mondiaux émergents pour le compte du bureau des défis de demain du CRSH.

Horizons, dont le mandat est de mener des activités de prospective pour la fonction publique, analyse le contexte mondial afin d'anticiper les enjeux et les possibilités en matière de politiques pour le Canada, dans un monde complexe et en constante évolution.

L'analyse réalisée pour le CRSH est l'une des plus rigoureuses que nous n'ayons jamais faite. Elle comprendra la première étape d'un exercice de prospective stratégique que le CRSH entreprendra dans le cadre de son initiative [Imaginer l'avenir du Canada](#). L'analyse sera suivie par des séances de mobilisation et un forum sur l'Imaginer l'avenir du Canada à l'intention des intervenants nationaux et internationaux afin d'évaluer les capacités de recherche et les futurs besoins en matière de connaissances.



MÉTHODES

Horizons a adopté une approche concertée pour recueillir et analyser l'information relative à l'étude. La majorité des travaux de recherche ont été effectués par l'intermédiaire d'une [veille environnementale](#), d'entrevues et de séances participatives pour vérifier s'il y a des lacunes.

Nous avons commencé par chercher de « signaux faibles » de changement perturbateur possible sur plusieurs plateformes et dans divers domaines. Les signaux faibles peuvent avoir différentes formes : des événements (p. ex. manifestations), des expériences (p. ex. nouveaux modes de vie), de nouveaux développements technologiques ainsi que de nouvelles idées et propositions. Il ne s'agit pas encore de réalités. Par exemple, l'utilisation de drones dans la conduite de la guerre n'est pas un enjeu émergent (il s'agit en fait de la nouvelle norme), mais la possibilité d'avoir un écosystème permanent et mondial de plateformes aériennes sans pilote de toutes les formes et de toutes les tailles en est un. Les données de veille brutes ont été intégrées dans un outil de visualisation appelé [Futurescaper](#), qui permet d'établir des liens entre tous résultats de veille. La visualisation aide à identifier les enjeux émergents à l'échelle mondiale selon diverses caractéristiques, notamment l'incidence sur plusieurs secteurs, la multidisciplinarité et le niveau de familiarisation à l'égard de l'enjeu.

La veille environnementale comprenait ce qui suit :

- Plus de 600 **signaux faibles** produits par les analystes d'Horizons au cours des deux dernières années.
- Des dizaines de récents signaux faibles ont fait l'objet de discussions lors des tables rondes sur la veille d'Horizons, qui sont composées d'intervenants des secteurs privé et public.
- Du matériel préparé dans le cadre de l'initiative de perfectionnement du leadership [Canada au-delà de 150 2017-2018](#), qui portait sur une variété d'enjeux stratégiques complexes et à facettes multiples.
- Des dizaines de [publications](#) de prospective d'Horizons, dont plusieurs sont accompagnées d'**entrevues avec des spécialistes** du monde entier.

Remarque : Certaines de ces publications sont en cours de préparation et n'ont pas encore été publiées. Dans le cadre du présent exercice, Horizons a aussi eu recours à l'expertise et aux contacts de la spécialiste en prospective externe [Wendy Schultz](#).

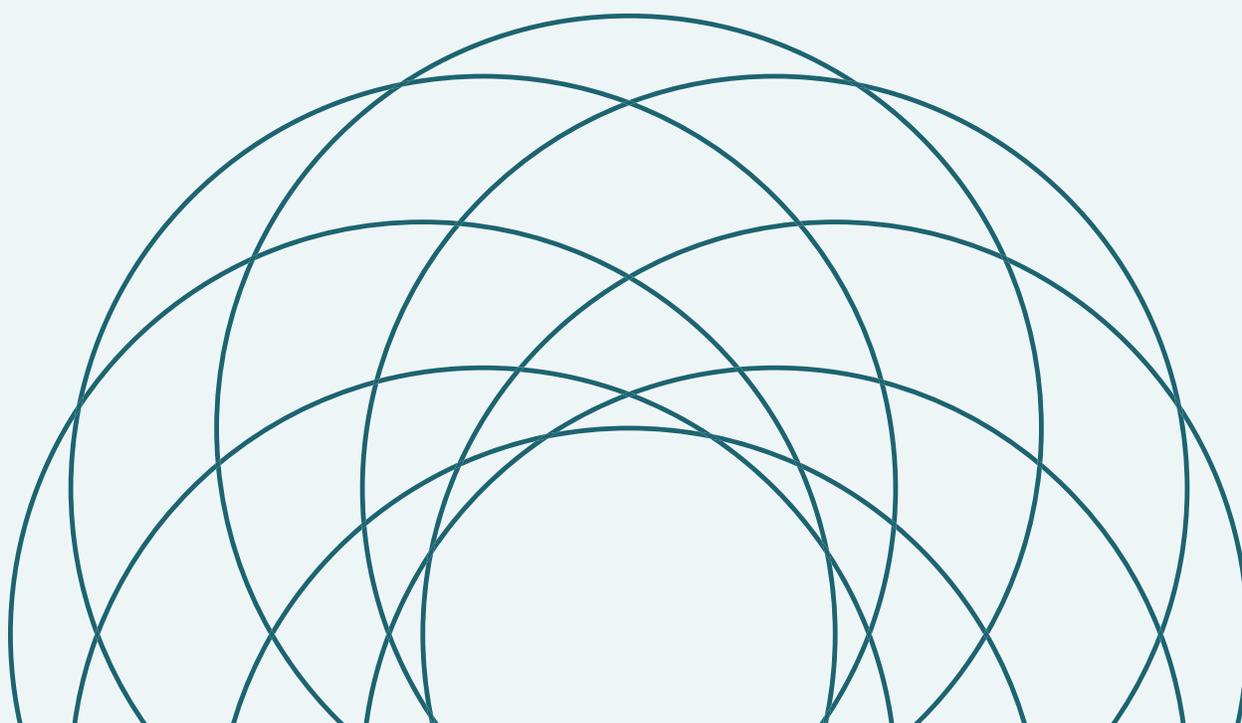
Bon nombre des sources susmentionnées reposaient aussi sur des agrégateurs ou des fils de nouvelles numériques, les médias sociaux et des outils de prospective comme l'outil de recherche assisté par intelligence artificielle [Shaping Tomorrow](#) et l'outil d'externalisation ouverte [Futurescaper](#).

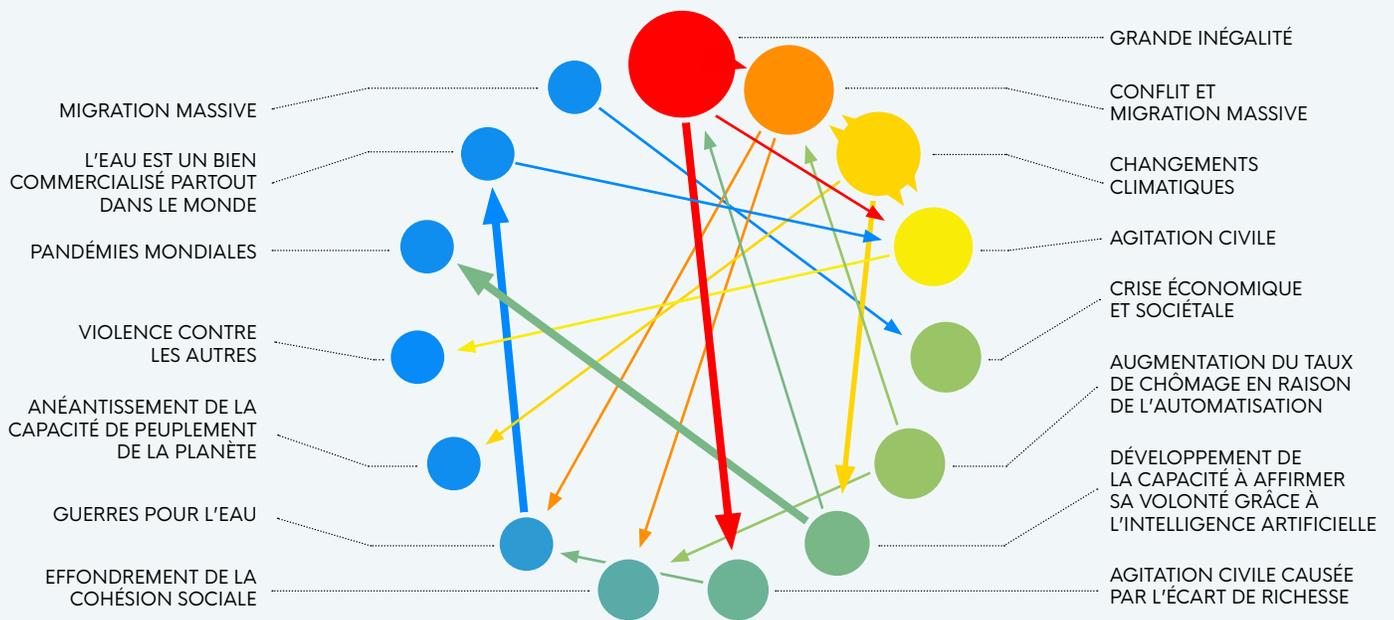
L'analyse de la documentation a été suivie par une **initiative d'externalisation ouverte** au printemps 2018. De brefs questionnaires Futurescaper (en français et en anglais; voir l'annexe B) ont été envoyés à partir de la plateforme Futurescaper à des intervenants externes des organisations suivantes :

- la [Fédération mondiale pour les études sur le futur](#) (milliers de membres dans plus de 60 pays);
- l'[Association of Professional Futurists](#) (environ 400 membres dans 33 pays); le projet [Millennium project](#);
- la liste de distribution d'Horizons, qui comprend environ 2 500 abonnés (près de 2 000 fonctionnaires fédéraux et 500 personnes d'autres paliers gouvernementaux au Canada et à l'étranger) ainsi que les universitaires et les personnes qui s'intéressent à la prospective.

De plus, nous avons encouragé les répondants à augmenter le taux de participation à l'initiative d'externalisation ouverte en en faisant la promotion dans leurs réseaux sociaux. Pour faciliter le partage, nous avons fourni des liens sur Facebook, Twitter et LinkedIn. Ces liens ont été particulièrement utiles puisque certains participants ont pu promouvoir l'initiative auprès de 5 000 personnes de leurs réseaux sociaux.

Au total, 236 personnes externes à Horizons ont participé à l'exercice d'externalisation et ont fait plus 707 contributions importantes. Les répondants étaient des *fonctionnaires* (81), des *universitaires* (27), des *futuristes* (45) et d'*autres intervenants* (83). Le graphique qui suit illustre les 15 principales suggestions données par les 237 répondants à la question sur les enjeux mondiaux critiques. Il classe ces suggestions par ordre d'*importance*. Dans la plateforme Futurescaper, l'*importance* fait référence à la fréquence à laquelle une réponse a été donnée par différents répondants ainsi qu'au nombre de liens vers d'autres concepts et de renvois dont elle fait l'objet (soit le degré d'interdépendance de cette réponse avec les autres).

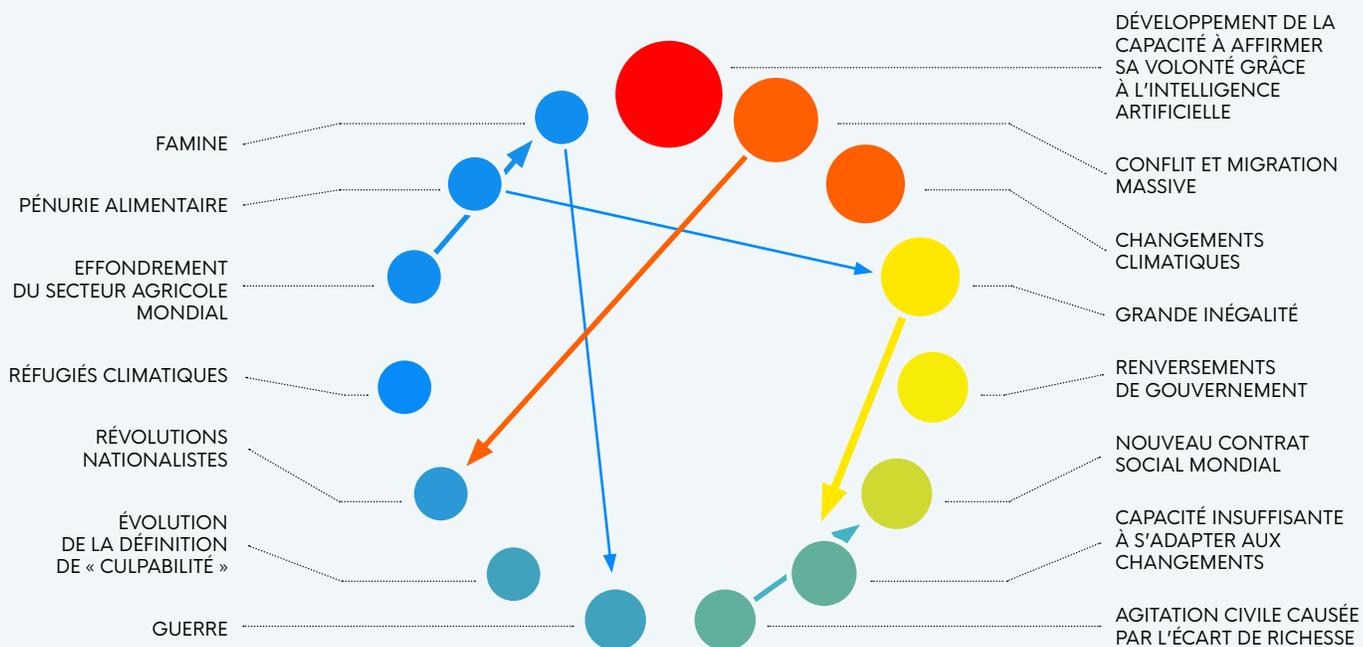




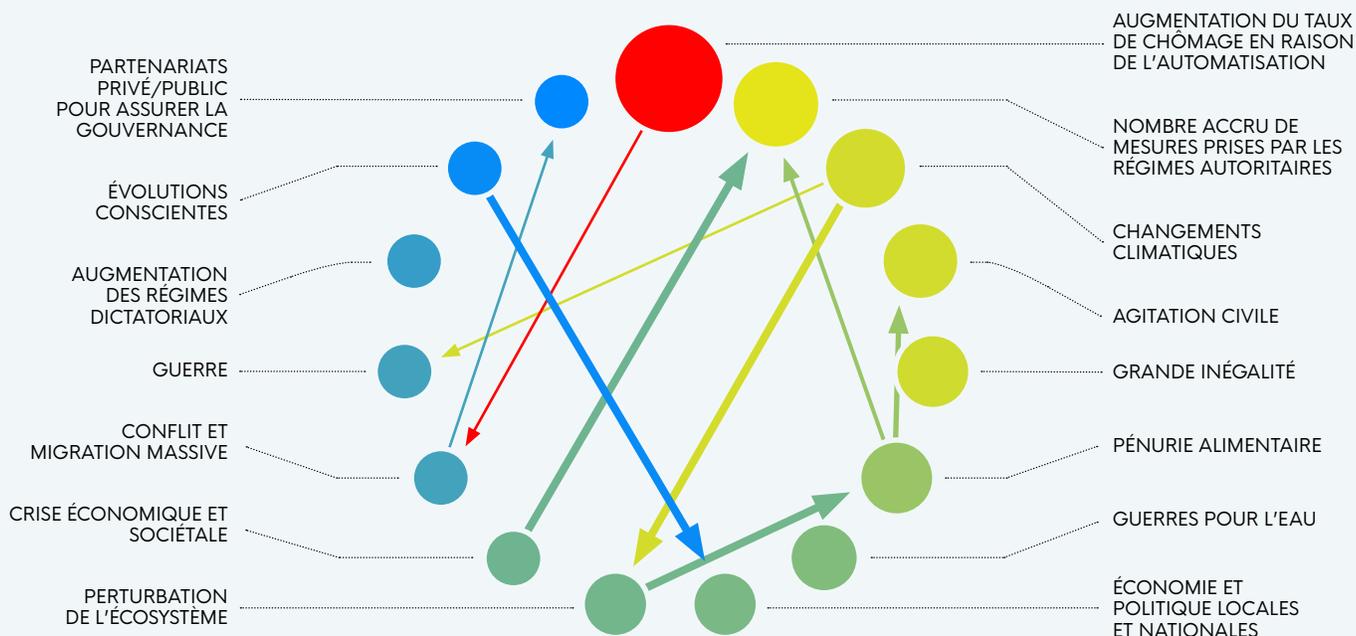
En analysant les réponses de tous les répondants, le thème « *Inégalités plus grandes* » a été classée comme étant la plus importante, suivie par « *Conflit et migration de masse* », « *Changements climatiques* », « *Agitation civile* » et « *Crise sociale et économique* ».



Par contre, le classement est différent si on prend seulement en considération les contributions des fonctionnaires (principalement canadiens). La réponse qui venait au premier rang était « *Conflit et migration de masse* », suivie de « *Inégalités plus grandes* », « *Changements climatiques* », « *Érosion de la démocratie libérale* » et « *Agitation civile* ».



En ce qui concerne les réponses des universitaires, « Développement de la capacité à affirmer sa volonté grâce à l'intelligence artificielle », suivie de « Conflit et migration de masse », « Changements climatiques », « Inégalités plus grandes » et « Renversements de gouvernement ».



Chez les futuristes, la réponse qui revêt la plus grande importance est « Augmentation du taux de chômage en raison de l'automatisation », suivie de « Nombre accru de mesures prises par les régimes autoritaires », « Changements climatiques », « Agitation civile » et « Inégalités plus grandes ».

Enfin, la plateforme Futurescaper a permis à l'équipe d'Horizons de cerner les signaux faibles à partir des documents d'externalisation, qui sont devenus le point de départ des enjeux potentiels. Nous avons également pu explorer les nouvelles chaînes causales complexes alors que les intervenants établissent des liens entre leur analyse et les suggestions des autres parties prenantes. Tous les intrants susmentionnés ont joué un rôle dans l'établissement du cadre proposé pour les enjeux émergents.

AVERTISSEMENT

Cet exercice ne doit pas être confondu avec un sondage de recherche systématique sur l'opinion publique. Il n'y avait pas de cadre d'échantillonnage représentatif. L'exercice d'externalisation avait pour but d'exploiter les connaissances collectives d'un vaste éventail de spécialistes afin d'aider Horizons à pousser son raisonnement et à confirmer les tendances émergentes.

L'outil a aussi permis aux personnes qui ne connaissaient pas bien les techniques de prévision afin d'approfondir leur raisonnement en leur demandant de réfléchir aux enjeux et à leurs répercussions, tout en leur donnant la possibilité de prendre en considération les enjeux et les répercussions soulevés par d'autres intervenants. L'interconnexion entre les enjeux et les répercussions possibles mentionnés par plusieurs répondants a permis à Futurescaper d'établir une carte des systèmes émergents avec les réponses des participants ainsi que de classer les intrants selon la fréquence de mention et le degré d'interdépendance.



LE TRAVAIL À L'ÈRE DE L'ÉCONOMIE NUMÉRIQUE

Pendant les deux prochaines décennies, huit nouvelles technologies transformeront l'économie, le travail, les affaires et l'apprentissage. Toutes les parties prenantes se préparent à la transition, mais les stratégies optimales demeurent incertaines.



— RÉSUMÉ —

Les nouvelles technologies, comme l'intelligence artificielle (IA), l'analyse des données volumineuses, les capteurs, les chaînes de blocs, la robotique, la téléprésence, l'impression 3D et la biologie synthétique, constituent une infrastructure numérique mondiale qui transformera l'économie et la nature du travail. Au cours de la prochaine décennie, bon nombre d'emplois, d'industries et de communautés seront confrontés à des perturbations. Les entreprises deviendront de plus en plus virtuelles. Il pourrait y avoir moins d'emplois traditionnels et davantage de travail virtuel temporaire. Certaines personnes pourraient devenir « employés excédentaires » par rapport aux besoins.

Les changements structurels pourraient avoir des répercussions sur la théorie et les politiques macroéconomiques. La transition numérique pourrait avoir des effets généralisés positifs et négatifs.

— QU'EST-CE QUI CHANGE? —

- **Numérisation des chaînes de valeur mondiales.** Les nouvelles technologies créent une infrastructure et des [plateformes numériques](#) mondiales qui utilisent l'intelligence artificielle pour faire correspondre la demande à l'offre. Des plateformes comme Freelancer.com permettent à quiconque, peu importe où il se trouve, de trouver des travailleurs qualifiés virtuels en ligne. Amazon offre une infrastructure qui met les fabricants et les consommateurs directement en contact. Des appareils comme Alexa et Google Home automatisent le processus. Uber et d'autres services automatisent le transport et la livraison, alors que les véhicules sans conducteur amèneront cette automatisation un peu plus loin. Étant donné que cette infrastructure numérique évolue, les industries de service deviennent mondiales, la fabrication pourrait devenir plus locale ([impression 3D](#)) et les ressources naturelles pourraient être produites localement ([biologie synthétique](#)).
- **Fractionnement des emplois traditionnels en tâches individuelles.** Les emplois qui sont traditionnellement occupés par des personnes sont fractionnés en tâches distinctes. Les [plateformes d'affectation](#) en ligne permettent d'attribuer des tâches au plus bas soumissionnaire dans un bassin de travailleurs de plus en plus mondial. Cette flexibilité du marché du travail fait en sorte que les grands employeurs font davantage appel à des [travailleurs contractuels temporaires et à temps partiel](#). Comme la concurrence est forte, certains travailleurs peuvent être exclus du marché. Les travailleurs moins qualifiés et ceux vivant dans une région

où le coût de la vie est élevé peuvent connaître de longues périodes sans travail ou être supplantés de façon permanente.

- **La numérisation élimine les intermédiaires.** L'accroissement de la numérisation élimine souvent la nécessité d'avoir des intermédiaires dans la chaîne de valeur et réduit les coûts des transactions (p. ex. transition des achats [en boutique aux achats en ligne](#)). Dans plusieurs décennies, l'économie hautement numérique et axée sur l'intelligence artificielle pourrait fournir de nombreux biens et services dans des chaînes de valeur sur mesure et entre homologues, ce qui signifie qu'il pourrait ne plus y avoir d'intermédiaire humain.
- **Les technologies réduisent la pénurie de main-d'œuvre.** L'automatisation et la robotique permettront de réduire la pénurie de travailleurs manuels. L'information, les compétences et l'expertise seront accessibles sur toute la planète grâce à l'intelligence artificielle, à la téléprésence, à la réalité augmentée, à la réalité virtuelle et à d'autres outils habilitants. Dans plusieurs domaines, le manque de [connaissances](#) et de [capacité cognitive](#) pourrait être comblé grâce à l'intelligence artificielle et aux algorithmes qui peuvent être rapidement et facilement reproduits d'un appareil à l'autre. On pourrait considérer cette situation comme étant une crise de l'emploi ou l'occasion parfaite pour bâtir un monde meilleur.

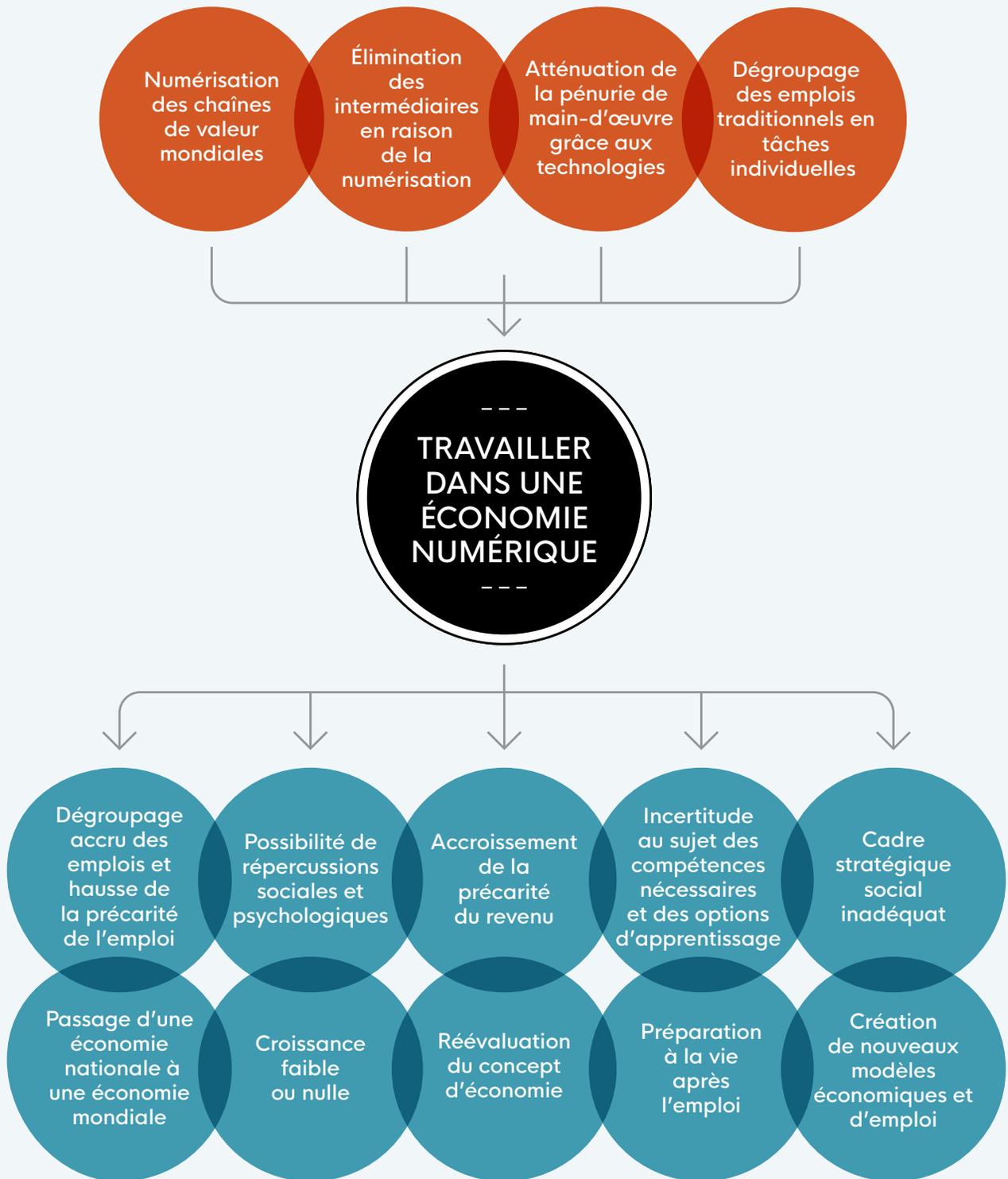
— POURQUOI CET ENJEU SERA-T-IL PRÉOCCUPANT D'ICI 10 À 15 ANS? —

- **Fractionnement accru des emplois et hausse de la précarité de l'emploi.** Un sondage réalisé en 2018 sur les emplois occasionnels a permis d'estimer à 11 % le pourcentage d'Américains adultes faisant partie de la population active qui travaillent comme agents contractuels indépendants à temps plein, dans une économie à la demande. Un [sondage](#) mené en 2016 par Randstad révèle que 85 % des entreprises ayant répondu au

[sondage](#) ont indiqué qu'elles auraient un effectif de plus en plus souple (agents contractuels, employés temporaires ou pigistes) au cours de la prochaine décennie. La transition vers une économie à la demande est principalement attribuable au fait que les employeurs feront ce qui est le plus efficace pour eux.

- **Possibilité de répercussions sociales et psychologiques.** La hausse des emplois occasionnels et axés sur les tâches pourrait changer la façon dont les gens interagissent. Nous passerons davantage de temps seuls ou sans travail, ce qui pourrait mener à une hausse des [troubles de santé mentale](#) ou à l'apparition de nouveaux troubles liés à la perte d'identité, à la solitude et à la dépression.
- **Accroissement de la précarité du revenu.** De nombreuses études révèlent que la sécurité de revenu et le caractère adéquat du revenu sont d'importantes [préoccupations](#) pour les travailleurs occasionnels. Au fur et à mesure que les plateformes de travail occasionnel prendront de l'ampleur, les gens ayant des compétences semblables auront probablement des salaires similaires partout dans le monde.
- **Incertitude au sujet des compétences nécessaires et des options d'apprentissage.** Une récente [étude](#) effectuée par McKinsey indique que les travailleurs ayant d'excellentes compétences sociales, technologiques et cognitives seront très recherchés. Les options d'apprentissage accéléré non souples et coûteuses pourraient devenir un obstacle pour bon nombre de travailleurs déplacés dans un environnement en constante évolution.
- **Cadre stratégique social inadéquat.** Dans l'ouvrage [Perspectives de l'économie mondiale](#), publié en 2017 par le Fonds monétaire international, on précise que nous devons réévaluer la nature des programmes d'assurance sociale. La majorité des politiques sociales actuelles supposent que les gens ont des emplois à temps plein ou en auront un sous peu. Il faut explorer des réponses plus rigoureuses quant à la précarité du revenu et la hausse du travail précaire.
- **Passage d'une économie nationale à une économie mondiale.** Un marché mondial de ressources à la demande, à la fine pointe de la technologie, est en train d'émerger. De nombreux outils de l'État-nation peuvent être moins efficaces dans des domaines comme le salaire minimum, les normes du travail, la fiscalité et les règles commerciales.
- **Croissance faible ou nulle.** La réduction des coûts découlant du fractionnement et de l'automatisation ainsi que l'augmentation de la concurrence dans les chaînes de valeur numériques feront diminuer le nombre d'intermédiaires. Dans le contexte économique actuel, le nombre d'emplois et de secteurs pourrait diminuer ou devenir nul, ce qui mènerait à l'élimination de la demande et à des périodes où il n'y aurait pas de croissance du PIB ou une faible croissance de ce dernier.
- **Réévaluation du concept d'économie.** Les hypothèses de base sur lesquelles repose la théorie macroéconomique actuelle pourraient devoir être examinées. Les instruments de politique actuels pourraient ne pas tenir efficacement compte de la « lente croissance structurelle » qui découle de la transition numérique. Alors que le commerce sera de plus en plus axé sur un marché mondial ouvert de ressources à la demande, les transactions traditionnelles pourraient avoir des conséquences déformatrices ou inattendues dans un environnement de plus en plus numérique.
- **Préparation à la vie après l'emploi.** Au fil de l'évolution de l'automatisation, un nombre croissant de personnes pourrait perdre leur emploi. Que feront les gens s'il n'y a plus de travail? Il faut donc repenser les concepts généraux liés au travail et au revenu. Nous pourrions entrer dans une ère où nous tirons profit du potentiel humain de nouvelles façons. Par exemple, les gens pourraient être récompensés pour consolider le capital social, notamment les soins aux enfants, l'esprit de communauté, les expériences sociales ainsi que l'art ou la musique.
- **Création de nouveaux modèles économiques et d'emploi.** Les technologies numériques permettront d'établir de nouveaux modèles organisationnels pour la production et la propriété. L'innovation pourrait donner à chaque acteur économique la chance de créer de toutes nouvelles industries et catégories d'emploi. Elle pourrait aussi comprendre un modèle économique [différent](#), axé sur des hypothèses très différentes au sujet de la rareté, de l'inégalité et de la durabilité.

FACTEURS DE CHANGEMENT



CONSÉQUENCES



LA SANTÉ ET LE MIEUX-ÊTRE À L'ÉCHELLE MONDIALE AU 21^E SIÈCLE

La prestation de services de santé et de mieux-être d'une manière efficace, équitable et durable pourrait poser des défis dans un avenir rapproché, compte tenu de l'avènement de nouvelles technologies et de l'apparition d'autres changements perturbateurs.



— RÉSUMÉ —

Les soins de santé devraient rapidement se transformer au cours des prochaines décennies, en raison de l'innovation technologique massive, de la nature de plus en plus interdisciplinaire des domaines de la médecine et de la forte demande quant aux soins à la population vieillissante (dont l'espérance de vie est plus longue qu'avant). La médecine de l'avenir pourrait être davantage prédictive, préventive, personnalisée et participative.

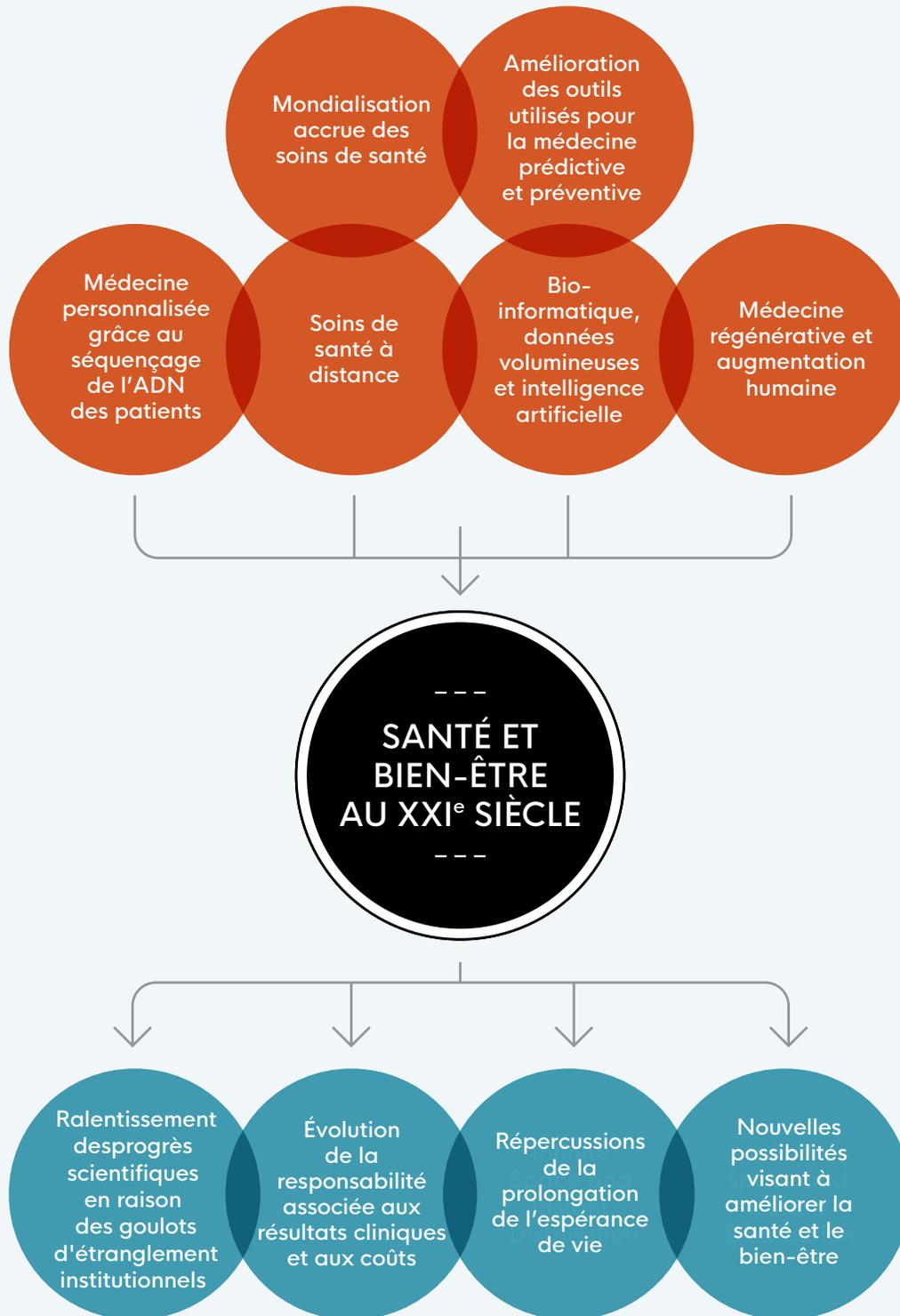
— QU'EST-CE QUI CHANGE? —

- Mondialisation accrue des soins de santé.** Tandis que les modes de vie urbains sont de plus en plus répandus dans les pays industrialisés, les pays en développement doivent composer avec le double fardeau associé à la hausse des maladies chroniques et des maladies infectieuses. La pression pour trouver des [solutions innovatrices économiques](#) pourrait mener à des [approches révolutionnaires](#) et des normes de soins très différentes, ce qui ferait augmenter le [tourisme médical](#) ainsi que la concurrence avec les fabricants de [produits pharmaceutiques](#) occidentaux.
- Amélioration des outils utilisés pour la médecine prédictive et préventive.** L'ADN sera de plus en plus utile pour diagnostiquer (ou prédiagnostiquer) des maladies chroniques et pour surveiller les pathogènes causant des [éclosions d'infection virale](#). Les capteurs, les données numériques et les [médias sociaux](#) faciliteront également la surveillance des virus, alors que la biologie synthétique pourrait jouer un rôle dans la formulation des vaccins à la demande. Les interventions prénatales, les traitements en début de vie, la [génétique](#) et la thérapie épigénétique pourraient prévenir voire éradiquer certaines maladies chroniques. La [nano-théragnostique](#) (diagnostic jumelé à la thérapie) pourrait nous permettre de traiter le cancer à un stade plus précoce, alors que la thérapie épigénétique pourrait carrément prévenir le développement du cancer. La [nanotechnologie](#) et la [biologie synthétique](#) pourraient quant à elles réduire la résistance aux antibiotiques.
- Médecine personnalisée grâce au séquençage de l'ADN des patients.** La personnalisation permettra de déterminer les traitements pharmacologiques qui sont le plus sécuritaires et efficaces pour chaque patient. Les [cellules du patient](#) pourraient être utilisées pour cultiver des tissus, tester des médicaments, réparer (p. ex. après une crise cardiaque) ou imprimer un organe en 3D.
- Soins de santé à distance.** Comme le coût des minuscules capteurs est de plus en plus abordable, on les utilise dans des produits ou des applications d'autosurveillance de l'état de santé, des médicaments à action retardée, des [maisons intelligentes](#) et dans des objets de la vie quotidienne. Jumelés à des plateformes de télémédecine et des [robots compagnons](#), ces capteurs pourraient assurer des soins de santé en continu pour les personnes âgées, dans le confort de leur maison. Au fur et à mesure que des consommateurs mettent à l'essai les soins de santé à distance, qu'ils font le suivi de leurs habitudes de vie et qu'ils les partagent, ils génèrent des données sur la santé qui viennent compléter les dossiers médicaux et les données génétiques.
- Bio-informatique, données volumineuses et intelligence artificielle.** Les données comportementales en temps réel et les puissants outils de traitement des données permettraient d'avoir des perspectives médicales (p. ex. test antidopage simplifié) et de contrôler les facteurs de risque évitables qui sont responsables des maladies chroniques. Tandis que les déterminants comportementaux, sociaux et environnementaux associés à l'état de santé d'une personne seront de plus en plus [prévisibles](#), les [interventions](#) en matière de santé publique sont limitées par le [manque de données probantes](#) sur les mesures efficaces. [Les données volumineuses](#) soutenues par des chaînes de blocs pourraient compléter les ensembles de données provenant des [dossiers médicaux électroniques](#) ou des programmes de [surveillance de la santé publique](#), ce qui permettrait de se concentrer sur les interventions et de les mettre à l'essai dans différents groupes de la population. Les gouvernements pourraient aussi trouver de nouvelles façons de [ludifier les comportements](#) ou d'appliquer la réglementation.
- Médecine régénérative et l'humain augmenté.** Ces domaines pourraient faire augmenter l'espérance de vie et transformer les handicaps en super-capacités. L'utilisation de cellules-souches en génie tissulaire et les nano-caractéristiques imitant les propriétés osseuses laissent entendre que plusieurs de nos organes pourraient être remplaçables. Les développements associés à l'humain augmenté pourraient faire en sorte que les personnes demandent non seulement des interventions médicales, mais des améliorations physiques et cognitives qui vont au-delà des capacités humaines typiques.

POURQUOI CET ENJEU SERA-T-IL PRÉOCCUPANT D'ICI 10 À 15 ANS?

- **Les progrès scientifiques pourraient être ralentis en raison des goulots d'étranglement institutionnels.** Les progrès rapides réalisés dans le domaine de la médecine pourraient être ralentis par des goulots d'étranglement institutionnels si les rôles et responsabilités en matière de supervision ne sont pas entièrement en place. Les priorités associées aux réseaux de santé pourraient être examinées afin de prendre en considération les nouveaux risques, les nouvelles possibilités et les nouveaux investissements. Les obstacles causés par la réglementation et la pénurie de main-d'œuvre pourraient retarder l'application des nouvelles technologies, notamment le potentiel qu'ont les [données volumineuses](#) de stimuler l'avancement dans le domaine de la santé. Une coopération internationale pourrait être nécessaire pour établir des normes uniformes régissant les produits et les services de santé ainsi que pour [gérer les maladies infectieuses](#).
- **La responsabilité associée à la santé et aux coûts pourrait évoluer.** Le coût élevé de certains nouveaux traitements (p. ex. médecine personnalisée) pourrait entraîner un débat sur les facteurs éthiques liés à l'accessibilité. Au fur et à mesure que les consommateurs auront davantage d'information (et accès à des mesures incitatives) liant leurs comportements à leur santé, ils pourraient avoir de plus grandes attentes en matière de liberté personnelle et de responsabilité, comme on l'a observé dans d'autres systèmes (p. ex. travail, éducation, planification de la retraite). Autrement, l'hérédité épigénétique (p. ex. effets associés à l'exposition des parents et des grands-parents aux toxines) pourrait inciter la population à demander au gouvernement de régler les inégalités en faisant des investissements dans la santé publique ou les traitements épigénétiques. Cela pourrait créer un précédent quant aux nouvelles responsabilités et augmenter le niveau de rigueur pour les futures normes d'innocuité régissant les produits.
- **Répercussions de la prolongation de l'espérance de vie.** La prolongation de l'espérance de vie et l'augmentation humaine amèneront un lot de questions éthiques concernant tous les aspects de la vie. Le fait que les bons soins de santé augmentent l'espérance de vie pourrait entraîner des changements majeurs dans la façon dont les personnes handicapées, les personnes âgées et les nouveaux super-humains participent dans la société et au travail. Ces possibilités pourraient avoir une incidence sur les cheminements de vie puisque les gens pourraient devoir (ou devront) travailler pendant plus longtemps, ce qui pourrait avoir des répercussions sur l'intensité de la charge de travail et le moment propice des études, de la planification familiale et de la retraite. La prolongation de la participation active à la vie communautaire pourrait aussi nécessiter des ajustements, puisque la population vieillissante rivalise avec les jeunes et influence la culture et les institutions. La [prolongation de l'espérance de vie](#) pourrait aussi engendrer de longues périodes d'ennui ainsi que des problèmes en matière de surpopulation et de conflit social. En accordant beaucoup d'attention sociétale à l'auto-préservation, on pourrait perdre de vue le but ultime de la vie, soit de vivre de façon significative. Les nouvelles mesures de prévention ou d'élimination des maladies et des handicaps pourraient alimenter les discussions sur le droit de vivre et le droit de mourir.
- **Nouvelles possibilités visant à améliorer la santé et le bien-être.** En dehors du réseau de la santé, les options émergentes et futures en matière de style de vie et de vie urbaine pourraient présenter des possibilités permettant d'atteindre les objectifs de santé et de bien-être. Plusieurs domaines méritent d'être explorés afin de mieux connaître leurs possibilités et leurs risques en matière de santé, notamment : utilisation des médias sociaux et d'Internet pour la vie personnelle et professionnelle; travail à distance et précarité du travail; applications d'impression 3D; répercussions des véhicules sans conducteur et de l'aménagement urbain sur le transport en commun et l'utilisation du territoire ; les répercussions de l'agriculture verticale et des aliments génétiquement modifiés sur les régimes alimentaires.

FACTEURS DE CHANGEMENT





L'ÉMERGENCE DE LA SOCIÉTÉ ASOCIALE

On espérait que la technologie favoriserait les liens sociaux, mais certaines données indiquent que c'est plutôt le contraire : davantage de gens se sentent seuls et coupés des autres, ce qui laisse entrevoir des problèmes sociaux persistants dans un avenir dans lequel les comportements asociaux pourraient augmenter de manière inattendue.



— RÉSUMÉ —

Une récente étude révèle qu'un grand nombre de personnes se sentent de plus en plus isolées et seules. Cette tendance prévaut particulièrement dans les pays développés, au [détriment](#) du bien-être individuel et sociétal. Ces signalements de solitude peuvent indiquer un mode de vie déconnecté de la société, motivé par des circonstances comme la nature changeante du travail, la valorisation grandissante de l'individualisme dans la société, et l'omniprésence croissante des messages toxiques sur les médias sociaux. Cette tendance peut mener à une perte générale d'intelligence sociale, une augmentation des contrecoups antisociaux, et un affaiblissement de la santé mentale et physique. L'incapacité des humains à interagir efficacement sans l'intervention de la technologie peut soulever des questions au sujet des accès, de la vie privée et de l'éthique.

— QU'EST-CE QUI CHANGE? —

La glorification culturelle croissante du travail excessif peut également décourager les travailleurs à entretenir des cercles sociaux.

- **Augmentation du nombre de gens vivant seuls.**

De plus en plus de personnes [vivent seules](#) et choisissent de ne pas fonder une [famille](#). La prolongation de l'[espérance de vie](#), l'[urbanisation](#) et les taux de natalité décroissants figurent également parmi les causes de ce phénomène. Bien que le nombre de foyers d'une seule personne ne permette pas d'établir une [corrélation](#) directe avec les sentiments de solitude, un nombre grandissant de ce type de foyers augmente le risque d'éprouver ce sentiment.

- **La nature changeante du travail.** Le changement des conditions pour trouver et garder un travail peut aggraver l'isolement social. Les occasions de travail [à court terme](#) peuvent décourager les employés à créer des liens sociaux durables dans leur milieu de travail. Tandis que la [téléprésence](#) permet de conclure des ententes de travail flexibles, elle peut également causer de l'isolement physique des autres. La glorification culturelle croissante du [travail excessif](#) peut également décourager les travailleurs à entretenir des cercles sociaux.

- **Développement antisocial et utilisation de la technologie.** Les plateformes de médias sociaux les plus couramment utilisées sont conçues d'une manière qui, si les gens s'y fient pour réaliser un épanouissement social, peut causer des sentiments de [solitude et de dépression générale](#). Les jeunes générations qui ont grandi avec les médias sociaux figurent parmi les sous-ensembles de la

population qui ressentent le plus la [solitude](#). Les enfants qui ont grandi accompagnés des médias sociaux semblent afficher une réduction des compétences sociales et de l'[intelligence émotionnelle](#). Les moteurs de réseautage social qui imitent la fonction des réseaux sociaux électroniques sont maintenant intégrés à de [nombreux](#) autres [aspects](#) de la [vie](#) qui auparavant ne comportaient aucun aspect « social », ce qui risque ainsi de produire une augmentation de ces effets.



- **Nouveau potentiel d'individualisation.** La capacité grandissante de la technologie à adapter les produits et les expériences aux utilisateurs encourage les gens à accorder de l'attention aux besoins individuels et aux préférences personnelles. Bien que la philosophie occidentale [reconnaisse](#) largement l'attention accordée à l'individualisme, les avancées de la technologie solidifient cette mentalité. La montée de l'impression 3D et de la production manufacturière « juste-à-temps » permettent une augmentation de la personnalisation dans les secteurs comme la [conception](#) et la [production](#). À l'avenir, les technologies comme l'intelligence artificielle et la [réalité augmentée](#) peuvent augmenter la possibilité d'adapter les expériences en continu d'un moment à l'autre. La technologie permet aux gens de créer des relations qui dépassent les limites géographiques et physiques.

POURQUOI CET ENJEU SERA-T-IL PRÉOCCUPANT D'ICI 10 À 15 ANS?



- **Possibilité que la technologie devienne nécessaire pour guider les connexions humaines.**

Un affaiblissement de la capacité à interagir efficacement avec les autres peut faire augmenter la demande pour une technologie qui compensera la perte des compétences sociales. Les moteurs logiciels alimentés par les données des médias sociaux risquent de devenir les intermédiaires des interactions humaines essentielles. Ils utiliseront l'intelligence artificielle pour observer et interpréter des états émotionnels et des indices sociaux complexes, ce qui peut occasionner de nouveaux défis en matière de vie privée et de responsabilité. Le fait de remplacer les processus intuitifs par des processus cognitifs explicites peut transformer l'expérience sociale.

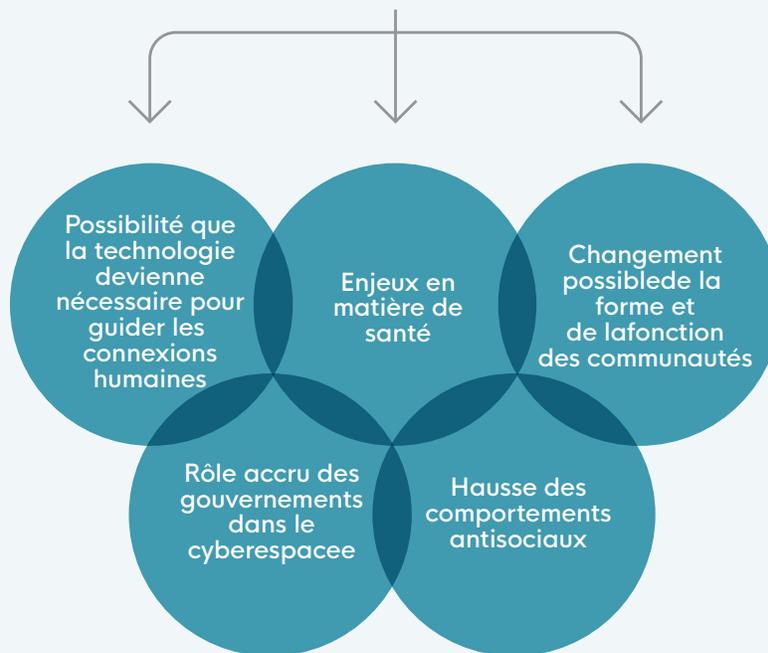
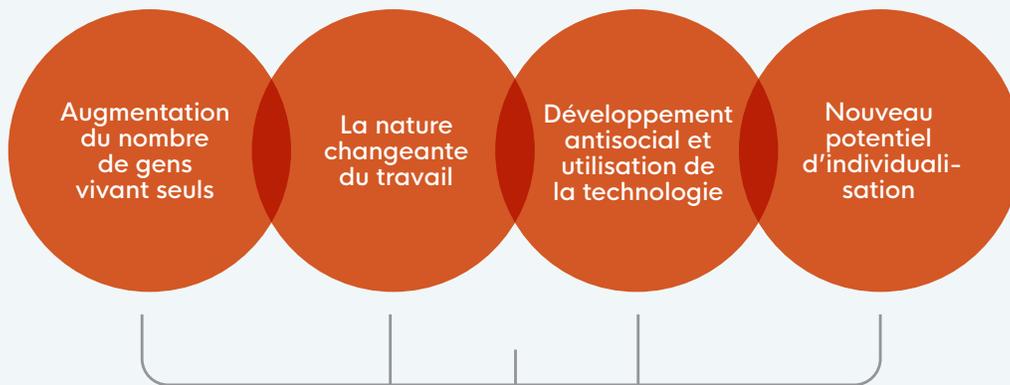
- **Risques de l'asociabilité pour la santé.** Les données montrent que le sentiment de solitude crée des risques pour la santé physique et mentale. Le nombre grandissant de personnes qui développent des maladies attribuables à l'isolation sociale peut mettre à rude épreuve les systèmes de santé. Les systèmes de santé peuvent constater une augmentation des demandes pour de nouveaux médicaments qui serviront à combattre le sentiment de solitude occasionné par les modes de vie asociaux. Il a été démontré que le sentiment d'isolation sociale réduit l'espérance de vie humaine, ce qui peut aller à l'encontre des progrès de la médecine moderne.

- **Changement possible de la forme et de la fonction des communautés.** Une omniprésence grandissante des occasions d'individualisation peut causer de nouveaux problèmes dans le domaine de l'identité et de la communauté. Les communautés formées par les circonstances (comme le lieu de résidence d'une personne) peuvent progressivement disparaître pour laisser leur place aux communautés « choisies » connectées de façon numérique. Puisque ces communautés permettront de réunir les personnes qui partagent des intérêts et des opinions, la façon dont les gens interagissent avec les communautés rapprochées et physiques est remise en question, et peut même influencer la perception des gens en ce qui concerne leur sentiment de responsabilité civile envers les gouvernements locaux et nationaux.

- **Rôle potentiellement important des gouvernements dans le cyberspace.** Pour réaliser un épanouissement social, bon nombre de personnes peuvent se tourner vers la réalité virtuelle ou d'autres technologies qui leur permettent de vivre des expériences sociales. Tandis que ces plateformes deviendront de plus en plus sophistiquées et populaires, les gouvernements devront étudier les interventions complexes relatives aux espaces virtuels, comme assurer l'accès à tous les citoyens et établir des règles et des normes d'interaction.

- **Hausse des comportements antisociaux.** Le sentiment de solitude inévitable a été associé au [sentiment d'hostilité](#) envers les autres. Cette hostilité est reconnue pour se manifester par des associations avec des groupes [extrémistes](#) ou violents. Une aggravation du sentiment de solitude et d'isolation peut faire augmenter le nombre de jeunes qui établissent des liens avec des groupes [antisociaux](#) ou [hostiles](#) dans le but d'obtenir une [validation](#) sociale, ce qui occasionne un risque pour la sécurité publique et nationale. Empêcher les gens solitaires de devenir des acteurs antisociaux peut compter parmi les défis considérables de l'avenir.

FACTEURS DE CHANGEMENT

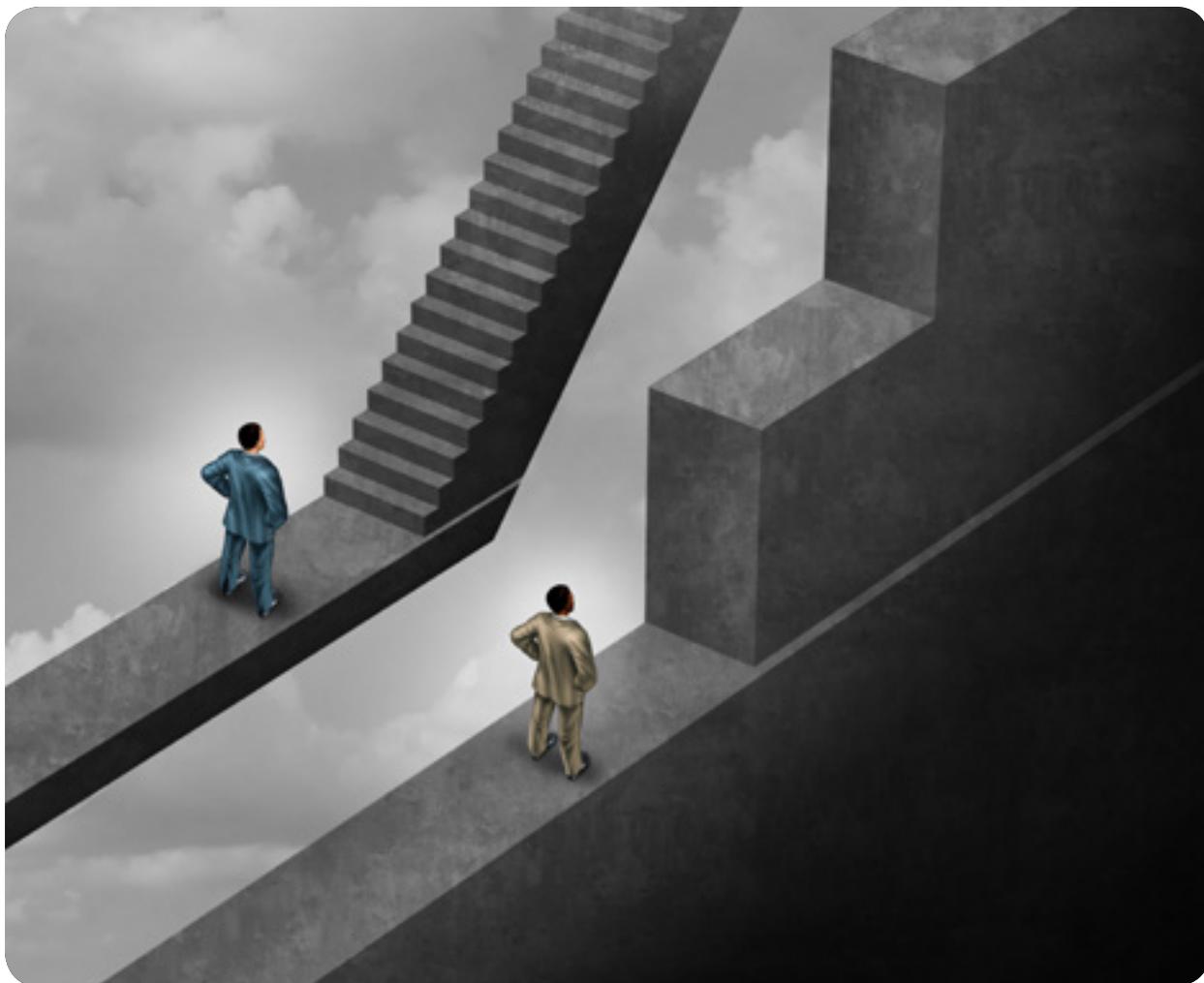


CONSÉQUENCES



L'ÉVOLUTION DE LA DYNAMIQUE PRIVILÈGES - MARGINALISATION

La dynamique particulière associée au pouvoir, à la richesse, à la culture et aux attitudes pourrait mener à la création d'une nouvelle classe sociale axée sur le privilège et marginaliser bon nombre de personnes.



— RÉSUMÉ —

La crise économique de 2008 a dépouillé la classe moyenne de son sentiment de sécurité et de sa situation privilégiée. Les situations qui se détériorent et les nouvelles crises créent de nouvelles populations de réfugiés, qui déstabilisent les structures actuelles de culture, d'identité, et de privilèges traditionnels.

Les innovations soulèvent la possibilité de créer de nouveaux groupes humains et de nouveaux esprits humanoïdes.

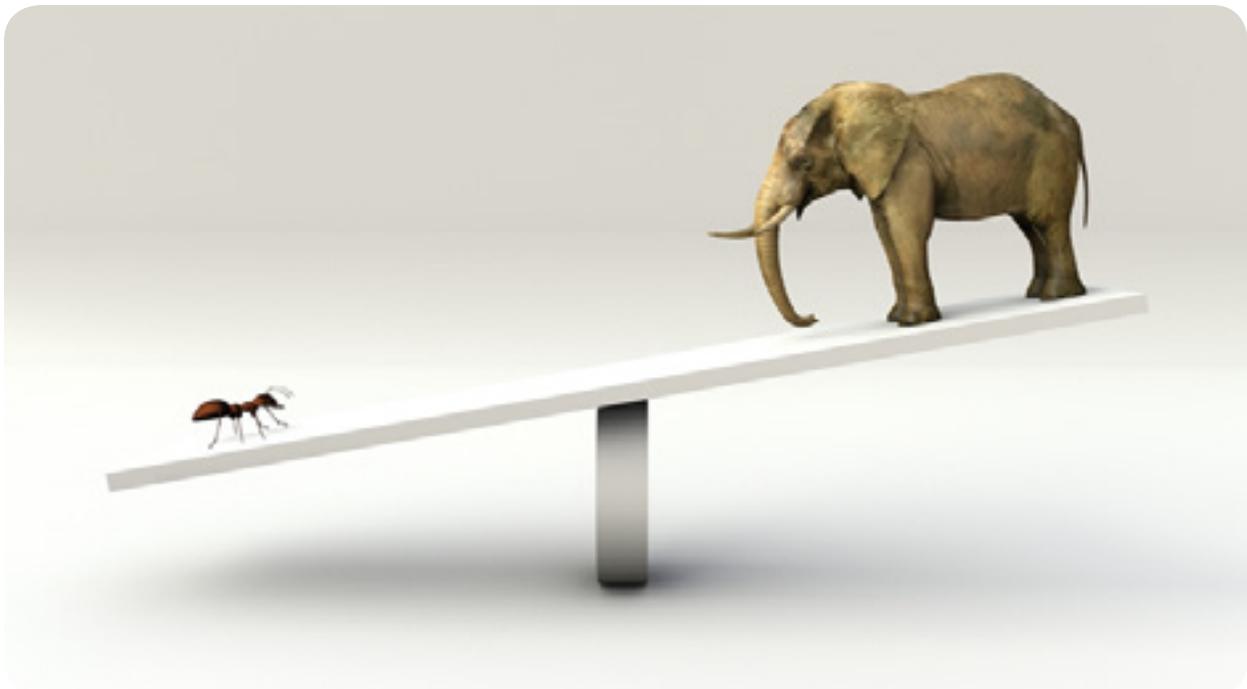
— QU'EST-CE QUI CHANGE? —

En tant que primates sociaux, les humains sont programmés pour percevoir, créer et fonctionner dans des structures hiérarchiques compétitives. Les migrations géographiques, économiques, politiques, et culturelles amènent les gens à rencontrer directement une grande variété « d'étrangers », ce qui crée des contextes changeants de privilège, de marginalisation et de préjugés. L'innovation technologique amplifiera ce changement, car elle créera de toutes nouvelles catégories « d'altérités ».

- **Volatilité et incertitude.** Les instabilités grandissantes des structures de pouvoir historiques, sociales et économiques causent une remise en question des normes de genre et des structures familiales traditionnelles, anéantissent les communautés et les villes; minent les attentes de la classe moyenne, créent suffisamment de victimes ou de réfugiés pour freiner les intentions charitables en plus de diviser les groupes politiques et les dialogues civils.
- **Naissance de nouvelles tribus humaines.** À ses débuts, l'augmentation des capacités corporelles était simple (tatouages, scarification, bijoux

corporels), mais de plus en plus de gens font l'essai de technologie intégrée, de physiologie améliorée et éventuellement de restructuration génétique.

- **Évolution des écosystèmes robotiques.** Les appareils intelligents interconnectés évoluent et dépassent largement les aspirateurs, les réfrigérateurs et les véhicules autonomes intelligents; les assistants intelligents comme Alexa, Siri, et Google deviennent de plus en plus capables de communiquer avec le monde et de l'influencer, et ils s'interconnectent afin d'amplifier cette capacité.
- **Structures d'abus et de conflit.** Les comportements abusifs envers les autres (p. ex., autres races, cultures, animaux ou entités artificielles) s'accroissent, et les incidents où les gens abusent des appareils Roomba, des robots, des véhicules autonomes et assistants intelligents se multiplient tout comme se multiplie la victimisation des personnes perçues comme usurpant des privilèges.

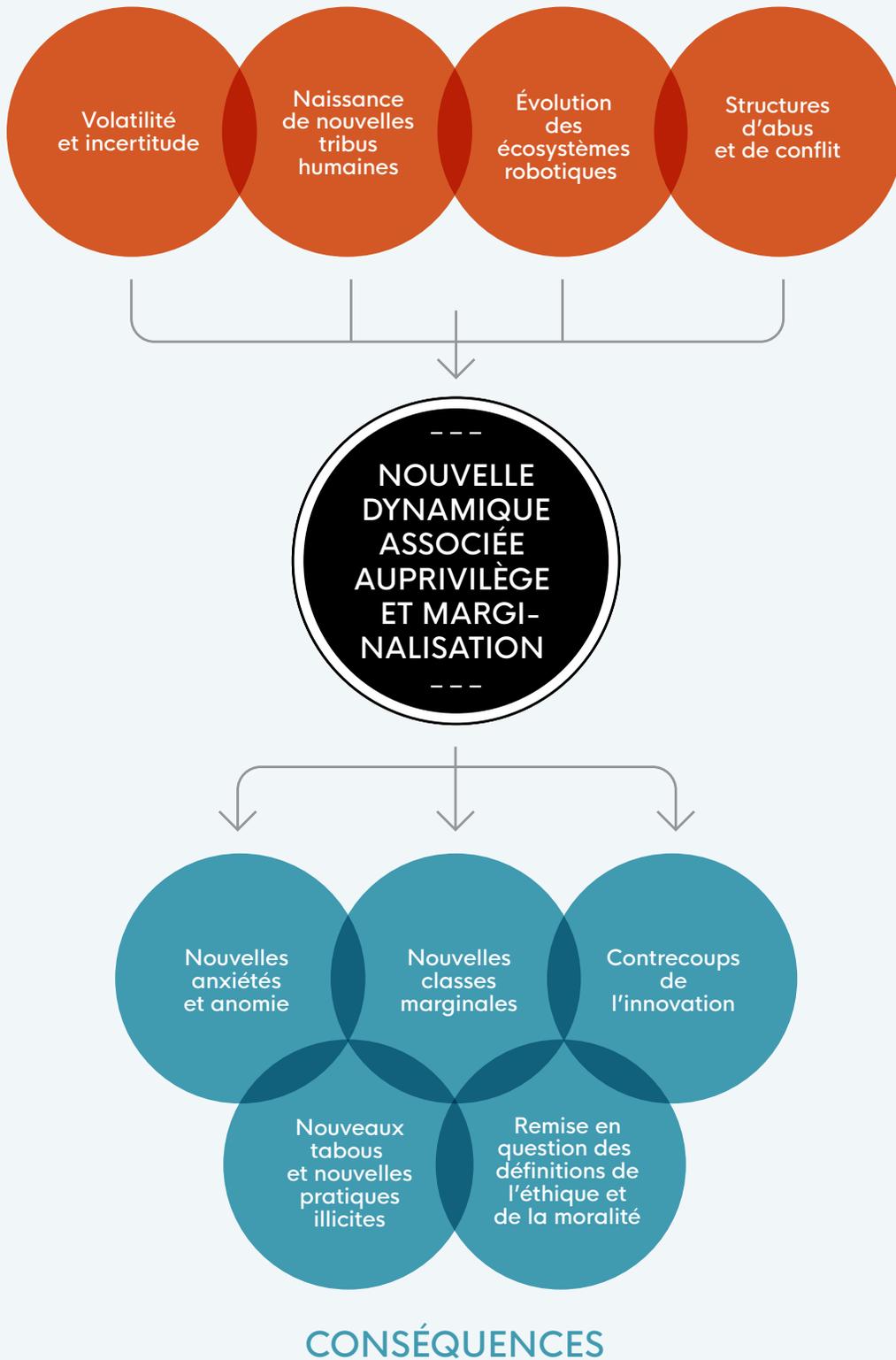


POURQUOI CET ENJEU SERA-T-IL PRÉOCCUPANT D'ICI 10 À 15 ANS?

L'humanité fait face à plusieurs décennies de bouleversements environnementaux, économiques, politiques culturels et technologiques. La vitesse et l'importance des changements augmenteront, et la volatilité et l'incertitude sociales en feront autant.

- **Nouvelles anxiétés et anomie.** Les incertitudes grandissantes peuvent créer un avenir [d'appréhensions sociales, de perte du sentiment de connexion aux normes communes](#) et de tensions sociales grandissantes face aux nouvelles frontières de l'identité. La multiplication des tribus humaines et des cultures peut créer un nombre de choix exacerbé d'identités [potentielles](#), ce qui pour certains équivaut à une absence totale de choix, et une augmentation de l'isolation sociale. Un refus ou un retard d'acceptation des personnes qui affichent de nouvelles identités peut mener à une augmentation des problèmes de santé mentale, particulièrement chez les « enfants sur mesure », dont le corps et l'esprit ont été conçus sans leur intervention.
- **Nouvelles classes marginales.** Les crises politiques, économiques et environnementales de plus en plus fréquentes continueront à créer des vagues de réfugiés et de demandeurs d'asile. Les populations déplacées peuvent devenir de plus en plus [marginalisées et diabolisées](#) par les groupes de nationalistes et de populistes, qui jugent que les étrangers ne méritent pas tous les droits civils. À long terme, les tribus de personnes ayant des capacités améliorées, augmentées, ou optimisées génétiquement peuvent également faire face au rejet de la part des humains « intacts », alors que les augmentations visibles feront face à la même [méfiance que les tatouages autrefois](#). Par ailleurs, [puisque seuls les riches pourront se permettre l'augmentation et l'optimisation](#), les personnes sans modifications risquent de former la nouvelle classe marginalisée. La criminalité urbaine risque de victimiser les personnes sous-modifiées ou les personnes surmodifiées, si des groupes fanatiques « d'humains intacts » se forment.
- **Contrecoups de l'innovation.** Ces nouvelles tribus humaines pourraient déclencher des contrecoups religieux rappelant qu'il faut [respecter le corps comme la création de Dieu ou des dieux](#). L'hostilité et l'animosité envers les robots autonomes et les systèmes intelligents pour avoir empiété sur les rôles et les emplois humains peuvent se présenter sous la forme d'une augmentation des farces, du vandalisme, et de la violence contre les intelligences synthétiques, et pourraient même susciter un mouvement sans technologie pour « la vie simple ».
- **Nouveaux tabous et nouvelles pratiques illicites.** Tandis que les cultures, les philosophies, et les ethnies entrent de plus en plus souvent en collision [lorsque des réfugiés et des demandeurs d'asile se mêlent aux communautés établies](#), les traditions qui rentrent en conflit peuvent créer de nouveaux tabous et redéfinir les pratiques illicites. Des [études de comportement qui comparent les cultures occidentales à celle de la Chine](#) et de l'Inde suggèrent qu'à long terme, les innovations en augmentation et en restructuration génétique seront mieux perçues en Orient. Le « tourisme d'augmentation des capacités », les cercles clandestins de modifications biologiques, et un marché noir de services d'amélioration pourraient voir le jour, tandis que les idées occidentales se solidifient et créent des tabous contre l'augmentation ou les modifications biologiques. Toutefois, le contraire pourrait être constaté en Chine et en Inde, où le choix de ne pas subir de modifications deviendrait illicite.
- **Remise en question des définitions de l'éthique et de la moralité.** Les sociétés de l'avenir seraient microfragmentées et séparées le long des frontières où se [divisent les perspectives sur les valeurs traditionnelles et sur les cultures humaines et humanoïdes conçues](#). L'absence conséquente d'un centre commun et stable de valeurs, d'éthique et de moralité pourrait paralyser les discussions publiques sur les questions des droits de la personne, voire sur la définition même de l'humanité.

FACTEURS DE CHANGEMENT





UNE MEILLEURE VIE, PEU IMPORTE LE GENRE

L'évolution des structures de pouvoir et des normes sociales remet en question les inégalités de genre à l'échelle mondiale. Or des interventions éclairées pourraient améliorer la qualité de vie dans plusieurs pays. Les innovations en matière d'amélioration des capacités humaines et de biodesign pourraient susciter à moyen terme de nouvelles questions au sujet du genre.



— RÉSUMÉ —

Les femmes, les transgenres et les personnes non binaires réalisent des progrès dans les sphères économiques et sociales, et les systèmes de pouvoir actuels réagissent. Certains hommes deviennent des champions du changement, tandis que d'autres doivent s'adapter ou risquent de devenir marginalisés. La complaisance et la résistance au changement des modèles traditionnels de privilège forment les barrières à l'égalité et l'équité durables des genres. Les recherches supplémentaires portant sur l'amélioration, l'augmentation ou les modifications biologiques de la physiologie humaine peuvent élargir la conception générale du spectre des genres et les hypothèses culturelles, sociales, politiques, et économiques connexes.

— QU'EST-CE QUI CHANGE? —



- **Changement des structures de pouvoir.** Les structures patriarcales historiques sont remises en question et modifiées au moyen des pressions sociales (p. ex. la campagne [#metoo/#moiaussi](#) et d'autres campagnes électroniques) et des interventions politiques (p. ex. [les femmes membres de conseils d'administration](#)). Les efforts mondiaux se multiplient pour [augmenter la participation politique des femmes](#). Bon nombre d'hommes contribuent à promouvoir aussi à l'égalité des genres, en [encourageant l'équité salariale](#) dans les industries de premier plan et luttent pour [mettre fin à la violence sexiste](#). Certains [hommes de couleur](#) trouvent de nouvelles manières de défier les systèmes patriarcaux.
- **Reconnaissance des droits.** Pour s'adapter au changement des normes sociales, beaucoup d'entreprises s'orientent vers le [marketing de genre neutre](#). Les pays en développement commencent à réaliser d'importants progrès sociaux et juridiques pour défendre les droits des femmes et des LGBTQ2. Parmi les grands changements, il faut noter l'abrogation des lois qui forçaient les femmes à [épouser celui qui les avait violées](#) au Moyen-Orient, la [baisse des mariages d'enfants](#) en Afrique et la reconnaissance des [droits des transgenres](#) au Pakistan.
- **Écarts croissants entre les hommes et les femmes.** Tandis que les femmes atteignent des [niveaux élevés en éducation](#), les garçons et les hommes [prennent du retard](#) dans la réussite scolaire. En Amérique du Nord, les industries traditionnellement à dominance masculine disparaissent, et certains hommes avec des compétences non transférables sont laissés pour compte, en raison de [l'automatisation](#). Ces changements exposent surtout les hommes blancs à la dépression et au [suicide](#). Malgré un passé de discrimination, certains hommes [gais](#) gagnent maintenant plus que leurs homologues hétérosexuels. Les rôles traditionnels de genres existent toujours, et certaines femmes milléniales continuent à s'inquiéter du fait qu'elles [gagnent un salaire supérieur](#) à celui de leurs partenaires et hésitent à [investir](#) leurs gains.
- **Dédoublage de la misogynie, l'homophobie et la transphobie.** En ce qui concerne l'avancement des femmes, des transgenres et des personnes non binaires, la [résistance au changement](#) est évidente. [Les politiciennes](#) et les femmes travaillant [dans les industries à dominance masculine](#) font face à la cyberintimidation partout dans le monde. La droite religieuse continue à encourager [l'annulation](#) ou le refus de l'accès à l'avortement et aux [méthodes contraceptives](#). Le lien entre la misogynie et la violence en ligne s'intensifie dans les mouvements de la [droite radicale](#) et des [incels](#), et si [l'acceptation des personnes LGBTQ2](#) a augmenté dans certains pays, elle a baissé dans d'autres.
- **Avancements des services médicaux et de la technologie dans la réassignation de genre.** Lorsqu'elles sont accessibles, les [avancées technologiques et chirurgicales](#) ainsi que les nouvelles expertises des fournisseurs de soins de santé offrent aux transgenres et aux personnes non binaires une grande liberté de choisir la façon d'exprimer leur genre, et leur offrent du soutien supplémentaire dans leurs choix [en matière de reproduction](#). Les personnes transgenres s'affichent de plus en plus à un jeune âge, et reçoivent maintenant le soutien familial, médical et social nécessaire. Le renforcement des capacités technologiques dans le domaine de l'augmentation et l'amélioration des capacités humaines, ainsi que les modifications biologiques nettes peuvent influencer la façon dont la société comprend l'identité et l'expression des genres.

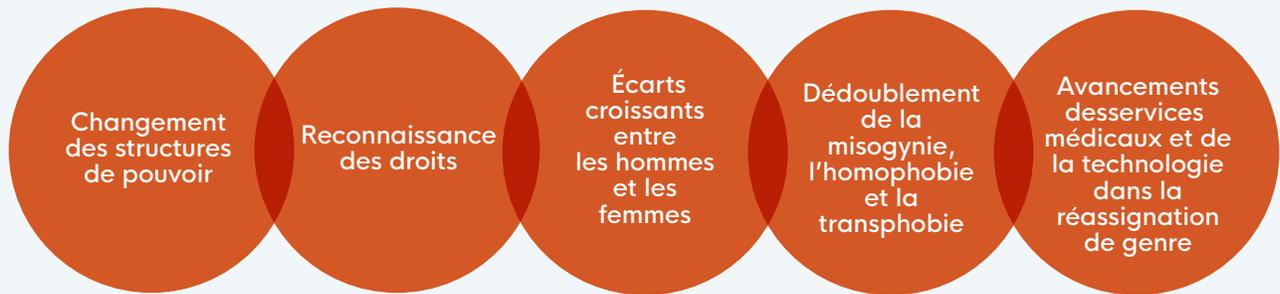
POURQUOI CET ENJEU SERA-T-IL PRÉOCCUPANT D'ICI 10 À 15 ANS?

Certains de ces changements peuvent transformer (positivement et négativement) toute la société. Toutefois, les personnes les plus vulnérables peuvent ne pas en profiter autant, voire pas du tout.

- Possibilité que l'égalité des genres se produise à différents rythmes.** Les niveaux de scolarité, l'accès au marché du travail, et la liberté personnelle en ce qui concerne les relations et l'âge du mariage peuvent encore varier à l'échelle mondiale et certaines normes sociales demeurent bien ancrées. Des progrès peuvent être constatés, tandis que les entreprises adaptent le recrutement aux femmes, et que les travailleurs migrants obtiennent des droits au Moyen-Orient et en Asie. L'intelligence artificielle peut freiner les préjugés lors de l'embauche, mais un risque d'erreur ou d'abus peut toujours exister. Une bonne compréhension du spectre des genres et des besoins des personnes peut mener à des changements structurels dans certaines institutions ainsi que dans le domaine des services, qu'ils soient publics ou privés (p. ex., les soins de santé).
- Possibilité que les options de relations et de famille traditionnelle soient réduites pour les hommes.** L'autonomie économique progressive des femmes peut leur donner le pouvoir de demander une grande diversité dans leurs ententes en matière de relations, ce qui influencera la croissance de la population. Cette situation peut amener plusieurs défis en matière de politiques, notamment dans les programmes comme les pensions publiques, les assurances privées, et les droits de propriété. Les femmes qui souhaitent fonder une famille (avec ou sans partenaire) peuvent avoir recours de plus en plus à la maternité de substitution. La commercialisation des gamètes peut changer les normes relatives aux années de fertilité, mais aussi exposer certaines femmes à l'exploitation. S'il reçoit l'appui des femmes et des personnes LGBTQ2, le concept de polyamorisme peut prendre de l'importance et devenir acceptable. Dans
- certains pays, les disparités de genre offriront aux hommes qui gagnent des salaires élevés de nombreuses options de relations, mais rendront les femmes de plus en plus vulnérables au trafic humain et à la violence. Il sera donc nécessaire d'adapter rapidement les lois.
- Émergence de nouvelles voix et d'occasions de leadership.** Puisque la société adopte de plus en plus des valeurs d'inclusion, il sera possible de constater une diversité considérable des positions de pouvoir. Partout dans le monde, les femmes pourront combler les écarts et saisir de nouvelles occasions, surtout dans les pays où les droits des femmes ont été limités jusqu'à maintenant. Les femmes autochtones, les immigrantes, les femmes de couleur et les personnes LGBTQ2 peuvent tirer profit de leurs expériences et guider les changements systémiques nécessaires pour assurer l'égalité des genres dans les domaines publics et privés.
- Besoin continu d'autonomiser les filles et les femmes.** Sans une adaptation politique aux changements, les écarts constants en matière de soutien social offert, autant aux personnes célibataires qu'aux familles, peuvent persister et nuire principalement aux femmes à faible revenu, aux transgenres et aux personnes non binaires. Les femmes handicapées ont encore beaucoup de chemin à faire pour atteindre l'autonomie économique et sociale, et bon nombre de personnes âgées risquent de perdre le soutien qu'elles reçoivent. Différents modèles de justice peuvent toutefois apparaître, à grande échelle, afin d'éliminer la violence et la discrimination sexistes. Des mesures préventives améliorées grâce à la technologie de chaîne de blocs peuvent apparaître, comme des registres des transactions pour les dossiers de la police et les environnements humanitaires afin de renforcer la responsabilisation.

- **Exploration constructive de la masculinité.** Une compréhension approfondie de « l'expérience masculine » peut aider les hommes à comprendre leur propre biologie et leur comportement. Elle offrira des bases solides pour bâtir des relations non patriarcales et assurer le dialogue entre les genres. Les normes sociales liées à la [masculinité](#) peuvent changer, à grande échelle, et permettre ainsi aux hommes de participer davantage à leur bien-être mental et physique. Une vision souple de ce qui définit la masculinité peut contribuer à adapter les programmes scolaires afin de renforcer ces valeurs; les hommes peuvent accepter des [emplois non conventionnels](#) qui ne sont pas vulnérables à l'automatisation; et il sera possible de constater une baisse du harcèlement et de la violence sexiste en ligne.
- **Préparation à un vaste continuum des genres.** Tandis que les modifications biologiques et la biologie synthétique seront perfectionnées, les gens réussiront à effectuer une transition rapide, peu invasive, et relativement indolore vers le genre auquel ils jugent appartenir. Sans les restrictions des normes de genre binaires, il serait possible de connaître un avenir où les [créations de genres non binaires](#) seront accompagnées d'une physiologie augmentée, et où les personnes qui le choisissent pourront prendre des « congés sabbatiques de genre » afin de découvrir de nouvelles perspectives grâce aux expériences immédiates.

FACTEURS DE CHANGEMENT



CONSÉQUENCES



LA VIE DANS DES ENVIRONNEMENTS DIFFICILES

Tandis qu'une première voiture se dirige vers la ceinture d'astéroïdes, l'être humain se demande comment la planification et les inventions destinées aux personnes habitant dans des environnements difficiles sont susceptibles de le changer sur le plan physique, social, culturel et politique.



— RÉSUMÉ —

Tandis que l'exploration spatiale progresse, les priorités changeront et les préoccupations gouvernementales (stratégies et défense; défis et innovations technologiques; coûts; et aspects juridiques liés aux ressources extraterrestres) deviendront des préoccupations du secteur privé. Dans la nouvelle ère de l'exploration spatiale parrainée par le secteur privé, la « Tesla dans l'espace » d'Elon Musk illustre bien l'approche unique des initiatives spatiales rendues possibles grâce à ce type de financement. Le projet d'hôtel orbital d'Orion Span, [Aurora Station](#), présente l'espace comme une destination de loisirs, et le projet [Mars One](#) démontre l'intérêt du public envers la colonisation de l'espace.

Les nouvelles [technologies marines](#) et architectures aquatiques prennent de la place, tandis que les gens proposent et essaient de nouveaux modèles pour habiter les océans, autant à la surface qu'en profondeur. La société se dirige vers un avenir où existeront des [hôtels sous-marins](#), de l'[agriculture sous-marine](#) et des cités-États flottantes, ce qui entraînera un changement de la culture, l'économie et la gouvernance.

Il existe des recherches sur la [psychologie de l'exploration spatiale](#), et une grande quantité des projets pilotes et des données historiques proviennent des études sur les communautés et les expériences sous-marines effectuées dans des [laboratoires submergés](#). Les informations sur la possibilité que les humains habitent sous l'eau ou dans l'espace lointain sont toutefois rares. Plusieurs changements biologiques, psychologiques et culturels importants de notre espèce peuvent se produire tandis que nous évoluons, ou nous nous restructurons, afin de réussir à habiter dans des environnements difficiles, ce qui comprend l'environnement terrestre de plus en plus préoccupant en raison des changements climatiques.

— QU'EST-CE QUI CHANGE? —

L'exploration et l'habitation de l'espace et des océans dépassent la science, les recherches et les activités militaires que les gouvernements financent. Ces missions se transforment en projets d'affaires financés par le secteur privé et influencent la science citoyenne ainsi que la création de communautés, de nouveaux régimes, et même d'œuvres d'art.

- **Privatisation.** Autrefois un projet de fierté nationale, l'exploration des espaces est aujourd'hui un projet qui appartient aux sociétés et aux organismes sans but lucratif, comme il est possible de constater avec [Virgin Galactic](#), [SpaceX](#), [Orion Span](#), [l'hôtel et villa sous la mer Muraka de Conrad](#) et le [Sea Orbiter](#).
- **Avancées technologiques.** Les grandes découvertes dans les domaines de la science des matériaux,

de la propulsion, de l'énergie et de l'électronique contribuent à la création d'habitats dans les environnements extrêmes; les innovations en génie biologique pourront même permettre une restructuration du corps humain afin de l'adapter à ce type d'environnement.

- **Science citoyenne.** [Les gens ordinaires curieux](#) utilisent de plus en plus des micro-ordinateurs et des microcapteurs abordables et adaptables pour explorer, cartographier et surveiller l'environnement. Ils s'en servent aussi pour réaliser des projets scientifiques peu coûteux, à petite échelle, et explorent [même les limites de l'espace](#).
- **Établissement de colonies par sociofinancement.** Les personnes impatientes face à la lenteur de l'exploration spatiale dirigée par les gouvernements préparent le projet de colonisation [Mars One](#), et les libertariens encouragent la création de [villes flottantes libres](#).

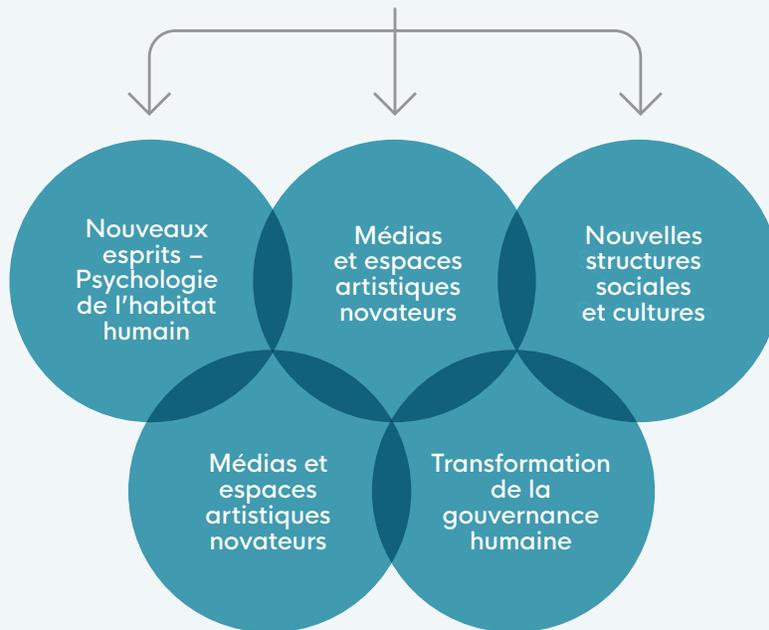
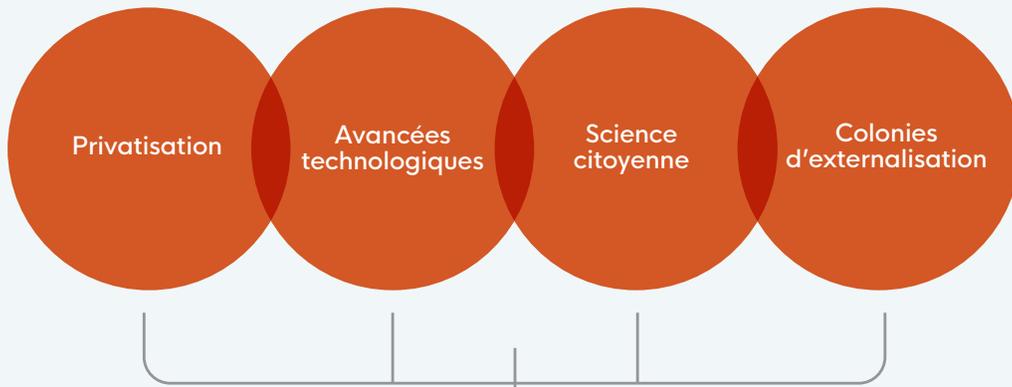
— POURQUOI CET ENJEU SERA-T-IL PRÉOCCUPANT D'ICI 10 À 15 ANS? —

- **Nouveaux esprits – Psychologie de l'habitat humain.** Tous les astronautes affirment qu'ils voient le monde (et tout ce qu'il contient) d'une façon [différente](#) lorsqu'ils reviennent sur Terre. L'homo sapiens stella peut avoir des valeurs différentes de celles de l'homo sapiens terra ou de l'homo sapiens aquatica.
- **Nouveaux corps – Évolution de l'espèce.** Les gens adaptent leur physiologie au mode de vie associé à leur environnement, notamment l'exposition de [courte durée à la microgravité](#) et des [générations de plongée en apnée](#). Serait-il possible que les environnements extrêmes mènent à une spéciation (peut-être une spéciation conçue au moyen de technologies comme CRISPR-Cas9 et l'entraînement de gènes)?
- **Nouvelles structures sociales et cultures.** Tandis que les petites communautés s'adaptent aux environnements extrêmes, les [structures familiales novatrices](#), comme les familles élargies négociées,

peuvent évoluer et améliorer la stabilité et la sécurité émotionnelles. Ces nouvelles expériences peuvent mener à la création de [religions spatiales transformatives](#).

- **Médias et espaces artistiques novateurs.** Certes, les environnements extrêmes présentent des défis, mais également des [occasions uniques](#) pour la création artistique. Quelles nouvelles créations, [sculptures](#), ou scènes pourraient voir le jour dans le [milieu sous-marin](#) ou dans un [habitat spatial](#)?
- **Transformation de la gouvernance humaine.** Tandis que les gens commencent à vivre au quotidien dans des environnements difficiles (travailler, se divertir, créer, élever une famille) leurs priorités peuvent s'éloigner de celles des « vieux de la vieille », et les idéologies et formes de gouvernance novatrices peuvent créer les nouveaux États. Les divisions politiques entre les communautés humaines spatiales, aquatiques et terrestres [pourraient dégénérer en guerres](#).

FACTEURS DE CHANGEMENT



CONSÉQUENCES

L'ÉQUILIBRE ENTRE LES RISQUES ET LES AVANTAGES DANS LA NOUVELLE SOCIÉTÉ DE LA SURVEILLANCE

Dans un monde où les sociétés privées, nos assistants personnels dotés de fonctions d'intelligence artificielle et d'autres acteurs peuvent en savoir plus sur nous que nous-mêmes, la protection de la vie privée disparaît ou devient un bien de luxe. Les entreprises pourraient avoir de plus en plus de difficulté à protéger leurs secrets commerciaux et leur information confidentielle. La recherche et le débat public pourraient soutenir la transition vers un nouveau modèle pour atténuer les risques et saisir les occasions de développer une société d'information démocratique ouverte.



— RÉSUMÉ —

Nous sommes assujettis à une surveillance omniprésente lorsque nous voyageons, communiquons, effectuons des transactions bancaires, travaillons et consommons des biens numériques. Dans la mesure où ils en sont conscients, les utilisateurs des médias sociaux et d'autres plateformes [en ligne](#) (comme [Facebook](#)) semblent accepter que leurs renseignements personnels soient utilisés en échange de l'accès au service. Par contre, les choix individuels sont actuellement limités : soit vous « acceptez » pour avoir accès, soit vous « refusez » et vous êtes exclus. Au cours des prochaines années, les pratiques actuelles associées à l'anonymat pourraient être érodées au point d'être essentiellement inexistant. Plutôt que d'être en mesure d'assumer qu'il y a des espaces et des contextes privés, nous devons peut-être négocier de nouveaux contrats afin de respecter les limites de chaque personne. Nous avons peut-être besoin de meilleurs concepts et outils pour évaluer les répercussions négatives de la surveillance par rapport aux nouvelles propositions de valeur des entreprises et des gouvernements.

— QU'EST-CE QUI CHANGE? —

- **Surveillance omniprésente.** Au cours de la prochaine décennie, nos vies quotidiennes pourraient être constamment surveillées par des systèmes dissimulés ou déguisés en gadgets de tous les jours. Les véhicules sans conducteur et les drones de livraison terrestres et aériens seront de plus en plus présents et sont déjà dotés de systèmes vidéo et audio. Les lunettes de réalité augmentée qui sont en mesure d'offrir à l'utilisateur un « affichage tête haute » peuvent superposer de l'information numérique sur des objets et des personnes du monde réel. Par conséquent, le niveau de surveillance institutionnelle sera comparable à celui de la sousveillance recherchée par le citoyen, ce qui entraînera peut-être un certain équilibre (équivallance).
- **Les villes intelligentes élargissent la portée de la collecte de données.** Les villes offrent maintenant un accès gratuit au Wi-Fi public et déploient des capteurs et des caméras qui recueillent des données sur tout, de la circulation à la qualité de l'air. Lorsque les réseaux sans fil 5G seront lancés au cours des prochaines années, ce qui permettra de recueillir et d'analyser les données plus rapidement et en temps réel, la quantité de données volumineuses devrait augmenter de façon exponentielle.
- **Interprétation des données par les systèmes d'intelligence artificielle.** L'intelligence artificielle passe au crible toutes les données personnelles recueillies dans les espaces publics et privés, jusqu'à l'analyse sémantique des fragments de conversation que nous avons avec nos assistants numériques ou à proximité de ces derniers. Elle en déduit des renseignements très personnels. L'intelligence artificielle ne se limite plus à l'examen de texte : elle reconnaît les visages et interprète les pensées et les intentions des gens en fonction de leurs expressions.
- **Asymétrie de l'information.** Les gens et les organisations qui comprennent les ramifications des changements technologiques agissent différemment de ceux qui n'en sont pas conscients.

Les gens et les organisations qui comprennent les ramifications des changements technologiques agissent différemment de ceux qui n'en sont pas conscients.



POURQUOI CET ENJEU SERA-T-IL PRÉOCCUPANT D'ICI 10 À 15 ANS?

D'ici 10 à 15 ans, nos possibilités pratiques en matière de respect de la vie privée pourraient être très différentes. L'accès aux données sur nos vies pourrait avoir une incidence sur la santé, la richesse et la répartition du pouvoir, avec du bon et du mauvais. Il y aura certes un commerce de ces données, mais aussi des possibilités d'harmoniser la vie privée aux avantages sociaux liés aux données.

- **La surveillance franchit de nouvelles frontières.**

Les percées en neurotechnologie pourraient nous permettre de surveiller les événements cérébraux en détail et même [de lire et d'écrire au cerveau](#). Nous pourrions procéder à la surveillance cérébrale pour le travail ou pour les loisirs. Nous pourrions être en mesure de surveiller les événements cérébraux d'une façon qui n'est pas encore disponible, même pour la personne qui les vit.

- **Percées dans les technologies exposant la vie privée.** Tandis que les améliorations en matière de chiffrement et de protection (comme [le chiffrement homomorphe](#)) pourraient temporairement offrir de nouvelles possibilités quant à l'utilisation des données tout en ne dévoilant pas l'identité des personnes concernées, l'informatique quantique devrait être en mesure de déjouer [tout système de chiffrement actuel](#).

- **Fragilité des ententes en matière de respect de la vie privée.** Si la cybersécurité se poursuit en mode « rattrapage », alors notre immersion continue dans les réseaux nous rendra de plus en plus vulnérables au piratage et aux « craquages des systèmes ». Cela pourrait nuire aux conceptions respectueuses de la vie privée faites de bonne foi. Nos tentatives pour gérer ce risque pourraient nécessiter une [réévaluation de la responsabilité](#) dans ce domaine.

- **Les secrets commerciaux sont à risque.** Alors que le monde des affaires repose sur les données volumineuses et ouvertes, il pourrait être de plus en plus difficile pour les entreprises de protéger leurs secrets commerciaux et leur information confidentielle. Leur perte pourrait anéantir tout avantage concurrentiel et mettre les industries à risque.

- **Possibilité d'avantages sociaux à grande échelle.**

Les sociétés et les gouvernements de tous les niveaux utilisent des appareils connectés à l'Internet des objets (IdO) et procèdent à l'analyse des données volumineuses afin d'adapter leurs services aux consommateurs, du [recyclage des déchets à l'impôt](#), en passant par les programmes d'alimentation et de [santé](#). L'optimisation et l'amélioration du quotidien des citoyens et des consommateurs pourraient devenir un domaine de coopération ou de concurrence.

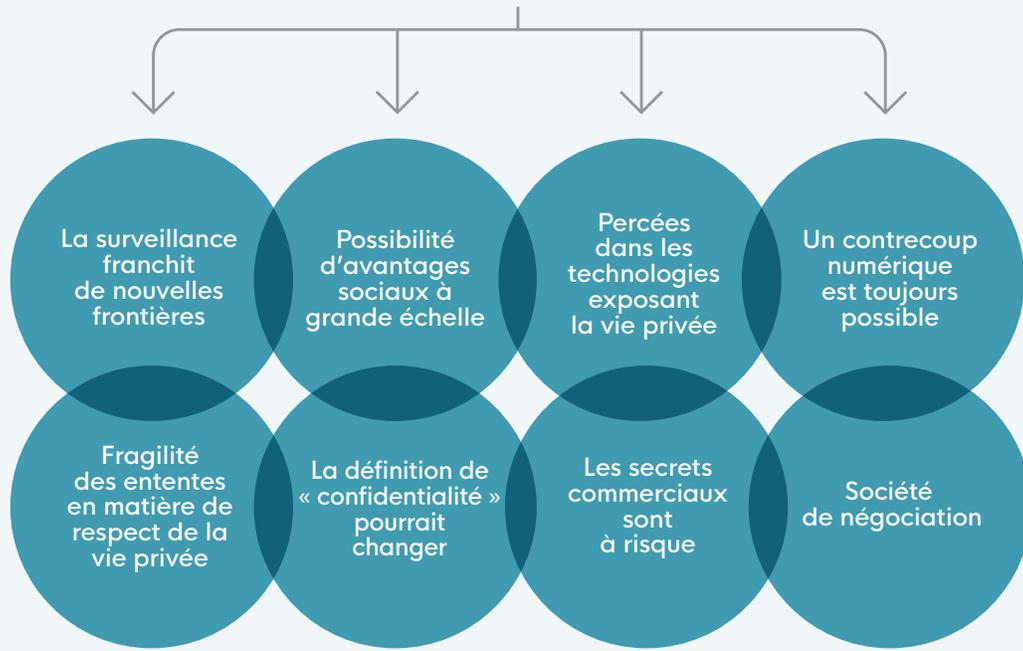
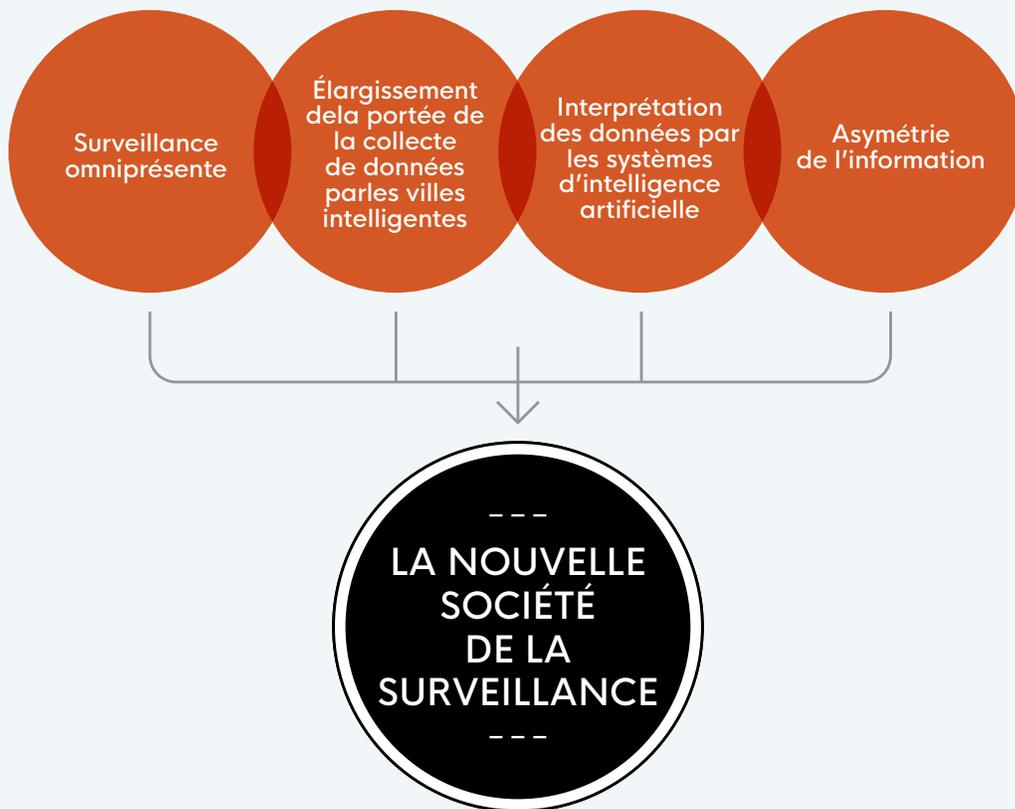
- **Un contrecoup numérique est toujours possible.**

Le [néo-luddisme](#) pourrait prendre des proportions inégalées, à un degré comparable de fait que les risques liés à la protection des renseignements personnels et à la sécurité ne seraient pas gérés. Si le désengagement des gens n'est plus efficace en raison de la surveillance omniprésente, le néo-luddisme pourrait devenir une force politique plutôt qu'une réaction individuelle.

- **La définition de « confidentialité » pourrait changer.** À la fin du XXe siècle, la confidentialité de l'information se définissait comme étant la protection des données qui permettaient d'identifier une personne. Cette définition pourrait changer si les gens jugent que leurs intérêts sont même sollicités lorsque des données anonymisées sont recueillies à leur sujet par des organisations privées ou publiques.

- **Société de négociation.** Les définitions de la confidentialité axées sur le contexte pourraient devoir être négociées entre les acteurs. Le résultat définitif pourrait être une « société de bonne surveillance », qui offre un anonymat pratique et un droit contre l'intrusion dans la vie privée, en fonction des demandes affirmatives au sujet des limites de chaque personne et des contextes dans lesquels chacune vit.

FACTEURS DE CHANGEMENT



CONSÉQUENCES



L'HUMANITÉ+

Les technologies de plus en plus perfectionnées d'amélioration des capacités physiques et cognitives de l'être humain libéreront un nouveau potentiel en ce qui concerne les performances, la santé et la longévité, ce qui pourrait susciter des débats sur des questions d'ordre éthique, social, juridique et psychologique.



— RÉSUMÉ —

Les technologies d'amélioration des capacités physique et cognitive, comme les membres bioniques, les améliorations neurologiques et la manipulation des gènes, pourraient bientôt devenir une partie intégrante de la vie quotidienne de bien des gens.

À l'heure actuelle, ces technologies sont principalement développées pour éliminer les maladies et annuler les effets d'un handicap, mais elles pourraient bientôt être déployées pour augmenter et améliorer les capacités de personnes en santé.

Grâce à l'introduction d'un nouveau type d'humain physiquement ou cognitivement amélioré, les sociétés pourraient devoir composer avec de nouveaux enjeux en matière d'inégalité, de droits de la personne et de notion traditionnelle de ce qu'être un être humain veut dire.

— QU'EST-CE QUI CHANGE? —

- **Développement des technologies.** Les membres bioniques, les interfaces cerveau-ordinateur, les neurotechnologies et l'édition génique sont suffisamment développés pour être utilisés à grande échelle. Ces technologies n'appartiennent plus à la science-fiction. Bon nombre d'entre elles ont été mises à l'essai en laboratoire et sont actuellement utilisées dans les pratiques médicales.
- **Communautés d'augmentation des capacités humaines.** Les communautés de « pirates de la bio-informatique libre » sont distinctes des développements cliniques associés aux technologies d'augmentation. Elles utilisent la technologie disponible pour faire des augmentations adaptées à leur corps. L'existence de BDYHAX, un congrès où les façons d'augmenter son corps sont à l'honneur, est un exemple de la popularité grandissante de cette pratique. Même aujourd'hui, le manque de réglementation de la pratique est très préoccupant aux yeux des gouvernements.
- **Opinions partagées au sujet de l'augmentation.** Dans la société, les humains augmentés sont souvent jugés avec appréhension ou suspicion. L'appréhension entourant les technologies d'augmentation varie selon la culture, mais on peut raisonnablement s'attendre à ce qu'il y ait diverses opinions quant à l'éthique, la sécurité et les avantages généraux des augmentations, peu importe la culture.



— POURQUOI CET ENJEU SERA-T-IL PRÉOCCUPANT D'ICI 10 À 15 ANS? —

Bien que les technologies d'augmentation permettent d'annuler les handicaps, le fait de pratiquer une augmentation sur des humains en pleine santé afin qu'ils soient meilleurs que les autres pourrait mener à de toutes nouvelles dimensions d'inégalité et de conflit. Le développement rapide et l'utilisation répandue des technologies d'augmentation pourraient soulever des questions sociales sur la ségrégation entre les humains « organiques » et les humains augmentés.

- **Nouvelles inégalités ou aggravation des inégalités existantes en raison de l'accès limité.** Si l'accès aux augmentations améliorant la santé ou les capacités est strictement réservé aux riches, l'écart entre les riches et les pauvres pourrait s'accroître puisque les riches auraient la possibilité de vivre plus longtemps et de mieux performer que les personnes qui ne peuvent pas se permettre des augmentations. La stratification sociale pourrait donc devenir littéralement « ancrée » dans les formes de vie humaine. Si seulement un groupe privilégié peut « concevoir »



Si notre réalité peut être façonnée par des perceptions améliorées grâce à la technologie, nous pourrions être davantage préoccupés par la manipulation effectuée par des utilisateurs non approuvés.

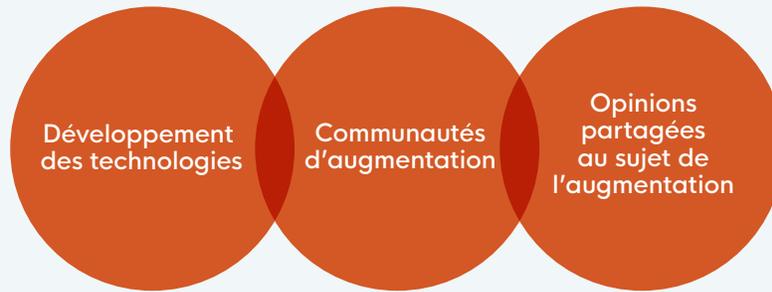
leurs futurs enfants avec les traits nécessaires à la réussite, que restera-t-il à ceux qui ne peuvent pas profiter de ces avantages?

- **Redéfinition de la notion d'humanité en raison de l'étroite intégration avec la technologie.** Alors que la distinction entre l'humain et l'ordinateur s'effacera de plus en plus, les sociétés pourraient avoir de la difficulté à composer avec les répercussions sociales et légales liées à la cohabitation d'humains à divers degrés d'augmentation. Comment nous regarderons-nous et comment regarderons-nous les autres si toutes nos pensées et tous nos sentiments peuvent être **numérisés** et **reproduits**? Il y aurait aussi des conséquences sur les **droits de la personne** et sur les personnes et les choses qui y seraient assujetties.
- **Nouvelles vulnérabilités découlant de la dépendance accrue à la technologie.** En raison de la fragilité des systèmes en réseau, les possibilités de **piratage** et d'autres formes d'exploitation émergent lorsque nous intégrons étroitement la technologie à notre corps et notre esprit. Si notre réalité peut être façonnée par des perceptions améliorées grâce à la technologie, nous pourrions être davantage préoccupés par la manipulation effectuée par des utilisateurs non approuvés. La sécurité et la résilience associées aux technologies d'augmentation pourraient devenir une importante dimension de leur utilisation sociétale. Entretemps, les vulnérabilités psychologiques pourraient faire

surface au fur et à mesure que la capacité de l'esprit humain à connecter avec la technologie est davantage explorée.

- **Difficultés liées à la réglementation.** Les gouvernements pourraient chercher à contrôler et réglementer l'utilisation des technologies d'augmentation. Cela pourrait entraîner de la résistance ou de la subversion de la part des groupes qui défendent la liberté d'expérimentation avec les diverses formes d'augmentation. Dans un autre ordre d'idées, les gouvernements pourraient exiger que leurs citoyens obtiennent des augmentations précises à des fins de santé publique ou de sécurité, ce qui mettrait les valeurs comme le libre-choix et la diversité à risque.
- **Exploiter le nouveau potentiel humain.** Les capacités déverrouillées grâce aux technologies d'augmentation cognitive pourraient, plus particulièrement, modifier radicalement la façon dont nous pensons, ressentons et nous nous organisons. Par exemple, le fait d'être en mesure de se rappeler instantanément de renseignements précis à propos d'une expérience antérieure ou de transmettre cette information d'une façon tout aussi nette aux autres pourrait nous inciter à modifier nos structures juridiques et organisationnelles. De plus, le fait de ne plus être limités par nos fonctions biologiques pourrait annoncer le début d'un tout nouveau chapitre dans l'histoire de l'humanité.

FACTEURS DE CHANGEMENT



CONSÉQUENCES



L'ÉVOLUTION DE L'ÂGE BIOLOGIQUE

Les innovations en modification génétique et en ingénierie permettent aux chercheurs de créer une vie synthétique offrant des avantages potentiels considérables et pouvant mener à des résultats inattendus, aussi bien positifs que négatifs, en raison des tentatives humaines de modifier le vivant.



— RÉSUMÉ —

Les répercussions sociales, économiques, culturelles et sur les civilisations des technologies d'information et des technologies numériques retiennent souvent l'attention des chefs d'entreprise et des responsables des politiques. Cependant, l'ère biologique qui se profile pourrait avoir une grande incidence en perturbant de manière radicale notre perception de ce qui est naturel, estompant ainsi les distinctions entre organique et l'inorganique, et suscitant des questions de fond en matière d'éthique et de responsabilité.

— QU'EST-CE QUI CHANGE? —

Les découvertes scientifiques ont bien progressé depuis la mécanique et la physique newtoniennes, en passant par l'émergence des technologies numériques et de l'information, jusqu'aux percées dans l'interprétation du fonctionnement des organismes vivants. Au cours de la prochaine décennie, les investissements en sciences biologiques pourraient porter fruit et soulever une vague de nouveaux enjeux.

- **Nouveaux paradigmes et nouvelles approches.**

Les paradigmes émergents liés à la complexité et au chaos nous aident à comprendre les futurs changements, que ce soit les caractéristiques inattendues que développent les organismes vivants qui doivent s'adapter à leur environnement ou les tendances étonnamment ordonnées qui émanent de comportements apparemment aléatoires. Les deux contribuent à établir un moment décisif, où nous nous éloignerons des visions du monde réductionnistes, mécanistes et scientifiques.

- **Biomimétisme.** Ce paradigme de recherche favorise l'innovation respectueuse de l'environnement en tirant profit des modèles qu'on trouve dans la nature. Plutôt que d'appliquer de force les approches de l'ère industrielle comme *chauffer* (forger en utilisant des températures extrêmes), *battre* (former en utilisant des pressions extrêmes), *traiter* (fabriquer avec des produits chimiques toxiques), le biomimétisme imite les matériaux et les processus des organismes vivants, ce qui fait en sorte que les matériaux bruts sont utilisés de façon plus efficace et que les répercussions sur l'environnement sont moindres.

- **NBIC (nano-bio-info-cogno).** À l'échelle microscopique, les innovations en nanotechnologie et la conception de micromachines pourraient être de plus en plus difficiles à distinguer du génie génétique, de la biologie synthétique et du design organique. Cela pourrait permettre de créer des outils vivants et des ordinateurs organiques.

- **Conception de la vie.** Les améliorations apportées aux outils de manipulation génétique, comme CRISPR-cas9, ont accéléré l'exploration en biologie synthétique, comme en témoigne la compétition iGEM (dans le cadre de laquelle des étudiants conçoivent des formes de vie simples). Alors que la génération X a grandi en apprenant à craquer des codes informatiques, les étudiants de demain auront la capacité de craquer la vie.



Alors que la génération X a grandi en apprenant à craquer des codes informatiques, les étudiants de demain auront la capacité de craquer la vie

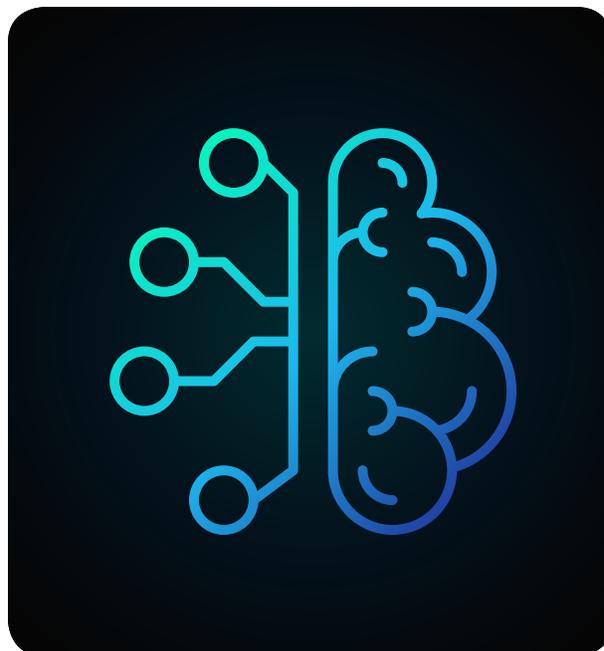
POURQUOI CET ENJEU SERA-T-IL PRÉOCCUPANT D'ICI 10 À 15 ANS?

La convergence de nouveaux paradigmes scientifiques axés sur les systèmes vivants, sur les outils pour analyser et manipuler ces systèmes, et sur le potentiel de les corriger ou les modifier afin d'aider l'être humain offre la possibilité de créer et de façonner des environnements, des infrastructures et des processus de fabrication qui s'inspirent des systèmes vivants plutôt que des systèmes mécaniques.

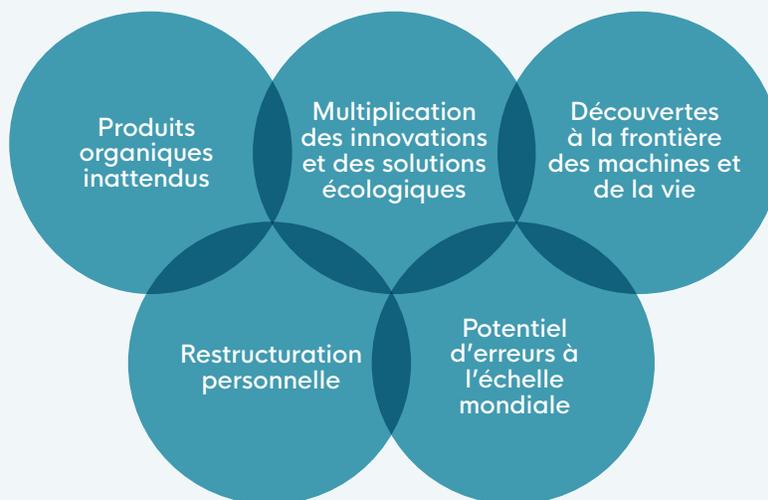
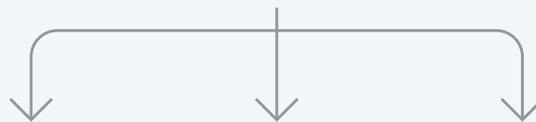
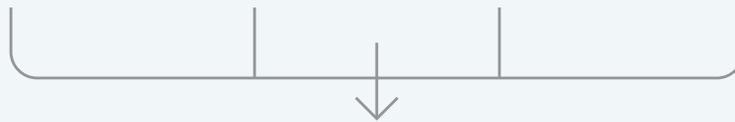
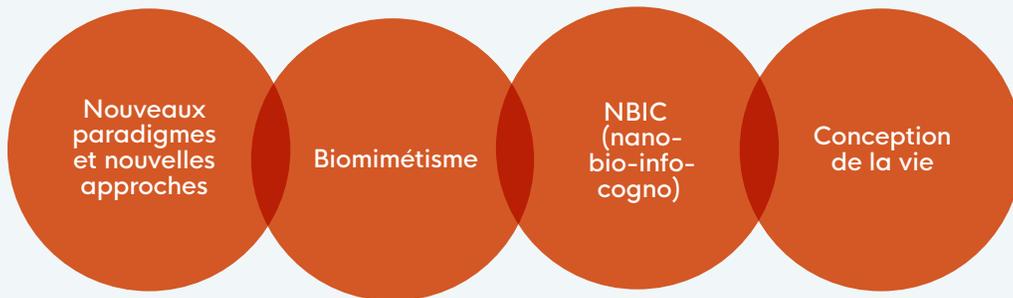
- **Produits organiques inattendus.** La biotechnologie sert de plus en plus à [créer des produits pharmaceutiques](#) comme des levures modifiées afin d'obtenir de la morphine. Ces nouveaux organismes peuvent s'adapter ou muter, puis créer soudainement de la pollution en raison des toxines qu'ils émettent. À l'avenir, les criminels pourraient utiliser des techniques de modification génétique pour transférer les gènes de drogues illégales dans la structure de plantes comestibles habituelles, où il sera facile de les cacher.
- **Multiplication des innovations et des solutions écologiques.** Les modifications biologiques peuvent aider les gens à faire face aux crises humanitaires et environnementales de l'avenir, notamment grâce aux [cultures alimentaires résistantes au sel](#), aux sources d'énergies renouvelables, comme les biocarburants à base d'algues, à la biorestauration organique et à l'atténuation des changements climatiques. Plutôt que de modifier directement les systèmes vivants, le biomimétisme permet de simplement copier des infrastructures, des méthodes de fabrication, et des produits ou des processus écoresponsables dans des systèmes vivants — puis de les faire évoluer afin de transformer des environnements traditionnels en [villes constituées de systèmes vivants](#).
- **Découvertes à la frontière des machines et de la vie.** [Le fait de combiner des gènes](#) sensibles à un facteur environnemental (comme l'arsenic dans l'eau), qui produisent une réaction métabolique détectable, permet de créer des [biocapteurs bactériens vivants](#). À l'avenir, la méthode la plus facile pour profiter de la [nanotechnologie médicale](#) sera de « domestiquer » des bactéries et de virus et d'en faire des

[microbots programmables](#). L'avantage : les soins ciblés; l'inconvénient : la militarisation.

- **Restructuration personnelle.** Les humains peuvent accepter de plus en plus facilement [les modifications personnelles](#) tandis qu'ils doivent faire face à d'importants défis occasionnés par des crises (la guerre, la famine, la pénurie d'eau, les changements climatiques) ou par les ambitions personnelles (habiter dans des environnements difficiles dans l'espace, sous l'eau ou dans des régions qui ont subi des changements climatiques). Tandis que la fiabilité de la technologie augmente, les modifications personnelles peuvent devenir simplement des choix « à la mode ».
- **Potentiel d'erreurs à l'échelle mondiale.** Il sera possible de modifier des espèces entières (et des systèmes écologiques entiers) grâce à « [l'entraînement génétique](#) » qui permettra d'intégrer les modifications de l'ARN de CRISPR-Cas9 à des mécanismes de reproduction. Comment les gens réussiront-ils à régler les questions mondiales sur la réglementation, les permissions, la surveillance et la compensation des erreurs et des répercussions?



FACTEURS DE CHANGEMENT



CONSÉQUENCES



LA VIE EN FONCTION DE LA CAPACITÉ LIMITE DE LA TERRE

L'humanité exerce des pressions insoutenables sur la capacité qu'a la Terre d'accueillir la vie. Plusieurs services écosystémiques s'approchent ou sont arrivés à un point de non-retour. Pour que les êtres humains vivent en fonction de la capacité limite de la Terre, des changements fondamentaux à nos systèmes politiques et économiques et à notre mode de vie pourraient être nécessaires au cours de deux ou trois générations à venir.

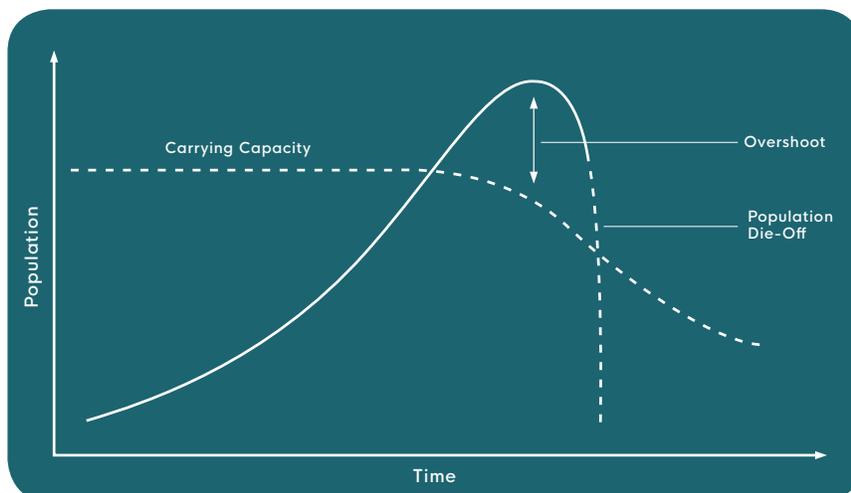


— RÉSUMÉ —

La hausse de la température à l'échelle mondiale, l'acidification accrue des océans, la fréquence élevée des feux de forêt, l'accroissement de la désertification, la diminution de la biodiversité et les conditions météorologiques de plus en plus dévastatrices sont des symptômes d'un problème plus grave. Les besoins humains dépassent la capacité d'absorption et de production des écosystèmes de la planète. Pour survivre et s'épanouir, les êtres humains devront trouver une façon de vivre en respectant la capacité limite de la planète. L'humanité fait face à des défis d'ordre social, économique et politique dans sa transition à la durabilité et s'expose à de graves conséquences si elle échoue.

— QU'EST-CE QUI CHANGE? —

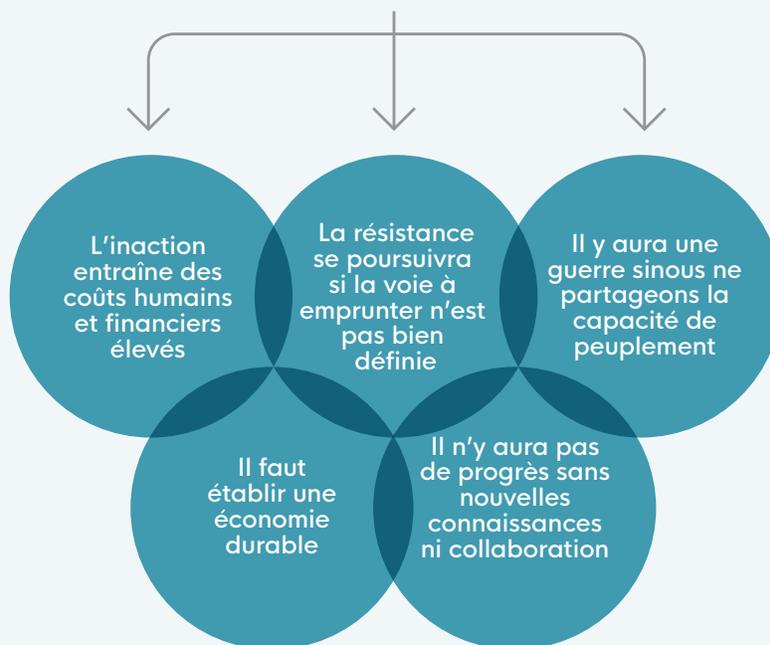
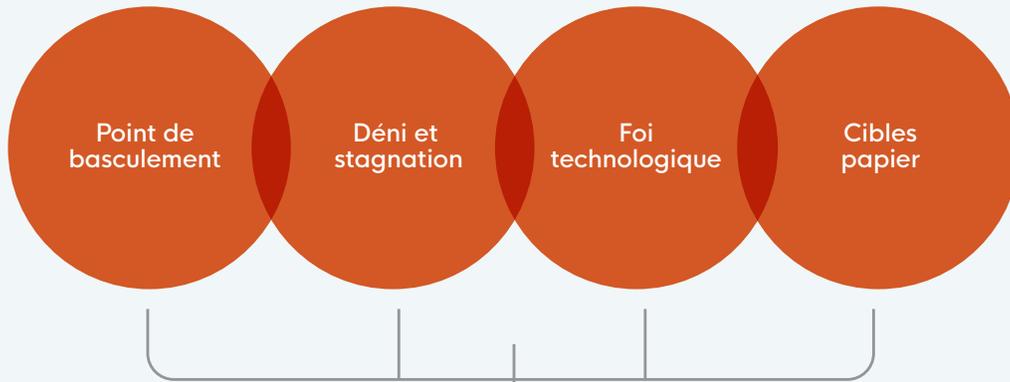
- Point de non-retour.** Les tendances non durables en matière de production et de consommation nuisent aux services écosystémiques (c.-à-d. les processus biochimiques) qui soutiennent la vie sur la Terre, ce qui entraîne la modification rapide des milieux. Par exemple, l'atmosphère a une capacité limitée d'absorption du dioxyde de carbone. En avril 2018, nous avons mesuré une concentration de **411 ppm** (parties par million) de carbone dans l'atmosphère, ce qui est 50 % plus élevé qu'en 1880. Il s'agit de la lecture la plus élevée jamais enregistrée à ce jour, et le rythme s'accélère. De récentes recherches scientifiques indiquent qu'une concentration de 450 ppm pourrait être un point de non-retour majeur vers des changements plus graves. Au cours du prochain siècle, un nouvel équilibre pourrait naître, qui serait résolument néfaste pour les humains en raison du nombre accru de sécheresses, de l'insécurité alimentaire, de l'augmentation du niveau de la mer ainsi que des températures et des conditions météorologiques extrêmes.
- Déni et stagnation.** Les travaux scientifiques approfondissent nos connaissances, mais les négateurs scientifiques s'emparent des grands titres et nuisent aux actions politiques collectives. Bien que de nombreux sondages démontrent que la population soutient les actions pour les enjeux bien connus, les citoyens rejettent souvent les programmes (comme la taxe sur le carbone) qui impliquent des dépenses personnelles ou ayant une incidence sur leur vie. Au cours des 40 dernières années, nous avons réalisé que très peu de progrès à l'égard des principales menaces, notamment les changements climatiques.
- Foi technologique.** Les nouvelles technologies pourraient nous aider à atténuer, compenser ou combattre ces changements. Par exemple, le captage du carbone, la désalination de l'eau, la puissance nucléaire de quatrième génération et la géoingénierie favorisent le maintien du statu quo quant à l'atténuation des symptômes. L'hypothèse de base est que la « technologie va nous sauver », ce qui ne tient pas compte du fait que bon nombre des technologies n'ont pas été mises à l'essai et qu'elles pourraient avoir des répercussions imprévues. Et même si elles sont efficaces, il se pourrait qu'elles ne puissent pas nous sauver à temps.
- Cibles théoriques.** L'Accord de Paris sur le climat est le premier document où nous établissons ce type d'objectif lors de négociations internationales, mais la plupart des pays le considère comme étant une suggestion plutôt qu'une obligation légale. Bien que certains pays riches soient préparés à limiter leur souveraineté dans le cadre d'un accord international puisqu'ils voient que c'est dans l'intérêt collectif à long terme, le principal problème est que de nombreux pays en développement sont trop pauvres et veulent rattraper les pays occidentaux sans limiter leurs efforts pour atteindre leur objectif en matière de développement économique. Ils croient que les pays occidentaux, qui ont déjà utilisé la majorité de la capacité limite, devraient payer pour la transition des pays pauvres vers une économie à faibles émissions de carbone. Le partage équitable de la capacité limite et des modèles de croissance moins destructeurs pourraient être la solution pour assurer le ralliement et la coopération à long terme.



POURQUOI CET ENJEU SERA-T-IL PRÉOCCUPANT D'ICI 10 À 15 ANS?

- **L'inaction entraîne des coûts humains et financiers élevés.** Alors que les gouvernements font marche arrière en ce qui concerne les promesses en matière de climat, de nombreuses personnes pourraient souffrir des conséquences liées aux inondations, aux sécheresses, aux migrations, etc. Certains pays désespérés pourraient lancer des projets de géoingénierie pour protéger leurs propres intérêts, aux **dépens** des autres. Autrement, les coalitions des pays touchés pourraient prendre des mesures **draconiennes** afin de contrarier les autres groupes. Les coûts récurrents associés au traitement des problèmes seront élevés, mais n'aideront pas à régler ou atténuer la cause fondamentale. Nous savons que plus longtemps nous attendrons, **plus les conséquences seront graves et coûteuses**, tout comme les solutions.
- **La résistance se poursuivra si la voie à emprunter n'est pas bien définie.** Le passage à une société durable implique des changements majeurs. Les gens résistent au changement, à moins qu'ils sachent comment il s'opérera et qu'il améliorera leur vie. Si nous prenons la durabilité au sérieux, il serait utile d'analyser ce qui devrait être changé afin de réellement vivre en fonction de la capacité limite. Pratiquement tous les aspects de nos modes de vie, de nos croyances, de nos pratiques professionnelles, de nos résidences, de nos villes et de nos économies devront changer. Faire remonter les questions fondamentales afin d'en débattre et d'explorer les autres théories et pratiques des décennies avant une crise serait utile pour préparer une société en vue de la transition et pour imaginer un monde meilleur.
- **Il y aura une guerre si nous ne partageons la capacité limite.** Si nous ne sommes pas en mesure de renverser la situation au cours des prochaines décennies, nous serons (ou presque) au point de non-retour de 450 ppm et devons répondre à une question très difficile : comment pouvons-nous partager le reste de la capacité limite? Pour éviter d'arriver au seuil de 450 ppm de carbone, nous avons besoin d'une façon pour contrôler ou rationner l'utilisation de cette capacité. Quelle serait une stratégie efficace? Est-ce que les pays puissants se l'approprient tout simplement? Est-ce que nous la divisons selon la population afin que chaque personne ait une part égale? Dans le passé, la guerre était la principale façon de résoudre les conflits pour les ressources stratégiques. Nous pourrions devoir trouver une façon de partager la capacité limite avant qu'une crise éclate.
- **Il faut établir une économie durable.** Les technologies émergentes, comme l'intelligence artificielle, l'analyse des données volumineuses, les capteurs, la robotique, l'impression 3D et la biologie synthétique, transforment l'économie et créent de nouvelles possibilités pour repenser l'interface économie-environnement-société. Le but ultime est de promouvoir la croissance et accroître l'équité, tout en vivant en fonction de la capacité d'absorption et de production des écosystèmes mondiaux. Il pourrait être nécessaire de réévaluer les théories, les politiques et les pratiques fondamentales dans plusieurs disciplines.
- **Il n'y aura pas de progrès sans nouvelles connaissances ni collaboration.** Pour sauver la planète, il pourrait être nécessaire de mieux comprendre le problème et déterminer comment aller de l'avant en tant que société. En ayant une meilleure idée des liens entre les services écosystémiques, nous serons en mesure d'établir les interactions et les points de non-retour possibles. Nous devons déterminer pourquoi nous avons fait si peu de progrès et comment fournir du soutien pour assurer l'engagement à l'égard du changement chez les citoyens et les principaux intervenants à l'échelle internationale. Pour faire des progrès durables, il faut établir des objectifs (humains, économiques et environnementaux) pour de nombreuses disciplines afin de s'assurer que nous respectons la capacité limite. Pour orienter les mesures efficaces, nous devons établir et promouvoir des modèles durables de production et de consommation. Enfin, en ce qui concerne les politiques publiques, il faudra concevoir des outils, des politiques et des programmes efficaces, en appui à chaque étape de la transition.

FACTEURS DE CHANGEMENT



CONSÉQUENCES



LA CONTAMINATION GÉNÉRALISÉE DES MILIEUX NATURELS

Tout est contaminé. Qu'est-ce qui est sécuritaire?
Les déchets sont faciles à voir, mais la contamination
des stocks de poissons maritimes par des perles de
microplastique n'est pas évidente à déceler, tout comme
la contamination chimique de l'eau souterraine en
raison de la forte utilisation de produits pharmaceutiques.
L'être humain devra relever le défi de vivre dans un
monde où la contamination est généralisée.



— RÉSUMÉ —

Les infrastructures mécaniques, électroniques et chimiques qui soutiennent les modes de vie du XXI^e siècle rendent la vie quotidienne plus facile, plus sécuritaire et plus pratique. La surveillance du monde révèle nettement l'omniprésence et les répercussions de ces éléments. La vie moderne fait ressortir les ordures du passé : pendant des décennies, la devise « Ni vu, ni connu » a fait en sorte que la société « de mise au rebut » a évolué en accordant très peu d'attention aux conséquences à long terme des déchets et des eaux usées. La marée descendante révèle comment nos rebuts entraînent la contamination massive des terres, des eaux et de l'atmosphère.

— QU'EST-CE QUI CHANGE? —

Le développement mondial et la richesse ont fait amplifier la quantité de matières de déchets humains, des effluents et des sous-produits de fabrication. Comme il est de plus en plus facile de surveiller l'environnement à l'échelle internationale, il est évident que chaque région de la planète est touchée.

- **Infiltrations.** Les produits pharmaceutiques et chimiques que nous déversons dans l'évier et la toilette passent dans le système local de traitement des eaux et retournent dans l'eau souterraine, ce qui contamine les aquifères et a une incidence sur toute l'écologie et la population. Nos eaux contiennent une concentration croissante de médicaments et de drogues à usage récréatif. Le traitement de l'eau peut aggraver la pollution de l'eau : en effet, une étude a démontré que le niveau de concentration de deux antibiotiques augmentait jusqu'à 120 % en raison de l'interaction avec des microbes.
- **Cocktails.** Les brises mélangent les émissions chimiques et les particules atmosphériques, les

courants mélangent les effluents ménagers et industriels ainsi que les particules en suspension dans l'eau. Ces cocktails chimiques peuvent créer de nouveaux poisons ambiants très puissants. Des études révèlent que 50 produits chimiques qui n'étaient pas initialement cancérigènes peuvent le devenir s'ils sont mélangés, ce qui signifie que les niveaux « sécuritaires » actuels sont incorrects.

- **Granularisation.** L'agitation des océans pulvérise les contaminants solides, particulièrement les plastiques, et les particules entrent dans la chaîne alimentaire lorsque les espèces maritimes les ingèrent. La microcontamination par le plastique est même observée au fin fond de l'Antarctique.
- **Éclairage.** Notre style de vie sans répit fait en sorte que nous devons avoir accès instantanément à des sources d'éclairage, ce qui érode la noirceur de la nuit et perturbe le biorythme des animaux et nos cycles de sommeil.
- **Bruit.** Nos infrastructures constamment utilisées génèrent un bruit persistant qui ruine le paysage sonore ambiant naturel et peut perturber la faune.

— POURQUOI CET ENJEU SERA-T-IL PRÉOCCUPANT D'ICI 10 À 15 ANS? —

Il restera peu d'éléments vierges à l'avenir. Tant le corps humain que l'esprit en seront touchés, tout comme les animaux et les végétaux. Aurons-nous souillé notre nid écologique jusqu'à un point de non-retour?

- **Chaîne alimentaire modifiée.** Nous altérons de plus en plus le sol arable avec un excès d'azote, de sels et de traces de métaux comme de l'arsenic, du cadmium, du plomb et du mercure, ce qui nuit au métabolisme des végétaux. Le miel et les œufs sont contaminés par des insecticides, le poisson est contaminé au mercure et par des particules de plastique, et le bétail est contaminé aux hormones. L'eau est contaminée par des insecticides, des engrais, des effluents industriels et des produits pharmaceutiques. La chaîne

alimentaire fait en sorte que tous ces contaminants sont concentrés par bioaccumulation et les distribue aux quatre coins du monde.

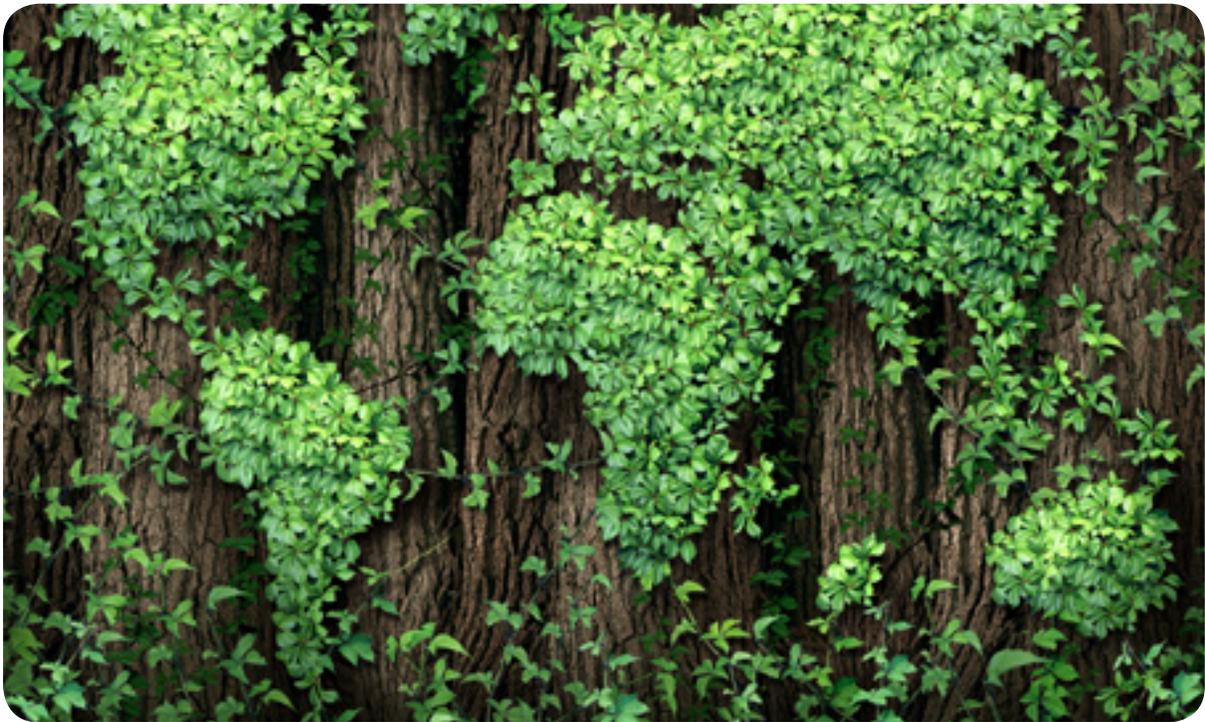
- **Accès privilégié aux produits vierges.** Les technologies de détection et de filtration des aliments et de l'eau pourraient devenir des outils d'hygiène personnelle essentiels. Les produits alimentaires et l'eau intacts pourraient devenir des biens de luxe. L'établissement des prix pourrait entraîner une ségrégation entre les ménages qui peuvent se permettre de filtrer ou d'éviter les contaminants et ceux qui sont condamnés à les absorber (avec les effets néfastes sur la santé, la qualité de vie et la productivité qui y sont associés).
- **Dangers atmosphériques.** Les cocktails chimiques pourraient rendre le port

[d'un masque de filtration à la mode](#), alors que l'utilisation d'un [appareil de mesure personnel des concentrations atmosphériques](#) pourrait devenir un élément essentiel pour survivre en milieu urbain. [Les mutations pourraient augmenter chez les animaux exposés, et l'environnement construit \(immeubles, monuments, œuvres\) pourrait se détériorer.](#) Exiger le [biodesign des milieux urbains](#) pourrait aider à absorber et à atténuer la pollution atmosphérique.

- **Un monde qui ne dort jamais.** Le bruit constant et la pollution lumineuse créent une « [insomnie](#) » [épidémique qui pourrait augmenter l'irritabilité et les conflits ainsi que réduire la mémoire, la faculté de raisonnement et la capacité de résolution de problèmes.](#) La perturbation des cycles des animaux diurnes pourrait contribuer à leur extinction ou mener à de nouvelles adaptations.

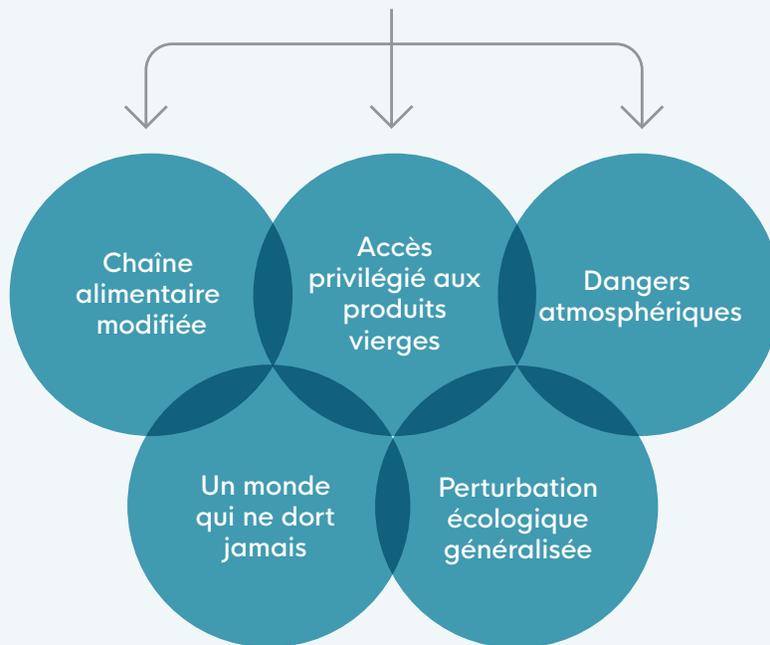
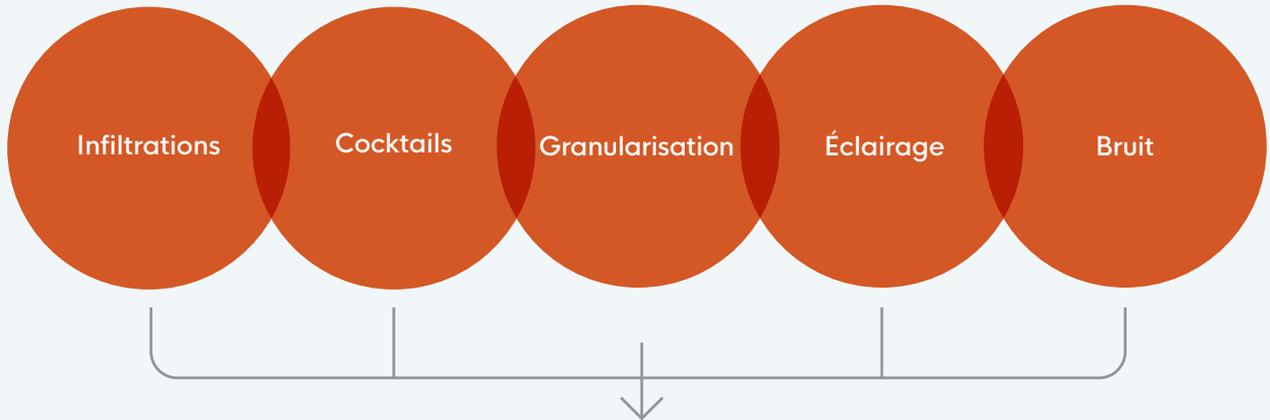
- **Perturbation écologique généralisée.** La contamination omniprésente aura une incidence sur [la faune et les réseaux écologiques](#), ce qui pourrait entraîner l'extinction de nombreuses espèces et causer des mutations chez d'autres. Quelles seront les écologies locales et mondiales résultantes? Quels services écosystémiques fourniront-elles encore? Les cultures non occidentales et traditionnelles pourraient-elles trouver de nouvelles solutions?

Un contrecoup social pourrait émerger à l'égard des systèmes industriels et économiques, particulièrement ceux associés au dernier stade du capitalisme industriel mondial. Un tel contrecoup peut entraîner un conflit politique et de l'agitation civile ou encore lancer un débat public critique sur d'autres modèles réalistes pour répondre aux besoins de la population tout en respectant les limites de la planète.



Un contrecoup social pourrait émerger à l'égard des systèmes industriels et économiques, particulièrement ceux associés au dernier stade du capitalisme industriel mondial.

FACTEURS DE CHANGEMENT

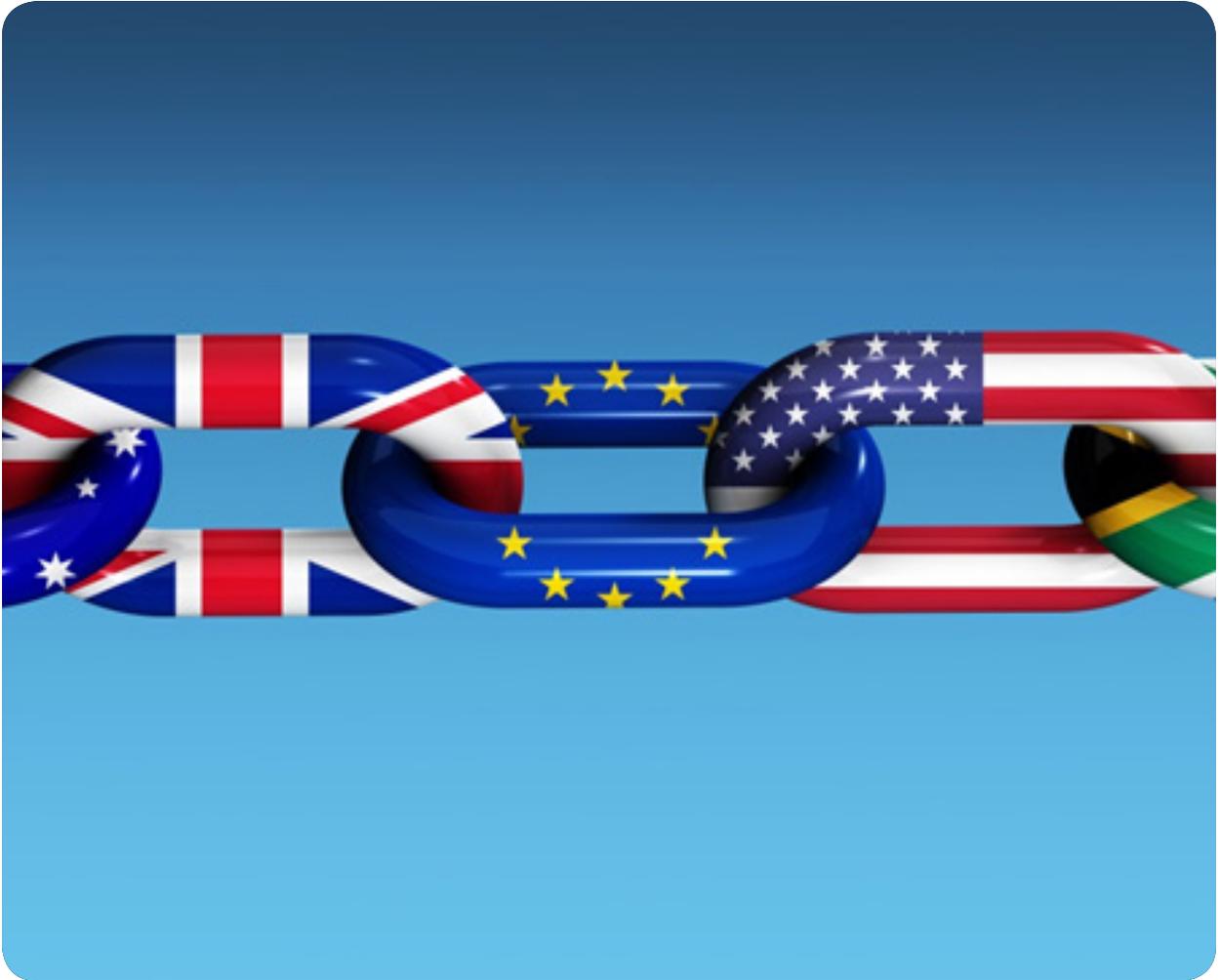


CONSÉQUENCES



DES SYSTÈMES DE GOUVERNANCE QUI FONCTIONNENT

Les formes existantes de gouvernance à l'échelle locale, nationale et internationale font face à des problèmes qui n'avaient pas été envisagés au moment de leur conception, d'où la nécessité de structures et de mécanismes de gouvernance plus efficaces, plus efficaces et davantage interconnectés.



— RÉSUMÉ —

Un nombre croissant de problèmes pernicious (dont les changements climatiques, les pandémies, les inégalités croissantes et la déstabilisation engendrée par la transition à une économie numérique mondiale) menacent notre sécurité et notre prospérité. Pour les résoudre, tous les ordres de gouvernement devront collaborer. Corriger les vieux systèmes pourrait ne pas être suffisant. Afin de régler ces problèmes, nous pourrions devoir explorer de nouveaux modèles de mobilisation des citoyens, d'élaboration de politiques et de prestation de services qui transcendent les notions traditionnelles de souveraineté, de frontières et de citoyenneté.

— QU'EST-CE QUI CHANGE? —

La croissance de l'économie numérique menace la capacité des pays à prospérer.

- **Démocratie menacée.** Les personnes « laissées pour compte » sur les plans économique et politique se tournent vers d'autres idéologies, qui pourraient amoindrir les normes et les valeurs démocratiques.
- **Numérisation de la citoyenneté et du gouvernement.** Les technologies numériques pourraient transformer le rôle du gouvernement. Le système x-Road de l'Estonie est l'épine dorsale de son système de résidence électronique, qui non seulement numérise presque tous les services gouvernementaux, notamment les soins de santé, mais permet aux gens qui ne sont pas Estoniens d'obtenir un passeport estonien numérique. Il y a aussi Bitnation, un pays virtuel qui offre des services étatiques à ses résidents virtuels. Il est grandement utilisé depuis 2015 pour aider les réfugiés à accéder à des services essentiels et de l'aide.
- **Influence accrue des acteurs non étatiques.** Des sociétés mondiales, comme Facebook, SpaceX et Google, ont pour objectif de connecter des millions de personnes à Internet; la Gates Foundation offre des soins de santé; BlackRock demande aux entreprises d'accroître leur responsabilité sociale. Toutes ces initiatives mettent en évidence l'importance et la puissance des acteurs non étatiques. Les organisations non gouvernementales, comme Greenpeace et Worldwatch Institute, sont devenues des entités mondiales dans le domaine de la surveillance environnementale, alors que des personnes comme Jody Williams de la Campagne internationale pour interdire les mines peuvent utiliser les réseaux numériques pour changer des politiques internationales.
- **Remise en question des pouvoirs des pays.** La croissance de l'économie numérique menace la capacité des pays à prospérer et à contrôler les nouveaux flux commerciaux. L'émergence des cryptomonnaies, qui ne sont pas régies par les banques centrales, ébranle les leviers politiques des pays. Les nouvelles technologies sont des armes puissantes entre les mains des acteurs non étatiques et peuvent compromettre la capacité des pays à assumer son pouvoir de coercition.

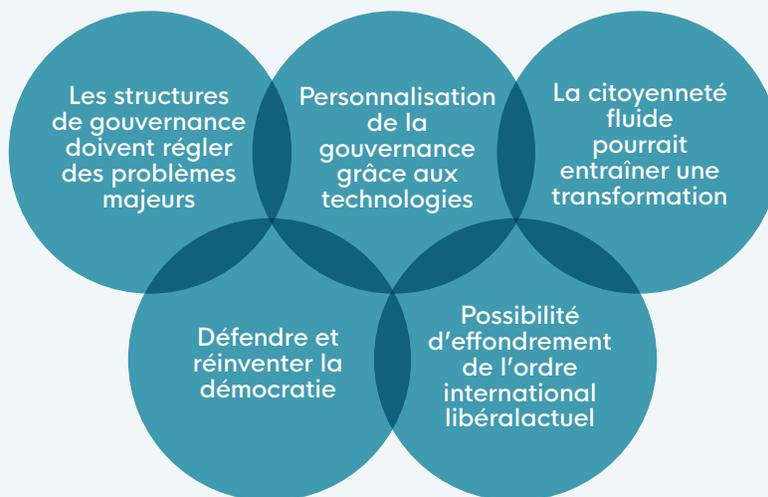
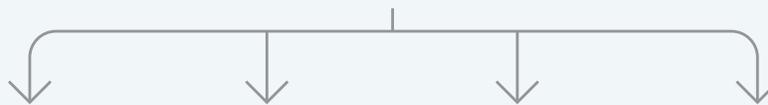
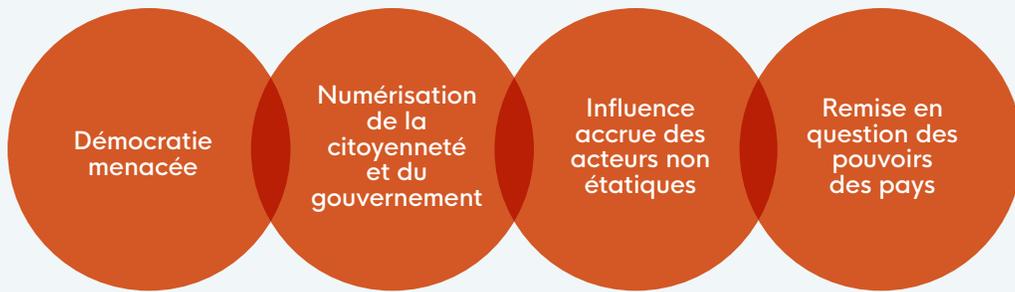


POURQUOI CET ENJEU SERA-T-IL PRÉOCCUPANT D'ICI 10 À 15 ANS?



- **Les structures de gouvernance doivent régler des problèmes pernicieux.** Tout le spectre de gouvernance, de l'échelle locale à l'échelle mondiale, est axé sur les intérêts à court terme. La plupart des systèmes sont dans une impasse et ne sont pas en mesure de créer de nouveaux programmes, de nouvelles stratégies et de nouvelles visions qui permettraient de régler les problèmes émergents. Les enjeux comme la durabilité environnementale, les pandémies, la criminalité et le terrorisme dépassent les frontières. Pour régler le nombre croissant de problèmes transnationaux, tous les paliers de gouvernement pourraient devoir explorer de nouvelles façons de collaborer. Dans certaines régions, il pourrait être nécessaire de céder la souveraineté (en amont ou en aval) afin de créer une gouvernance hiérarchique efficace ou établir de nouvelles structures non hiérarchiques en réseau afin de mettre les ressources et les services à l'endroit approprié, au moment approprié.
- **Personnalisation de la gouvernance grâce aux technologies.** Les technologies émergentes, notamment l'intelligence artificielle, l'analyse des données volumineuses, les capteurs et la téléprésence, transforment les structures et les processus gouvernementaux. L'élaboration de politiques, la prestation de services et la mobilisation des citoyens pourraient être adaptées à chaque personne. De nouveaux types de collaboration sont possibles dans l'ensemble des paliers de gouvernement. Par exemple, les gouvernements et les autres acteurs pourraient collaborer pour fournir certains
- soins de santé, comme les [diagnostics axés sur l'intelligence artificielle](#), les services offerts au moyen de plateformes mondiales et les biens publics mondiaux accessibles à tous, à faible coût.
- **La citoyenneté fluide pourrait entraîner une transformation.** Dans un monde où les gens effectuent des « petits boulots » dans le monde entier, leur fidélité pourrait être divisée entre plusieurs pays et entités, en fonction de l'endroit d'où ils viennent, où ils vivent, où ils travaillent et de qui ils reçoivent des services (en personne et virtuellement).
- **Défendre et réinventer la démocratie.** Les démocraties occidentales doivent composer avec un vaste éventail de menaces, des fausses nouvelles aux impasses idéologiques, qui pourraient nuire à leur capacité à résoudre les problèmes émergents. La réussite apparente de plusieurs [anocraties](#) (c.-à-d. les pays ayant certaines caractéristiques démocratiques et où les élites autocratiques utilisent les données volumineuses pour comprendre les sentiments des citoyens et offrir des biens et des services que leurs citoyens veulent) pourrait miner le soutien des processus démocratiques et devenir un modèle de gouvernance inspirant pour les gens mécontents dans les pays occidentaux et les économies émergentes. Des [modèles de gouvernance totalement différents](#) pourraient être créés.
- **Possibilité d'effondrement de l'ordre international libéral actuel.** Trois récents [rapports](#) laissent entendre que les institutions multilatérales ainsi que les systèmes commerciaux axés sur des règles internationales établies à l'ère industrielle ou coloniale pourraient s'écrouler. Cela pourrait nous forcer à réinventer les institutions, les processus et les services afin de tenir compte des enjeux du milieu du XXI^e siècle. Il faudra peut-être modifier le cadre stratégique actuel, qui est axé sur la dominance des États-Unis et des pays occidentaux, notamment pour tenir compte de la puissance économique croissante de l'Asie. Le nouveau système pourrait plutôt être axé sur un réseau décentralisé plutôt qu'une hiérarchie et regrouper des acteurs locaux et mondiaux, afin de tirer profit de leur expertise et de leurs ressources ainsi que de les rallier.

FACTEURS DE CHANGEMENT



CONSÉQUENCES



L'ÉVOLUTION DE LA NATURE DES CONFLITS ET DE LA SÉCURITÉ

Les nouvelles technologies changeront la nature et l'emplacement des conflits, ce qui menacera notre sécurité physique et virtuelle de nos maisons et nos villes.

Plusieurs aspects de nos vies seront modifiés. Les meilleurs innovateurs en sortiront gagnants, qu'il s'agisse d'acteurs étatiques ou non.



— RÉSUMÉ —

Le terrain de bataille du futur pourrait être fort différent de celui d'aujourd'hui. Les **armes létales, de grande précision, seront beaucoup plus facilement accessibles**. La technologie permettrait de consigner chaque déplacement, la vie privée s'évaporerait et nos vies deviendraient **de plus en plus connectées**. Cette connectivité pourrait créer une myriade de points d'accès pour les acteurs malveillants et ainsi leur permettre de pirater nos vies. La **manipulation** des personnes, des groupes et des communautés pourrait devenir la norme, et il pourrait être difficile d'atténuer les conséquences. Les acteurs les plus puissants du monde sont ceux qui seront les **meilleurs innovateurs**. Les acteurs non étatiques peuvent rechercher les perturbations et le chaos plutôt que la mort, ce qui pourrait mener à la destruction de satellites et au piratage de villes intelligentes. Des dilemmes d'ordre éthique pourraient freiner les efforts de certains acteurs qui tentent d'innover dans ces domaines comme l'amélioration **des capacités humaines** et la mise au point d'**armes autonomes**.

— QU'EST-CE QUI CHANGE? —

- **Connectivité.** Les sociétés deviennent de plus en plus connectées grâce à la numérisation et au nombre accru des appareils branchés à l'Internet des objets (IdO). Les capacités de l'IdO sont intégrées à plusieurs aspects de la vie quotidienne, comme les appareils ménagers, le transport en commun et les villes intelligentes. La connexion de nos appareils et nos vies numériques peut être intégrée dans nos corps pour offrir une expérience harmonieuse (p. ex. micropuce et lunettes intelligentes).
- **Guerre mimétique.** À la lumière de la migration de l'information vers le monde numérique, la guerre mimétique est devenue primordiale dans les opérations psychologiques (OPPSY). Au fur et à mesure que la société se transformera en une communauté interconnectée et surveillée, des messages hyperciblés pourront être directement envoyés à une personne ou un groupe. L'efficacité de la guerre mimétique a été démontrée lors du récent scandale de l'analyse des données volumineuses de Cambridge, le Brexit et la fraude électorale lors des présidentielles américaines. Cette habileté à mener une guerre sans contact revêt dorénavant une grande importance dans la planification stratégique militaire.
- **Militarisation de l'espace.** Les pays exploitent de plus en plus la technologie anti-satellite, notamment les missiles Terre-espace. Il y a aussi eu des percées dans le domaine des lasers orbitaux, qui sont conçus pour émettre des faisceaux de lumière qui repoussent les débris spatiaux loin des biens importants ou dans l'atmosphère afin qu'ils y soient détruits.
- **Augmentation humaine.** L'utilisation militaire de l'augmentation des capacités humaines comprend les améliorations biologiques et robotiques pour les militaires du futur. À l'heure actuelle, on fait des recherches sur la façon dont les dispositifs implantés dans les militaires pourraient améliorer la connaissance de la situation, surveiller l'état de santé, contrôler les émotions et permettre la communication entre cerveaux.
- **Armes autonomes.** Il existe déjà des systèmes d'armes létales autonomes (SALA) terrestres, aériens et maritimes. Ces armes, comme le Taranis, ont principalement été utilisées de façon semi-autonome (avec la participation d'un humain) à des fins défensives et de reconnaissance. Par contre, les systèmes d'armes autonomes offensives peuvent agir spontanément, sous la supervision d'un humain, mais seulement pour la programmation (pas pour l'exécution).

Au fur et à mesure que la société se transformera en une communauté interconnectée et surveillée, des messages hyperciblés pourront être directement envoyés à une personne ou un groupe.

POURQUOI CET ENJEU SERA-T-IL PRÉOCCUPANT D'ICI 10 À 15 ANS?

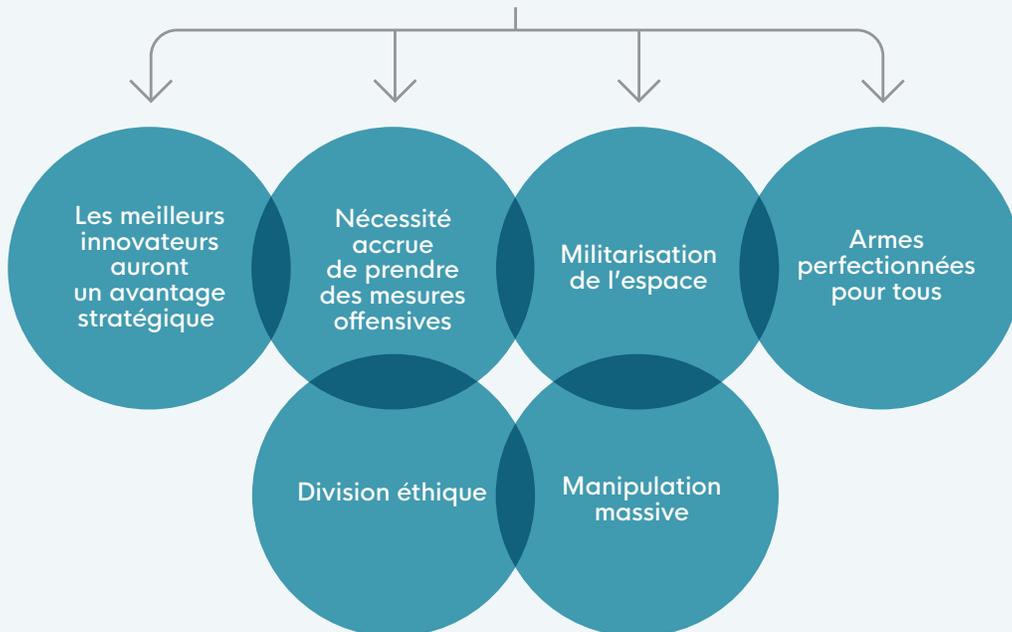
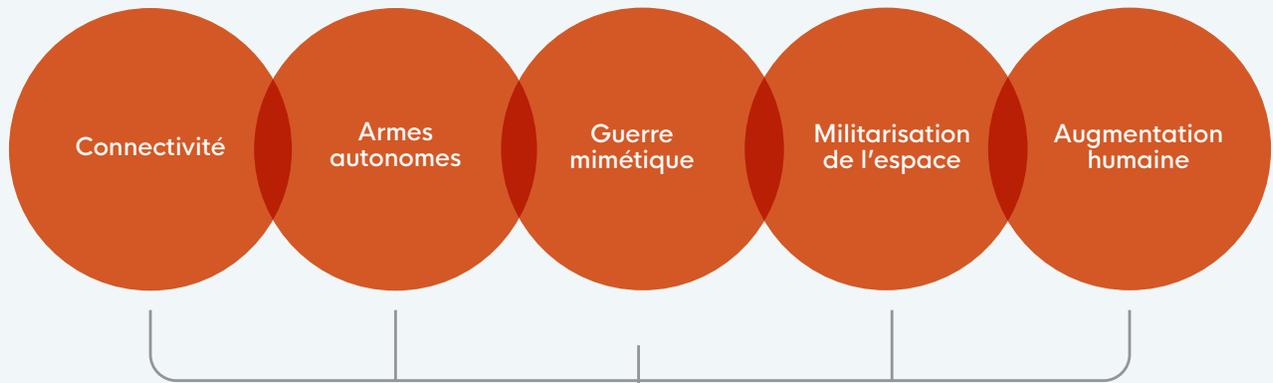
- **Les meilleurs innovateurs auront un avantage stratégique.** Alors que de nouveaux domaines de conflit, comme le cyberspace, l'espace et les armes autonomes, prennent de plus en plus d'importance sur le plan stratégique, les capacités en matière d'innovation pourraient devenir le principal facteur déterminant de la force militaire.
- **Nécessité accrue de prendre des mesures offensives.** L'augmentation de la numérisation et la connectivité misent de plus en plus sur les cybertactiques pour assurer la sécurité. Les cybermesures offensives, comme le [piratage réciproque](#), pourraient augmenter alors que les pays et les entreprises cherchent à avoir le pouvoir du monde numérique.
- **Militarisation de l'espace.** La course à la militarisation de l'espace pourrait modifier les structures de pouvoir. Les efforts précédents visant à bannir la militarisation de l'espace pourraient être ignorés à l'avenir. La dominance de l'espace pourrait servir de force de dissuasion et faire bouger la balance du pouvoir entre les acteurs étatiques.
- **Armes perfectionnées pour tous.** Les percées dans la technologie à double usage, qui sont principalement dirigées par le secteur privé, facilitent l'accès à la technologie de l'armement. Les pays pourraient avoir de la difficulté, tant à l'échelle nationale qu'internationale, pour regagner le monopole de la violence. Quiconque peut infliger des préjudices de masse sans être détecté grâce au ciblage hyperspécifique des personnes, des groupes et des communautés, rendu possible par l'intelligence artificielle, l'analyse des données volumineuses, la surveillance et la robotique. Comme il est de plus en plus difficile d'imputer la responsabilité dans un monde numérique où l'armement à distance est facilement accessible, les acteurs non étatiques violents pourraient passer de plus en plus à l'action sans subir de représailles. Bien qu'il y ait un [débat](#) sur le sujet, la biologie synthétique pourrait donner aux amateurs la capacité de créer des armes biologiques.
- **Division éthique.** Au fil de l'évolution de la technologie de l'armement, les barrières éthiques et réglementaires pourraient avoir une incidence

sur les acteurs (privés et publics) qui pourraient mener la nouvelle course à l'armement. Les programmes de sécurité controversés, comme l'augmentation humaine, les armes biologiques, le [piratage de rétorsion](#) et les armes autonomes, pourraient recevoir moins d'appui dans certains pays. Toutes les percées pourraient entraîner une discorde internationale quant aux efforts visant à établir des normes et des règlements mondiaux régissant le champ de bataille de demain.

Au fil de l'évolution de la technologie de l'armement, les barrières éthiques et réglementaires pourraient avoir une incidence sur les acteurs (privés et publics) qui pourraient mener la nouvelle course à l'armement.

- **Manipulation massive.** Dans un monde où la vérité est de plus en plus difficile à prouver, où le respect de la vie privée est obsolète et où la guerre psychologique est très perfectionnée, les sociétés pourraient devenir de plus en plus vulnérables à la manipulation. Alors que certaines sociétés devront composer avec la fragmentation attribuable aux conditions économiques et à la division idéologique, elles pourraient être [particulièrement susceptibles](#) à la guerre mimétique.

FACTEURS DE CHANGEMENT



CONSÉQUENCES



LA VÉRITÉ ATTAQUÉE DANS UN MONDE POSTFACTUEL

Le raisonnement axé sur les données probantes a servi de pierre d'assise aux progrès réalisés dans les sociétés modernes. Bien que les émotions jouent un rôle positif dans le processus décisionnel et d'analyse, les appels et le raisonnement axés sur les émotions sont récemment devenus de plus en plus courants dans le discours public et les médias sociaux. Dans un monde postfactuel, les systèmes politiques, sociaux et économiques pourraient devenir dysfonctionnels.



— RÉSUMÉ —

Nous vivons dans un monde où l'information circule à une vitesse sans précédent et où l'écosystème des médias s'est considérablement modifié. Les dirigeants politiques et les simples citoyens peuvent diffuser leurs pensées avec un simple clic de la souris, les robots peuvent la pagaille dans les cercles politiques et dans la société et les gens font de moins en moins confiance à leurs pairs, aux institutions et aux scientifiques. En continuant ainsi, nous pourrions miner le concept de vérité et en diminuer l'importance. Les preuves factuelles pourraient être considérées avec méfiance, en raison des croyances découlant des préférences personnelles, des réactions émotionnelles ainsi que des systèmes de grief actuels et antérieurs.

En réponse à cette situation, certaines sociétés pourraient adopter des systèmes de profilage de masse afin d'être aussi transparentes que possible et de révéler la vérité absolue.

— QU'EST-CE QUI CHANGE? —

- **Effritement de la confiance.** Bon nombre de pays occidentaux constatent un [déclin continu du niveau de confiance des citoyens](#) à l'égard des institutions, notamment les médias, le gouvernement et les organisations non gouvernementales. En 2018, il y a également eu une hausse de la méfiance dans les [discussions entre pairs](#) ainsi que sur les [plateformes sociales](#) et les moteurs de recherche.

La surveillance, la biométrie et l'intelligence artificielle font en sorte que les systèmes de profilage humain sont désormais une réalité.

- **Méfiance et rejet à l'égard des travaux scientifiques.** La [confiance publique à l'égard des recherches scientifiques faiblit](#) en ce qui concerne les [enjeux mondiaux politisés](#), comme les changements climatiques, les aliments génétiquement modifiés et les vaccins. Les chefs politiques ont aussi contribué au scepticisme à l'égard de la science en [dénigrant les études scientifiques](#).
- **Transformation de l'écosystème des médias.** Avec la numérisation dans le domaine des médias, les sources et la façon dont nous consommons les nouvelles ont considérablement changé. Dans ce nouvel environnement, les entreprises de médias traditionnels [ont perdu leur monopole](#) du marché ainsi que leurs mécanismes pour générer des recettes. Dans cet environnement médiatique transformé, quiconque peut faire entendre sa voix, et il y a un déluge d'information et d'opinions à tamiser.



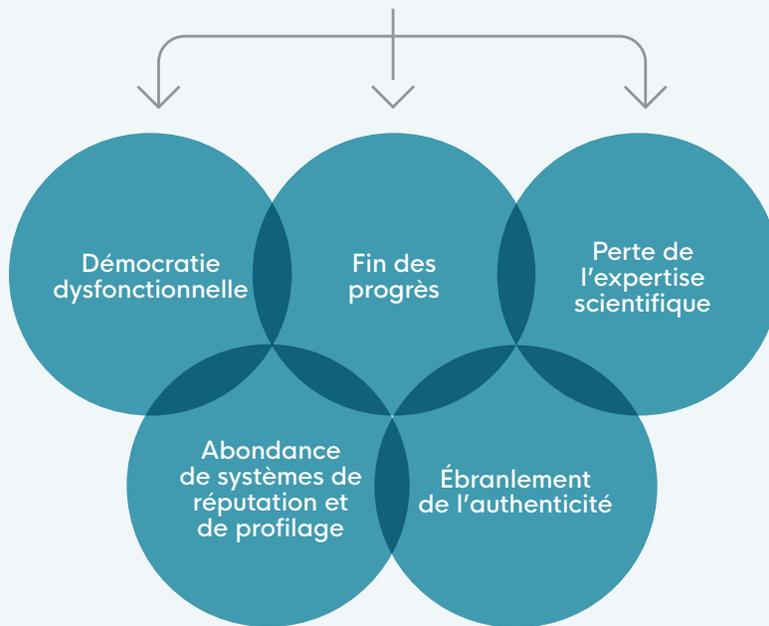
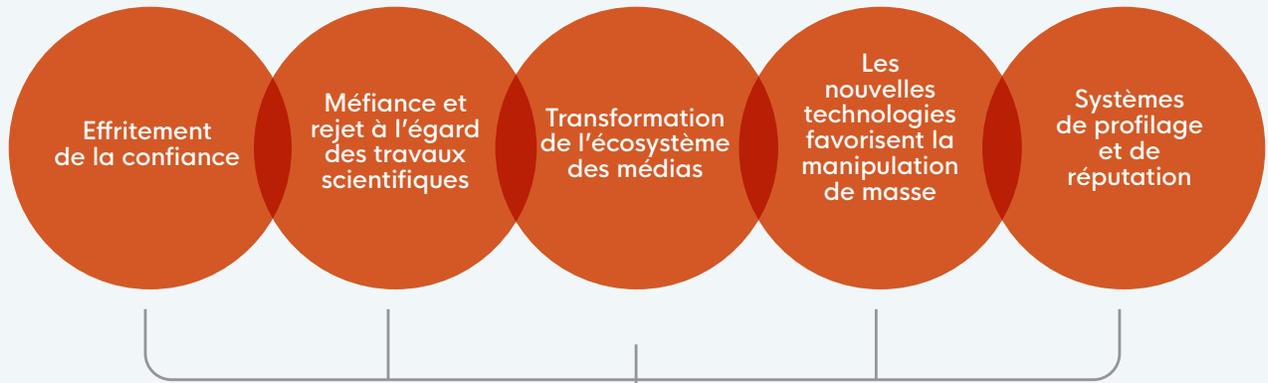
- **Les nouvelles technologies favorisent la manipulation de masse.** Les robots et les algorithmes permettent à de petits groupes de cibler des messages sans fait, seulement axés sur les émotions, à des personnes ou des groupes. Les consommateurs préfèrent les nouvelles transmises par vidéo et y font davantage confiance. Par contre, il est tout de même possible de falsifier l'information dans ce domaine : en effet, [il existe des moyens de truquer des vidéos et des enregistrements audio en direct](#).
- **Systèmes de profilage et de réputation.** La surveillance, la biométrie et l'intelligence artificielle font en sorte que les systèmes de profilage humain sont désormais une réalité. En Chine, l'intelligence artificielle et la biométrie sont utilisées pour [identifier et mettre en état d'arrestation les fugitifs](#), pour relever les [activités criminelles possibles](#) ainsi que pour faire le suivi des personnes et lancer une alerte si elles se rendent à des endroits où [l'accès leur est interdit en fonction de leur profil](#). Tencent, une entreprise privée, a aussi lancé un [système d'octroi de crédit](#) en fonction du « pointage de moralité ». Aux États-Unis, une approche prévisionnelle a été [utilisée pendant des années](#) et des géants de l'industrie des technologies, comme Taser, travaillent sur des systèmes d'intelligence artificielle qui permettraient de [déterminer la propension à commettre des actes criminels](#).

POURQUOI CET ENJEU SERA-T-IL PRÉOCCUPANT D'ICI 10 À 15 ANS?

- **Démocratie dysfonctionnelle.** Alors que la société a de la difficulté à discerner les faits de la fiction, il est impossible d'avoir des discussions morales ou portant sur la politique, l'éthique, la religion et la réglementation. Le consensus pragmatique axé sur les faits est en voie de disparition, ce qui menace notre capacité à bien débattre des questions importantes.
- **Fin des progrès.** Si les leaders politiques prennent en considération uniquement la recherche scientifique qui leur convient, il se pourrait qu'il y ait des conséquences irréversibles à long terme quant aux progrès sur les enjeux qui doivent être traités de façon éclairée et rationnelle.
- **Perte de l'expertise scientifique.** En craignant les contrecoups politiques et sociétaux, les spécialistes pourraient être moins portés à poursuivre leurs recherches ou à divulguer les résultats de leurs travaux. Cette situation pourrait faire en sorte qu'il y ait moins d'innovations scientifiques qui pourraient être un élément clé pour traiter les principaux enjeux mondiaux.
- **Abondance de systèmes de réputation et de profilage.** Tandis que les sociétés continuent de chercher la vérité, les gens pourraient être de plus en plus enclins à utiliser les systèmes de profilage et de réputation qui sont à leur disposition. Ces systèmes pourraient sembler un bon moyen de « croire » en l'autre. Si ces systèmes sont largement adoptés, ils pourraient être utilisés à plusieurs fins, notamment pour attribuer les biens et services, déterminer les endroits où nous pouvons voyager, déterminer les prestations auxquelles nous avons droit, déterminer où nous pouvons obtenir un emploi et vivre et déterminer les lieux réels et virtuels auxquels nous pouvons avoir accès.
- **Ébranlement de l'authenticité.** À l'avenir, les systèmes de profilage et de réputation pourraient devenir la norme, ce qui aurait une incidence sur la façon dont nous interagissons, dont nous accordons notre confiance et dont nous nous lions aux autres. Si nous savons que le moindre de nos mouvements, jusqu'à nos expressions faciales, sont surveillés et évalués, nous pourrions vivre dans un monde où tout le monde agit d'une façon qui les avantage aux yeux du système. Cet environnement pourrait réprimer les vraies conversations, et les gens pourraient perdre le sentiment de connexion avec les autres et leur communauté. Dans un monde où la vérité est trop difficile à cerner, la société pourrait dévaloriser le fait de détenir la vérité absolue. À l'inverse, il pourrait y avoir un mouvement ciblant l'établissement de systèmes de vérité qui n'enfreignent pas nos libertés civiles.



FACTEURS DE CHANGEMENT



CONSÉQUENCES



LA TRANSFORMATION DES ARTS

Les technologies numériques et les médias sociaux estompent les distinctions entre artistes, critiques, publics et mécènes, tandis que de nouveaux médias artistiques et l'amélioration des capacités humaines révolutionnent les possibilités en matière d'expression et de perception et transforment encore davantage les arts.



— RÉSUMÉ —

La création artistique se fait dans un environnement de soutien comprenant des bailleurs de fonds, des artistes, des fournisseurs, des distributeurs, des titulaires de licence, des critiques et le public. Ces relations peuvent appuyer tant les beaux-arts que l'art populaire (art fait dans les communautés, pour leur propre jouissance). La [connectivité numérique](#), la [production sans intermédiaire](#), les [nouveaux médias d'expression](#), le [sociofinancement](#) et l'[augmentation](#) des sens et des capacités cognitives perturbent ces relations et brouillent les rôles liés à la production, à la consommation et à la critique. Ils remettent aussi en question les notions de monopole créatif, d'authenticité ainsi que de droits artistiques et de propriété.

L'érosion des hiérarchies et des structures de pouvoir traditionnelles engendre également une plus grande liberté artistique et pourrait augmenter la vulnérabilité en ce qui a trait aux droits de propriété intellectuelle.

— QU'EST-CE QUI CHANGE? —

Au cours du XX^e siècle, la communauté artistique faisait une nette distinction entre les producteurs (artistes) et le public (consommateurs). Au XXI^e siècle, les innovations technologiques changent la façon dont l'art est (ou pourrait être) défini, créé et consommé. Les plateformes numériques mondiales et les médias sociaux ouvrent de nouveaux espaces pour l'expression et les perspectives artistiques à l'échelle planétaire, notamment celles qui ont auparavant été marginalisées. Les coûts de production et de distribution sont considérablement moins élevés, ce qui permet aux consommateurs de devenir des producteurs culturels actifs.

- **Médias numériques, nouveaux médias et transmédias.** Les arts numériques évoluent rapidement, tout comme la capacité des artistes à numériser et enregistrer (ainsi que possiblement réimprimer) leur art ou design plastique, artisanal ou architectural, alors que l'[émergence de la biologie synthétique](#) et les innovations en génie biologique permettent de [manipuler l'ADN et les cellules au nom de l'art](#).



- **Médias sociaux et culture participative.** [Tout artiste peut avoir une page Web qui sert de galerie ou de portfolio](#), une entrée sur Wikipédia et un réseau mondial d'adeptes. Il en va de même pour les critiques et les consommateurs.
- **Sociofinancement.** La recherche de mécènes est un processus décentralisé, soutenu par la [portée numérique](#), les transactions bancaires en ligne et le nouveau [sociofinancement axé sur des chaînes de blocs](#).
- **Production sans intermédiaire.** Les médias numériques assurent [une production et une reproduction décentralisées, rapides et économiques des œuvres](#), ce qui permet aux artistes d'authentifier et de contrôler la production et la distribution de leurs œuvres. De nouveaux modèles font leur apparition afin de permettre aux artistes de conserver la [copropriété de l'équité et de la valeur](#) de leurs œuvres.
- **Humanité améliorée.** L'augmentation et l'amélioration humaines, jumelées aux découvertes en neurosciences, pourraient créer de nouveaux sens, des possibilités de perception, de performance et d'appréciation esthétiques ainsi que des nouveaux médias et nouvelles œuvres artistiques.
- **Arts et analyse des données volumineuses.** Les artistes tirent profit de l'exploration des données et des données volumineuses pour déterminer les [publics cibles possibles](#) et créer des œuvres qui mettent l'accent sur la [visualisation des données à grande portée](#).

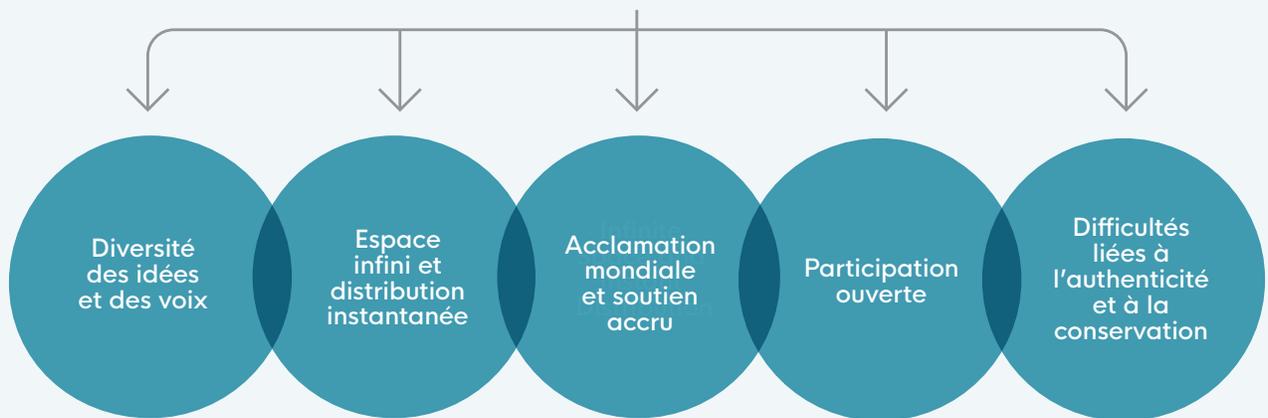
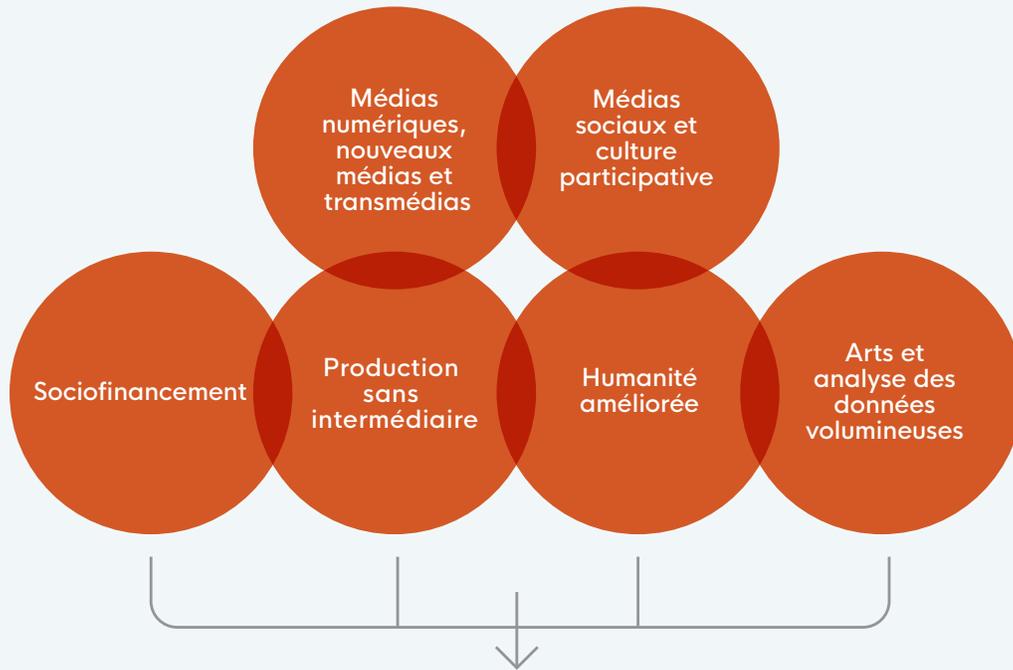
POURQUOI CET ENJEU SERA-T-IL PRÉOCCUPANT D'ICI 10 À 15 ANS?

Ces tendances et changements permettent au public de devenir des artistes, ce qui fait en sorte qu'il n'y a plus seulement quelques clients riches, mais plusieurs micro-clients. Ils permettent aux artistes de diffuser leurs œuvres partout dans le monde et amplifient l'incidence potentielle des artistes sur les questions sociales, culturelles et politiques. En rapprochant le public et les artistes, il sera possible pour les membres du public d'apprécier et de critiquer l'art ainsi que d'en créer eux-mêmes, notamment en adaptant une œuvre originale au moyen de la [narration transmédia](#). Les nouveaux médias immersifs seront axés sur le sensorium découlant de l'augmentation et l'amélioration humaines, ce qui créera des expériences esthétiques qui transcendent la réalité. Il sera ainsi possible d'exploiter toute la gamme des expériences humaines et de refléter les diverses expressions et vérités culturelles à l'échelle internationale.

- **Diversité des idées et des voix.** La mondialisation numérique élimine les barrières qui séparent les [cultures](#), les communautés, les [perspectives](#), les idées et le matériel artistiques, ce qui créera de nouveaux espaces narratifs et de nouvelles formes d'art. Elle rend également la culture mondiale encore plus complexe puisqu'elle inclut toutes les voix. Les futurs conservateurs seront formés de sorte à prendre en considération la [façon dont les collections d'art et les institutions peuvent mieux sensibiliser leur public ainsi que la façon dont la conservation peut lancer une discussion ou rendre significatif un changement quant à notre interprétation](#). Les nouveaux médias, notamment la réalité virtuelle, la réalité augmentée et la réalité sensorielle accrue, jumelés aux avancements appliqués en neuroscience, pourraient [améliorer la façon dont les autres vivent dans le monde](#) et augmenter le niveau d'[empathie](#) grâce aux histoires racontées virtuellement.
- **Espace infini et distribution instantanée.** Comme les galeries seront présentes dans le monde numérique, l'espace consacré aux expositions et aux performances sera infini et malléable. La distribution sera instantanée et mondiale.

- **Acclamation mondiale et soutien accru.** L'expansion artistique passera au niveau mondial au fur et à mesure que les [communautés de passionnés émergent et s'auto-organisent](#) en ligne, en appui et en hommage aux artistes. Cela fera augmenter le soutien grâce aux sites de sociofinancement comme [Kickstarter](#), [Indiegogo](#) ou [Fundit](#). Grâce aux réseaux numériques, les artistes sortent de l'ombre et peuvent accroître leur cercle d'admirateurs et de clients à l'échelle mondiale. Cela pourrait également étendre leur incidence politique et sociale ainsi que leur pouvoir pour modeler les enjeux dans l'ensemble des pays et des marchés.
- **Participation ouverte.** La participation ouverte modifie la capacité des artistes à créer de nouvelles œuvres et donne [davantage la chance aux admirateurs d'accéder aux œuvres, de les critiquer et de les imiter](#) ainsi que d'acquérir des connaissances artistiques. Elle facilitera la transition de l'étape de public à celui d'amateur et de professionnel et stimulera la diversification des perspectives.
- **Difficultés liées à l'authenticité et à la conservation.** La facilité associée à la diffusion numérique et la hausse de la narration transmédia et des nouvelles formes d'art pourraient entraîner des problèmes en matière de [droits de propriété intellectuelle](#) et d'authenticité, en plus de mener à la fermeture des [musées et des galeries physiques](#). Le tout sera compensé par l'appréciation accrue de l'expérience « en direct ».

FACTEURS DE CHANGEMENT



CONSÉQUENCES



L'ÉROSION DE LA CULTURE ET DE L'HISTOIRE

Des langues, des traditions, des artefacts et des visions du monde cessent d'exister et tombent dans l'oubli en plusieurs endroits dans le monde, ce qui témoigne de la faiblesse du tissu social, de la détérioration du potentiel d'innovation et de mise au point de solutions, ainsi que, dans certains cas, de l'oubli ou de la perte de l'identité.



— RÉSUMÉ —

Dans plusieurs régions du monde, les éléments essentiels qui composent les [cultures](#) humaines telles que nous les connaissons pourraient être détruits, perdus ou oubliés. Ces éléments comprennent les gens, les artefacts et la géographie ainsi que des éléments non concrets comme les langues, les coutumes, la mythologie et les perspectives. La dégradation culturelle et historique chez bon nombre de personnes peut être attribuée aux langues oubliées, à la destruction délibérée ou accidentelle des artefacts, de la géographie et des cultures dans leur ensemble ainsi qu'à un sens d'homogénéisation culturelle découlant de la mondialisation. Pour de nombreuses personnes, l'accélération de la perte culturelle est alarmante. Dans un monde où un nombre croissant de cultures ont été oubliées, l'humanité souffre de la perte de certaines perspectives et visions du monde qui pourraient aider à résoudre nos enjeux.

— QU'EST-CE QUI CHANGE? —

- **Disparition des langues.** Il y a environ 7 000 langues parlées dans le monde de nos jours, mais plus de **40 %** d'entre elles risquent de disparaître. La disparition des langues se produit à un **taux beaucoup plus élevé** qu'auparavant. Dans certains cas, les conflits et les catastrophes naturelles peuvent anéantir toutes les personnes qui parlent une langue non courante, mais il arrive souvent que la **cause** soit que les sociétés laissent tomber ces langues non courantes en faveur d'une langue communément parlée afin d'obtenir des avantages économiques et sociaux. La disparition de certaines langues s'accompagne de la perte d'une perspective unique du monde.
- **Destructions des artefacts et de l'histoire.** Les facteurs comme les **conflits**, les **changements climatiques** et les **catastrophes naturelles** effacent plusieurs artefacts concrets qui représentent l'histoire et les idées d'une culture. Ces artefacts peuvent comprendre les **éléments géographiques** auxquels certaines cultures sont économiquement, historiquement et mythologiquement liées. La hausse des **tensions géopolitiques** et la capacité limitée de la planète mettent à risque plusieurs pièces vulnérables du passé et du présent.
- **Homogénéisation culturelle.** La **mondialisation** des économies, des politiques et des cultures **contribue** à l'érosion des cultures vulnérables à l'échelle planétaire, notamment en favorisant l'homogénéité et la **monoculture**. Les cultures dominantes inondent le monde avec des idées et des produits qui peuvent faire suffoquer les valeurs et les coutumes locales. Le débat entourant l'incidence générale de la mondialisation sur la culture est **complexe**, mais bon nombre de cultures sont menacées par le **déluge** causé par les nouvelles influences culturelles.



— POURQUOI CET ENJEU SERA-T-IL PRÉOCCUPANT D'ICI 10 À 15 ANS? —

- **Affaiblissement de la résilience culturelle.** Tout comme la biosphère naturelle nous protège contre les chocs environnementaux grâce à la diversité de ses formes de vie et ses écosystèmes, l'**ethnosphère** agit comme une toile de cultures et de visions du monde qui assure la résilience sociale contre l'**instabilité** et les **catastrophes**. Le nombre réduit de perspectives du monde compromet notre capacité à surmonter les difficultés ensemble. Les diverses perspectives et idées stimulent également l'innovation et la capacité à trouver des **solutions**. À l'avenir, lorsque l'humanité sera confrontée à un problème majeur, la portée limitée des idées nuira à sa capacité à réagir, à persévérer et à surmonter les obstacles.

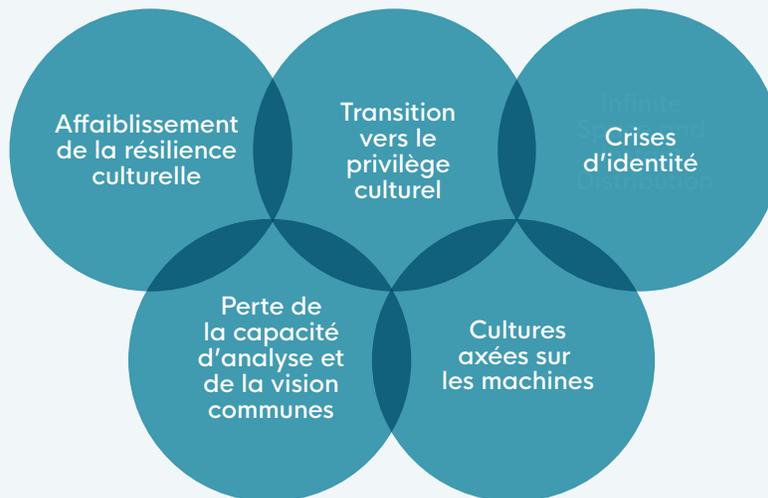
- **Transition vers le privilège culturel.** La diminution importante du nombre de langues parlées, de perspectives et d'idées pourrait renforcer davantage les cultures dominantes et affaiblir les cultures qui tentent de survivre. Cette situation pourrait avoir un effet boule de neige et peut-être ultimement mener à une monoculture mondiale. Bien que la culture n'ait pas à être conçue en **éléments de somme nulle**, la position agressive de certaines cultures dominantes pourrait anéantir les traditions locales.
- **Crises d'identité.** Un sentiment d'appartenance et d'**identité** est primordial pour la condition humaine. L'affaiblissement de ce sentiment pourrait avoir des répercussions négatives sur les concepts d'identité, tant au niveau individuel que communautaire. Le taux de toxicomanie et de **suicide** pourrait augmenter à l'avenir si les gens perdent leur identité culturelle, ce qui menacerait de briser les familles et les communautés ainsi que de congestionner les réseaux de santé.
- **Perte de la capacité d'analyse et de la vision communes.** L'appréciation riche et diversifiée de l'histoire et de la culture nous aident à comprendre qui nous sommes et comment nous sommes arrivés au point où nous en sommes. L'absence de la capacité d'analyse commune compliquera l'établissement d'une vision sociétale rigoureuse à laquelle la population se rallierait.
- **Cultures axées sur les machines.** Les nouvelles technologies offrent des façons économiques et de plus en plus perfectionnées de traduire les textes et les discours. Bien que cela offre des possibilités de faciliter la communication et de briser les barrières linguistiques, la question demeure : quelle sera l'incidence de l'apprentissage automatique et de l'intelligence artificielle sur l'expérience associée à la vie dans une certaine langue ou culture.

À l'avenir, lorsque l'humanité sera confrontée à un problème majeur, la portée limitée des idées nuira à sa capacité à réagir, à persévérer et à surmonter les obstacles.



L'ÉROSION DE LA CULTURE ET DE L'HISTOIRE

FACTEURS DE CHANGEMENT



CONSÉQUENCES

ANNEXE A

AUTEURS

Katherine Antal
Lisa Dixon
Sarah Evans
Deanna Jamieson
Jennifer O'Rourke
Peter Padbury
Kurt Richardson
Wendy Schultz
Sven Schirmer
Jason Steeves

AUTRES COLLABORATEURS

Maryam Alam
Marcus Ballinger
Ian Lambert
Nelly Leonidis
Alain Piquette
Eric Ward
Nadia Zwierzchowska

PARTENAIRES

Horizons a beaucoup apprécié de collaborer avec le CSRH pour ce projet. Nous tenons à remercier les personnes suivantes pour leurs précieux conseils :

Rachel Conlon
Thérèse De Grootte
Ursula Gobel

APPENDIX B

DOCUMENTS D'EXTERNALISATION OUVERTE DE FUTURES CAPER

Message de courriel français

Salutations d'Horizons de politiques Canada

Horizons de politiques Canada (www.horizons.gc.ca) est une organisation de prospective stratégique au sein du gouvernement fédéral du Canada. À Horizons, nous cherchons à déterminer les nouveaux enjeux qui pourraient façonner le paysage de la politique publique en tentant de comprendre quelles situations seraient propices aux changements transformateurs futurs.

Horizons collabore avec le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada qui par l'entremise de l'initiative Imaginer l'avenir du Canada compte accroître les contributions qu'apportent les sciences humaines pour relever des défis sociétaux à long terme de demain et les occasions, dans un contexte mondial.

Nous aimerions vous inviter à participer à un exercice en ligne qui nous aidera à réaliser un projet excitant et important. Nous étudions les défis mondiaux qui pourraient avoir des répercussions considérables au cours des 15 prochaines années. Nous aimerions exploiter les connaissances collectives d'un grand nombre d'experts, et nous vous invitons à nous faire part de vos idées au moyen d'un outil d'externalisation ouverte, Futurescaper, au lien suivant : <https://ftr.sc/frdirChallenges>

L'outil vous demandera d'indiquer un défi mondial auquel le monde sera confronté dans 15 ans ainsi que ses conséquences potentielles. Il vous aidera ensuite à approfondir votre réflexion en vous demandant de prendre en compte les défis recensés par d'autres personnes. À la fin de l'exercice, on vous demandera de nous suggérer des questions de recherches pertinentes pour ces défis que nous pourrions prendre en considération.

Environ cinq minutes seulement devraient suffire pour effectuer cet exercice. Il est également possible de recommencer l'exercice à la fin si vous souhaitez ajouter des défis. L'outil vous offrira la possibilité de transmettre cet exercice à des collègues au moyen des médias sociaux, et nous vous encourageons à le faire.

À la fin de l'exercice, vous pourrez demander une copie du rapport connexe. Soyez assuré que vos réponses demeureront confidentielles et qu'elles ne seront liées à aucune coordonnée personnelle que vous transmettez si vous demandez une copie du rapport.

Merci! Nous savons que votre temps est précieux et nous apprécions vos efforts. Nous sommes impatients de découvrir les résultats!

Cordialement,

Horizons de politiques Canada

Questionnaire en français de Futurescaper – Introduction

Horizons de politiques Canada, un centre de prospective du gouvernement du Canada, essaie d'analyser les défis mondiaux auxquels le monde sera confronté dans l'avenir. Nous voulons aller au-delà des défis bien connus d'aujourd'hui (par exemple les changements climatiques) et analyser ce qui pourrait se trouver à l'horizon dans 10-15 ans.

Horizons collabore avec le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada qui par l'entremise de l'initiative Imaginer l'avenir du Canada compte accroître les contributions qu'apportent les sciences humaines pour relever des défis sociétaux à long terme de demain et les occasions, dans un contexte mondial.

Ensemble, nous utilisons Futurescaper.com comme outil d'externalisation ouverte qui peut alimenter votre réflexion, en vous encourageant à considérer les défis que d'autres personnes ont également mentionnés. Il vous sera demandé de mentionner un défi émergent (signal faible ou tendance émergente), d'indiquer ses répercussions potentielles, puis d'explorer les interactions potentielles de ces défis proposés par d'autres personnes.

Nous recherchons des réponses courtes qui interpellent (60 caractères ou moins). Lorsque vous commencez à remplir les cases, les réponses que d'autres personnes ont fournies vont apparaître dans la liste déroulante. Si votre réponse ne figure pas dans la liste, cliquez sur « ajouter » pour ajouter votre réponse à la base de données. Si votre réponse se trouve déjà dans la liste, cliquez sur cette réponse.

Il faut environ 5 minutes pour faire l'exercice. Sur la dernière diapositive, vous avez la possibilité de recommencer et d'ajouter un autre défi.

Les réponses sont anonymes et les résultats seront regroupés pour assurer l'anonymat. Sur la dernière page, nous fournissons un lien qui vous permet de recevoir par courriel une copie du rapport final. Tout au long de l'exercice, vous avez la possibilité de partager l'exercice en ligne avec vos collègues au moyen des médias sociaux, ce que nous vous encourageons à faire.

Merci pour votre aide!

Questionnaire

1. UN DÉFI MONDIAL

Si vous demandiez à vos collègues quel défi mondial le plus important le monde devra affronter dans 15 ans, que diraient-ils?

Regardez au-delà des défis actuels et pensez à des défis encore inconnus aujourd'hui. Entrez le défi le plus important.

2. LE DÉFI ET LES RÉPERCUSSIONS

Quel exemple illustre le mieux l'émergence de {X}?

Que sont les répercussions potentielles de ce défi? Ajoutez 1-2 répercussions (en 5 mots ou moins, si possible). Cliquez sur le bouton « + » pour ajouter une répercussion après en avoir écrit une ou choisi une dans la liste

3. VOICI UNE LISTE DE RÉPERCUSSIONS...

Que vous et d'autres avez suggérées qui pourraient être transformatrices. Sélectionnez deux répercussions qui, une fois combinées, seront les plus déstabilisantes dans le futur. Vous pouvez sélectionner une répercussion que vous avez précédemment saisie. Que se passera-t-il lorsque ces deux ci-dessous interagissent?.

4. CHOISISSEZ 2 DÉFIS

Le but de cette étape est d'étendre votre réflexion au-delà du défi et des répercussions associées que vous avez relevés précédemment. En réfléchissant à ce que vous venez de faire, choisissez maintenant les deux défis les plus importants auxquels le monde devra faire face dans 15 ans. La liste ci-dessous combine votre apport avec celui de beaucoup d'autres et vous êtes invité à sélectionner une combinaison de deux défis pouvant entraîner un changement déstabilisant.

Dans 15 ans... Dans un avenir dans lequel ces deux défis se combineront... quelles questions de recherche devons-nous poser aujourd'hui pour nous aider, selon vous, à nous préparer à faire face à ces défis ou à d'autres défis que vous avez relevés?

Merci d'avoir fait cet exercice!

Nous vous remercions du temps que vous avez pris pour suggérer ces changements et leurs répercussions, et pour avoir apporté vos idées. Veuillez envoyer un courriel à l'adresse global@horizons.gc.ca pour demander une copie du rapport final ou pour ajouter d'autres commentaires.

Vous pouvez cliquer sur le bouton. Redémarrer ci-dessous pour ajouter un autre défi. Toutes les réponses resteront confidentielles et aucune information personnelle ne sera transmise à d'autres personnes ou ne sera liée à votre adresse courriel.

Invitation

Je viens de prendre part à cet exercice amusant pour identifier les défis mondiaux émergents. Joignez-vous à moi, partagez vos propres idées et combinez-les avec d'autres!

ANNEXE C

BIBLIOGRAPHY

1. LE TRAVAIL À L'ÈRE DE L'ÉCONOMIE NUMÉRIQUE

- « 3D Printing News ». *All3DP*. <https://all3dp.com/3d-printing-news/>.
- « IBM Watson Health ». *IBM*. <https://www.ibm.com/watson/fr-fr/health/>.
- « Synthetic Biology Explained ». *Biotechnology Innovation Organization*. <https://www.bio.org/articles/synthetic-biology-explained>.
- Bloomberg. « The Rise of the Platform Economy ». Vidéo. *Sooner Than You Think Paris*. 22 mai 2018. <https://www.bloomberg.com/news/videos/2018-05-22/the-rise-of-the-platform-economy-video>.
- Brundage, Miles, et John Danaher. « Cognitive Scarcity and Artificial Intelligence: How Assistive AI Could Alleviate Inequality ». *Institute for Ethics and Emerging Technologies*. 23 juillet 2017. <https://ieet.org/index.php/IEET2/more/Danaher20170623>.
- Farber, Madeline. « Consumers Are Now Doing Most of Their Shopping Online ». *Fortune*. 8 juin 2016. <http://fortune.com/2016/06/08/online-shopping-increases/>.
- Gardner, Sarah. « "Wall Street does not value having employees" and that's changing everything about the US workplace ». *Business Insider*. 25 juin 2016. <http://www.businessinsider.com/companies-dont-like-having-full-time-employees-2016-6>.
- Hanna, Holly Reism. « 18 Short Task Sites for Making Money from Home ». *The Work at Home Woman*. 9 avril 2014. <https://www.theworkathomewoman.com/short-task-sites/>.
- Fonds monétaire international. *Perspective de l'économie mondiale*. 2017. <https://books.google.ca/books?id=mxhHD-wAAQBAJ&pg=PA46&dq=Perspectives+de+l%27%C3%A9conomie+mondiale,+octobre+2017&hl=fr&sa=X&ved=0ahUKEwiHhMDvoLcAhXEVN8KHSv3CX8Q6AEIXTAI#v=onepage&q&f=false>.
- Mason, Paul. « The end of capitalism has begun ». *The Guardian*. 17 juillet 2015. <https://www.theguardian.com/books/2015/jul/17/postcapitalism-end-of-capitalism-begun>.
- McGuire, Robert. « Ultimate guide to gig economy data: a summary of every freelance survey we can find ». *Nation 1099*. 29 janvier 2018. <https://nation1099.com/gig-economy-data-freelancer-study/>.
- McKinsey. « Skill shift: automation and the future of the workforce ». Mai 2018. https://www.mckinsey.com/~/_media/McKinsey/Featured%20Insights/Future%20of%20Organizations/Skill%20shift%20Automation%20and%20the%20future%20of%20the%20workforce/MGI-Skill-Shift-Automation-and-future-of-the-workforce-In-brief-May-2018.ashx.
- Murthy, Vivek. « Work and the loneliness epidemic ». *Harvard Business Review*. Septembre 2017. <https://hbr.org/cover-story/2017/09/work-and-the-loneliness-epidemic>.
- Horizons de politiques Canada. « Le changement de la nature du travail ». 1^{er} juin 2016. <http://www.horizons.gc.ca/fr/contenu/le-changement-de-la-nature-du-travail>.
- Randstad. « randstad US study projects massive shift to agile employment and staffing model in the next decade ». *randstadUSA*. 12 décembre 2016. <https://www.randstadusa.com/about/news/randstad-us-study-projects-massive-shift-to-agile-employment-and-staffing-model-in-the-next-decade/>.

2. SANTÉ ET MIEUX-ÊTRE À L'ÉCHELLE MONDIALE AU 21^E SIÈCLE

« Flu Near You ». *Flu Near You*. <https://flunearyou.org/#/>.

« Patients Like Me ». <https://www.patientslikeme.com/>.

Barrett, Meredith A., Olivier Humblet, Robert A. Hiatt et Nancy E. Adler. « Big Data and Disease Prevention: From quantified Self to Quantified Communities ». *Big Data*, vol. 1, n° 3 (2013) : <https://doi.org/10.1089/big.2013.0027>.

Bhatti, Yasser A., Matthew Prime, Matthew Harris, Hester Wadge, Julie McQueen, Hannah Patel, Alexander W. Carter, Gregory Parston et Ara Darzi. « The search for the holy grail: frugal innovation in healthcare from low-income or middle-income countries for reverse innovation to developed countries ». *BMJ Innovations*, vol. 3, n° 4 (2017) : 212-220. <http://innovations.bmj.com/content/bmjinnov/3/4/212.full.pdf>.

Carson, Erin. « A one-stop smart home shop to help you care for mom and dad ». *C/net*. 3 avril 2017. <https://www.cnet.com/news/smart-homes-technology-eldercare-seniors/>.

Crossley, Merlin. « What is CRISPR gene editing, and how does it work? ». *The Conversation*. 31 janvier 2018. <https://theconversation.com/what-is-crispr-gene-editing-and-how-does-it-work-84591>.

Dora, Sumit, Dinesh Khanna, Ying Luo, Lillian Poon et Christoph Schweizer. « Medtech May Be Emerging Markets' Next New Thing ». *Boston Consulting Group*. 2 mars 2017. <https://www.bcg.com/publications/2017/globalization-medical-devices-technology-med-tech-may-be-emerging-markets-next-new-thing.aspx>.

Future Market Insights. « Medical Tourism Market Is Expecting Worldwide Growth by 2020 ». *Digital Journal*. 30 mai 2018. <http://www.digitaljournal.com/pr/3794904>.

Gouvernement de l'Australie-Méridionale et Organisation mondiale de la Santé. « Progressing the Sustainable Development Goals through Health in All Policies ». *Organisation mondiale de la Santé*. 2017. http://www.who.int/social_determinants/publications/Hiap-case-studies-2017/en/.

Halamka, John D., Andrew Lippman et Ariel Ekblaw. « The Potential for Blockchain to Transform Electronic Health Records ». *Harvard Business Review*. 3 mars 2017. <https://hbr.org/2017/03/the-potential-for-blockchain-to-transform-electronic-health-records>.

Harvard Global Health Institute. « Global Monitoring of Disease Outbreak Preparedness: Preventing the Next Pandemic ». Cambridge (Massachusetts) : *Harvard University Press*, 2018. https://globalhealth.harvard.edu/files/hghi/files/global_monitoring_report.pdf.

Haskins, Caroline. « Your immune system is in charge of how quickly you age ». *The Outline*. 26 avril 2018. <https://theoutline.com/post/4288/stanford-immune-system-epigenetics-aging-cancer-autoimmune-diabetes-research?zd=5&zi=3hrk4rpd>.

Hwany, Young, Elvin Koh, Adison Wong, John C. March, William E. Bentley, Yung Seng Lee et Matthew Wook Chang. « Engineered probiotic *Escherichia coli* can eliminate and prevent *Pseudomonas aeruginosa* gut infection in animal models ». *Nature Communications*, vol. 8 (2017) : 15028. <https://www.nature.com/articles/ncomms15028>.

Kraft, Daniel. « Future of Medicine ». Singularity University Japan Summit. *YouTube*. 26 octobre 2017. <https://www.youtube.com/watch?v=dxEus6cRqb8>.

Martin, Emily Toth. « Genetic detectives: how scientists use DNA to track disease outbreaks ». *The Conversation*. 29 avril 2016. <https://theconversation.com/genetic-detectives-how-scientists-use-dna-to-track-disease-outbreaks-57462>.

McQueen, David V. « Three challenges for social determinants of health pursuit ». *International Journal of Public Health*, vol. 54 (2009) : 1-2. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs00038-008-8167-x.pdf>.

Partridge, Brad, et Wayne Hall. « The search for Methuselah ». *EMBO reports*, vol. 8, n° 10 (2007) : 888-891. <http://embor.embopress.org/content/8/10/888>.

Payne, Elizabeth. « Why robots are the way of the future, especially for the elderly ». *Ottawa Citizen*. 31 juillet 2017. <http://ottawacitizen.com/news/local-news/why-robots-are-the-way-of-the-future-especially-for-the-elderly>.

Seil, Justin T., et Thomas J. Webster. « Antimicrobial applications of nanotechnology: methods and literature ». *International Journal of Nanoomedicine*, n° 7 (2012) : 2767-2781. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3383293/>.

Sweeney, Evan. « CDC eyes blockchain for public health surveillance ». *Fierce Healthcare*. 2 octobre 2017. <https://www.fiercehealthcare.com/mobile/cdc-blockchain-public-health-surveillance-data-sharing>.

Tannoury, Maya, et Zouhair Attieh. « The Influence of emerging Markets on the Pharmaceutical Industry ». *Current Therapeutic Research*, vol. 86 (2017) : 19-22. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0011393X16300984>.

Tirrell, Meg. « FDA moves to encourage A.I. in medicine, drug development ». 26 avril 2018. <https://www.cnbc.com/2018/04/26/fda-moves-to-encourage-a-i-in-medicine-drug-development.html>.

Wood, Dr Fred. « Health Disparities: Big Data to the Rescue? ». U.S. Department of Health & Human Services. 16 mai 2017. <https://nlm.director.nlm.nih.gov/2017/05/16/health-disparities-big-data/>.

Zhen, Fan, Peter P. Fu, Hongtao Yu et Paresh C. Ray. « Theranostic nanomedicine for cancer detection and treatment ». *Journal of Food and Drug Analysis*, vol. 22, n° 1 (2014) : 3-17. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1021949814000027>.

3. L'ÉMERGENCE DE LA SOCIÉTÉ ASOCIALE

@DeoTasDevil. « How White Nationalism Courts Internet Nerd Culture ». *Medium*. 22 novembre 2017. <https://medium.com/@DeoTasDevil/how-white-nationalism-courts-internet-nerd-culture-b4ebad07863d>.

« Aging World ». *Radio Free Europe*. <https://www.rferl.org/a/oldest-population/26615160.html>.

« Familles, ménages et état matrimonial : faits saillants du Recensement de 2016 ». *Statistique Canada*. 2 août 2017. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/170802/dq170802a-fra.htm?HPA=1>.

Beaton, Caroline. « Why Millennials Are Lonely ». *Forbes*. 9 février 2017. <https://www.forbes.com/sites/carolinebeaton/2017/02/09/why-millennials-are-lonely/#3514dbe47c35>.

Burke, Jason. « Talking to the Enemy by Scott Atran – review ». *The Guardian*. 24 octobre 2010. <https://www.theguardian.com/books/2010/oct/24/scott-atran-talking-to-the-enemy-review>.

Chamie, Joseph. « The Rise of One-Person Households ». *Global Issues*. 22 février 2017. <http://www.globalissues.org/news/2017/02/22/22900>.

Chatterjee, Rhitu. « Americans Are A Lonely Lot, And young People Bear The Heaviest Burden ». *National Public Radio*. 1^{er} mai 2018. <https://www.npr.org/sections/health-shots/2018/05/01/606588504/americans-are-a-lonely-lot-and-young-people-bear-the-heaviest-burden>.

Craig, Carol. « How business and the media fuel loneliness ». *Sceptical Scot*. 3 janvier 2018. <http://sceptical.scot/2018/01/business-media-fuel-loneliness/>.

Faiola, Anthony, et Souad Mekhennet. « What's happening to our children? ». *The Washington Post*. 11 février 2017. http://www.washingtonpost.com/sf/world/2017/02/11/theyre-young-and-lonely-the-islamic-state-thinks-theyll-make-perfect-terrorists/?utm_term=.5261d3d6487c.

Futrelle, David. « Can the radicalization of "incels" be stopped? ». *The Globe and Mail*. 27 avril 2018. <https://www.theglobeandmail.com/opinion/article-can-the-radicalization-of-incels-be-stopped/>.

Galloway, Gloria. « Census 2016: More Canadians than ever are living alone, and other takeaways ». *The Globe and Mail*. 2 août 2017. <https://www.theglobeandmail.com/news/national/census-2016-statscan/article35861448/>.

Griffin, Sarah C. « Loneliness, cynical hostility, and cognitive decline in Americans above age 50 ». *Graduate School at Virginia Commonwealth University Scholars Compass*. 2016. <https://scholarscompass.vcu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=5270&context=etd>.

inKin. « Social Fitness ». <https://www.inkin.com/>.

Matthews, Tony. « Many people feel lonely in the city, perhaps 'third places' can help with that ». *Phys Org*. 22 mars 2018. <https://phys.org/news/2018-03-people-lonely-city.html>.

Morin, Amy. « Is Technology Ruining Our Ability to Read Emotions? Study Says Yes ». *Forbes*. 26 août 2014. <https://www.forbes.com/sites/amymorin/2014/08/26/is-technology-ruining-our-ability-to-read-emotions-study-says-yes/#1d6ccdf946a5>.

Murthy, Vivek. « Work and the loneliness epidemic ». *Harvard Business Review*. Septembre 2017. <https://hbr.org/cover-story/2017/09/work-and-the-loneliness-epidemic>.

P., Aronin. « Telepresence Robots: The Future of Work and Education ». *Published on LinkedIn*. 26 septembre 2017. <https://www.linkedin.com/pulse/telepresence-robots-future-work-education-aronin-p/>.

Horizons de politiques Canada. « Le changement de la nature du travail ». 1^{er} juin 2016. <http://www.horizons.gc.ca/fr/contenu/le-changement-de-la-nature-du-travail>.

Seppälä, Emma. « Our need to feel special is making us lonely ». *Quartz*. 19 avril 2017. <https://qz.com/963430/our-need-to-feel-special-is-making-us-lonely/>.

Waber, Ben. « Japan's overwork culture is famous, but the US version may be just as bad ». *Quartz*. 30 octobre 2017. <https://work.qz.com/1115107/workers-in-japan-and-the-us-overwork-in-different-ways/>.

Walton, Alice G. « New Study Links Facebook To Depression: But Now We Actually Understand Why ». *Forbes*. 8 avril 2015. <https://www.forbes.com/sites/alicegwalton/2015/04/08/new-study-links-facebook-to-depression-but-now-we-actually-understand-why/#474cb2791e6d>.

WeDo. « Features ». <https://www.wedo.com/features>.

4. L'ÉVOLUTION DE LA DYNAMIQUE PRIVILÈGES- MARGINALISATION

« Should we redesign humans? ». TED Talks Playlist. https://www.ted.com/playlists/144/should_we_redesign_humans.

Berlatsky, Noah. « The Trump effect: New study connects white American intolerance and support for authoritarianism ». *NBC News*. 27 mai 2018. <https://www.nbcnews.com/think/opinion/trump-effect-new-study-connects-white-american-intolerance-support-authoritarianism-ncna877886>.

Bohan, Elise. « 10 Human Body Modifications You Can Expect in the next Decade ». *Big Think*. 15 mars 2017. <http://bigthink.com/articles/10-human-body-modifications-you-can-expect-in-the-next-decade>.

Brey, Philip. « Human Enhancement and Personal Identity ». In : *New Waves in Philosophy of Technology*, 8. Éditeurs : Jan Kyrre Berg Olsen, Evan Selinger et Søren Riis. New York : Palgrave Macmillan, 2008.

Bulman, May. « Brexit vote sees highest spike in religious and racial hate crimes ever recorded ». *The Independent*. 7 juin 2017. <https://www.independent.co.uk/news/uk/home-news/racist-hate-crimes-surge-to-record-high-after-brexit-vote-new-figures-reveal-a7829551.html>.

Dastagir, Alia E. « The state of hate in America ». *USA Today*. 9 juillet 2017. <https://www.usatoday.com/story/news/2017/07/09/kkk-racist-rants-religious-vandalism-us-vs-them-mentality-escalates-leaving-dark-corners-interne/418100001/>.

Estrada, Daniel. « Every time Boston Dynamics has abused a robot ». Vidéo. YouTube. 17 mai 2017. <https://www.youtube.com/watch?v=4PaTWufUqJQ>.

Gaither, Sarah E. « I study biracial identity in America. Here's why Meghan Markle is a big deal. » *Vox*. 18 mai 2018. <https://www.vox.com/first-person/2018/5/14/17345162/meghan-markle-royal-wedding-2018-race>.

Gollwitzer, Anton, et John Bargh. « Why are people so prejudiced? The answer is not what you think ». *CNN*. 29 janvier 2018. <https://edition.cnn.com/2018/01/29/opinions/prejudice-broken-patterns-opinion-gollwitzer-bargh/index.html>.

Jacobs, Sarah. « 10 American cities that have fallen into decline ». *Business Insider*. 14 janvier 2018. <http://uk.businessinsider.com/us-census-data-population-decrease-shows-american-cities-in-decline-2018-1?r=US&IR=T/#10-dayton-ohios-population-has-declined-from-its-peak-by-461-1>.

Juang, Mike. « Next-gen robots: The latest victims of workplace abuse ». *CNBC Disruptor 50*. 9 août 2017. <https://www.cnbcm.com/2017/08/09/as-robots-enter-daily-life-and-workplace-some-face-abuse.html>.

Koski, Jessica, Hongling Xie et Ingrid R. Olson. « Understanding Social Hierarchies: The Neural and Psychological Foundations of Status Perception ». *Social Neuroscience*, vol. 10, n° 5 (2015) : 527-550. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5494206/>.

Kranz, Maciej. « The Internet of Things: 5 Predictions for 2018 ». *Cisco Blogs*. 25 janvier 2018. <https://blogs.cisco.com/innovation/the-internet-of-things-5-predictions-for-2018>.

Margolis, Jonathan. « I am microchipped and have no regrets ». *Financial Times*. 30 mai 2018. <https://www.ft.com/content/6c0591b4-632d-11e8-bdd1-cc0534df682c>.

Masci, David. « Human Enhancement. The Scientific and Ethical Dimensions of Striving for Perfection ». *Pew Research Center*. 26 juillet 2016. <http://www.pewinternet.org/essay/human-enhancement-the-scientific-and-ethical-dimensions-of-striving-for-perfection/>.

Miah, Andy. « The Ethics of Human Enhancement ». *MIT Technology Review*. 8 septembre 2016. <https://www.technologyreview.com/s/602342/the-ethics-of-human-enhancement/>.

Newman, Jared. « Eight Trends That Will Define The Digital Assistant Wars In 2018 ». *Fast Company*. 4 janvier 2018. <https://www.fastcompany.com/40512062/eight-trends-that-will-define-the-digital-assistant-wars-in-2018>.

Pitel, Laura, Asser Khattab et Erika Solomon. « Syrian refugees under pressure as neighbours' goodwill runs out ». *Financial Times*. 5 mars 2018. <https://www.ft.com/content/bf696a82-1d47-11e8-956a-43db76e69936>.

- Resnick, Brian. « After a terrorist attack, we grow fearful. Here's what that does to our brain ». *Vox*. 10 septembre 2016. <https://www.vox.com/2016/9/10/12861036/terrorist-psychology-fear-9-11-anniversary>.
- Schaefer, G. Owen. « China may be the future of genetic enhancement ». *The Conversation*. 1^{er} août 2016. <https://theconversation.com/the-future-of-genetic-enhancement-is-not-in-the-west-63246>.
- Schrage, Michael. « Why You Shouldn't Swear at Siri ». *Harvard Business Review*. 21 octobre 2016. <https://hbr.org/2016/10/why-you-shouldnt-swear-at-siri>.
- Sparks & Honey Cultural Strategists. « Are Cyborgs the Next Step in Human Evolution? ». *Big Think*. 17 juillet 2013. <http://bigthink.com/amped/are-cyborgs-the-next-step-in-human-evolution-2>.
- Szlyk, Hannah. « Is anomie the enemy? Another perspective on the increase of school shootings ». *The Menninger Clinic*. 30 septembre 2014. <http://saynotostigma.com/2014/09/is-anomie-the-enemy-another-perspective-on-the-increase-of-school-shootings/>.
- Thobo-Carlson, Mik. « How Tattoos Went From Subculture to Pop Culture ». *Huffington Post*. 27 décembre 2014. https://www.huffingtonpost.com/mik-thobocarlson/how-tattoos-went-from-sub_b_6053588.html.
- Whitman, Debra, Jeffrey Love, G. Rainville, Laura Skufca, Simone Schuerle, Daphne Bavelier et Corinna Lathan. « What Americans Think of Human Enhancement Technologies ». *Scientific American*. 16 janvier 2018. <https://blogs.scientificamerican.com/observations/what-americans-think-of-human-enhancement-technologies/>.
- Wong, Julia Carrie. « Rage against the machine: self-driving cars attacked by angry Californians ». *The Guardian*. 6 mars 2018. <https://www.theguardian.com/technology/2018/mar/06/california-self-driving-cars-attacked>.

5. UNE VIE MEILLEURE, PEU IMPORTE LE GENRE

- « Female politicians speak out about sexist, violent cyberbullying ». *CBC Radio*. Balado. 14 février 2017. <http://www.cbc.ca/radio/thecurrent/the-current-for-february-14-2017-1.3981592/female-politicians-speak-out-about-sexist-violent-cyberbullying-1.3981651>.
- « Forum endorses recommendations on women's political participation ». *The Commonwealth*. 16 avril 2018. <http://thecommonwealth.org/media/news/forum-endorses-recommendations-womens-political-participation>.
- « Millennial Women Are Afraid to Invest ». *Bank News*. 5 avril 2018. <https://www.banknews.com/blog/millennial-women-are-afraid-to-invest/>.
- « Religion and Reproductive Rights ». *American Civil Liberties Union*. <https://www.aclu.org/issues/reproductive-freedom/religion-and-reproductive-rights>.
- « The Future of Gender ». *The more accurate guide to the future*. 14 février 2014. <http://timeguide.wordpress.com/2014/02/14/the-future-of-gender-2/>.
- « The Global Gender Gap Report 2017 ». *Forum économique mondial*. 2 novembre 2017. <https://www.weforum.org/reports/the-global-gender-gap-report-2017>.
- « The Moose Hide Campaign in Your Community ». *Moose Hide Campaign*. <https://www.mooshidecampaign.ca/about-us>.
- « UN Women and partners to pilot blockchain technology in humanitarian action ». *Organisation des Nations Unies Femmes*. 2 février 2018. <http://www.unwomen.org/en/news/stories/2018/2/news-event-blockchain-technology-and-humanitarian-action>.
- « Why some "incels" are celebrating accused in Toronto van attack ». *CBC Radio*. Balado. 25 avril 2018. <http://www.cbc.ca/radio/asithappens/as-it-happens-tuesday-full-episode-1.4633051/why-some-incels-are-celebrating-accused-in-toronto-van-attack-1.4633057>.
- « Women Working Together for the Africa We Want: African Women Leaders Network convene for a second forum ». *Organisation des Nations Unies Femmes*. 24 avril 2018. <http://www.unwomen.org/en/news/stories/2018/4/announcement-african-women-leaders-network-second-forum>.
- Arekapudi, Nisha. « Why gender equality starts with a change in the law ». *Forum économique mondial*. 14 mai 2018. <https://www.weforum.org/agenda/2018/05/over-100-countries-still-bar-women-from-working-in-specific-jobs>.
- Basu, Moni, et Curt Merrill. « A girl gets married every 2 seconds somewhere in the world ». *CNN*. 15 mars 2018. <https://www.cnn.com/2018/01/29/health/child-marriage-by-the-numbers/index.html>.
- Beaumont, Peter. « Further arrests of Saudi women's rights activists in escalating crackdown ». *The Guardian*. 21 mai 2018. <https://www.theguardian.com/global-development/2018/may/21/further-arrests-saudi-arabia-womens-rights-activists-driving-ban>.

Begum, Rothna. « The Middle East's Women Are Championing Their Own Change ». *The New Arab*. 3 mars 2018. <https://www.alaraby.co.uk/english/Comment/2018/3/7/The-Middle-East-women-are-championing-their-own-change>.

Bilsker, Dan, et Jennifer White. « The silent epidemic of male suicide ». *BC Medical Journal*, vol. 53, n° 10 (2011) : 529-534. <http://www.bcmj.org/articles/silent-epidemic-male-suicide>.

Bloom, Ester. « Millennial women are "worried", "ashamed" of out-earning boyfriends and busbands ». *CNBC*. 19 avril 2017. <https://www.cNBC.com/2017/04/18/millennial-women-worry-about-out-earning-boyfriends-and-husbands.html>.

Boffey, Daniel. « EU to push for 40% quota for women on company boards ». *The Guardian*. 20 novembre 2017. <https://www.theguardian.com/world/2017/nov/20/eu-to-push-for-40-quota-for-women-on-company-boards>.

Carpenter, Kitt. « Gay Men Used to Earn Less than Straight Men; Now They Earn More ». *Harvard Business Review*. 4 décembre 2017. <https://hbr.org/2017/12/gay-men-used-to-earn-less-than-straight-men-now-they-earn-more>.

Crosson Gilpin, Caroline, et Natalie Proulx. « Boys to Men: Teaching and Learning About Masculinity in an Age of Change ». *New York Times*. 4 avril 2018. <https://www.nytimes.com/2018/04/12/learning/lesson-plans/boys-to-men-teaching-and-learning-about-masculinity-in-an-age-of-change.html>.

Dave, Paresh. « Exclusive: Google employees organize to fight cyber bullying at work ». *Reuters*. 30 mars 2018. <https://www.reuters.com/article/us-alphabet-google-diversity-exclusive/exclusive-google-employees-organize-to-fight-cyber-bullying-at-work-idUSKBN1H61QR>.

Denyer, Simon, et Annie Gowen. « Too Many Men ». *Washington Post*. 18 avril 2018. https://www.washingtonpost.com/graphics/2018/world/too-many-men/?utm_term=.1a8c8f15212d.

Follows, Tracey. « The future of gender marketing ». *Campaign Live*. 16 août 2017. <https://www.campaignlive.co.uk/article/future-gender-marketing/1442147>.

Garland, Susan B. « Single? No kids? Don't Fret: How to Plan Care in Your Later Years ». *New York Times*. 23 mars 2018. <https://www.nytimes.com/2018/03/23/business/elder-orphans-care.html>.

Gaudiano, Paolo, et Ellen Hunt. « What's The Next Trend In Leadership? Black Women ». *Forbes*. 15 mai 2017. <https://www.forbes.com/forbes/welcome/?toURL=https://www.forbes.com/sites/gaudianohunt/2017/05/15/28-awesome-black-women/&refURL=&referer=#293f27328914>.

Gayle, Damien. « Benedict Cumberbatch urges film industry to make equal pay pledge ». *The Guardian*. 8 mai 2018. <https://www.theguardian.com/culture/2018/may/08/benedict-cumberbatch-urges-film-industry-make-equal-pay-pledge>.

Hassan, Sarah. « Saudi women join the workforce as country reforms ». *CNN*. 7 février 2018. <https://www.cnn.com/2018/02/06/middleeast/saudi-women-in-the-workforce/index.html>.

Hennessy, Angela. « "Problem for an entire gender": Boys, men not adapting to changing job market ». *CBC*. 7 février 2017. <http://www.cbc.ca/news/business/men-boys-falling-behind-1.3962316>.

Iantorno, Peter. « Why the Women's Leadership Forum in Saudi Arabia this year is important ». *Arabian Business*. 8 mars 2018. <http://www.arabianbusiness.com/business/391736-why-the-womens-leadership-forum-in-saudi-arabia-this-year-is-important>.

Jahanath, Suloshini. « 16 Ideas for Using Technology to Prevent and Stop Violence against Women ». *The Pixel Project*. 1^{er} décembre 2017. <http://16days.thepixelproject.net/16-ideas-for-using-technology-to-prevent-and-stop-violence-against-women/>.

King, Barbara J. « A Cultural Moment For Polyamory ». *National Public Radio*. 23 mars 2017. <https://www.npr.org/sections/13.7/2017/03/23/521199308/a-cultural-moment-for-polyamory>.

King-Miller, Lindsay. « The Reproductive Justice Movement Has A Gender Inclusion Problem ». *The Establishment*. 2 août 2017.

Llewellyn, Jennifer. « Exploiter le plein potentiel de la justice réparatrice ». *Options politiques*. 2 mai 2018. <http://policyoptions.irpp.org/fr/magazines/may-2018/exploiter-le-plein-potentiel-de-la-justice-reparatrice/>.

Marcus, Jon. « Why Men Are the New College Minority ». *The Atlantic*. 8 août 2017. <https://www.theatlantic.com/education/archive/2017/08/why-men-are-the-new-college-minority/536103/>.

Molteni, Megan. « A patient gets the new transgender surgery she helped invent ». *Wired*. 11 septembre 2017. <https://www.wired.com/story/a-patient-gets-the-new-transgender-surgery-she-helped-invent/>.

Moreau, Julie. « Global LGBTQ acceptance more polarized, new research finds ». *NBC News*. 3 mai 2018. <https://www.nbcnews.com/feature/nbc-out/global-lgbtq-acceptance-more-polarized-new-research-finds-n871106>.

Nagle, Angela. « The Lost Boys ». *The Atlantic*. Décembre 2017. <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2017/12/brotherhood-of-losers/544158/>.

Nelson, Eshe. « Job automation will hurt women first – but will ultimately hurt men more ». *Forum économique mondial*. 9 février 2018. <https://www.weforum.org/agenda/2018/02/job-automation-will-hurt-women-first-but-will-ultimately-hurt-men-more>.

Osborne, Samuel. « Pakistan passes law guaranteeing transgender rights ». *The Independent*. 9 mai 2018. <https://www.independent.co.uk/news/world/asia/pakistan-transgender-rights-lgbt-national-assembly-law-drivers-license-passport-a8343321.html>.

Park, Madison. « Child marriages on decline but 12 million girls still married every year ». *CNN*. 6 mars 2018. <https://www.cnn.com/2018/03/06/health/unicef-child-marriage/index.html>.

Sengupta, Somini. « One by One, Marry-Your-Rapist Laws Are Falling in the Middle East ». *New York Times*. 22 juillet 2017. <https://www.nytimes.com/2017/07/22/world/middleeast/marry-your-rapist-laws-middle-east.html>.

Shaer, Matthew. « Why "Atlanta" Creator Donald Glover Is One Of The Most Creative People In Business In 2017 ». *Fast Company*. 17 mai 2017. <https://www.fastcompany.com/40412346/why-atlanta-creator-donald-glover-is-one-the-most-creative-people-in-business-2017>.

Soupcoff, Marni. « Why putting a price on a baby would not be so bad ». *National Post*. 31 mai 2018. <http://nationalpost.com/opinion/marni-soupcoff-why-putting-a-price-on-a-baby-would-not-be-so-bad>.

Stenberg, Laura. « Learning from Canada's Aboriginal Women Leaders ». *Fondation canadienne des femmes*. 26 janvier 2016. <https://www.canadianwomen.org/blog/learning-from-canadas-aboriginal-women-leaders/>.

Tatum, Sophie. « Planned Parenthood gears up for new battles over abortion rights ». *CNN*. 7 mai 2018. <https://www.cnn.com/2018/05/07/politics/planned-parenthood-power-of-pink-training/index.html>.

Tedesco, Kate. « "Let's be honest: work is not working for women" ». *Women In The World*. 14 avril 2018. <https://womenintheworld.com/2018/04/14/lets-be-honest-work-is-not-working-for-women/>.

Wafula Strike, Anne. « Disabled women see #MeToo and think: what about us? ». *The Guardian*. 8 mars 2018. <https://www.theguardian.com/commentisfree/2018/mar/08/disabled-people-metoo-womens-movement-inclusion-diversity>.

Yang, Jennifer. « On first International Women's Day since #MeToo went viral, survey asks: Has anything really changed? ». *The Star*. 7 mars 2018. <https://www.thestar.com/news/gta/2018/03/07/on-first-international-womens-day-since-metoo-went-viral-survey-asks-has-anything-really-changed.html>.

6. LA VIE DANS DES ENVIRONNEMENTS DIFFICILES

« Aquarius Undersea Laboratory ». *Florida International University*. <https://aquarius.fiu.edu/dive-and-train/facilities-and-assets/aquarius-undersea-laboratory/index.html>.

« Floating City Project ». *The Seasteading Institute*. <https://www.seasteading.org/floating-city-project/>.

« Mission ». *Mars One*. <https://www.mars-one.com/mission>.

« SeaOrbiter ». *SeaOrbiter*. <http://www.seaorbiter.com/>.

Clarke, Chandra. « Launch a Balloon for Science ». *Popular Science*. 20 février 2014. <https://www.popsci.com/blog-network/do-try-home/launch-balloon-science>.

CNT Editors. « 11 Coolest Underwater Hotels in the World ». *CN Traveler*. 9 juillet 2016. <https://www.cntraveler.com/galleries/2016-07-09/11-coolest-underwater-hotels-in-the-world>.

Demontis, Gian C., Marco M. Germani, Enrico G. Caiani, Ivana Barravecchia, Claudio Passino et Debora Angeloni. « Human Pathophysiological Adaptations to the Space Environment ». *Frontiers in Physiology*, vol. 8 (2017) : Article 547. <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fphys.2017.00547>.

Dill, Tiffany. « Extreme Diver community Evolved Spleens Similar to Seals ». *PBS Nova Next*. 24 avril 2018. <http://www.pbs.org/wgbh/nova/next/evolution/extreme-diver-community-evolved-spleens-similar-to-seals/>.

Flanigan, Colleen. « Living Sea Sculpture: contemporary art as coral refuge ». *Kickstarter*. <https://www.kickstarter.com/projects/livingseasculpture/living-sea-sculpture-contemporary-art-as-coral-ref/description>.

Helmore, Edward. « "First luxury space hotel" plans to offer zero gravity living – for \$792,000 a night ». *The Guardian*. 7 avril 2018. <https://www.theguardian.com/science/2018/apr/07/luxury-space-hotel-orion-span-aurora-station>.

Jozuka, Emiko. « Underwater Agriculture: The Scuba Divers Growing Crops in Bubbles Under the Sea ». *Motherboard*. 11 août 2015. https://motherboard.vice.com/en_us/article/d73baq/underwater-agriculture-scuba-divers-are-growing-crops-in-bubbles-under-the-sea.

Kildall, Scott. « Art in Space: the First Art Exhibition in Space ». *New Media Art and Research*. 9 février 2016. <https://kildall.com/art-in-space-the-first-art-exhibition-in-space/>.

Schawinski, Kevin. « Beyond today's crowdsourced science to tomorrow's citizen science cyborgs ». *The Conversation*. 17 mars 2016. <https://theconversation.com/beyond-todays-crowdsourced-science-to-tomorrows-citizen-science-cyborgs-53904>.

Senthilingam, Meera. « The closest thing on Earth to a mission to Mars ». *CNN*. 9 décembre 2015. <https://edition.cnn.com/2015/12/09/health/white-mars-antarctica-concordia/index.html>.

Suedfeld, Peter, Katya Legkaia et Jelena Brcic. « Changes in the Hierarchy of Value References Associated With Flying in Space ». *Journal of Personality*, vol. 78 (2010) : 1411-1436. DOI : [10.1111/j.1467-6494.2010.00656.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.2010.00656.x).

Szondy, David. « Zero-gravity champagne caters for out-of-this-world celebrations ». *New Atlas*. 10 juin 2018. <https://newatlas.com/mumm-zero-gravity-champagne/54965/>.

Wall, Mike. « 3D-Printed "Laugh" Is 1st Major Artwork to Be Made in Space ». *Space*. 16 février 2017. <https://www.space.com/35723-first-3d-printed-art-space-station.html>.

Wong, Julia Carrie. « Seasteading: tech leaders' plans for floating city trouble French Polynesians ». 2 janvier 2017. <https://www.theguardian.com/technology/2017/jan/02/seasteading-peter-thiel-french-polynesia>.

7. L'ÉQUILIBRE ENTRE LES RISQUES ET LES AVANTAGES DANS LA NOUVELLE SOCIÉTÉ DE LA SURVEILLANCE

« City partners with Shaw to expand public's access to free WiFi ». *City of Vancouver*. 19 janvier 2018. <http://vancouver.ca/news-calendar/city-partners-with-shaw-to-expand-publics-access-to-free-wi-fi.aspx>.

« Fragen & Antworten ». Feinstaub-Stuttgart.info. <https://feinstaub-stuttgart.info/fragen-antworten/>.

« Le gouverneur Cuomo dévoile la conception des wagons de métro MRA réinventés et les détails du plan ambitieux pour renforcer les stations de métro ». Press Office pour le gouverneur de l'État de New York, Andrew M. Cuomo. 18 juillet 2016. https://www.governor.ny.gov/sites/governor.ny.gov/files/atoms/files/07.18.16.rel_SUBWAY_French.pdf.

« Many Smart Ideas One Smart Nation ». Smart Nation Digital Government Office, Singapore. <https://www.smartnation.sg/>.

Bartlett, Jamie. « Will 2018 be the year of the neo-luddite? ». *The Guardian*. 4 mars 2018. <https://www.theguardian.com/technology/2018/mar/04/will-2018-be-the-year-of-the-neo-luddite>.

Beall, Abigail, et Matt Reynolds. « What are quantum computers and how do they work? WIRED explains ». *Wired*. 16 février 2018. <http://www.wired.co.uk/article/quantum-computing-explained>.

Bohn, Dieter. « Intel made smart glasses that look normal ». *The Verge*. 5 février 2018. <https://www.theverge.com/2018/2/5/16966530/intel-vaunt-smart-glasses-announced-ar-video>.

Cave, Andrew. « What Will We Do When The World's Data Hits 163 Zettabytes in 2025? ». *Forbes*. 13 avril 2017. <https://www.forbes.com/sites/andrewcave/2017/04/13/what-will-we-do-when-the-worlds-data-hits-163-zettabytes-in-2025/#629ef85349ab>.

Clark, Bryan. « Facebook tracks scary-specific details about your life. Here's how to find what it knows ». *The Next Web*. 10 octobre 2017. <https://thenextweb.com/facebook/2017/10/10/ever-wonder-what-facebook-knows-about-you-heres-how-to-find-out/>.

Deezen. « Elevation – how drones will change cities ». *YouTube*. 21 mai 2018. <https://www.youtube.com/watch?v=Z0osJnSWxt8>.

Digital Trends. « Starship Technologies Delivery Drone ». Vidéo. *YouTube*. 8 juin 2016. <https://www.youtube.com/watch?v=SFxCJJVXPf0>.

Dillet, Romain. « Facebook knows literally everything about you ». *Tech Crunch*. 23 mars 2018. <https://techcrunch.com/2018/03/23/facebook-knows-literally-everything-about-you/>.

Google. Talk to Books. <https://books.google.com/talktobooks/>.

Greenberg, Andy. « Hacker Lexicon: What is Homomorphic Encryption? ». *Wired*. 3 novembre 2014. <https://www.wired.com/2014/11/hacker-lexicon-homomorphic-encryption/>.

Hill, Kashmir, et Surya Mattu. « The House That Spied on Me ». *Gizmodo*. 7 février 2018. <https://gizmodo.com/the-house-that-spied-on-me-1822429852>.

Horcher, Gary. « Amazon Alexa recorded private conversation, sent it to random contact, woman says ». *KIRO 7 News*. 24 mai 2018. <https://www.kiro7.com/news/local/woman-says-her-amazon-device-recorded-private-conversation-sent-it-out-to-random-contact/755507974>.

IBM. *IBM Watson Health*. <https://www.ibm.com/watson/fr-fr/health/>.

King, Ian, et Scott Moritz. « 5G Networks Will Do Much More Than Stream Better Cat Videos ». *Bloomberg*. 2 mai 2016. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-05-02/5g-networks-will-do-much-more-than-stream-better-cat-videos>.

Lawson, Philippa. « Moving Towards a Surveillance Society – Proposals to Expand "Lawful Access" in Canada ». *British Columbia Civil Liberties Association*. Mars 2012. <https://bccla.org/wp-content/uploads/2012/03/2012-BCCLA-REPORT-Moving-toward-a-surveillance-society.pdf>.

Mims, Christopher. « Who Has More of Your Personal Data Than Facebook? Try Google ». *The Wall Street Journal*. 22 avril 2018. <https://www.wsj.com/articles/who-has-more-of-your-personal-data-than-facebook-try-google-1524398401>.

Ministère des Communications et de l'Information, Singapour. « What makes a Smart Nation? ». Vidéo. *YouTube*. 18 août 2017. <https://www.youtube.com/watch?v=DJmoy41mWDQ>.

O'Connor, Mary Catherine. « Dumpster Diving Robots: Using AI for Smart Recycling ». *iQ by Intel*. 5 juillet 2017. <https://iq.intel.com/dumpster-diving-robots-using-ai-for-smart-recycling/>.

Robitzski, Dan. « The LAPD's Terrifying Palantir-Powered Policing Algorithm Was Just Uncovered and Yes It's Basically "Minority Report" ». *Futurism*. 10 mai 2018. <https://futurism.com/lapd-documents-show-their-policing-algorithms-continue-to-target-minorities-and-past-offenders/>.

United Postal Service. « UPS Tests Residential Delivery Via Drone ». Vidéo. *YouTube*. 21 février 2017. https://www.youtube.com/watch?v=xx9_6OvjJrQ.

« What If: Privacy Becomes a Luxury Good? ». Discussion entre experts. *Forum économique mondial*. 19 janvier 2017. <https://www.weforum.org/events/world-economic-forum-annual-meeting-2017/sessions/what-if-privacy-becomes-a-luxury-good-davos-2017>.

8. HUMANITÉ+

« Genome Editing ». National Human Genome Research Institute. 3 août 2017. <https://www.genome.gov/27569225/what-are-the-ethical-concerns-about-genome-editing/>.

« Software Update Issued by Abbott Amid Risk of Pacemaker Hacking ». *Healthcare Analytics News*. 29 août 2017. <http://www.hcanews.com/news/software-update-issued-by-abbott-amid-risk-of-pacemaker-hacking>.

Abbott, Melanie. « Cybathlon: World's first "bionic Olympics" gears up ». *BBC*. 12 septembre 2016. <http://www.bbc.com/news/technology-37196860>.

Chayka, Kyle. « Style is an Algorithm ». *Racked*. 17 avril 2018. <https://www.racked.com/2018/4/17/17219166/fashion-style-algorithm-amazon-echo-look>.

Crow, David. « crispr gene editing ready for testing in humans ». *Financial Times*. 5 mars 2018. <https://www.ft.com/content/d6a773a0-cece-11e7-947e-f1ea5435bcc7>.

Grossman, David. « People Are Treating Themselves With DIY Gene Therapies and the Government Is Getting Worried ». *Popular Mechanics*. 8 février 2018. <https://www.popularmechanics.com/science/health/a16691487/fda-gene-therapy-concern-crispr/>.

Kleeman, Sophie. « An Australian Cyborg Was Fined for Using His Hand to Pay for the Train ». *Motherboard*. 16 mars 2018. https://motherboard.vice.com/en_us/article/d35g9q/australian-cyborg-bio-hacker-fined-for-using-his-hand-to-pay-for-the-train.

McKelvey, Cynthia. « The neuroscientist who's building a better memory for humans ». *Science*. 1^{er} décembre 2016. <https://www.wired.com/2016/12/neuroscientist-whos-building-better-memory-humans/>.

Motherboard. « The Mind-Controlled Bionic Arm With a Sense of Touch ». 18 août 2016. *YouTube*. https://www.youtube.com/watch?v=F_brnKz_2tl.

Regalado, Antonio. « A startup is pitching a mind-uploading service that is "100 percent fatal" ». *Technology Review*. 13 mars 2018. <https://www.technologyreview.com/s/610456/a-startup-is-pitching-a-mind-uploading-service-that-is-100-percent-fatal/>.

Schaefer, G. Owen. « China may be the future of genetic enhancement ». *BBC Future*. 8 août 2016. <http://www.bbc.com/future/story/20160804-china-may-be-the-future-of-genetic-enhancement>.

Thompson, Michael. « How Brain-Computer Interfaces Can Deliver On VR's Promises ». *UploadVR*. 4 février 2017. <https://uploadvr.com/brain-computer-interfaces-can-deliver-vrs-promises/>.

Vold, Karina. « Is Your Smartphone an Extension of Your Mind? ». *Motherboard*. 2 mars 2018. https://motherboard.vice.com/en_us/article/qvemgb/is-your-smartphone-an-extension-of-your-mind.

9. L'ÉVOLUTION DE L'ÂGE BIOLOGIQUE

- « Biotech frontiers ». *The Futures Centre*. 20 octobre 2015. <https://thefuturescentre.org/trend-cards/127/biotech-frontiers>.
- « Introduction to Complexity ». Complexity Explorer Santa Fe Institute. <https://www.complexityexplorer.org/courses/89-introduction-to-complexity>.
- « Main Page ». International Genetically Engineered Machine Competition. http://igem.org/Main_Page.
- « What is biomimicry? ». Biomimicry Institute. <https://biomimicry.org/what-is-biomimicry/>.
- « What is MEMS Technology? ». MEMS & Nanotechnology Exchange. <https://www.mems-exchange.org/MEMS/what-is.html>.
- Agarwal, Pradeep, Pushp Shukla, Kapil Gupta et Bhavanath Jha. « Bioengineering for Salinity Tolerance in Plants: State of the Art ». *Molecular Biotechnology*, vol. 54, n° 1 (mai 2012). 10.1007/s12033-012-9538-3.
- Bell, John, K.A. Garson, B.D. Lichty et D.F. Stojdl. « Oncolytic Viruses: Programmable Tumour Hunters ». *Current Gene Therapy*, vol. 2, n° 2 (mai 2002) : 243-254. <https://doi.org/10.2174/1566523024605582>.
- Cohen, Jon. « CRISPR ». *Science*. <http://www.sciencemag.org/topic/crispr>.
- Crow, James Mitchell. « Life 2.0: inside the synthetic biology revolution ». *Cosmos*. 17 avril 2018. <https://cosmosmagazine.com/biology/life-2-0-inside-the-synthetic-biology-revolution>.
- Gent, Edd. « 4 Ways Scientists Hope Nanaobots Will Make You Healthier ». *SingularityHub*. 7 mars 2017. <https://singularityhub.com/2017/03/07/4-ways-scientists-hope-nanobots-will-make-you-healthier/#sm.0000fuq1o4f87dkvxi513ehhz2rd2>.
- Hobson, Ben. « "Growing a city from the bottom up" could save the human race ». *Dezeen*. 25 mai 2016. <https://www.dezeen.com/2014/05/25/movie-rachel-armstrong-living-architecture-project-persephone/>.
- V, Kavita. « DNA Biosensors—A Review ». *Journal of Bioengineering & Biomedical Science*, vol. 7, n° 2 (2017). <https://www.omicsonline.org/open-access/dna-biosensors-a-review-2155-9538-1000222.pdf>.
- Molteni, Megan. « Biology will be the next great computing platform ». *Wired*. 3 mai 2018. <https://www.wired.com/story/biology-will-be-the-next-great-computing-platform/>.
- Sarchet, Penny, et Michael Le Page. « Human Gene Editing has arrived – Here is why it matters ». *New Scientist*. 29 avril 2015. <http://www.newscientist.com/article/mg22630194.200-human-gene-editing-has-arrived--heres-why-it-matters.html/>.
- Vavitsas, Konstantinos. « Custom-built DNA could be used as a sensor probe ». *The Conversation*. 6 mai 2018. <https://theconversation.com/custom-built-dna-could-be-used-as-a-sensor-probe-95226>.
- Wyss Institute at Harvard University. « CRISPR-Cas9: Gene Drives ». Vidéo. <https://wyss.harvard.edu/media-post/crispr-cas9-gene-drives/>.

10. LA VIE EN FONCTION DE LA CAPACITÉ LIMITE DE LA TERRE

- Furman, Jason, Rod Shadbegian et Jim Stock. « The cost of delaying action to stem climate change: A meta analysis ». *VoxEU.org*. 25 février 2015. <https://voxeu.org/article/cost-delaying-action-stem-climate-change-meta-analysis>.
- Hamer, Ashley, et Samuel Hall Research Team. « Somalia's "Climate Refugees" Can't Wait for Global Action Much Longer ». *News Deeply*. 6 juillet 2017. <https://www.newsdeeply.com/refugees/community/2017/07/06/somalias-climate-refugees-cant-wait-for-global-action-much-longer>.
- Hanley, Steve. « 410 PPM & Rising – CO2 Levels Reach Dangerous Levels ». *Clean Technica*. 5 mai 2018. <https://cleantechnica.com/2018/05/05/410-ppm-rising-co2-levels-reach-dangerous-levels/>.
- Jones, Nicola. « How the World Passed a Carbon Threshold and Why It Matters ». *YaleEnvironment360*. 26 janvier 2017. <https://e360.yale.edu/features/how-the-world-passed-a-carbon-threshold-400ppm-and-why-it-matters>.
- King, Marcus, et Chelsea Spangler. « Water Stress, Instability and Violent Extremism in Nigeria ». *New Security Beat*. 22 août 2017. <https://www.newsecuritybeat.org/2017/08/water-stress-instability-violent-extremism-nigeria/>.

- Kubiszewski, Ida. « Beyond GDP: are there better ways to measure well-being? ». *The Conversation*. 1^{er} décembre 2014. <https://theconversation.com/beyond-gdp-are-there-better-ways-to-measure-well-being-33414>.
- Met Office Hadley Centre. « Food Insecurity & Climate Change ». <https://www.metoffice.gov.uk/food-insecurity-index/>.
- Horizons de politiques Canada. « Le Canada dans un paysage énergétique global en évolution ». 1^{er} juin 2016. <http://horizons.gc.ca/fr/contenu/le-canada-dans-un-paysage-%C3%A9nerg%C3%A9tique-global-en-%C3%A9volution>.
- Rathi, Akshat. « Humanity's fight against climate change is failing. One technology can change that ». *Quartz*. 4 décembre 2017. <https://qz.com/1144298/humanitys-fight-against-climate-change-is-failing-one-technology-can-change-that/>.
- Robertson, Holly. « What Happens Once the Global South's Youth Bulge Grows Old? ». *Next City*. 8 février 2018. <https://nextcity.org/daily/entry/global-south-youth-bulge-older-people>.
- Simon, Matt. « Sea level rise will imperil humanity's future and its past ». *Wired*. 29 novembre 2017. <https://www.wired.com/story/sea-level-rise-will-imperil-humanitys-future-and-its-past/>.
- Simon, Matt. « So you want to geoengineer the planet? Beware the hurricanes ». *Wired*. 14 novembre 2017. <https://www.wired.com/story/so-you-want-to-geoengineer-the-planet-beware-the-hurricanes/>.
- Symons, Jonathan. « Geoengineering Justice ». *The Breakthrough*. 1^{er} mars 2018. <https://thebreakthrough.org/index.php/journal/no.-8-winter-2018/geoengineering-justice>.
- Talbot, David. « Megascala Desalination ». *MIT Technology Review*. <https://www.technologyreview.com/s/534996/megascala-desalination/>.
- Temple, James. « The Growing Case for Geoengineering ». *Technology Review*. 18 avril 2017. <https://www.technologyreview.com/s/604081/the-growing-case-for-geoengineering/>.
- Sadoff, Claudia. « La sécurité de l'approvisionnement en eau face au changement climatique ». *Chronique ONU*. Mars 2018. <https://unchronicle.un.org/fr/article/la-s-urite-de-l-approvisionnement-en-eau-face-au-changement-climatique>.
- Programme des Nations Unies pour l'environnement. « Global Environmental Outlook-5 ». 2012. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8021/GE05_report_full_en.pdf?isAllowed=y&sequence=5.
- Organisation mondiale de la Santé. « Global Health and Aging ». Octobre 2011. http://www.who.int/ageing/publications/global_health.pdf.
- Association nucléaire mondiale. « Generation IV Nuclear Reactors ». Décembre 2017. <http://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-power-reactors/generation-iv-nuclear-reactors.aspx>.

11. LA CONTAMINATION GÉNÉRALISÉE DES MILIEUX NATURELS

- « Pollution ». *Fonds mondial pour la nature*. <https://www.worldwildlife.org/threats/pollution>.
- Abbot, Lucy. « External Medicine: Discarded Drugs May Contaminate 40 Million Americans' Drinking Water ». *Scientific American*. 16 septembre 2011. <https://www.scientificamerican.com/article/pharmaceuticals-in-the-water/>.
- Armstrong, Martin. « Down the Drain. Wastewater with the Most Cocaine ». *Statista*. 13 avril 2018. <https://www.statista.com/chart/6951/down-the-drain--wastewater-with-the-most-cocaine/>.
- Bienkowski, Brian. « Bacteria May Be Remaking Drugs in Sewage ». *Scientific American*. 14 mai 2015. <https://www.scientificamerican.com/article/bacteria-may-be-remaking-drugs-in-sewage/>.
- Brunel University. « Cocktail of common chemicals may trigger cancer: Fifty chemicals the public is exposed to on a daily basis may trigger cancer when combined ». *ScienceDaily*. 23 juin 2015. www.sciencedaily.com/releases/2015/06/150623072237.htm.
- Buxton, Rachel. « Human noise pollution is disrupting parks and wild places ». *The Conversation*. 17 juillet 2017. <https://theconversation.com/human-noise-pollution-is-disrupting-parks-and-wild-places-78074>.
- Carrington, Damian. « Honey tests reveal global contamination by bee-harming pesticides ». *The Guardian*. 5 octobre 2017. <https://www.theguardian.com/environment/2017/oct/05/honey-tests-reveal-global-contamination-by-bee-harming-pesticides>.
- Crane, Adam, et Maud Ferrari. « Underwater noise pollution stresses aquatic animals ». *EarthSky*. 17 avril 2018. <http://earthsky.org/earth/underwater-noise-pollution-whales-fish>.
- Good, Kate. « The Disturbing Environmental and Health Impact of Pouring Personal Care Products Down the Drain ». *One Green Planet*. 30 janvier 2015. <http://www.onegreenplanet.org/environment/why-you-shouldnt-pour-personal-care-products-down-the-drain/>.

- Gordon, Amie M. « Up All Night: The Effects of Sleep Loss on Mood ». *Psychology Today*. 15 août 2013. <https://www.psychologytoday.com/us/blog/between-you-and-me/201308/all-night-the-effects-sleep-loss-mood>.
- Inkpen, Rob. « Atmospheric Pollution, Climate Change and Historic Buildings ». *Building Conservation*. 2004. <http://www.buildingconservation.com/articles/atmospheric/atmospheric.htm>.
- Inter Press Service. « UN Warns Human-Caused Soil Contamination Threatens Global Food Security ». *Organic Consumers*. 26 juin 2017. <https://www.organicconsumers.org/news/un-warns-human-caused-soil-contamination-threatens-global-food-security>.
- Lant, Karla. « Scientists Unravel The Mysterious Effects Of Thousands Of Toxic Chemicals ». *Fondriest*. 30 octobre 2017. <http://www.fondriest.com/news/scientists-unravel-mysterious-effects-thousands-toxic-chemicals.htm>.
- McKenna, Maryn. « As Global Food Chain Grows, So Does Risk of Illness ». *National Geographic*. 7 avril 2015. <https://www.nationalgeographic.com/people-and-culture/food/the-plate/2015/04/07/as-global-food-chain-grows-so-does-risk-of-illness/?beta=true>.
- Medic, Goran, Micheline Wille et Michiel EH Hemels. « Short- and long-term health consequences of sleep disruption ». *Nature and Science of Sleep*, vol. 9 (2017) : 151-161. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5449130/>.
- Metcalf, Chris. « Persistent Organic Pollutants in the Marine Food Chain ». *United Nations University*. 5 mars 2012. <https://ourworld.unu.edu/en/persistent-organic-pollutants-in-the-marine-food-chain>.
- Metcalf, John. « China Keeps It Classy With Designer Smog-Filtration Masks ». *City Lab*. 22 novembre 2013. <https://www.citylab.com/design/2013/11/china-keeps-it-classy-designer-smog-filtration-masks/7673/>.
- Pells, Rachael. « Fashionable anti-pollution masks make their debut in the UK ». *The Independent*. 26 septembre 2015. <https://www.independent.co.uk/life-style/fashion/news/fashionable-anti-pollution-masks-make-their-debut-in-the-uk-a6668436.html>.
- Phillips, Tom. « "Forest cities": the radical plan to save China from air pollution ». *The Guardian*. 17 février 2017. <https://www.theguardian.com/cities/2017/feb/17/forest-cities-radical-plan-china-air-pollution-stefano-boeri>.
- Rao, Joe. « Light Pollution Is a Big Problem, But You Can Help ». *Space*. 23 février 2018. <https://www.space.com/39787-light-pollution-problem-you-can-help.html>.
- Relyea, Rick A. « A cocktail of contaminants: how mixtures of pesticides at low concentrations affect aquatic communities ». *Oecologia*, vol. 159, n° 2 (2009) : 363-376. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00442-008-1213-9>.
- Schiffman, Richard. « A cheap pollution sensor will keep you off the dirtiest roads ». *New Scientist*. 26 septembre 2017. <https://www.newscientist.com/article/2148503-a-cheap-pollution-sensor-will-keep-you-off-the-dirtiest-roads/>.
- Shephard, Don. « Food Chains and How They Are Affected by Water Pollution ». *Sciencing*. 13 mars 2018. <https://sciencing.com/food-chains-affected-water-pollution-7712.html>.
- Shouse, Ben. « Air Pollution Linked to Mutations ». *Science*. 11 décembre 2002. <http://www.sciencemag.org/news/2002/12/air-pollution-linked-mutations>.
- Siegle, Lucy. « Let's face it – too much of the food chain is broken ». *The Guardian*. 13 août 2017. <https://www.theguardian.com/commentisfree/2017/aug/12/too-much-of-the-food-chain-is-broken>.
- Silcoff, Mireille. « Organic or GMO-free, health food is a luxury that requires wealth ». *National Post*. 25 mai 2013. <http://nationalpost.com/life/organic-or-gmo-free-health-food-is-a-luxury-that-requires-wealth>.
- Thompson, Richard C. « Future of the sea: plastic pollution ». Government Office for Science, gouvernement du Royaume-Uni. 3 août 2017. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/634433/Future_of_the_sea_-_plastic_pollution_final.pdf.
- Vlastis, Anna. « The Growing Diet divide Between Rich And Poor In America ». *Huffington Post*. 22 juin 2016. https://www.huffingtonpost.com/stat/the-growing-diet-divide-b_b_10613262.html.
- « The diet divide ». *BBC News*. 6 septembre 2001. http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/1528344.stm.

12. DES SYSTÈMES DE GOUVERNANCE QUI FONCTIONNENT

- « What is digital economy? ». *Deloitte*. <https://www2.deloitte.com/mt/en/pages/technology/articles/mt-what-is-digital-economy.html>.
- Bitnation. « Refugee Emergency Response ». <https://refugees.bitnation.co/>.
- E-Estonia. « Healthcare ». <https://e-estonia.com/solutions/healthcare/e-health-record/>.
- E-Estonia. « Interoperability Services ». <https://e-estonia.com/solutions/interoperability-services/x-road/>.

Fatás, Antonio, et Beatrice Weder di Mauro. « As Cryptocurrencies Rise, Who Needs Banks? ». *Harvard Business Review*. 7 mai 2018. <https://hbr.org/2018/05/as-cryptocurrencies-rise-who-needs-banks>.

Frum, David. « If America's Democracy Fails, Can Other Ones Survive? ». *The Atlantic*. 4 mars 2018. <https://www.theatlantic.com/international/archive/2018/03/yascha-mounk-democracy/554786/>.

Mavroidis, Petros C. « Trade Regulation, and Digital Trade ». *Working Paper 2017 Global Digital Futures Forum*. Columbia University School of International and Public Affairs. 5 mai 2017. https://sipa.columbia.edu/sites/default/files/Mavroidis_Trade_Regulation_and_Digital_Trade_0502.pdf.

Statt, Nick. « FCC approves SpaceX's ambitious satellite internet plans ». *The Verge*. 29 mars 2018. <https://www.theverge.com/2018/3/29/17178126/spacex-satellite-broadband-internet-fcc-approval-license-starlink-spectrum>.

X.Company. *Project Loon*. <https://x.company/loon/>.

Zuckerberg, Mark. « The technology behind Aquila ». *Facebook*. 21 juillet 2016. <https://www.facebook.com/notes/mark-zuckerberg/the-technology-behind-aquila/10153916136506634/>.

13. L'ÉVOLUTION DE LA NATURE DES CONFLITS ET DE LA SÉCURITÉ

« May 2, 2018: Emmanuel Macron's "Delicious" Gaffe ». *The Daily Show*. 2 mai 2018. <http://www.comedycentral.com.au/the-daily-show-with-trevor-noah/videos/may-2-2018-emmanuel-macrons-delicious-gaffe>.

Adams, Eric. « The Navy's new robot boats swarm the enemy on their own ». *Wired*. 8 janvier 2017. <https://www.wired.com/2017/01/navys-new-robot-boats-swarm-enemy/>.

Bohn, Dieter. « Intel made smart glasses that look normal ». *The Verge*. 5 février 2018. <https://www.theverge.com/2018/2/5/16966530/intel-vaunt-smart-glasses-announced-ar-video>.

Brown, Jennings. « The Army Wants To Implant Body Sensors Into Combat Soldiers ». *Vocativ*. 20 juillet 2016. <http://www.vocativ.com/342014/army-body-sensors/index.html>.

Cadwalladr, Carole. « The great British Brexit robbery: how our democracy was hijacked ». *The Guardian*. 7 mai 2017. <https://www.theguardian.com/technology/2017/may/07/the-great-british-brexite-robbery-hijacked-democracy>.

Danna, Tony. « Three Square Market microchips employees company-wide ». *PRLOG*. 20 juillet 2017. <https://www.prlog.org/12653576-three-square-market-microchips-employees-company-wide.html>.

Dvorsky, George. « What You Need to Know About Getting Magnetic Finger Implants ». *Gizmodo*. 17 juillet 2013. <https://io9.gizmodo.com/what-you-need-to-know-about-getting-magnetic-finger-imp-813537993>.

Emmott, Robin. « NATO mulls "offensive defense" with cyber warfare rules ». *Reuters*. 30 novembre 2017. <https://www.reuters.com/article/us-nato-cyber/nato-mulls-offensive-defense-with-cyber-warfare-rules-idUSKBN1DU1G4>.

Erwin, Sandra. « U.S. intelligence: Russia and China will have "operational" anti-satellite weapons in a few years ». *Space News*. 14 février 2018. <http://spacenews.com/u-s-intelligence-russia-and-china-will-have-operational-anti-satellite-weapons-in-a-few-years/>.

Fingas, Jon. « Chinese scientists unveil plan to zap space junk with orbital lasers ». *Engadget*. 16 janvier 2018. <https://www.engadget.com/2018/01/16/chinese-scientists-unveil-orbital-space-junk-laser/>.

Finkelstein, Dr Robert. « Tutorial: Military Memetics ». Présentation donnée dans le cadre du Social Media for Defense Summit, Alexandria (Virginie), du 24 au 26 octobre 2011. <https://robotictechnologyinc.com/images/upload/file/Presentation%20Military%20Memetics%20Tutorial%2013%20Dec%2011.pdf>.

Grego, Laura. « A history of anti-satellite programs ». *Union of Concerned Scientists*. Janvier 2012. https://www.ucsusa.org/sites/default/files/legacy/assets/documents/nwgs/a-history-of-ASAT-programs_lo-res.pdf.

Comité international de la Croix-Rouge. « Views of the International Committee of the Red Cross (ICRC) on autonomous weapon system ». *Convention des Nations Unies sur certaines armes classiques*. 11 avril 2016. [https://www.unog.ch/80256EDD006B8954/\(httpAssets\)/86748714E19ABC52C1257F930057E50B/\\$file/2016_LAWS+MX_Towardaworkingdefinition_Statements_ICRC.pdf](https://www.unog.ch/80256EDD006B8954/(httpAssets)/86748714E19ABC52C1257F930057E50B/$file/2016_LAWS+MX_Towardaworkingdefinition_Statements_ICRC.pdf).

Lamkin, Paul. « Connected cooking: The best smart kitchen devices and applications ». 29 mars 2018. <https://www.the-ambient.com/reviews/best-smart-kitchen-devices-469>.

Lin, Patrick. « More Than Human? The Ethics of Biologically Enhancing Soldiers ». *The Atlantic*. 16 février 2012. <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2012/02/more-than-human-the-ethics-of-biologically-enhancing-soldiers/253217/>.

Morgan, Jacob. « A Simple Explanation Of "The Internet Of Things" ». *Forbes*. 13 mai 2014. <https://www.forbes.com/sites/jacobmorgan/2014/05/13/simple-explanation-internet-things-that-anyone-can-understand/#72a41f591d09>.

Rao, Rajesh P.N., Andrea Stocco, Matthew Bryan, Devapratim Sarma, Tiffany M. Youngquist, Joseph Wu et Chantel S.Pratt. « A Direct Brain-to-Brain Interface in Humans ». *PLOS ONE*, vol. 9, n° 11 (2014) : e111332. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111332>.

Reuters. « Autonomous armed "robot tanks" displayed in London ». Vidéo. *Reuters*. 14 septembre 2017. <https://www.reuters.com/video/2017/09/14/autonomous-armed-robot-tanks-displayed-i?videoid=372531667>.

Rosenberg, Matthew, et John Markoff. « The Pentagon's "Terminator Conundrum": Robots That Could Kill on Their Own ». *New York Times*. 25 octobre 2016. https://www.nytimes.com/2016/10/26/us/pentagon-artificial-intelligence-terminator.html?_r=0.

Russell, Stuart. « Lethal Autonomous Weapons Systems ». *UC Berkley*. <https://people.eecs.berkeley.edu/~russell/research/LAWS.html>.

Schmidle, Nicholas. « The Digital Vigilantes Who Hack Back ». *The New Yorker*. 7 mai 2018. <https://www.newyorker.com/magazine/2018/05/07/the-digital-vigilantes-who-hack-back>.

Singer, Ernesto. « How the city bus will become autonomous ». *Mercedes-Benz*. 22 septembre 2016. <https://www.mercedes-benz.com/en/mercedes-benz/next/automation/how-the-city-bus-will-become-autonomous/>.

The Economist. « The world's most valuable resource is no longer oil, but data ». *The Economist*. 6 mai 2017. <https://www.economist.com/leaders/2017/05/06/the-worlds-most-valuable-resource-is-no-longer-oil-but-data>.

Wakefield, Jake. « "Future city" to be built in Canada by Alphabet company ». *BBC*. 18 octobre 2017. <http://www.bbc.com/news/technology-41665670>.

Welsh, Sean. « Machines with guns: debating the future of autonomous weapons systems ». *The Conversation*. 12 avril 2015. <https://theconversation.com/machines-with-guns-debating-the-future-of-autonomous-weapons-systems-39795>.

14. LA VÉRITÉ ATTAQUÉE DANS UN MONDE POSTFACTUEL

Bilton, Ricardo. « Why don't people trust the news and social media? A new report lets them explain in their own words ». *NiemanLab*. 30 novembre 2017. <http://www.niemanlab.org/2017/11/why-dont-people-trust-the-news-and-social-media-a-new-report-lets-them-explain-in-their-own-words/>.

Bloomberg News. « China Uses Facial Recognition to Fence In Villagers in Far West ». *Bloomberg*. 1^{er} Janvier 2017. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-01-17/china-said-to-test-facial-recognition-fence-in-muslim-heavy-area>.

Edelman, Richard. « The Battle for Truth ». 21 janvier 2018. <https://www.edelman.com/post/the-battle-for-truth>.

Edelman. « Baromètre de confiance Edelman 2018 ». 2018. https://www.edelman.ca/sites/default/files/2018-02/2018-Edelman-Trust-Barometer-Canada_FRENCH.PDF.

Funk, Cary. « Mixed Messages about Public Trust in Science ». *Pew Research Center*. 8 décembre 2017. <http://www.pewinternet.org/2017/12/08/mixed-messages-about-public-trust-in-science/>.

Houser, Kristin. « The Public Doesn't Trust Science. It's 2017. We Need to Fix This ». *Futurism*. 29 juin 2017. <https://futurism.com/still-writing-expert-the-public-doesnt-trust-science-heres-how-we-could-change-that/>.

Kofman, Ava. « Taser will use police body camera videos "to anticipate criminal activity" ». *The Intercept*. 30 avril 2017. <https://theintercept.com/2017/04/30/taser-will-use-police-body-camera-videos-to-anticipate-criminal-activity/>.

Mak, Tim. « Technologies To Create Fake Audio And Video Are Quickly Evolving ». *National Public Radio*. 2 avril 2018. <https://www.npr.org/2018/04/02/598916380/technologies-to-create-fake-audio-and-video-are-quickly-evolving>.

Matthews, Dylan. « Donald Trump has tweeted climate change skepticism 115 times. Here's all of it ». *Vox*. 1^{er} juin 2017. <https://www.vox.com/policy-and-politics/2017/6/1/15726472/trump-tweets-global-warming-paris-climate-agreement>.

Ng, Yi Shu. « China is using AI to predict who will commit crime next ». *Mashable*. 24 juillet 2017. <https://mashable.com/2017/07/24/china-ai-crime-minority-report/#fyL2nhUyqqaj>.

Niessner, Matthias. « Face2Face: Real-time Face Capture and Reenactment of RGB Videos ». *YouTube*. 17 mars 2016. <https://www.youtube.com/watch?v=ohmajiTcPNk>.

Forum des politiques publiques. « Le miroir éclaté ». *Shatteredmirror.ca/lemiroireclate*. <https://shatteredmirror.ca/lemiroireclate/>.

The Guardian. « From ale to jail: facial recognition catches criminals at China beer festival ». *The Guardian*. 1^{er} septembre 2017. <https://www.theguardian.com/world/2017/sep/01/facial-recognition-china-beer-festival>.

Thies, Justus, Michael Zollhöfer, Marc Stamminger, Christian Theobalt et Matthias Nießner. « Face2Face: Real-time Face Capture and Reenactment of RGB Videos ». Mars 2016. <http://niessnerlab.org/papers/2016/1/facetoface/thies2016face.pdf>.

Winston, Ali. « Palantir has secretly been using New Orleans to test its predictive policing technology ». *The Verge*. 27 février 2018. <https://www.theverge.com/2018/2/27/17054740/palantir-predictive-policing-tool-new-orleans-nopd>.

Xiao, Eva. « Tencent's new credit system to use payments, social data ». *TechInAsia*. 31 janvier 2018. <https://www.techinasia.com/tencent-credit-launch>.

15. LA TRANSFORMATION DES ARTS

« Art Happens ». *Art Fund*. <https://www.artfund.org/get-involved/art-happens>.

« How Social Media is Changing Our Art Experience ». *Artwork Archive*. <https://www.artworkarchive.com/blog/how-social-media-is-changing-our-art-experience>.

Barnett, David. « Women in science fiction: If Mary Shelley invented the genre why are so few female sci-fi writers household names? ». *The Independent*. 25 janvier 2018. https://www.independent.co.uk/news/long_reads/women-science-fiction-authors-mary-shelley-frankenstein-200-ursula-k-le-guin-sci-fi-writers-female-a8177556.html.

Buffenstein, Alyssa. « These Artists Foretell Our Cyborg Future ». *Artnet News*. 19 août 2016. <https://news.artnet.com/exhibitions/posthuman-artists-anticipated-newest-body-modifying-tech-612869>.

De Filippi, Primavera. « Blockchain-Based Crowdfunding: What Impact on Artistic Production and Art Consumption? ». *Observatório Itaú Cultural*, vol. 19 (2015). https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2725373.

Eatough, Matthew. « African Science Fiction and the Planning Imagination ». *Cambridge Journal of Postcolonial Literary Inquiry*, vol. 4, n° 2 (2017). <https://www.cambridge.org/core/journals/cambridge-journal-of-postcolonial-literary-inquiry/article/african-science-fiction-and-the-planning-imagination/481B104305F6F3DAADF1A209D370E8F0>.

Evans, Scarlett. « Technology is bringing museums back to life ». *Verdict*. 13 décembre 2017. <https://www.verdict.co.uk/technology-museums-back-to-life/>.

Furness, Hannah. « Art galleries "must embrace digital technology" as the battle against phones is lost ». *The Telegraph*. 7 mars 2018. <https://www.telegraph.co.uk/news/2018/03/07/art-galleries-must-embrace-digital-technology-battle-against/>.

Hauser, Jens. « Art Between Synthetic Biology and Biohacking: Searching for Media Adequacy in the Epistemological Turn ». *Leonardo Electronic Almanac*, vol. 22, n° 1. Éditeurs : Lanfranco Aceti, Paul Thomas et Edward Colless. Cambridge (Massachusetts) : LEA / MIT Press, 2017. <https://contemporaryarts.mit.edu/pub/artbetweensyntheticbiology>.

Hickins, Michael. « Miley Cyrus And The Future Of Disintermediation ». *Forbes*. 2 septembre 2015. <https://www.forbes.com/sites/oracle/2015/09/02/miley-cyrus-and-the-future-of-disintermediation/#48fe5ebd2513>.

Javelosa, June. « Could We Hack Our Brains to Gain New Senses? ». *Futurism*. 25 décembre 2016. <https://futurism.com/could-we-hack-our-brains-to-gain-new-senses/>.

Jenkins, Henry. « Transmedia Storytelling ». *MIT Technology Review*. 15 janvier 2003. <https://www.technologyreview.com/s/401760/transmedia-storytelling/>.

Morse, Trent. « All Together Now: Artists and Crowdsourcing ». *ArtNews*. 2 septembre 2014. <http://www.artnews.com/2014/09/02/artists-and-crowdsourcing/>.

Serota, Nicholas. « A taste of the digital future for museums ». *Tate*. 2 février 2011. <http://www.tate.org.uk/context-comment/blogs/taste-digital-future-museums>.

Thaddeus-Johns, Josie. « Meet the first humans to sense where north is ». *The Guardian*. 6 janvier 2017. <https://www.theguardian.com/technology/2017/jan/06/first-humans-sense-where-north-is-cyborg-gadget>.

16. L'ÉROSION DE LA CULTURE ET DE L'HISTOIRE

« 10 Arab Historical Sites Destroyed by "Daesh" ». *The World Around Us*. Mai 2018.
<http://www.the-wau.com/post/blog/10-arab-historical-sites-destroyed-by-daesh/16151>.

« Culture ». *Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture*. <http://www.unesco.org/new/fr/culture/themes/culture-and-development/the-future-we-want-the-role-of-culture/globalization-and-culture/>.

Abdel-Hadi, Aleya. « Culture, Quality of Life, Globalization and Beyond ». *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, vol. 50 (2012) : 11-19.

Awe, Bolanle. « Globalization: Acculturation or Cultural Erosion? A Historical Reflection ». *Journal of Global Initiatives: Policy, Pedagogy, Perspective*, vol. 3, n° 2 (2008) : 111-122.

Balko, Radley. « Globalization & Culture ». *Global Policy Forum*. Avril 2003.
<https://www.globalpolicy.org/component/content/article/162/27607.html>.

Barlow, Maude. « The Global Monoculture ». *Global Policy Forum*. Automne 2001. <https://www.globalpolicy.org/component/content/article/162/27553.html>.

Direction générale Politiques internes de l'Union. « Protéger le patrimoine culturel contre les catastrophes naturelles ». *Parlement européen*. Février 2007. [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2007/369029/IPOL-CULT_ET\(2007\)369029_FR.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2007/369029/IPOL-CULT_ET(2007)369029_FR.pdf).

Foltz, Anouschka. « How Languages Die ». *The New Republic*. 10 décembre 2015.
<https://newrepublic.com/article/125501/languages-die>.

Simon, Matt. « Sea level rise will imperil humanity's future and its past ». *Wired*. 29 novembre 2017.
<https://www.wired.com/story/sea-level-rise-will-imperil-humanitys-future-and-its-past/>.

Weed, Julie. « Catering to "Last Chance" Travelers Who Seek Disappearing Marvels ». *The New York Times*. 5 mars 2018.
<https://www.nytimes.com/2018/03/05/business/catering-to-last-chance-travelers-who-seek-disappearing-marvels.html>.

Forum économique mondial. « Geopolitical Power Shifts ». *The Global Risks Report 2018*. 2018.
<http://reports.weforum.org/global-risks-2018/geopolitical-powershift/>.