



Rapport sur la perception des risques 2021



Équipe du projet :

Dr Jennifer Garard
Dr Christopher Wynes

Soutien de :

Paola Fajardo
Katia Forgues
Allison Pamela Yataco Marquez

Conseillers scientifiques :

Dre Midori Aoyagi, *chercheuse principale, division des systèmes sociaux et environnementaux, Institut national d'études environnementales, Japon*

Dre Melody Brown Burkins, *directrice adjointe du Centre John Sloan Dickey pour la compréhension internationale et professeure auxiliaire en études environnementales au Collège Dartmouth, États-Unis*

Dre Kalpana Chaudhari, *professeure adjointe, Collège de l'ingénierie Shah et Anchor Kutchhi ; vice-présidente de l'Institut pour le développement durable et la recherche (ISDR), Inde*

Dr Terrence Forrester, *professeur de médecine expérimentale, Solutions UWI pour les pays en développement, Université des Antilles, Campus Mona, Jamaïque*

Dr Matthias Garschagen, *professeur, département de géographie, relations homme-environnement, Ludwig-Maximilians-Universität München, Allemagne*

Dr Paul Hudson, *maître de conférences en économie de l'environnement, département de l'environnement et de la géographie, Université de York, Angleterre*

Dre Maria Ivanova, *professeure associée, département de la résolution des conflits, de la sécurité humaine et de la gouvernance mondiale, École supérieure McCormack, Université du Massachusetts à Boston ; directrice du Centre pour la gouvernance et la durabilité ; directrice du Projet de gouvernance environnementale mondiale, États-Unis*

Dr Edward Maibach, *professeur, Université George Mason et directeur du centre de communication sur le changement climatique de l'Université George Mason, États-Unis*

Dr Damon Matthews, *professeur et titulaire d'une chaire de recherche en science du climat et en durabilité, Université Concordia ; codirecteur scientifique, Durabilité à l'ère numérique, Canada*

Anne-Sophie Stevance, *agente scientifique principal, Conseil international de la science, France*

Dre Sylvia Wood, *directrice de la recherche et du développement, Habitat, Canada*

Conception du rapport :

Rachelle Fox
Andréa Ventimiglia

Crédits photos :

Photo de la Terre sur la page couverture : NASA.
Toutes les autres photos utilisées dans ce rapport sont sous licence d'Envato Elements Stock Photo Collection.

Crédits d'icône :

Toutes les icônes utilisées dans ce rapport proviennent d'OCHA Visual et Word pour Mac 16.53 2021.

Traduction:

Marie d'Acremont

Remerciements :

Nous tenons à remercier les scientifiques qui ont participé au sondage 2021 sur les perceptions des scientifiques en matière de risques mondiaux. Merci également à l'Observatoire international sur les impacts sociaux de l'IA et des technologies numériques (OBVIA) pour son soutien à la diffusion du sondage.

Citation suggérée :

Future Earth, Durabilité à l'ère numérique et Conseil international des sciences (ISC). 2021. *Rapport sur la perception des risques 2021*. Future Earth Canada Hub. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6093544>



 [@FutureEarth](https://twitter.com/FutureEarth)

 [futureearth.org](https://www.facebook.com/futureearth.org)

 [futureearth](https://www.youtube.com/futureearth)

 [future-earth](https://www.linkedin.com/company/future-earth)



 [@SustDigitalAge](https://twitter.com/SustDigitalAge)

 [sustainabilitydigitalage](https://www.youtube.com/sustainabilitydigitalage)

 [sustainability-in-the-digital-age](https://www.linkedin.com/company/sustainability-in-the-digital-age)



 [@ISC](https://twitter.com/ISC)

 [InternationalScience](https://www.facebook.com/InternationalScience)

 [council.science](https://www.instagram.com/council.science)

 [international-science-council](https://www.linkedin.com/company/international-science-council)

Table des matières

Messages clés	5
Introduction	6
Méthodologie	7
1. Les perceptions qu'ont les scientifiques des 35 principaux risques mondiaux	11
Principaux risques mondiaux	12
Risques interconnectés	17
2. Les perceptions qu'ont les scientifiques des risques supplémentaires, au-delà du top 35	19
Pleins feux sur l'inégalité	20
Les risques supplémentaires identifiés par les scientifiques, au-delà du Top 35	21
Il faut faire preuve de nuance	23
Orientations futures	25
Références	27
Matériel supplémentaire	28



Messages clés



Les scientifiques ont systématiquement classé la probabilité et l'impact des risques mondiaux plus haut que les membres des entreprises et des communautés économiques.



Toutes les communautés interrogées ont classé les risques environnementaux parmi les risques mondiaux les plus urgents auxquels l'humanité est confrontée aujourd'hui et comme étant fortement interconnectés avec d'autres risques mondiaux.



Les risques technologiques sont désormais considérés comme plus susceptibles de se produire, comparés aux découvertes antérieures.



Cinq risques émergent comme les plus susceptibles de former un ensemble de risques interconnectés qui conduirait à une crise systémique mondiale : *l'incapacité à prendre des mesures pour lutter contre le changement climatique - la perte de biodiversité - les maladies infectieuses - les événements climatiques extrêmes - les dommages environnementaux humains.*



Les scientifiques ont souligné la nécessité de considérer les inégalités comme un risque indépendant dans les évaluations et les analyses de perception des risques.



Les communautés scientifiques et commerciales ne sont que deux groupes parmi tant d'autres avec des perspectives pertinentes pour les dialogues sur les risques mondiaux. Il existe un besoin continu d'apprendre les uns des autres et de construire une communauté mondiale autour de l'atténuation des risques.

Introduction



L'humanité est confrontée à des menaces qui exigent que nous mettions de côté les obstacles à la coopération mondiale et que nous prenions des mesures urgentes et multilatérales. L'inégalité, aggravée par les défis environnementaux et la numérisation répandue, modifie rapidement le paysage mondial des risques. Ceci est devenu plus évident au cours des 18 derniers mois, marqués de manière indélébile par la pandémie mondiale de COVID-19 et ses effets en cascade, mais aussi par l'intensité et la gravité croissantes des événements extrêmes liés au changement climatique, tels que les incendies de forêt, les vagues de chaleur et les tempêtes tropicales.

Dans ce contexte mondial, soumis à une telle volatilité, incertitude, complexité et ambiguïté (VUCA) (voir, par exemple, [Bennett et Lemoine, 2014](#)), il est plus impératif que jamais d'encourager les efforts pour mieux comprendre les risques mondiaux, s'y préparer et agir en conséquence. La clé de la gestion stratégique des risques est d'abord de développer une compréhension plus complète du paysage des risques, c'est-à-dire de comprendre quels sont les risques auxquels nous sommes actuellement confrontés et ceux qui se profilent à l'horizon et qui représentent une menace immédiate ou existentielle, leur niveau d'urgence relatif et la manière dont l'impact d'un risque peut être lié à d'autres risques.

Le Forum économique mondial (FEM) a posé des jalons fondamentaux en termes d'analyse des risques mondiaux et de leurs perceptions, en produisant une mise à jour régulière au cours des 15 dernières années. Les efforts du FEM dans ce domaine ont sans aucun doute joué un rôle central dans la caractérisation du paysage du risque, en particulier en représentant les perspectives des membres des communautés économiques et commerciales. Pourtant, ces informations peuvent changer en fonction de qui vous questionnez et à quel moment ; c'est pourquoi il est si important de comprendre les perceptions du risque à partir de différentes perspectives et visions du monde (voir, par exemple, [Slovic et al., 1982](#); [Rohrmann et Renn, 2000](#)). Il est maintenant nécessaire de venir

complémenter les efforts du FEM et de représenter une plus grande diversité de points de vue dans les discussions sur les risques ([Garschagen et al., 2020](#)). Ainsi, notre travail s'efforce de saisir **les perceptions qu'ont les scientifiques des risques mondiaux**.

Ce rapport partage les résultats de la deuxième itération du sondage 2021 sur les perceptions des scientifiques en matière de risques mondiaux. En répétant l'exercice réalisé pour la première fois en 2019 (voir [Future Earth, 2020](#)), l'équipe du projet reconnaît l'importance de revoir les perceptions des risques au fil du temps. Compte tenu des manifestations des risques mondiaux qui ont eu lieu depuis 2019 et des deux itérations du rapport du FEM sur les risques mondiaux ([2020](#) et [2021](#)), le moment est venu de réévaluer la contribution essentielle des scientifiques quant à leurs perceptions des risques mondiaux, dans le cadre de dialogues sur les solutions potentielles. La collaboration entre Future Earth, la Durabilité à l'ère numérique et le Conseil international des sciences (ISC) vise à contribuer au discours qui a été façonné par les travaux importants du FEM avec une analyse internationale des perceptions qu'ont les scientifiques des risques mondiaux. Ce faisant, nous espérons enrichir la conversation sur les stratégies d'atténuation déjà en cours et susciter de nouveaux dialogues plus inclusifs.

Méthodologie

Le sondage de 2021 sur les perceptions qu'ont les scientifiques des risques mondiaux s'est déroulé du 16 juin au 28 juillet 2021. Le sondage sur invitation uniquement, a été envoyée à des groupes ciblés dont les membres sont connus (y compris des scientifiques de tous les domaines et toutes les disciplines, notamment les sciences naturelles, sociales et humaines) et qui ont des liens avec les organisations partenaires du projet – [Future Earth, La Durabilité à l'ère numérique](#), et le [Conseil international des sciences \(ISC\)](#) – ainsi qu'aux membres de l'[Observatoire international sur les impacts sociaux de l'IA et des technologies numériques \(OBVIA\)](#).

Ces groupes ciblés comprennent des groupes d'experts qui ont été désignés par Future Earth et le Conseil international des sciences, qui ont soit été nommés par des pairs ou se sont auto-désignés dans le cadre d'un effort de sensibilisation en mai 2021 visant à créer une communauté autour de ce travail d'enquête.

Cette stratégie de diffusion rigoureuse permet une représentation plus claire de la population échantillonnée. Elle permet également de rendre compte du nombre précis de personnes qui ont reçu le

sondage ainsi que du taux de réponse par groupe (plus de détails dans le matériel supplémentaire).

Voir le tableau 1 pour un aperçu des groupes contactés et du taux de réponse par groupe. Voir le matériel supplémentaire pour des informations additionnelles sur la méthodologie et les données démographiques des répondants qui ont rempli ce sondage (219 réponses complètes au total, avec une expertise concentrée sur les risques environnementaux et, dans une moindre mesure, sur les risques sociétaux).

Tableau 1. Population interrogée et taux de réponse. Groupes de membres connus représentant toutes les disciplines scientifiques dont les membres ont été contactés pour répondre au sondage sur invitation seulement.

Communauté scientifique - Principaux groupes interrogés	Taux de réponse (%)
Future Earth	19%
Conseil international des sciences (ISC)	21%
Observatoire international sur les impacts sociaux de l'IA et des technologies numériques (OBVIA)	4%

Le sondage sur les perceptions des scientifiques en matière de risques mondiaux a utilisé la définition du FEM du risque mondial, qui est « un événement ou une condition incertaine qui, s'il se produit, peut avoir un impact négatif important pour plusieurs pays ou industries dans les 10 prochaines années ».

Sur la base des discussions tenues avec l'équipe de conseillers et en suivant la méthodologie du sondage de 2021 sur les perceptions qu'ont les scientifiques des risques mondiaux, le sondage de 2021 a ciblé les répondants au sein de la communauté scientifique internationale de tous les domaines et disciplines, y compris les sciences naturelles, sociales et humaines, ayant au minimum une maîtrise ou l'équivalent. Les répondants ont été invités à : (a) évaluer la probabilité et l'impact négatif potentiel au cours des dix prochaines années pour les 35 principaux risques identifiés dans le rapport 2021 du FEM sur les risques mondiaux (voir

le tableau 2, où le langage utilisé dans le sondage pour décrire les 35 principaux risques a été directement repris du [FEM 2021](#); résultats présentés dans la section 1), (b) identifier des groupes de risques interconnectés (section 1), et (c) identifier tout risque additionnel non identifié dans le Top 35 (résultats dans la section 2).

Conformément à la méthodologie du FEM 2021, l'évaluation de la probabilité et de l'impact négatif potentiel a été réalisée à l'aide d'une échelle de Likert allant de 1 à 5, où 1 signifie « très improbable » et 5 « très probable » dans l'évaluation de la probabilité; 1 signifie « minime » et 5 « catastrophique » dans l'évaluation de l'impact; tandis que les valeurs situées entre les extrêmes des échelles de Likert n'ont pas été affectées de termes spécifiques. L'approbation éthique du sondage a été obtenue auprès du comité d'éthique de la recherche de l'[Université Concordia](#) (numéro de certification : 30014702).

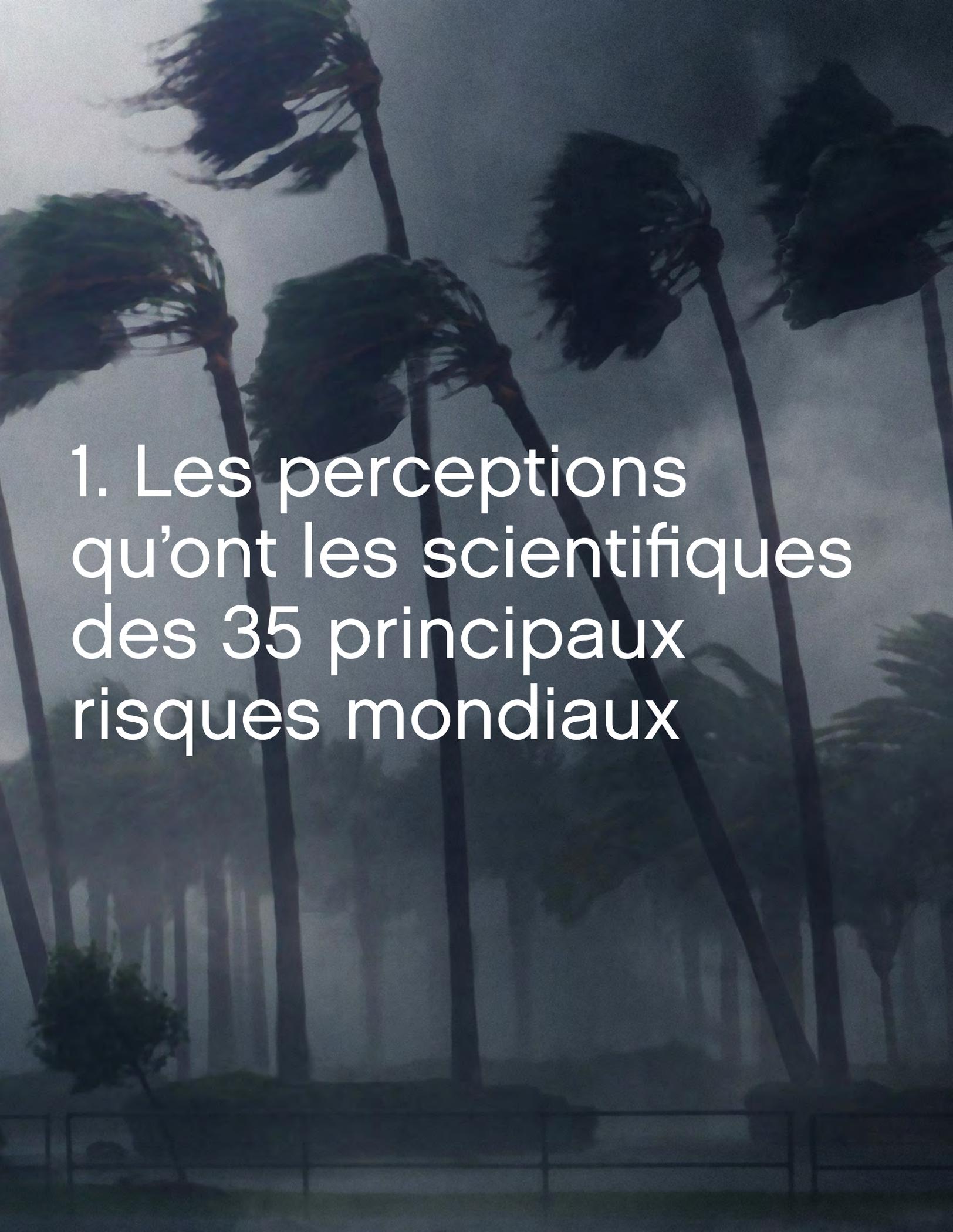
Tableau 2. Les 35 principaux risques mondiaux du FEM. Tiré de [FEM, 2021](#).

Pour la description complète de chaque risque défini par le FEM, voir les documents complémentaires.

Catégorie de risque	Risque global
Économie	Éclatement de la bulle des actifs dans les grandes économies
	Effondrement d'une industrie d'importance systémique
	Les crises de la dette dans les grandes économies
	Absence de stabilisation des trajectoires de prix
	Prolifération d'activités économiques illicites
	Une stagnation économique prolongée
	Chocs sévères sur les produits de base
Environnement	Perte de la biodiversité et effondrement des écosystèmes
	L'échec de l'action climatique
	Événements climatiques extrêmes
	Domages environnementaux causés par l'homme
	Catastrophes géophysiques majeures
Crises des ressources naturelles	
Géopolitique	Effondrement d'une institution multilatérale
	Fracture des relations interétatiques
	Géopolitisation des ressources stratégiques
	Conflit interétatique

Tableau 2 (suite). Les 35 principaux risques mondiaux du FEM. Tiré de [FEM, 2021](#).
 Pour la description complète de chaque risque défini par le FEM, voir les documents complémentaires.

Catégorie de risque	Risque global
Géopolitique	Effondrement de l'État
	Attaques terroristes
	Armes de destruction massive
Sociétal	Effondrement ou absence de systèmes de sécurité sociale
	Crises de l'emploi et des moyens de subsistance
	Érosion de la cohésion sociale
	Défaillance des infrastructures publiques
	Maladies infectieuses
	Migration involontaire à grande échelle
	Un retour en arrière généralisé contre la science
	Détérioration grave de la santé mentale
	Désillusion généralisée des jeunes
Technologie	Les conséquences néfastes des avancées technologiques
	Panne de l'infrastructure d'information critique
	Inégalité numérique
	Concentration du pouvoir numérique
	Échec des mesures de cybersécurité
	Échec de la gouvernance technologique



1. Les perceptions qu'ont les scientifiques des 35 principaux risques mondiaux

Principaux risques mondiaux

Le sondage a révélé que les scientifiques ont systématiquement classé la probabilité et l'impact négatif potentiel des 35 principaux risques mondiaux plus haut que les répondants du FEM.

Cela suggère une divergence dans l'urgence d'agir, les scientifiques interrogés percevant un degré plus élevé d'urgence à agir pour atténuer les risques mondiaux dans un paysage en évolution. Cela fait écho aux résultats du sondage précédent sur les perceptions qu'ont les scientifiques des risques mondiaux, où un écart important entre les deux communautés a été observé ([Garschagen et al., 2020](#)).

La figure 1 présente ces conclusions par catégorie de risque, montrant les résultats pour les répondants du sondage scientifique (cercles plus foncés) et les répondants du FEM (cercles plus clairs), chaque risque mondial individuel étant relié par une ligne grise entre les valeurs moyennes par groupe de répondants. La figure 1 montre également que, pour tous les risques sauf deux (*stagnation prolongée* et *crises de la dette*), les scientifiques interrogés ont perçu à la fois une probabilité plus élevée et un impact négatif potentiel plus important par rapport au groupe de répondants du FEM composé de communautés économiques et commerciales.

Les réponses moyennes sont également présentées dans la figure 2, avec les résultats des scientifiques interrogés dans la figure 2A et les répondants du FEM dans la figure 2B. Pour chaque graphique, la probabilité moyenne de tous les risques évalués est représentée par une ligne verticale et l'impact négatif potentiel moyen est représenté par une ligne horizontale. La comparaison de la probabilité moyenne et de l'impact moyen dans les deux groupes de répondants met davantage en évidence le fait que les scientifiques interrogés perçoivent les risques mondiaux comme étant, en moyenne et presque partout, plus probables et ayant un impact négatif potentiel plus élevé. Il est à

noter qu'aucune divergence majeure n'a été observée entre les deux groupes en ce qui concerne l'ordre relatif des risques - dans l'ensemble, le classement relatif des risques mondiaux est considéré comme assez similaire dans les deux communautés.

Dans la figure 2, les risques situés dans le quadrant supérieur droit (surlignés en gris) ont été classés comme étant supérieurs à la moyenne, tant en termes de probabilité que d'impact négatif potentiel, et peuvent donc être considérés comme les risques mondiaux les plus urgents à traiter. Les deux communautés - les scientifiques interrogés et les répondants du FEM - ont classé les risques environnementaux (représentés par des points verts dans la figure 2) comme très urgents et, sans surprise, les *maladies infectieuses* ont progressé pour devenir un risque mondial très important en 2020-2021. Il est intéressant de noter que les risques situés dans le quadrant supérieur droit, qui contient tous les risques environnementaux pour les scientifiques interrogés (figure 2A) et presque tous pour les répondants du FEM (à l'exception des *catastrophes géophysiques*, figure 2B), représentent des problèmes qui correspondent aux descriptions des risques systémiques (voir, par exemple, [Renn et al., 2020](#)) qui nécessitent un degré élevé de coopération mondiale pour être traités (bien que certains risques dans d'autres quadrants correspondent également à cette description, il est remarquable que tous ceux du quadrant supérieur droit le fassent).

Dans certains cas, notamment les risques environnementaux tels que les *catastrophes géophysiques* et les *crises liées aux ressources naturelles*, l'urgence perçue (en termes de probabilité et d'impact) exprimée par les scientifiques interrogés est particulièrement prononcée par rapport aux répondants du FEM, ce qui indique une divergence persistante entre les perceptions de la communauté scientifique et celles de la communauté du FEM, conformément aux résultats précédents (après [Garschagen et al., 2020](#)).

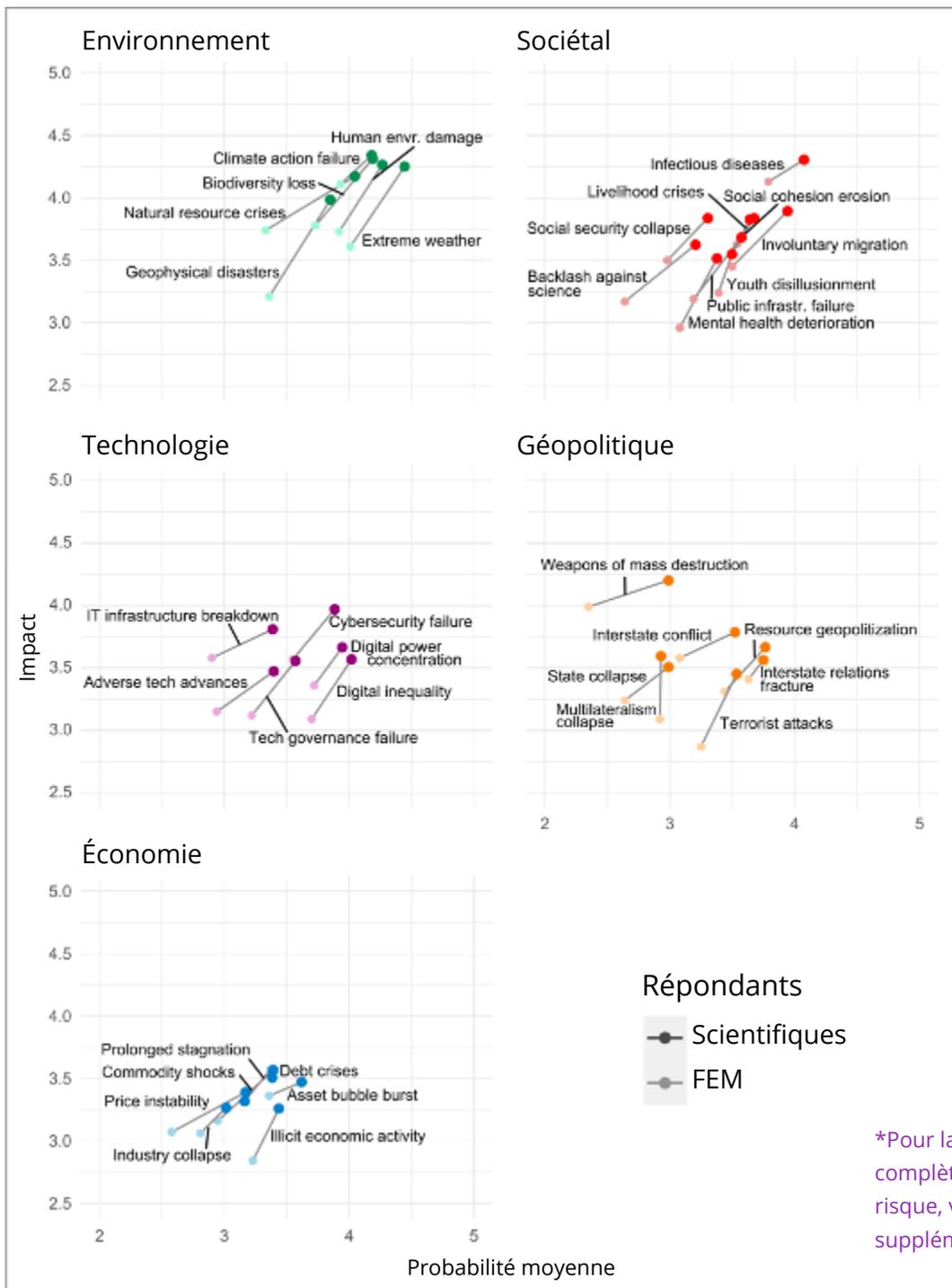
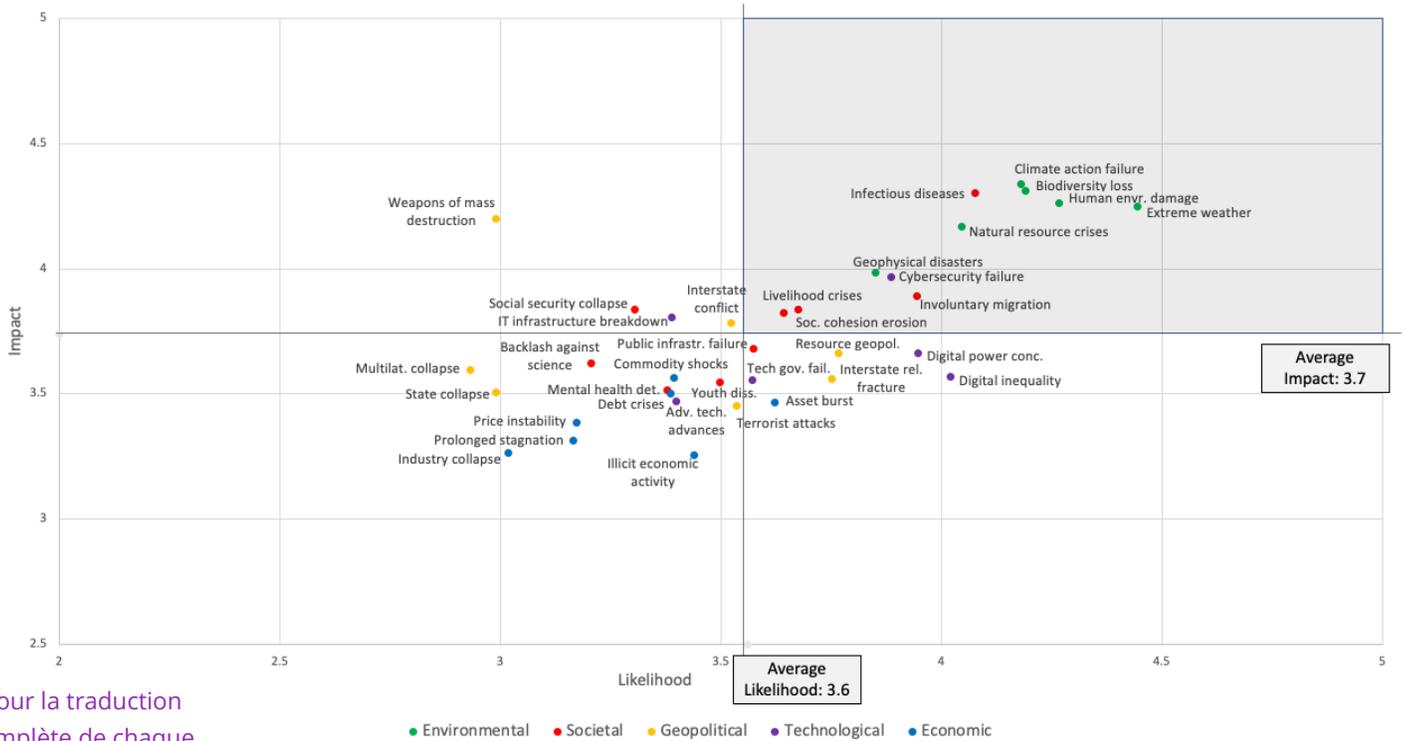


Figure 1. Écart dans la perception des risques. Différences entre les répondants - scientifiques interrogés (cercles plus foncés) et communauté des affaires du FEM (cercles plus clairs), organisées selon les cinq catégories de risques identifiées par le FEM. Chaque point du nuage de points représente la probabilité moyenne (axe des x) et l'impact négatif potentiel (impact, axe des y) pour un risque donné. Lorsque le nom du risque ne pouvait pas être placé de manière à rendre l'identification immédiate évidente, une ligne noire entre le nom abrégé du risque et la ligne grise reliant les scientifiques interrogés et les réponses du FEM a été incluse. Les catégories de risques sont présentées dans l'ordre du classement moyen de la probabilité et de l'impact parmi les scientifiques interrogés et les répondants du FEM : (1) Risques environnementaux (probabilité moyenne de 3,9, impact moyen de 4,0), (2) Risques sociétaux (probabilité moyenne de 3,4, impact moyen de 3,6), (3) Risques technologiques (probabilité moyenne de 3,4, impact moyen de 3,5), (4) Risques géopolitiques (probabilité moyenne 3,2, impact moyen 3,5), (5) Risques économiques (probabilité moyenne 3,2, impact moyen 3,3).

Figure 2A. Scientifiques



*Pour la traduction complète de chaque risque, voir le matériel supplémentaire

Figure 2B. FEM

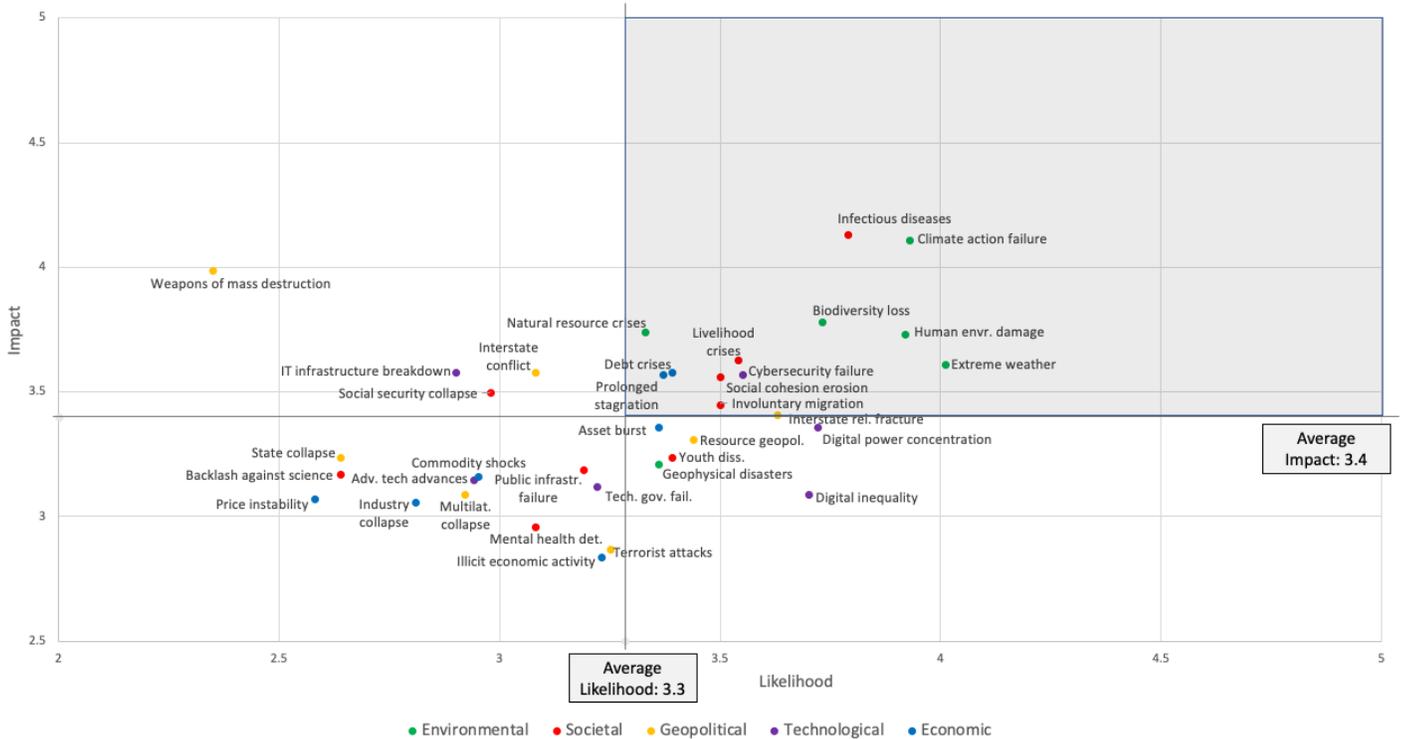


Figure 2. Comparaison des perceptions de la probabilité et de l'impact des risques mondiaux entre la science (figure 2A) et les entreprises (figure 2B). Les réponses des scientifiques interrogés lors du sondage 2021 sur les perceptions qu'ont les scientifiques des risques mondiaux sont présentées à la figure 2A et les réponses au rapport 2021 sur les risques mondiaux du Forum économique mondial (FEM) sont présentées à la figure 2B (données du FEM 2021 et de Marsh McLennan 2021). Les deux panneaux illustrent le classement moyen des 35 principaux risques mondiaux du FEM en termes de probabilité perçue (axe des x) et d'impact négatif potentiel (axe des y) au cours des 10 prochaines années. La couleur des points représente la catégorie de risques.

Dans un classement final, certains risques se distinguent davantage en termes de probabilité ou d'impact négatif potentiel du point de vue des scientifiques. Les risques mondiaux les plus urgents à traiter sont ceux pour lesquels il y a une confluence de probabilité et d'impact négatif potentiel, bien qu'il faille noter (comme ci-dessus) que ces risques sont aussi ceux qui exigent le plus haut degré de coopération mondiale. Les cinq principaux risques énumérés par l'une ou l'autre variable dans le tableau 3 sont les mêmes, bien que dans un ordre légèrement différent, ce qui indique qu'ils sont perçus comme étant les risques les plus pressants et les plus urgents nécessitant une attention immédiate : *perte de biodiversité, échec de l'action climatique, conditions météorologiques extrêmes, dommages à l'environnement humain et maladies infectieuses*. Trois de ces cinq risques – *perte de biodiversité, échec des mesures climatiques et maladies infectieuses* – figurent également parmi les cinq principaux risques pour les répondants du FEM ([FEM 2021](#)), tant en termes de probabilité que d'impact, ce qui renforce encore la conclusion selon laquelle ces risques constituent une préoccupation majeure dans tous les secteurs. Par rapport aux résultats précédents du rapport 2020 sur la perception des risques, les maladies infectieuses et les dommages causés à l'environnement humain ont progressé dans le classement moyen, tant pour la probabilité que pour l'impact. Les conditions météorologiques extrêmes

restent le risque mondial le plus élevé en termes de probabilité, mais ont reculé dans le classement moyen de l'impact négatif potentiel. L'échec des mesures climatiques est resté stable au quatrième rang des risques mondiaux en termes de probabilité, mais a grimpé en tête du classement moyen en termes d'impact négatif potentiel.

Il convient également de noter que les risques technologiques tels que *l'inégalité numérique* et la *concentration du pouvoir numérique* sont apparus comme probables, mais les scientifiques ne les ont pas classés dans le top 10 des risques par impact. Par rapport aux résultats précédents, la perception moyenne est que les risques technologiques sont désormais considérés comme plus probables - ils ne figuraient pas dans le top 10 des risques en termes de probabilité ou d'impact dans le [rapport 2020 sur la perception des risques](#) (qui présentait les résultats du sondage 2019 sur la perception qu'ont les scientifiques des risques mondiaux). Parallèlement, les perceptions des scientifiques interrogés concernant la probabilité des risques économiques ont diminué au fil du temps et les perceptions de la probabilité et de l'impact des *maladies infectieuses* ont augmenté. Comme pour les résultats précédents, les *armes de destruction massive* se distinguent comme ayant la probabilité la plus faible mais un impact négatif potentiel relativement élevé.



Tableau 3. Perception qu'ont les scientifiques des 10 principaux risques. Risques classés par les scientifiques interrogés, en fonction de leur probabilité moyenne et de leur impact négatif potentiel au cours des dix prochaines années. Les symboles indiquent l'évolution de chaque risque dans ce classement par rapport aux résultats précédents rapportés dans le rapport 2020 sur la perception des risques - où une flèche rouge ▲ vers le haut indique une augmentation du classement, une flèche verte ▼ vers le bas indique une diminution du classement, un cercle bleu ● indique l'absence de mouvement (même classement), et une étoile pourpre ★ indique un nouveau risque en 2021 qui ne figurait pas du tout dans le classement de 2020.

Principaux risques par probabilité		Principaux risques par impact	
L'astérisque (*) indique que le risque figure également parmi les cinq premiers risques mondiaux classés par le FEM, tant en termes de probabilité que d'impact.			
1. Les conditions météorologiques extrêmes	●	1. Échec de l'action pour le climat*	▲
2. Les dommages environnementaux causés par l'homme	▲	2. Perte de la biodiversité*	▲
3. Perte de la biodiversité*	▼	3. Les maladies infectieuses*	▲
4. Échec de l'action pour le climat*	●	4. Les dommages environnementaux causés par l'homme	▲
5. Les maladies infectieuses*	▲	5. Les conditions météorologiques extrêmes	▼
6. Crises des ressources naturelles	★	6. Armes de destruction massive	▲
7. L'inégalité numérique	▲	7. Crises des ressources naturelles	★
8. Concentration de la puissance numérique	▲	8. Catastrophes géophysiques	●
9. Migration involontaire	▼	9. Défaillance de la cybersécurité	▲
10. Défaillance de la cybersécurité	▲	10. Migration involontaire	▼

Risques interconnectés

Il est important de comprendre comment les risques globaux interagissent les uns avec les autres. Les risques ne sont pas isolés. Ils peuvent avoir des effets composés qui amplifient les impacts lorsque deux risques ou plus coexistent et ils peuvent également avoir des impacts en cascade, où la probabilité que d'autres risques se produisent augmente lorsqu'un risque particulier se manifeste, créant ainsi un effet domino. La compréhension des interconnexions entre les risques mondiaux – y compris la sensibilisation aux interdépendances et aux boucles de rétroaction – et des groupes de risques qui présentent les plus grandes menaces, est donc un élément clé de l'amélioration de l'évaluation des risques et de la discussion des solutions potentielles, puisque les fortes interconnexions doivent être prises en compte dans la planification de l'atténuation.

La figure 3 illustre les interconnexions entre les risques tels qu'ils sont perçus par les scientifiques interrogés. Les scientifiques interrogés ont identifié cinq risques centraux comme étant « *les plus susceptibles d'avoir des effets cumulés et de conduire à une crise systémique mondiale*¹ », formant ainsi un groupe de risques interconnectés : *échec de l'action climatique – perte de biodiversité – maladies infectieuses – conditions météorologiques extrêmes – dommages causés à l'environnement humain* (les risques sont énumérés dans l'ordre du nombre de fois où ils ont été identifiés comme étant interconnectés avec un autre risque).

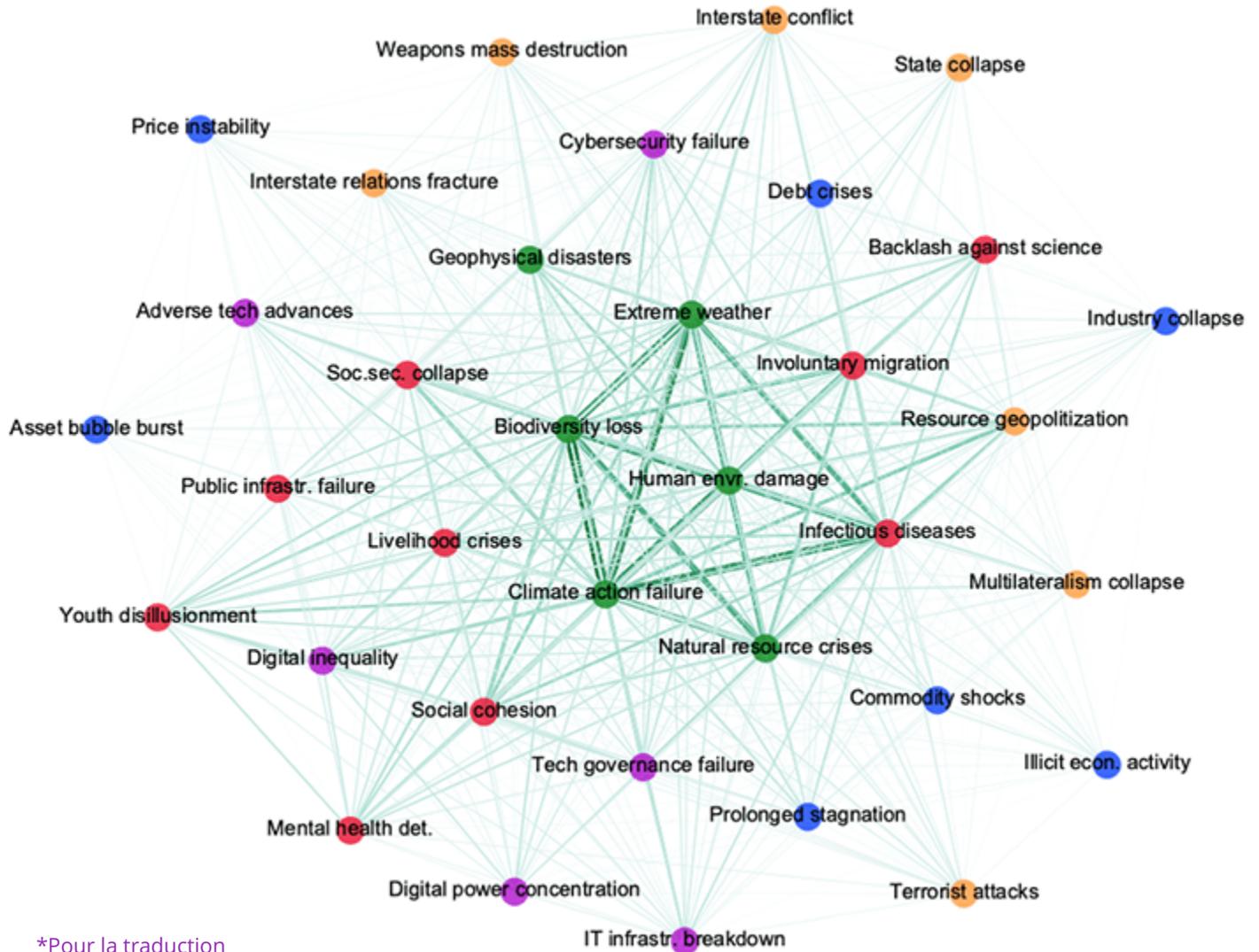
Cela montre un fort degré d'interconnexion entre les risques environnementaux et met également en évidence un lien entre les *maladies infectieuses* – y compris, par exemple, la pandémie de COVID-19 – et les risques environnementaux. Il convient de noter que les cinq risques interconnectés identifiés sont les mêmes que ceux qui ont été classés comme ayant la plus forte probabilité de se produire au cours des dix

prochaines années et l'impact négatif potentiel le plus grave (tableau 3), ce qui prouve une fois de plus que ces cinq risques sont perçus comme les problèmes les plus urgents de notre époque.

Le degré élevé d'interconnexions entre les risques environnementaux, associé au degré élevé d'urgence associé à ces risques, comme le montrent la figure 1 et les figures 2A et 2B, suggère que les risques environnementaux doivent être considérés comme prioritaires dans les dialogues sur les risques mondiaux et les moyens potentiels de les atténuer. Le nombre élevé de liens entre les risques environnementaux et d'autres catégories de risques mondiaux indique également que la compréhension des risques environnementaux est essentielle à la compréhension d'autres catégories de risques, notamment les risques sociétaux, géopolitiques, technologiques et économiques. Cela corrobore des conclusions antérieures selon lesquelles les risques environnementaux jouent un rôle clé dans l'amplification des facteurs de risque et des impacts en augmentant l'occurrence et la gravité des dangers, en modifiant les expositions et en amplifiant la vulnérabilité (voir [Keys et al., 2019](#)).

Trois autres risques mondiaux susceptibles d'avoir des effets en cascade sont étroitement liés aux cinq risques les plus fortement interconnectés : les *crises liées aux ressources naturelles*, les *migrations involontaires* et la *géopolitisation des ressources*. Cela démontre l'importance de prendre en compte les interconnexions entre les catégories de risques, en soulignant dans ce cas le fait que les facteurs sociaux, géopolitiques et environnementaux ont le potentiel de cooccurrence et de conduire à des impacts encore plus importants, ce qui pourrait entraîner une cascade plus large de risques, ainsi que le rôle central que la pénurie de ressources pourrait jouer dans les 10 prochaines années.

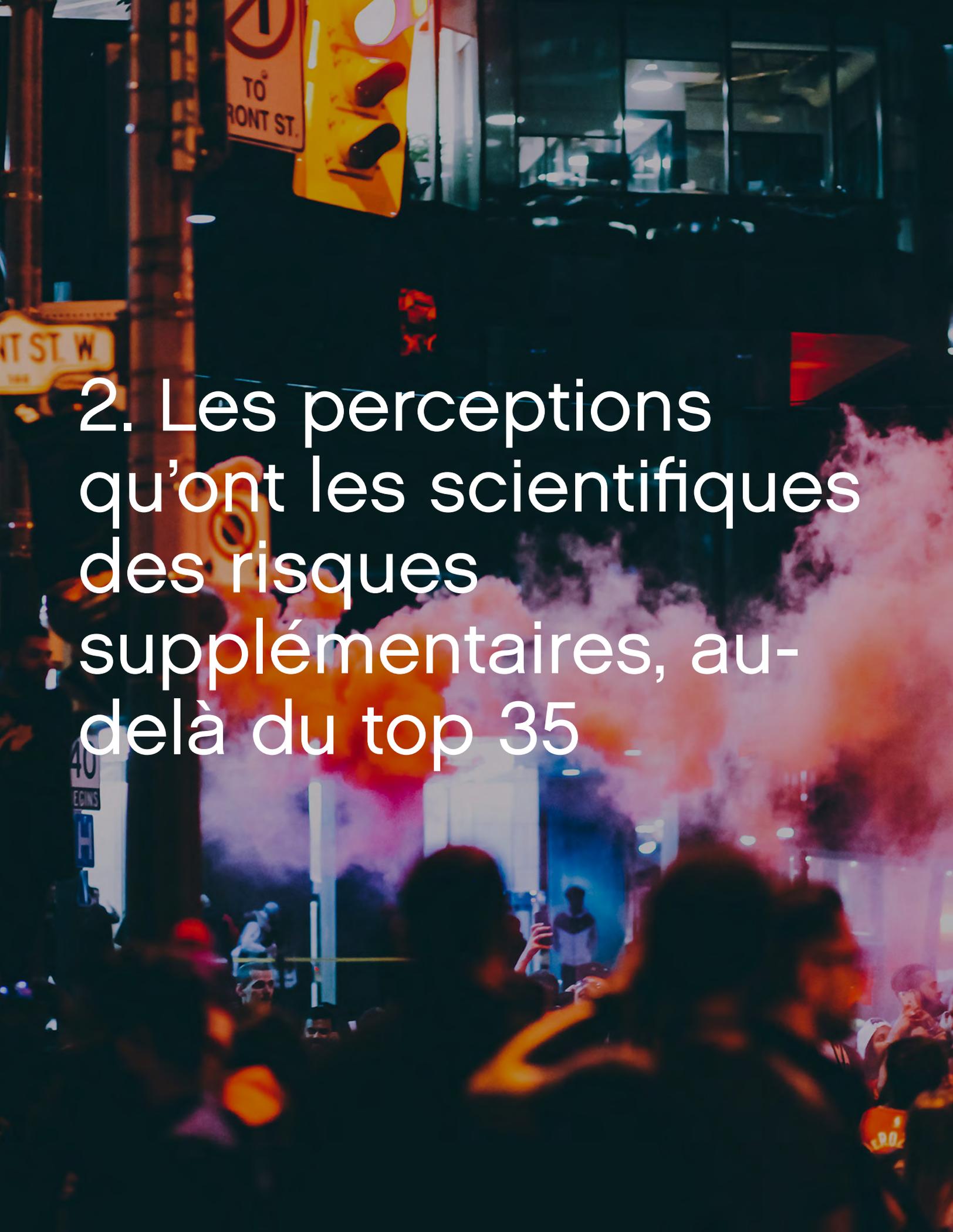
1 La formulation exacte du sondage GRSP 2021 figure entre guillemets et en italique.



*Pour la traduction complète de chaque risque, voir le matériel supplémentaire

■ Environnement ■ Sociétal ■ Géopolitique ■ Technologie ■ Économie

Figure 3. Interconnexions entre les risques mondiaux. Les nœuds sont colorés en fonction de la catégorie de risque. L'épaisseur des lignes entre les nœuds représente la force de l'interconnexion. Une ligne plus épaisse indique que les risques ont été mentionnés conjointement plus fréquemment en réponse à la question du sondage demandant quels risques pourraient interagir et entraîner des effets synergiques. La position des nœuds a été déterminée à l'aide de l'algorithme *Force Atlas* du logiciel Gephi, qui crée une disposition des relations dans un réseau sans échelle.

A vibrant, colorful night scene of a city street. The image is dominated by a large plume of smoke or steam in shades of pink, purple, and orange, rising from the ground. In the foreground, the silhouettes of people are visible, some looking towards the camera. The background shows a city street with various signs, including a yellow sign with a red circle and a slash, and a sign that says "TO FRONT ST.". The overall atmosphere is energetic and festive.

2. Les perceptions qu'ont les scientifiques des risques supplémentaires, au-delà du top 35

Pleins feux sur l'inégalité

Comme le paysage du risque évolue, il est essentiel de comprendre non seulement la probabilité et l'impact des risques précédemment considérés, mais aussi d'explorer les risques qui sont soit émergents, soit qui n'ont pas été perçus avec suffisamment d'urgence dans le passé pour être inclus dans le sondage le plus récent du FEM. Lorsqu'il a été demandé d'identifier des risques supplémentaires au-delà du Top 35 du FEM, 55% des réponses ont été classées comme des risques supplémentaires nouveaux et catégorisés en

utilisant l'analyse du contenu qualitatif (voir le matériel supplémentaire pour des informations supplémentaires sur l'analyse ; 45% de réponses restantes ont été classées comme des nuances aux 35 risques existants du FEM, voir la section « Il faut faire preuve de nuance » ci-dessous). Parmi ceux-ci, le risque d'*inégalité* accrue a dominé, représentant 19% de tous les risques supplémentaires suggérés, cités par 33 personnes (voir encadré 1 pour la définition).

Encadré 1. Définition de l'inégalité en tant que risque supplémentaire le mieux classé.

La définition a été rédigée à partir des propres mots des répondants du sondage, suite à l'analyse du contenu qualitatif des réponses à la question sur les risques supplémentaires.



Inégalité : L'écart croissant au sein des nations et entre elles, ainsi qu'entre les générations, concernant l'accès équitable aux ressources, notamment aux médicaments, à l'eau, à la nourriture, à la terre et à d'autres formes de richesse. Cela inclut également l'inégalité en ce qui concerne le pouvoir de décision, l'accès aux marchés économiques et aux soins de santé, ainsi que les questions liées à la discrimination raciale et sexuelle.

L'inégalité était également le risque supplémentaire le mieux classé dans notre rapport sur la perception des risques 2020, ce qui indique un degré d'urgence continu associé à ce risque mondial. En effet, un aspect important de l'inégalité, la *disparité des revenus*, a figuré pendant de nombreuses années dans la liste des principaux risques du Forum économique mondial en tant que risque économique, et a été le risque le mieux classé en termes de probabilité entre 2012 et 2014. Et si la *disparité des revenus* ne figure plus dans la liste des principaux risques mondiaux du FEM depuis le [rapport sur les risques mondiaux de 2014](#), il est

remarquable que des facettes de l'inégalité (y compris, par exemple, l'inégalité numérique, l'inégalité d'accès aux infrastructures, etc.) soient toujours mentionnées de manière proéminente parmi d'autres risques dans le Top 35 du FEM. Plus important encore, nos résultats indiquent que les scientifiques interrogés ont souligné la nécessité de considérer l'inégalité comme un risque indépendant dans les évaluations des risques et les analyses de la perception des risques menées par le FEM et d'autres groupes, ce qui permettrait également de mettre en lumière les interconnexions entre l'inégalité et d'autres risques mondiaux.

Les risques supplémentaires identifiés par les scientifiques, au-delà du Top 35

Bien que d'autres catégories de risques supplémentaires aient été mentionnées beaucoup plus rarement, nous énumérons ici les six catégories suivantes les plus fréquemment mentionnées afin de mettre en lumière la diversité des perspectives et les risques émergents qui pourraient prendre de l'importance dans les années à venir. Les définitions des risques supplémentaires énumérés ci-dessous proviennent de l'analyse du contenu qualitatif des réponses au sondage et, dans

la mesure du possible, utilisent les propres mots des répondants. Parmi ces six catégories, toutes, à l'exception des *risques liés à l'espace*, ont été classées comme ayant une probabilité et un impact négatif potentiels supérieurs à la moyenne, et la plupart sont liées à la gouvernance et aux normes. Le *risque lié à l'espace* a été classé comme ayant un impact négatif potentiel très élevé, mais une probabilité d'occurrence très faible.



Autres catégories de risques supplémentaires énumérées dans l'ordre du nombre de réponses :



Changements dans la culture et les systèmes de valeurs : Perte de la diversité des identités culturelles, éducatives et religieuses, accompagnée ou stimulée par la dégradation ou l'effondrement des institutions culturelles et éducatives et l'évolution des systèmes de valeurs.



Absence de prise en compte des risques synergiques : L'occurrence de risques multiples en conjonction sans planification appropriée, intégrant plusieurs catégories de risques et présentant des conséquences graves et en cascade au-delà des limites spatiales et temporelles.



Érosion de la démocratie : L'érosion des principes démocratiques, de la stabilité et de l'État de droit dans le monde, y compris la montée des régimes autoritaires et des dictatures, ainsi que la montée des sentiments nationalistes et du leadership sectaire.



Manque de collaboration et de cadres à l'échelle mondiale : Un manque de coordination à l'échelle mondiale dû à une collaboration et à des cadres d'engagement insuffisants, y compris l'échec des cadres existants, tels que les Objectifs de Développement Durable et *One Health*, ainsi qu'un déficit de leadership à l'échelle mondiale.



Risques liés à l'espace : Événements se produisant en dehors de l'atmosphère terrestre et ayant des répercussions sur la Terre, notamment les tempêtes géomagnétiques, les débris spatiaux, les météorites ou les astéroïdes.



Risques accrus pour la santé publique : Une augmentation des maladies non transmissibles et d'autres problèmes de santé, tels que la mauvaise nutrition, la toxicomanie et les troubles auto-immuns, en conjonction avec les défaillances des systèmes de soins de santé publique dans le monde qui pourraient également avoir un impact sur le FEM Top 35 du *risque de maladies infectieuses*.

Nous observons que certains des risques supplémentaires identifiés par les scientifiques dans notre sondage précédent apparaissent effectivement sous une forme ou une autre dans le Top 35 du FEM. Il s'agit notamment des risques mondiaux suivants du FEM : *détérioration de la santé mentale*, *érosion de la cohésion sociale* et *défaillance des infrastructures publiques*. Cela indique une préoccupation croissante et partagée pour ces risques au sein de différentes communautés, soulignant le besoin continu de

conversations intersectorielles sur les risques, puisque différentes communautés peuvent apprendre les unes des autres concernant les risques émergents et le paysage changeant du risque. Plus précisément, différentes communautés (telles que les scientifiques et les communautés commerciales et économiques) peuvent identifier des ensembles similaires de risques prioritaires, mais peuvent varier considérablement sur la façon de les comprendre et de les aborder ([Renn et al., 2020](#)).



Il faut faire preuve de nuance

Les scientifiques qui ont répondu au sondage 2021 sur leurs perceptions des risques mondiaux, ont souligné la nécessité d'une approche plus nuancée pour comprendre les risques mondiaux. Notamment, de nombreuses réponses ont consisté à mettre en évidence

les liens entre les différents risques mondiaux du Top 35 du FEM. Lorsqu'on leur a demandé d'identifier des risques supplémentaires au-delà du Top 35 du FEM, plus d'un quart des répondants ont suggéré des nuances dans la description des risques déjà identifiés.

Voici quelques exemples notables :



Dommmages environnementaux cumulatifs d'origine humaine : En ce qui concerne les *dommmages environnementaux d'origine humaine*, les personnes interrogées ont noté la nécessité de prendre en compte les impacts cumulatifs des types d'impacts d'origine humaine énumérés par le FEM, tels que la déréglementation des zones protégées, les marées noires, le commerce des espèces sauvages, et autres, en considérant les processus à évolution plus lente ainsi que les événements et chocs soudains.



Modification des écosystèmes, pointant vers des changements incrémentaux : Soulevées comme une nuance à apporter au risque de *perte de biodiversité*, les personnes interrogées ont souligné l'importance de prendre en compte l'impact des modifications progressives des écosystèmes, en plus du risque déjà identifié de conséquences irréversibles et de destruction permanente du capital naturel.



Sécurité humaine et planétaire : L'intégration des nuances liées à l'élargissement du concept des préoccupations en matière de sécurité afin d'inclure les perspectives humaines et environnementales a été jugée importante pour un certain nombre de risques, allant de la géopolitique (par exemple, les *conflits interétatiques*) à la société (par exemple, les *migrations involontaires*), en passant par la technologie (par exemple, les *avancées technologiques défavorables*).



Manque de justice sociale et environnementale : En ce qui concerne principalement les risques environnementaux, et en particulier les risques d'*échec de l'action climatique* et de *perte de biodiversité*, les répondants ont noté un manque d'intégration des aspects liés aux différentes formes de justice, y compris les questions liées à l'accès aux ressources et aux services et les questions relatives aux crimes environnementaux.



Santé planétaire : Les questions liant directement la santé humaine et la santé environnementale dans un cadre de santé planétaire ou de *One Health* axé sur des approches systémiques ou holistiques ont souvent été soulevées par les répondants, notamment en ce qui concerne l'*échec de l'action climatique*, la *perte de biodiversité* et les *maladies infectieuses*.

L'exploration des nuances mises en évidence par la communauté scientifique fait ressortir la nécessité d'adopter une approche systémique de l'évaluation et de l'analyse des risques mondiaux, et en particulier de replacer la définition des risques dans leurs contextes

socio-économiques et socio-écologiques plus larges. Cela souligne également la nécessité de veiller à ce que les décisions relatives à la gestion stratégique des risques ne soient pas prises isolément.

Orientations futures

A large, leafy tree stands in a field at sunset, with a path leading to it. The sky is filled with colorful clouds.

À une époque où les risques mondiaux se manifestent avec une menace croissante pour la sécurité humaine, il est temps de sonner plus que jamais l'appel à un engagement sociétal plus large et une délibération pour atténuer les risques. Pour faire face efficacement et équitablement aux risques mondiaux, une pluralité de points de vue doit être représentée dans tous les cercles prenant des décisions sur la façon de prévoir, d'agir et de contourner les menaces mondiales.

Au cours des 15 dernières années, le travail du FEM a été essentiel pour faire connaître les risques mondiaux et mettre en lumière les perspectives des membres des communautés économiques et commerciales. Ses efforts dans ce domaine ont ouvert la voie au sondage sur les perceptions qu'ont les scientifiques des risques mondiaux et l'ont directement inspiré. Mais les communautés économiques et commerciales et les scientifiques ne sont que deux groupes parmi de nombreux autres qui sont pertinents pour cette discussion. À l'avenir, il est impératif de donner la priorité à l'engagement de groupes tels que les jeunes, les populations Autochtones du monde entier, les communautés agricoles et autres populations rurales, les syndicats, les décideurs et les autorités opérant à différentes échelles, pour n'en citer que quelques-uns, afin d'encourager l'inclusion dans les discussions sur les risques mondiaux.

Il sera également important de s'appuyer sur ces travaux relatifs à la perception des risques en développant l'analyse actuelle et en incorporant des éléments supplémentaires d'une importance capitale. En particulier, il sera important d'intégrer l'exploration de la communication et de la gouvernance du risque en tant que dimensions complémentaires de ce travail et d'analyser les facteurs qui pourraient expliquer la

divergence de la perception du risque. La nécessité d'explorer le concept de risques systémiques en relation avec la perception, la communication et la gouvernance des risques (selon [Renn et al., 2020](#)) est étroitement liée à ces points.

Alors que nous approchons la fin de la deuxième année de la pandémie mondiale COVID-19 et que nous sommes confrontés à une diversité croissante d'autres risques mondiaux urgents, les possibilités d'apprendre d'autres perspectives et visions du monde, de travailler ensemble et de trouver un terrain d'entente n'ont jamais semblé aussi importantes. Le présent rapport vise à susciter non seulement des dialogues, mais aussi des actions concrètes.

Notre communauté scientifique continuera de s'appuyer sur cette initiative en menant régulièrement un sondage pour étudier l'évolution de la perception des risques au niveau mondial. Nous considérons qu'il s'agit là d'un élément essentiel pour créer une communauté de pratique et de compréhension plus large autour de ce thème et pour le faire connaître au niveau mondial. Nous espérons également que ce rapport incitera d'autres groupes à faire le point sur la perception des risques mondiaux au sein de leur communauté et à partager largement ces informations, en engageant directement le dialogue sur les risques mondiaux et les moyens de les atténuer dans tous les secteurs, à toutes les échelles et dans toutes les zones géographiques. Grâce aux collaborations, au dialogue et à l'action collective, nous pensons qu'il est possible de passer de l'ancien VUCA, un monde caractérisé par la volatilité, l'incertitude, la complexité et l'ambiguïté, à un nouvel état VUCA et à un monde de plus en plus caractérisé par la vision, la compréhension, la clarté et l'agilité ([Johansen, 2017](#)).

Références

Bennett, Nathan and Lemoine, James, What VUCA Really Means for You (Jan/Feb 2014). Harvard Business Review, Vol. 92, No. 1/2, 2014, <https://ssrn.com/abstract=2389563>

Future Earth, 2020. Risks Perceptions Report 2020: First Edition. Future Earth. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5645185>

Future Earth. Global Risks Perceptions Initiative. 2020. <https://futureearth.org/initiatives/other-initiatives/grp/>

Garschagen, Matthias, Wood, Sylvia L. R., Garard, Jennifer, Ivanova, Maria, Luers, Amy. Too Big to Ignore: Global Risk Perception Gaps Between Scientists and Business Leaders. Earth's Future, Vol.8, Issue 3, 2020. <https://doi.org/10.1029/2020EF001498>

Johansen, Bob. The New Leadership Literacies. Berrett-Koehler Publishers, Inc. 2017. https://www.iftf.org/fileadmin/user_upload/downloads/books/Sample_NewLeadershipLiteracies_BobJohansen.pdf

Keys, P.W., Galaz, V., Dyer, M. et al. Anthropocene risk. Nat Sustain 2, 667–673 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0327-x>

Marsh McLennan. Global Risks Report 2021. <https://www.marshmcclennan.com/insights/publications/2021/january/global-risks-report.html>

Renn, Ortwin, Laubichler, Manfred, Lucas, Klaus, Kröger, Wolfgang, Schanze, Jochen, Scholz, Roland W., Schweizer, Pia-Johanna. Systemic Risks from Different Perspectives. Risk Analysis. 2020. <https://doi.org/10.1111/risa.13657>

Rohrmann B., Renn O. (2000) Risk Perception Research. In: Renn O., Rohrmann B. (eds) Cross-Cultural Risk Perception. Technology, Risk, and Society (An International Series in Risk Analysis), vol 13. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-4891-8_1

Schreier, Magrit. Qualitative Content Analysis in Practice. Jacobs University Bremen. Sage Publications Ltd. 2012. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/book/qualitative-content-analysis-practice>

Slovic, P., Fischhoff, B., Lichtenstein, S. Why Study Risk Perception? Risk Analysis, Vol. 2, Issue 2, 1982. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1982.tb01369.x>

World Economic Forum, 2014. Global Risks 2014. 9th Edition. https://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalRisks_Report_2014.pdf

World Economic Forum, 2020. The Global Risks Report 2020. Insight Report 15th Edition. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf

World Economic Forum, 2021. The Global Risks Report 2021. Insight Report 16th Edition. https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2021.pdf

An aerial photograph of a forest landscape. The left side shows a dense, healthy forest with vibrant green foliage. A dirt road or path runs vertically through the center, separating the healthy forest from a clear-cut area on the right. The clear-cut area is characterized by a dense layer of cut logs and branches, with some regrowth of smaller trees and shrubs in shades of yellow and green. The text 'Matériel supplémentaire' is overlaid in white on the left side of the image.

Matériel supplémentaire

Le sondage

L'édition 2021 du sondage sur la perception qu'ont les scientifiques des risques mondiaux (GRSP) est conçue pour produire des résultats qui complètent le rapport annuel 2021 sur les risques mondiaux du Forum économique mondial (FEM), qui rend compte de la perception des risques mondiaux par les dirigeants du monde des affaires, de l'économie et des gouvernements. Les résultats du sondage GRSP, tels que partagés dans le rapport sur la perception des risques 2021, visent à contribuer au discours qui a été façonné par l'important travail du FEM avec une analyse internationale de la perception qu'ont les scientifiques des risques mondiaux.

Le sondage GRSP utilise la définition du risque global du FEM, qui est « *un événement ou une condition incertaine qui, s'il se produit, peut avoir un impact négatif significatif pour plusieurs pays ou industries dans les 10 prochaines années* ». Le sondage s'adresse aux scientifiques de toutes les disciplines scientifiques qui sont membres de groupes spécifiques (voir tableau S.M.1) et qui possèdent au moins un diplôme de maîtrise ou un

diplôme équivalent. Suivant le modèle du sondage du FEM, les répondants au sondage du GRSP ont été invités à évaluer la probabilité et l'impact négatif potentiel au cours des 10 prochaines années des 35 principaux risques identifiés par le FEM dans le rapport sur les risques mondiaux 2021 ([FEM 2021](#)). Le langage utilisé pour décrire ces 35 principaux risques a été repris directement du rapport du FEM, tout comme l'échelle de Likert en cinq points (allant de 1 – très improbable à 5 – très probable, pour la probabilité, et de 1 – minime à 5 – catastrophique, pour l'impact). Toujours selon le FEM, aucun libellé n'a été attribué aux réponses de l'échelle de Likert, à l'exception de ces extrêmes.

Outre l'évaluation de la probabilité et de l'impact négatif potentiel, les répondants au sondage du GRSP ont également été invités à identifier tout « *risque supplémentaire non couvert par les 35 principaux risques mondiaux identifiés par le FEM dans le module I* » du sondage, et à identifier un ensemble de risques interconnectés, décrit comme « *un sous-ensemble de dix (10) risques mondiaux les plus susceptibles d'avoir des effets cumulés et de conduire à une crise systémique mondiale* »¹. Les 35 principaux risques mondiaux du FEM sont énumérés ici.



1 La formulation exacte du sondage GRSP 2021 figure entre guillemets et en italique.

Les 35 principaux risques du FEM

Risques environnementaux

- ▶ **Perte de biodiversité et effondrement des écosystèmes** : Conséquences irréversibles pour l'environnement, l'humanité et l'activité économique, et destruction permanente du capital naturel, suite à l'extinction et/ou à la réduction des espèces.
- ▶ **Échec de l'action climatique** : Les gouvernements et les entreprises ne parviennent pas à mettre en œuvre, à adopter ou à investir dans des mesures efficaces d'adaptation et d'atténuation du changement climatique, à préserver les écosystèmes, à protéger les populations et à passer à une économie neutre en carbone.
- ▶ **Événements climatiques extrêmes** : Pertes de vies humaines, dommages aux écosystèmes, destruction de biens et/ou pertes financières à l'échelle mondiale en raison de phénomènes météorologiques extrêmes : fronts froids, incendies, inondations, vagues de chaleur, tempêtes de vent, etc.
- ▶ **Dommages environnementaux causés par l'homme** : Perte de vies humaines, pertes financières et/ou dommages causés aux écosystèmes du fait de l'activité humaine et/ou de l'absence de coexistence avec les écosystèmes animaux : déréglementation des zones protégées, accidents industriels, marées noires, contamination radioactive, commerce d'animaux sauvages, etc.
- ▶ **Catastrophes géophysiques majeures** : Perte de vies humaines, pertes financières et/ou dommages aux écosystèmes suite à des catastrophes géophysiques : tremblements de terre, glissements de terrain, tempêtes géomagnétiques, tsunamis, activité volcanique, etc.
- ▶ **Crises des ressources naturelles** : Crises chimiques, alimentaires, minérales, de l'eau ou d'autres ressources naturelles à l'échelle mondiale, résultant de la surexploitation et/ou de la mauvaise gestion par l'homme de ressources naturelles essentielles.

Risques sociétaux

- ▶ **Effondrement ou absence de systèmes de sécurité sociale** : Nonexistence ou faillite généralisée des systèmes de sécurité sociale et/ou érosion des prestations de sécurité sociale : invalidité, personnes âgées, famille, blessure, maternité, soins médicaux, maladie, survivant, chômage, etc.
- ▶ **Crises de l'emploi et des moyens de subsistance** : Détérioration structurelle des perspectives et/ou des normes de travail pour la population en âge de travailler : chômage, sous-emploi, baisse des salaires, contrats fragiles, érosion des droits des travailleurs, etc.
- ▶ **Érosion de la cohésion sociale** : Perte de capital social et fracture des réseaux sociaux ayant un impact négatif sur la stabilité sociale, le bien-être individuel et la productivité économique, en raison de la colère publique persistante, de la méfiance, de la division, du manque d'empathie, de la marginalisation des minorités, de la polarisation politique, etc.
- ▶ **Défaillance des infrastructures publiques** : Infrastructures et services publics inéquitables et/ou insuffisants en raison d'un étalement urbain mal géré, d'une mauvaise planification et/ou d'un sous-investissement, ayant un impact négatif sur le progrès économique, l'éducation, le logement, la santé publique, l'inclusion sociale et l'environnement.
- ▶ **Maladies infectieuses** : Propagation massive et rapide de virus, de parasites, de champignons ou de bactéries qui provoquent une contagion incontrôlée de maladies infectieuses, entraînant une épidémie ou une pandémie

avec des pertes de vies humaines et des perturbations économiques.

- ▶ **Migration involontaire à grande échelle** : Migration involontaire à grande échelle induite par le changement climatique, la discrimination, le manque de possibilités de promotion économique, la persécution, les catastrophes naturelles ou d'origine humaine, les conflits violents, etc.
- ▶ **Un retour en arrière généralisé contre la science** : Censure, déni et/ou scepticisme à l'égard des preuves scientifiques et de la communauté scientifique à l'échelle mondiale, entraînant une régression ou un blocage des progrès en matière d'action climatique, de santé humaine et/ou d'innovation technologique.
- ▶ **Détérioration grave de la santé mentale** : Omniprésence d'affections et/ou de troubles de la santé mentale à l'échelle mondiale et dans plusieurs groupes démographiques, ayant un impact négatif sur le bien-être, la cohésion sociale et la productivité : anxiété, démence, dépression, solitude, stress, etc.
- ▶ **Désillusion généralisée des jeunes** : Désengagement des jeunes et manque de confiance et/ou perte de confiance dans les structures économiques, politiques et sociales existantes à l'échelle mondiale, ce qui a un impact négatif sur la stabilité sociale, le bien-être individuel et la productivité économique.

Risques géopolitiques

- ▶ **Effondrement d'une institution multilatérale** : Dissolution d'une institution multilatérale mondiale créée pour résoudre des crises économiques, environnementales, géopolitiques et/ou humanitaires ayant des implications régionales ou mondiales : différends frontaliers, engagements environnementaux, crises migratoires, urgences sanitaires, différends commerciaux, etc.
- ▶ **Fracture des relations interétatiques** : Rivalités économiques, politiques et/ou technologiques entre puissances géopolitiques, entraînant une rupture des relations bilatérales et/ou des tensions croissantes.
- ▶ **Géopolitisation des ressources stratégiques** : Concentration, exploitation et/ou restriction de la mobilité par un État, de biens, de connaissances, de services ou de technologies essentiels au développement humain dans le but d'obtenir un avantage géopolitique.
- ▶ **Conflit interétatique** : Conflit bilatéral ou multilatéral belligérant entre États ayant des conséquences mondiales : attaques biologiques, chimiques, cybernétiques et/ou physiques, interventions militaires, guerres par procuration, etc.
- ▶ **Effondrement d'un État** : Effondrement d'un État ayant une importance géopolitique mondiale en raison d'un conflit interne, de la rupture de l'État de droit, de l'érosion des institutions, d'un coup d'État militaire, de l'instabilité régionale et mondiale.
- ▶ **Attaques terroristes** : Attaques terroristes à grande échelle, dispersées ou isolées, perpétrées par des individus ou des groupes non étatiques ayant des objectifs idéologiques, politiques ou religieux, entraînant des pertes en vies humaines, des blessures graves et/ou des dommages matériels.
- ▶ **Armes de destruction massive** : Déploiement d'armes biologiques, chimiques, cybernétiques, nucléaires et radiologiques, entraînant des pertes en vies humaines, des destructions et/ou des crises internationales.

Risques technologiques

- ▶ **Conséquences négatives des avancées technologiques** : Conséquences négatives, intentionnelles ou non, des avancées technologiques sur les individus, les entreprises, les écosystèmes et/ou les économies : IA, interfaces cerveau-ordinateur, biotechnologie, géo-ingénierie, informatique quantique, etc.

- ▶ **Panne d'infrastructures et de réseaux d'information critiques** : Détérioration, saturation ou arrêt d'infrastructures ou de services physiques et numériques critiques en raison d'une dépendance systémique à l'égard des réseaux et/ou des technologies cybernétiques : Systèmes à forte intensité d'IA, internet, appareils portatifs, services publics, satellites, etc.
- ▶ **Inégalité numérique** : Accès fragmenté et/ou inégal aux réseaux et technologies numériques essentiels, entre et au sein des pays, en raison de l'inégalité des capacités d'investissement, du manque de compétences nécessaires au sein de la main-d'œuvre, du pouvoir d'achat insuffisant, des restrictions gouvernementales et/ou des différences culturelles.
- ▶ **Concentration du pouvoir numérique** : Concentration d'actifs, de capacités et/ou de connaissances numériques critiques par un nombre réduit d'individus, d'entreprises ou d'États, entraînant des mécanismes de tarification discrétionnaires, un manque de surveillance impartiale, un accès privé et/ou public inégal, etc.
- ▶ **Échec des mesures de cybersécurité** : Les infrastructures et/ou mesures de cybersécurité des entreprises, des gouvernements et des ménages sont dépassées ou rendues obsolètes par des cybercrimes de plus en plus sophistiqués et fréquents, ce qui entraîne des perturbations économiques, des pertes financières, des tensions géopolitiques et/ou une instabilité sociale.
- ▶ **Échec de la gouvernance technologique** : Absence de cadres, d'institutions ou de réglementations acceptés à l'échelle mondiale pour l'utilisation des réseaux et des technologies numériques critiques, en raison de l'adoption par différents États ou groupes d'États d'infrastructures, de protocoles et/ou de normes numériques incompatibles.

Risques économiques

- ▶ **Éclatement de la bulle des actifs dans les grandes économies** : Les prix des logements, des fonds d'investissement, des actions et d'autres actifs dans une grande économie sont de plus en plus déconnectés de l'économie réelle.
- ▶ **Effondrement d'une industrie d'importance systémique** : Effondrement d'une industrie ou d'une entreprise mondiale d'importance systémique ayant un impact sur l'économie mondiale, les marchés financiers et/ou la société.
- ▶ **Crises de la dette dans les grandes économies** : Finances d'entreprises et/ou publiques dépassées par l'accumulation de dettes et/ou le service de la dette dans les grandes économies, entraînant des faillites massives, des défauts de paiement, l'insolvabilité, des crises de liquidité ou des crises de la dette souveraine.
- ▶ **Incapacité à stabiliser la trajectoire des prix** : Incapacité à contrôler une augmentation (inflation) ou une diminution (déflation) ingérable du niveau général des prix des biens et services.
- ▶ **Prolifération d'activités économiques illicites** : Prolifération mondiale d'activités informelles et/ou illégales qui nuisent au progrès et à la croissance économique : contrefaçon, flux financiers illicites, commerce illicite, évasion fiscale, traite des êtres humains, crime organisé, etc.
- ▶ **Une stagnation économique prolongée** : Une croissance mondiale quasi nulle ou lente pendant de nombreuses années.
- ▶ **Chocs sévères sur les matières premières** : Chocs brusques de l'offre et de la demande de produits de base d'importance systémique à l'échelle mondiale qui grèvent les budgets des entreprises, des pouvoirs publics et/ou des ménages : produits chimiques, émissions, énergie, aliments, métaux, minéraux, etc.

Stratégie de diffusion

Afin de rendre compte du taux de réponse et de définir la population échantillonnée, le sondage a été mené sur invitation uniquement et envoyé à des groupes ciblés de membres connus composés de scientifiques. Les groupes ont été invités dans le but de solliciter une expertise pour chaque catégorie de risque. Il s'agissait notamment des groupes suivants : Les membres du comité directeur scientifique du projet de recherche mondial Future Earth ; les équipes de développement du réseau d'action sur les connaissances de Future Earth ; les points focaux du réseau des chercheurs en début de carrière de Future Earth ; les chercheurs affiliés à l'Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'intelligence artificielle et des technologies numériques (OBVIA) ; les membres du Conseil international des sciences (ISC) (y compris les syndicats, les académies

des sciences et les membres affiliés); les membres du conseil d'administration de l'ISC ; les membres des comités consultatifs de l'ISC (y compris les comités de planification scientifique, de sensibilisation et d'engagement, de financement et de collecte de fonds, et de liaison avec les petits États insulaires en développement) et les organismes affiliés à l'ISC (comités scientifiques et responsables des programmes et comités du secrétariat, à l'exception de Future Earth, qui est déjà couvert par les groupes ci-dessus). En outre, deux nouveaux groupes ont été créés, à savoir un groupe d'experts nommés par les communautés de Future Earth et de l'ISC respectivement. Les deux organisations ont lancé un appel à candidatures en mai 2021. Les personnes pouvaient se nommer ou nommer un pair pour rejoindre un groupe d'experts qui recevrait le sondage du GRSP. Ces groupes d'experts désignés ont été présélectionnés en fonction de critères d'exclusion (diplôme de master ou équivalent).

Tableau S.M.1. Détails sur les groupes interrogés et taux de réponse. Ce tableau fournit des détails supplémentaires sur les groupes de membres connus dont les membres ont été contactés pour répondre au sondage sur invitation seulement.

Nom du groupe	# Membres	# Répondants	Taux de réponse (%)
Comités de pilotage scientifique des projets de recherche mondiaux Future Earth	128	14	11%
Équipes de développement des réseaux de connaissances et d'action de Future Earth	111	24	22%
Les points focaux du réseau des chercheurs en début de carrière de Future Earth	25	9	36%
Experts nommés par Future Earth	43	12	28%
Conseil d'administration de l'ISC	16	2	13%
Comités consultatifs de l'ISC	36	9	25%
Organismes affiliés à l'ISC	308	54	18%
Membres de l'ISC	239	30	13%
Experts nommés par l'ISC	121	55	45%
Membres de l'Observatoire international sur les impacts sociaux de l'IA et des technologies numériques	250	10	4%
TOTAL	1277	219	17%

Le sondage s'est déroulé du 16 juin au 28 juillet 2021, soit six semaines au total. Un courriel d'invitation et deux rappels ont été envoyés aux membres de chacun des groupes ciblés.

Méthodologie d'analyse

Probabilité et impact

Les moyennes de toutes les réponses de Likert aux questions sur la probabilité et l'impact négatif potentiel dans le sondage GRSP ont été calculées. Les moyennes pour les données du FEM ont été tirées du site internet de Marsh McLennan, un partenaire de projet du rapport 2021 sur les risques mondiaux du FEM ([Marsh McLennan, 2021](#)). Ces valeurs moyennes ont été utilisées pour créer les diagrammes de dispersion des figures 1 et 2. Les valeurs moyennes des répondants du GRSP ont également été utilisées pour déterminer les 10 principaux risques par probabilité et par impact (tableau 3).

Interconnexions

Les réponses à la question du sondage demandant aux personnes interrogées d'identifier jusqu'à 10 risques qui, selon elles, sont « *les plus susceptibles d'avoir des effets cumulés et de conduire à une crise systémique mondiale* » ont été prises en compte dans cette analyse. Tout d'abord, le nombre de fois où chaque paire possible de risques a été sélectionnée dans le même groupe par le même répondant a été calculé (nombre de chevauchements). Ces données ont été utilisées dans le logiciel gephi pour créer une carte de réseau où les arêtes entre les nœuds (représentant les 35 principaux risques) ont été pondérées en fonction du nombre de chevauchements. Deux algorithmes de gephi ont été utilisés pour créer la carte du réseau. L'algorithme *Force Atlas* a été utilisé pour positionner les nœuds dans gephi, qui crée une disposition des relations dans un réseau sans échelle, puis l'algorithme *NoOverlaps* pour positionner les étiquettes.

Risques supplémentaires

Les réponses aux questions ouvertes sur les risques supplémentaires, où les répondants étaient invités à fournir jusqu'à trois réponses, ont été codées indépendamment par une équipe de trois chercheurs qui ont ensuite consolidé les catégories de codage et recodé les réponses, en suivant la méthodologie de l'analyse de contenu qualitative ([Schreier, 2012](#)).

Toutes les réponses clairement liées au Top 35 du FEM ont été codées comme telles, puis analysées pour comprendre s'il y avait une légère différence de cadrage par rapport au FEM afin d'identifier les nuances soulignées par les répondants du sondage du GRSP. Pour chaque risque supplémentaire identifié, les répondants ont également été invités à évaluer la probabilité et l'impact négatif potentiel en utilisant la même échelle de Likert en cinq points que pour les 35 principaux risques du FEM.

Données démographiques

Les données de 315 réponses totales ou partielles ont été téléchargées à partir de *Survey Monkey*. Les données ont été nettoyées, en excluant toutes les réponses pour lesquelles le consentement à participer au sondage n'avait pas été donné, pour lesquelles les répondants n'avaient pas au moins une maîtrise ou un diplôme équivalent (ou n'ont pas répondu à cette question), et pour lesquelles il n'y avait pas de réponse à au moins une question démographique. Il reste donc 219 réponses utilisables provenant de répondants de 65 pays du monde entier, dont 35 % de femmes et 65 % d'hommes. Des détails supplémentaires sur la répartition démographique des répondants du sondage sont disponibles dans les graphiques de synthèse ci-dessous.

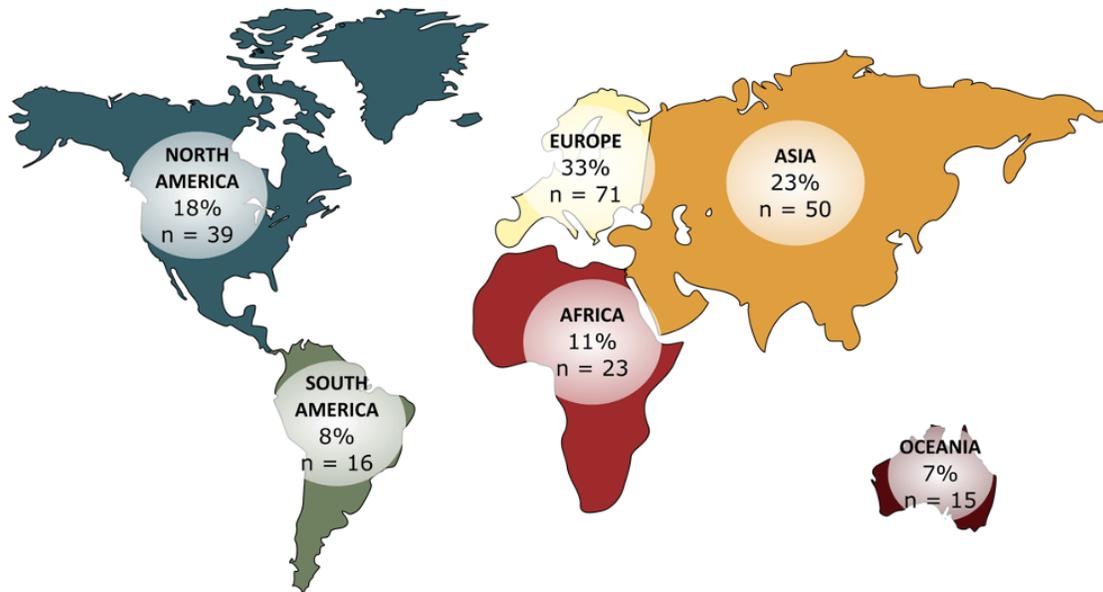


Figure S.M.1. Répartition géographique des répondants du sondage sur les perceptions qu'ont les scientifiques des risques mondiaux 2021.

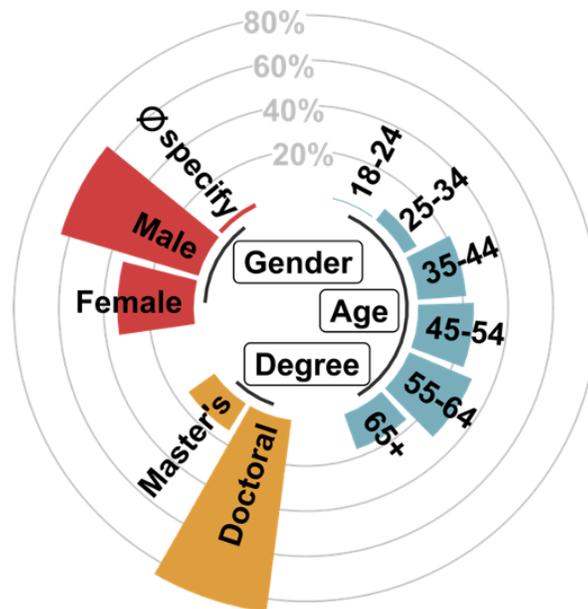


Figure S.M.2. Distribution des répondants (% du total des répondants) par sexe (rouge), âge (bleu), et plus haut niveau d'éducation (jaune). Pour le diplôme, la réponse indique le plus haut diplôme obtenu, et la question se référait explicitement à une maîtrise ou un doctorat ou équivalent. Les répondants ayant un diplôme inférieur à la maîtrise n'ont pas été inclus dans l'analyse.

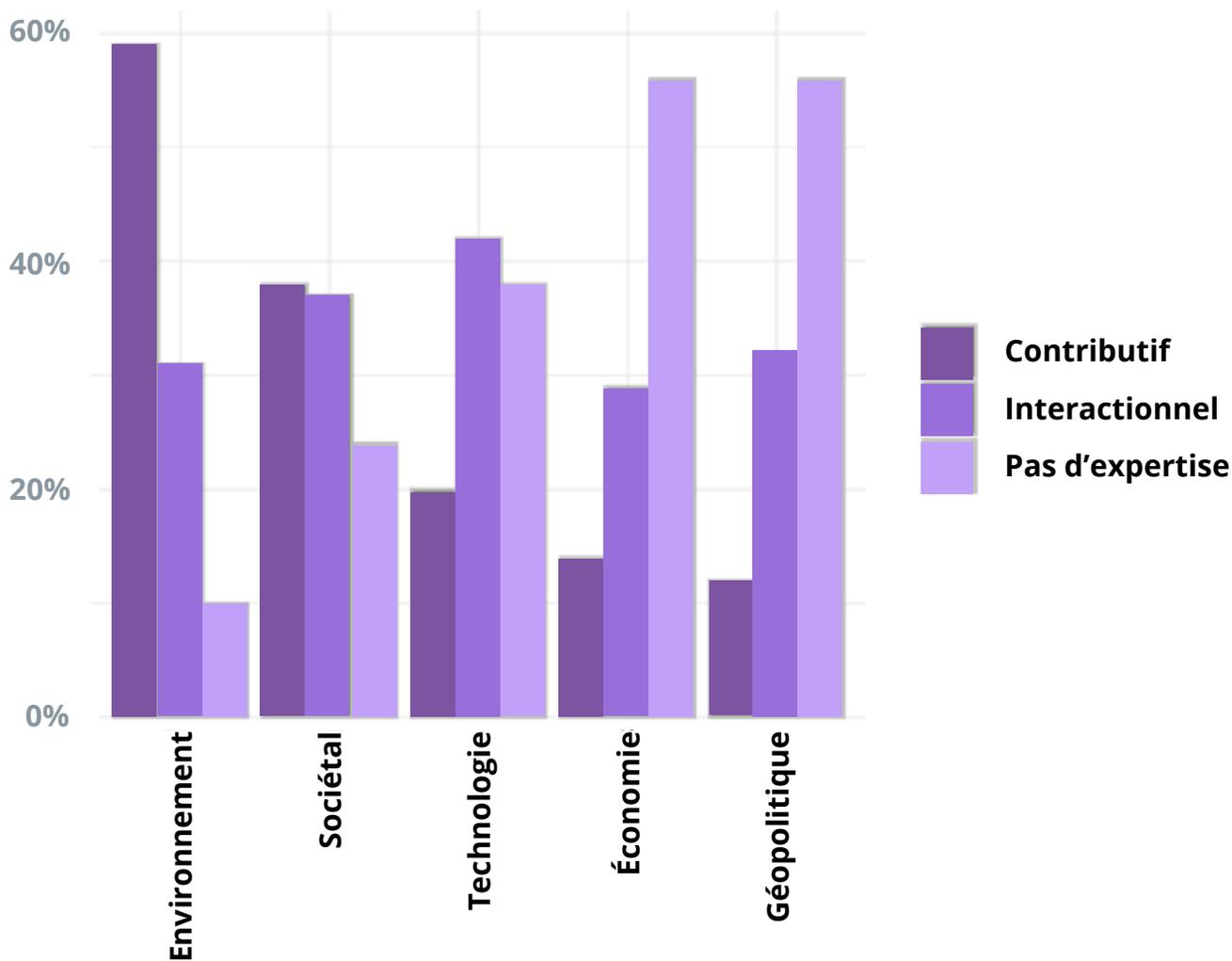


Figure S.M.3. Répartition des répondants (%) par niveau d'expertise auto-déclaré dans chacune des 5 catégories de risque. Le niveau de risque a été qualifié de *contributif* – la formation et la recherche qualifient les répondants pour contribuer à l'avancement de la compréhension scientifique ; *interactionnel* – une certaine formation spécialisée, la capacité d'interagir et de débattre avec des experts, et ; *pas d'expertise* – pas de formation spécialisée, compréhension populaire des principales questions.

Traduction (terminologie)

Tableau S.M.2. Traduction des 35 principaux risques mondiaux du FEM.

Global Risk	Risque global
Asset bubble burst in large economies	Éclatement de la bulle des actifs dans les grandes économies
Collapse of a systemically important industry	Effondrement d'une industrie d'importance systémique
Debt crises in large economies	Les crises de la dette dans les grandes économies
Failure to stabilize price trajectories	Absence de stabilisation des trajectoires de prix
Proliferation of illicit economic activity	Prolifération d'activités économiques illicites
Prolonged economic stagnation	Une stagnation économique prolongée
Severe commodity shocks	Chocs sévères sur les produits de base
Biodiversity loss and ecosystem collapse	Perte de la biodiversité et effondrement des écosystèmes
Climate action failure	L'échec de l'action climatique
Extreme weather events	Événements climatiques extrêmes
Human-made environmental damage	Domages environnementaux causés par l'homme
Major geophysical disasters	Catastrophes géophysiques majeures
Natural resources crises	Crises des ressources naturelles
Collapse of a multilateral institution	Effondrement d'une institution multilatérale
Fracture of interstate relations	Fracture des relations interétatiques
Geopolitization of strategic resources	Géopolitisation des ressources stratégiques
Interstate conflict	Conflit interétatique

Tableau S.M.2 (suite). Traduction des 35 principaux risques mondiaux du FEM.

Global Risk	Risque global
State collapse	Effondrement de l'État
Terrorist attacks	Attaques terroristes
Weapons of mass destruction	Armes de destruction massive
Collapse or lack of social security systems	Effondrement ou absence de systèmes de sécurité sociale
Employment and livelihood crises	Crises de l'emploi et des moyens de subsistance
Erosion of social cohesion	Érosion de la cohésion sociale
Failure of public infrastructure	Défaillance des infrastructures publiques
Infectious diseases	Maladies infectieuses
Large-scale involuntary migration	Migration involontaire à grande échelle
Pervasive backlash against science	Un retour en arrière généralisé contre la science
Severe mental health deterioration	Détérioration grave de la santé mentale
Widespread youth disillusionment	Désillusion généralisée des jeunes
Adverse outcomes of technological advances	Les conséquences néfastes des avancées technologiques
Breakdown of critical information infrastructure	Panne de l'infrastructure d'information critique
Digital inequality	Inégalité numérique
Digital power concentration	Concentration du pouvoir numérique
Failure of cybersecurity measures	Échec des mesures de cybersécurité
Failure of technology governance	Échec de la gouvernance technologique