

Observatoire

Entreprises et Adaptation au Changement Climatique



Passer de la réassurance à la fiabilité

Auteurs: Aurélien Acquier, Jozef Cossey
(2026), Observatoire Entreprises et Adaption
au Changement Climatique - Passer de la
Réassurance à la Fiabilité, ESCP White Paper &
Apave Climate School, 60pp.
ISBN: 979-10-987398-1-1
EAN: 9791098739811

✶ESCP

apave
Climate School

Avant-propos

Adaptation climatique : Faire d'un avenir incertain un impératif stratégique pour les entreprises

Depuis l'Accord de Paris, les entreprises ont essentiellement appréhendé l'enjeu climatique sous l'angle de la réduction de leur empreinte carbone, en cherchant à décarboner leurs activités pour limiter leur contribution au réchauffement planétaire. Si cette exigence demeure entière, elle laisse de côté un aspect essentiel des stratégies climatiques : l'adaptation à un climat en train de basculer brutalement. À ce titre, l'été 2026, marqué par des canicules à répétition, des tensions sur l'accès à l'eau et des incendies d'une ampleur inédite, a cruellement mis en évidence l'étendue de nos vulnérabilités et le retard collectif pris en matière de préparation.

Réduire ces aléas climatiques extrêmes à de simples crises ponctuelles et exceptionnelles serait une erreur de lecture. Ces événements constituent au contraire les symptômes d'une nouvelle réalité, dont l'intensité et la fréquence sont appelées à s'accroître dans les années à venir. Dès lors, comment anticiper et mieux se préparer aux aléas liés à un réchauffement rapide de notre climat, phénomène inédit tant par son ampleur que par sa nature ?

Pour une école comme l'ESCP, cette question revêt une importance particulière : notre responsabilité est de former les décideurs issus des secteurs public et privé à cette nouvelle réalité et à ses implications complexes. Cet Observatoire montre que l'adaptation n'est pas seulement un enjeu technique : elle soulève également des enjeux essentiels aux niveaux financier, organisationnel et managérial. Par leurs activités d'enseignement et de recherche, les écoles de management ont un rôle central à jouer pour accompagner entreprises et organisations publiques dans l'élaboration de stratégies d'adaptation à la hauteur des défis climatiques de notre époque.

Le Groupe Apave, acteur de référence dans la maîtrise des risques techniques, industriels et environnementaux, partage cette conviction. À travers l'Apave Climate School, sa filiale dédiée à l'accompagnement et à la formation des organisations face aux enjeux climatiques, il a co-porté, aux côtés de l'ESCP, le Programme Adaptation(s). Ce programme de recherche-action a permis à des organisations de travailler sur leur feuille de route d'adaptation à travers différents ateliers, réunissant scientifiques, chercheurs et experts pour mettre en lumière les axes et les conditions d'une adaptation efficace dans un contexte d'incertitude croissante. L'Observatoire entreprises et adaptation au changement climatique en est directement issu, capitalisant sur les enseignements de ce programme pour en prolonger la portée.

Cette étude s'inscrit dans une démarche lucide et exigeante. Elle dresse un diagnostic sans complaisance du niveau de préparation des organisations face aux risques climatiques et formule des recommandations pour aider les dirigeants à renforcer durablement la résilience de leurs infrastructures, de leurs chaînes de valeur et de leurs collaborateurs. L'ambition de cet Observatoire est claire : faire de l'adaptation non plus un exercice de conformité, mais un levier stratégique de fiabilité et de pérennité des organisations.

Nous remercions chaleureusement les professeurs Aurélien Acquier et Jozef Cossey pour la rigueur et l'engagement avec lesquels ils ont mené ce travail. Leur analyse, que vous découvrirez dans les pages suivantes, nous semble indispensable à la réflexion de toute organisation soucieuse de préparer l'avenir plutôt que de le subir.

Nous vous souhaitons une excellente lecture.



Thomas Jeanjean

Dean & Executive
President ESCP



Antoine Poincaré

DG Apave Climate
School

À propos des auteurs



Aurélien Acquier

Professeur à ESCP Business School et directeur de l'ESCP Sustainability Institute, Aurélien Acquier mène des recherches sur les réponses organisationnelles aux déstabilisations sociales et environnementales. Il est l'un des principaux contributeurs du Programme Adaptation(s).



Jozef Cossey

Professeur assistant à ESCP Business School, Jozef Cossey mène des recherches sur les relations entre les entreprises et l'environnement naturel, les réponses des entreprises aux risques climatiques physiques, ainsi que l'intégration des savoirs interdisciplinaires. Avant d'obtenir son doctorat à la KU Leuven et à l'UCLouvain, il a travaillé comme consultant pour l'OCDE. Il a mené des recherches de terrain tout au long du Programme Adaptation(s).

Table des matières

À propos de cette étude	6
Résumé exécutif : « Méfie-toi de l'eau qui dort »	8

PARTIE 1 - En surface, tout semble calme.....	11
1 - La terminologie de l'« adaptation » banalise le risque climatique	12
2 - Le business-model de l'adaptation : la rentabilité est-elle au rendez-vous?	13
3 - Entreprises et <i>reporting</i> des risques climatiques : la réponse par les <i>process</i>	15
4 - Le piège des incitations : « mieux vaut avoir tort avec les autres que raison tout seul »	19

PARTIE 2 - Sous le calme de surface, les risques s'accumulent	21
1 - Nos capacités d'adaptation sont déjà dépassées par l'amplification des risques physiques.....	22
2 - Sur qui retombent les pertes ? L'assurance le jeu de « mistigri » des risques climatiques.....	24
3 - Les caractéristiques PUSH des risques climatiques:	
Prédéterminés, Uniques, Systémiques, Hétérogènes.....	28
4 - Quantifier pour réduire l'incertitude? Usage et limites de la quantification en matière d'adaptation	36

PARTIE 3 - Cinq recommandations pour passer de la réassurance à la fiabilité.....	43
1 - Renforcer la compréhension des risques climatiques au plus haut niveau.....	44
2 - Apprendre à décider dans un contexte d'incertitude	45
3 - Passer de l'exposition à la vulnérabilité	46
4 - Stress-tester l'organisation face à des scénarios de rupture.....	47
5 - Organiser collectivement la fiabilité	49

Références	51
Glossaire	55
Liste des figures.....	57
Crédits, remerciements et limitation de responsabilité	58

À propos de cette étude

Cet observatoire s'inscrit dans le cadre du *programme Adaptation(s)*, un partenariat entre l'ESCP Sustainability Institute, Axa Climate, Apave Climate School et plusieurs grandes entreprises françaises. Lancé en 2025, ce programme examine la manière dont les entreprises s'emparent de la problématique de l'adaptation au changement climatique.

Entre avril 2025 et mars 2026, sept multinationales issues de différents secteurs (banque, assurance, transport, distribution) ont participé à un projet de recherche-action d'une durée d'un an. Ce projet a combiné ateliers, études de cas et sessions collaboratives afin d'analyser comment l'adaptation est gérée et mise en œuvre. En parallèle, trois conférences publiques ont réuni plus de 500 participants du monde universitaire, des décideurs publics et privés. Les rediffusions de ces conférences (en français) sont disponibles ci-dessous :

11/06/2025

Organiser l'adaptation : voyage en terres inconnues ?

<https://www.youtube.com/watch?v=tOHqI-z6xpY>

- Antoine Poincaré, Directeur Apave Climate
- Aurélien Acquier, Professeur à l'Institut Sustainability, ESCP Business School
- Tatiana Khavessian, Responsable du Programme Adaptation(s) et modératrice, Apave Climate
- Alexandre Florentin, Conseiller délégué à la résilience et aux enjeux climatiques, Ville de Paris
- Catherine Halbwachs, Directrice RSE Direction du Parc Nucléaire Thermique, EDF
- Clotilde Charaix, Directrice Stratégie et Environnement, Transdev

23/09/2025

Histoire(s) d'Adaptation(s): Comment faire de l'adaptation une aventure collective ?

<https://apaveclimate.wistia.com/s/tuxqg4h40p80vzm>

- Tatiana Khavessian, Responsable du Programme Adaptation(s) et modératrice, Axa Climate
- Antoine Poincaré, Directeur Apave Climate
- Éric Daniel-Lacombe, Architecte et docteur en urbanisme
- Nicolas Leprêtre, Métropole de Lyon – Transition écologique des entreprises

09/12/2025

La géopolitique de l'adaptation

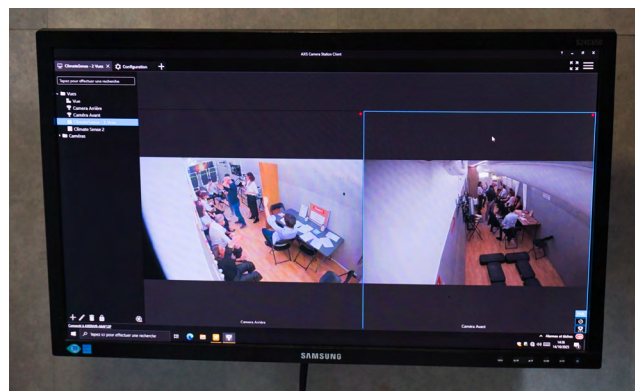
<https://www.youtube.com/watch?v=inpb8xsi2Jk>

- Antoine Poincaré, Apave Climate
- Aurélien Acquier, Professeur à l'Institut Sustainability, ESCP Business School
- Tatiana Khavessian, Responsable du Programme Adaptation(s) et modératrice, Apave Climate
- Emmanuelle Trichet, Directrice de programme « Transition et innovation des entreprises », I4CE - Institut de l'économie pour le climat / Institute for Climate Economics
- Général Loïc Mizon, Gouverneur militaire de Paris, Ministère des Armées
- Ludovic Arga, Expert Energie & Environnement et Conférencier, Orange



Outre les enseignements tirés du programme lui-même, ce rapport s'appuie sur de multiples sources : en plus de nos observations directes, nous avons conduit une trentaine d'entretiens auprès de dirigeants d'entreprise, de spécialistes du climat et de décideurs politiques. De plus, nous avons procédé à une analyse approfondie des discours publics (rapports d'entreprise annuels, rapports professionnels) et de la littérature académique sur le sujet. Des bases de données propriétaires, comme celles du Carbon Disclosure Project (CDP), ont également été utilisées. Une liste complète des sources est fournie en bibliographie.

Bien qu'il existe des enquêtes quantitatives sur l'adaptation des entreprises au changement climatique, il reste difficile d'évaluer les progrès réels compte tenu des limites des données autodéclarées et du caractère émergent des stratégies d'adaptation. Ce travail poursuit une autre ambition : il propose une synthèse critique des débats et pratiques actuelles, met en évidence des tensions, questions et angles morts qui nous semblent structurants pour comprendre les défis managériaux liés à l'adaptation des entreprises aux risques climatiques.



Nous espérons que cet observatoire de l'adaptation aidera différents acteurs (étudiants, citoyens, décideurs politiques, dirigeants d'entreprise, experts sur le climat) à s'orienter dans la complexité de l'adaptation des entreprises au changement climatique.



Résumé exécutif

« méfie-toi de l'eau qui dort »

L'avenir que nous cherchions à éviter est déjà à nos portes. En 2015, l'Accord de Paris fixait pour objectif de limiter le réchauffement bien en dessous de 2 °C, et idéalement à 1,5 °C... d'ici à 2100. À peine dix ans plus tard, les températures annuelles moyennes convergent déjà vers 1,5 °C de réchauffement, et les projections actuelles indiquent que la barre des 2 °C pourrait être atteinte dès les années 2030.

Le contenu de cet observatoire a été rédigé avant l'été 2026. Celui-ci a été traumatisant, marqué par des vagues de chaleur caniculaires exceptionnellement précoces et intenses, des sécheresses historiques, des incendies de forêt sans précédent. Ces événements ont révélé nos vulnérabilités.

En différents lieux et pour différentes personnes, certaines choses qui semblaient acquises sont subitement devenues problématiques : habiter, travailler, étudier, se soigner dans des conditions dignes et acceptables, vivre sur un territoire sûr, bénéficier d'un accès facile à l'eau, aux transports, à l'énergie ou à des produits alimentaires bon marché, se divertir, faire du sport, s'émerveiller de la nature ou profiter de l'insouciance de l'été... Bien qu'exceptionnel, cet été 2026 ne consitue qu'un avant goût du climat futur dans un contexte de dérive climatique. Sans remettre en question l'impératif de réduire les émissions de gaz à effet de serre, il apparaît donc urgent de prendre la mesure de nos vulnérabilités et de donner une place centrale aux enjeux d'adaptation au changement climatique,

tant dans les organisations publiques que privées.

Dans le Future Risks Report 2025 d'AXA¹, le changement climatique apparaît comme la première source d'inquiétude, pour les experts et le grand public. Cette préoccupation s'accompagne d'un manque de confiance : alors que 66 % des experts se considèrent comme vulnérables face aux risques climatiques, seuls 12 % estiment que les pouvoirs publics sont prêts à y faire face.

Jusqu'à présent, les stratégies climatiques des entreprises ont été largement dominées par un seul pilier : l'atténuation, c'est-à-dire la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Les entreprises mettent en avant leurs trajectoires de décarbonation, processus d'innovation et engagements de neutralité carbone. Mais l'atténuation ne traite qu'une partie du problème : elle vise à « éviter l'ingérable » en limitant les scénarios de réchauffement les plus sévères et en réduisant l'ampleur des impacts futurs.

L'adaptation, à l'inverse, consiste à « gérer l'inévitable » : renforcer la résilience des organisations et des infrastructures face aux conséquences déjà structurantes -et croissantes- du changement climatique : inondations, vagues de chaleur, baisse des rendements agricoles ou perturbations des chaînes d'approvisionnement, etc. C'est à cet enjeu que se consacre le présent rapport.

1 - Axa, Future Risks Report 2025.

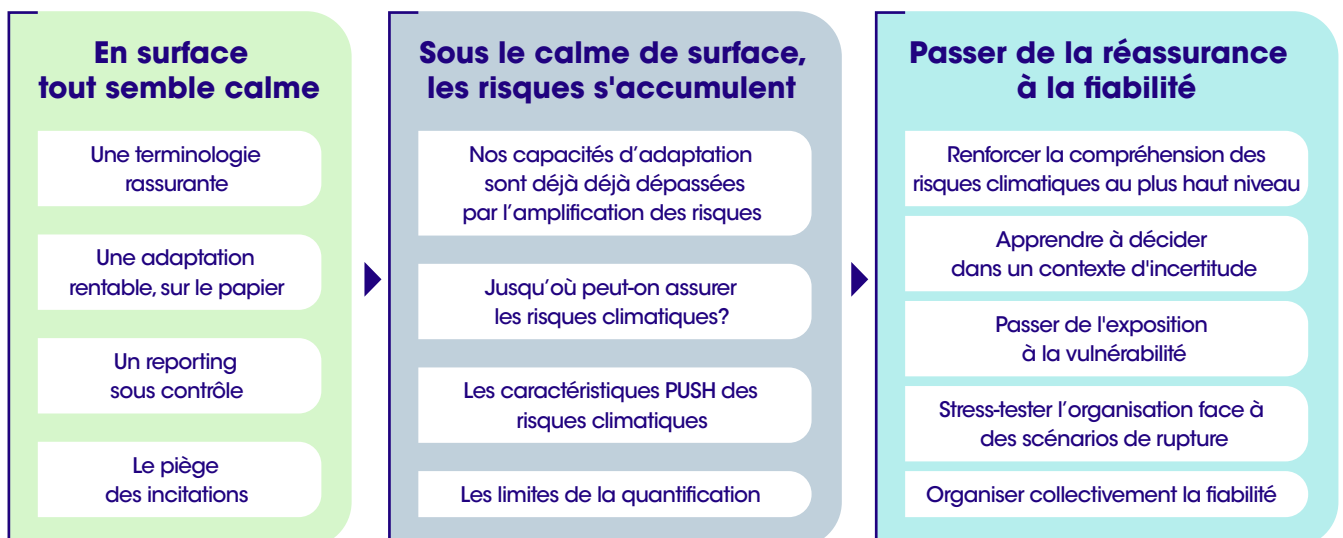


Figure 1 : Structure de l'étude

Cet « observatoire de l'adaptation » analyse la manière dont l'adaptation climatique est aujourd'hui appréhendée et gérée au sein des entreprises. Il identifie cinq recommandations pour combler l'écart entre les discours et les pratiques. Il est organisé autour de trois grandes parties (voir Figure 1).

En surface, tout semble sous contrôle

Pour un observateur novice se fiant à la communication institutionnelle des entreprises, l'enjeu de l'adaptation des entreprises au changement climatique peut sembler sous contrôle : le *reporting* progresse, les outils d'évaluation existent et la plupart des grandes entreprises affirment évaluer leurs risques. Ces dernières années, il est vrai que l'adaptation a progressivement gagné en importance : des organisations professionnelles (WBCSD), des institutions financières (J.P. Morgan), des cabinets de conseil (McKinsey, BCG) et des organismes publics nationaux (Ademe) ou internationaux (WEF) ont développé des référentiels pour aider les entreprises à évaluer et à communiquer sur leurs risques climatiques. Parallèlement, des dispositifs réglementaires tels que la TCFD, les normes ISSB ou la CSRD ont intégré ces enjeux dans la gouvernance et le *reporting* des entreprises.

La première partie de cet observatoire questionne cette impression de contrôle et de réassurance. Nous montrons qu'elle résulte de plusieurs facteurs : une terminologie de l'adaptation qui tend à banaliser l'enjeu, des hypothèses optimistes sur la rentabilité des démarches d'adaptation, des pratiques de *reporting* centrées sur l'existence de processus internes. Au final, cette image de contrôle et de calme est renforcée par un **système d'incitations** qui contribue à décourager la communication et la gestion des risques climatiques.

Cette réassurance ne doit pas être assimilée à une réelle préparation : elle peut créer une illusion de sécurité qui laisse les entreprises exposées et vulnérables.

« Méfie-toi de l'eau qui dort » : sous un calme de surface, les risques s'accumulent

Au-delà des discours officiels, de nombreux responsables et experts de l'adaptation soulignent l'ampleur et la complexité des défis auxquels les entreprises sont confrontées.

Nos capacités d'adaptation sont déjà prises de vitesse par l'amplification des risques physiques. Les pertes économiques liées aux inondations, aux incendies et aux

vagues de chaleur augmentent de manière exponentielle. Cette dynamique affaiblit d'ores et déjà nos capacités collectives : les marchés de l'assurance se retirent des zones les plus exposées, tandis que les pouvoirs publics peinent à compenser ce retrait.

Ceci apparaît d'autant plus problématique que les risques climatiques sont amenés à s'intensifier dans les années à venir. Les risques climatiques se distinguent en effet des risques classiques par quatre spécificités essentielles, synthétisées par un acronyme, PUSH. Les risques climatiques sont :

Prédéterminés : des décennies d'émissions passées ont déjà verrouillé une partie du réchauffement futur. Les risques auxquels les entreprises seront confrontées dans les prochaines décennies sont donc, en grande partie, déjà enclenchés.

Uniques : il n'existe pas de précédent historique sur lequel s'appuyer pour estimer précisément les dommages futurs.

Systémiques : les risques climatiques se propagent à travers les chaînes d'approvisionnement, les systèmes financiers, les infrastructures et les territoires. Les interdépendances organisationnelles et écologiques génèrent des effets en cascade difficiles à anticiper et à gérer.

Hétérogènes : les impacts varient fortement selon les zones géographiques, les secteurs, les organisations et les modèles économiques. Un même risque, bénin pour une entreprise, peut apparaître critique pour une autre.

Ces caractéristiques rendent les risques climatiques particulièrement difficiles à modéliser et à quantifier. Les méthodes fondées sur les données historiques risquent ainsi de produire des résultats « précisément faux » en sous-estimant l'ampleur future des risques. Or, dans de nombreuses organisations, la quantification reste un préalable à l'action. Sans y renoncer, il convient donc d'interpréter ces estimations avec prudence, comme des ordres de grandeur conservateurs plutôt que comme des prévisions exactes.

Passer de la réassurance à la fiabilité : cinq recommandations

Nous formulons cinq recommandations pour préparer concrètement les entreprises à faire face aux risques climatiques, en mettant l'accent sur les transformations managériales indispensables.

1 Renforcer la compréhension des risques climatiques au plus haut niveau. Les instances dirigeantes ne peuvent piloter ce qu'elles ne comprennent pas. La compréhension des dimensions PUSH des risques climatiques et de leurs implications constitue un préalable à toute stratégie ambitieuse et réaliste.

2 Apprendre à décider dans un contexte d'incertitude radicale. Le changement climatique impose de passer d'une logique d'optimisation à une logique de robustesse. Plutôt que de chercher la meilleure décision pour un scénario de référence, les entreprises doivent identifier des stratégies qui restent acceptables face à une diversité de futurs possibles.

3 Passer de l'exposition à la vulnérabilité. Bien souvent, les organisations investissent l'essentiel de leur énergie à identifier et quantifier leur exposition. Cela ne suffit pas, car l'essentiel est de comprendre comment des perturbations peuvent se propager dans -et affecter- l'organisation. Si ces informations sont rarement disponibles dans des fichiers Excel ou au sein des comités exécutifs, elles sont largement partagées et disponibles (de manière souvent tacite) au sein des équipes opérationnelles.

4 Stress-tester l'organisation face à des scénarios de rupture. Des scénarios de rupture bien construits permettent de révéler des vulnérabilités critiques. En confrontant les dirigeants à des futurs plausibles mais problématiques, ils mettent en lumière des faiblesses cachées, parfois ignorées, et permettent d'engager des apprentissages concrets sur les conditions de résilience et de fiabilité d'une organisation.

5 Organiser collectivement la fiabilité. L'adaptation climatique ne doit pas être pensée comme un projet isolé mais comme une capacité organisationnelle collective. Les entreprises peuvent ici s'inspirer des organisations dotées d'une forte culture du risque, qui montrent comment intégrer le risque aux décisions, à la gouvernance et aux opérations. Surtout, aucune entreprise ne peut s'adapter seule : la résilience implique une collaboration active avec les fournisseurs, les gestionnaires d'infrastructures, les acteurs publics (régulateurs et communautés locales).

Dans un monde refaçoné par les dimensions « PUSH » des risques climatiques, il ne s'agit pas d'éliminer totalement les risques mais d'apprendre à vivre, à planifier et à agir dans l'incertitude.

PARTIE 1

En surface, tout semble calme

Pour un lecteur novice se fiant à la communication de chaque entreprise, l'enjeu de l'adaptation des entreprises au changement climatique peut sembler sous contrôle. Peu d'entreprises se montrent inquiètes. Les risques physiques semblent limités ou gérables, et apparaissent souvent secondaires par rapport aux déstabilisations géopolitiques ou à l'Intelligence Artificielle, qui sont généralement considérés comme plus urgents, et appréhendés comme distincts des enjeux climatiques.

Cette partie examine les mécanismes qui sous-tendent ce « calme » apparent : la terminologie de l'« adaptation » tend à banaliser l'enjeu climatique ; des hypothèses optimistes sur la rentabilité des démarches d'adaptation masquent le point dur du financement de ces démarches ; et les pratiques de *reporting* tendent à mettre en avant l'existence de *process* internes plutôt que l'exposition au risque. Au final, cette image de contrôle et de calme est le résultat d'un **système d'incitations** qui tend à minimiser le risque, décourager la communication et la gestion des risques climatiques.

1

La terminologie de l'« adaptation » banalise le risque climatique

L'adaptation est une dimension clé du travail de dirigeant : adapter l'entreprise à l'IA, aux guerres commerciales, à des évolutions technologiques ou de nouvelles attentes des consommateurs fait partie du quotidien. Les manuels de stratégie présentent « l'adaptation organisationnelle » comme un moteur central de la réussite stratégique des entreprises : les firmes adoptent des stratégies de diversification, ajustent leurs produits et leurs technologies, leurs prix, leurs chaînes d'approvisionnement et leurs modèles économiques afin de maintenir un alignement stratégique avec leur environnement concurrentiel.

La proximité sémantique entre *l'adaptation* au changement climatique et *l'adaptation* stratégique tend à banaliser le risque climatique, apparaissant comme un problème parmi d'autres -peut-être moins urgent que le prochain conflit tarifaire ou le prochain changement technologique. Deuxièmement, les succès passés -adaptation à la crise du COVID-19, aux chocs inflationnistes ou aux flambées du prix de l'énergie- peuvent engendrer un excès de confiance dans la capacité à gérer ce nouveau sujet d'adaptation qu'est le climat.

Cependant, l'adaptation au changement climatique diffère fondamentalement des formes d'adaptation auxquelles les entreprises sont habituées (cf. partie 2). Un entrepreneur peut opérer un pivot stratégique pour faire face à un changement de contexte ; un récif corallien ne le peut pas. Les marges peuvent se redresser ; le pergélisol, une fois fondu, ne gèlera pas de nouveau. Les risques climatiques obéissent à des règles biophysiques spécifiques, notamment l'existence de seuils, d'irréversibilités et de « limites dures » à l'adaptation, qui rendent l'adaptation impossible une fois certains seuils biophysiques franchis.

Les modèles de management classiques n'intègrent pas ces dynamiques. En stratégie, *l'environnement* des entreprises est appréhendé en termes de concurrence, de marchés, de technologies ou de réglementation - rarement en termes d'environnement naturel. En conséquence, la plupart des cadres stratégiques traitent la nature comme un arrière-plan stable plutôt que comme un facteur structurant de l'activité économique².

2 - Benischke et al., "Climate Change Adaptation: New Vistas for Management Research." 2025

2

Le business-model de l'adaptation : la rentabilité est-elle au rendez-vous?

En première approche, investir dans l'adaptation semble à la fois logique et parfaitement rationnel. Alors que les ambitions en matière d'atténuation se heurtent souvent à des barrières collectives (« *pourquoi agir individuellement si les autres ne font pas de même ?* »), l'adaptation apparaît plus compatible avec l'intérêt direct et individuel de l'entreprise : elle protège ses actifs, ses opérations et assure la continuité de ses activités. Elle peut protéger la valeur de la marque, rassurer les investisseurs et potentiellement réduire les primes d'assurance³. L'ensemble de ces bénéfices fournit un argumentaire managérial solide en faveur de l'adaptation au changement climatique.

Certaines entreprises ont commencé à intégrer l'adaptation climatique à la conception de produits et services. Bayer promeut des cultures conçues pour résister aux sécheresses, aux inondations et à la salinisation des sols. BASF a développé des additifs pour béton adaptés à des conditions météorologiques plus extrêmes⁴. Plus largement, c'est tout un écosystème de start-ups, d'assureurs, de consultants et de

fournisseurs de données qui se développe pour évaluer l'exposition aux risques climatiques et développer des services de conseil en matière d'adaptation.

Du côté des investisseurs, des indices spécifiques ont été mis en place sur l'adaptation. L'indice 'Prepare and Repair' de Bloomberg Intelligence, par exemple, regroupe 110 entreprises de tous secteurs qui aident leurs clients à faire face aux risques climatiques. Selon Bloomberg, la valeur de marché de ce groupe a augmenté deux fois plus vite que le S&P 500 au cours de la dernière décennie, et sa croissance s'est encore accélérée ces dernières années⁵.

Les études portant sur les retours sur investissement (Return On Investment ROI) viennent étayer ce constat. Comme le montre l'encadré 1, les ROI estimés sont généralement positifs - et apparaissent souvent remarquablement élevés. À première vue, le message est clair : investir dans l'adaptation est à la fois responsable et rentable.

3 - Huang et al., « The Impact of Climate Risk on Firm Performance and Financing Choices: An International Comparison », 2018

4 - BCG & Quantis, *Adaptation & Resilience of Companies in the Face of Climate Change*. 2025

5 - Bloomberg Intelligence, *The Climate Economy: 2025 Outlook*. 2025

Encadré 1 : Quelle est la rentabilité de l'adaptation ? Zoom sur les estimations de retour sur investissement

Des études récentes ont cherché à quantifier le retour sur investissement (ROI) en matière d'adaptation au changement climatique. Les chiffres rapportés sont généralement positifs, bien qu'ils varient considérablement d'un secteur à l'autre. Selon une analyse de J.P. Morgan⁶, chaque dollar investi dans la résilience peut générer entre 2 et 43 dollars en pertes évitées ou en valeur supplémentaire.

Les conclusions du Forum économique mondial⁷ font état de variations analogues dans les ratios coûts-bénéfices déclarés par les entreprises. Les industries de réseau et services d'infrastructures ('utilities' tels que l'eau et assainissement, gestion et déchets, énergie, etc.) affichent les rendements les plus faibles, avec un ROI médian de 2, tandis que le secteur agroalimentaire affiche un ROI médian impressionnant de 19. Des ROI positifs sont également mis en avant dans les secteurs de la santé, du pétrole et du gaz, des matériaux, des produits industriels, des communications et de la construction.

6 - J.P. Morgan, *Building Resilience Through Climate Adaptation*. 2025

7 - WEF, *The Cost of Inaction: A CEO Guide to Navigating Climate Risk*. 2024

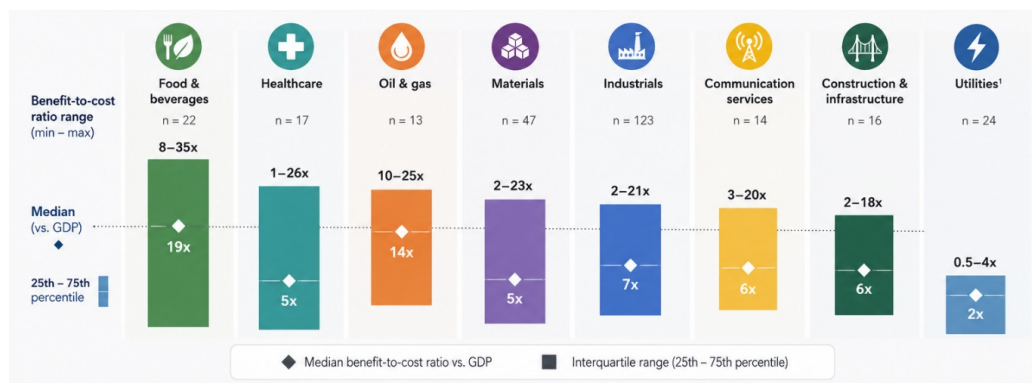


Figure 2 : ROI des mesures d'adaptation au changement climatique et de résilience.

Notes: Adapté du rapport du Forum économique mondial (WEF)⁸, ce graphique présente les estimations fournies par les entreprises elles-mêmes concernant les ratios coûts-bénéfices pour les investissements dans l'adaptation au changement climatique et la résilience, sur la base des données communiquées au CDP. Ces ratios rapportent les rendements financiers attendus aux coûts d'investissement initiaux. Les estimations combinent ainsi les impacts financiers déclarés des risques climatiques physiques, à moyen et long terme, et les coûts des mesures d'adaptation. Les intervalles donnés représentent des distributions interquartiles (25ème-75ème centile), et les marqueurs en forme de losange indiquent les valeurs médianes par secteur.

8 - WEF, *The Cost of Inaction: A CEO Guide to Navigating Climate Risk*. 2024

Ces chiffres doivent toutefois être considérés avec prudence. En effet, les retours sur investissement (ROI) déclarés reposent généralement sur deux hypothèses : a) que le risque se concrétise et b) que les investissements dans l'adaptation parviennent à les contenir, prévenant l'ensemble des dommages potentiels. Ces estimations tendent ainsi à sous-estimer l'incertitude liée au risque climatique et à supposer une pleine efficacité des mesures d'adaptation.

Les analyses de retour sur investissement éludent également une contrainte plus fondamentale : **le déficit de financement en matière d'adaptation**. Il existe

souvent un décalage structurel entre les capitaux disponibles, les besoins d'investissement et l'exposition au risque.

Au niveau mondial, l'*Adaptation Gap Report* produit par l'ONU illustre l'ampleur de ce déficit : les besoins financiers des pays en développement apparaissent 12 à 14 fois supérieurs aux flux actuels de financement public international⁹. L'ordre de grandeur est similaire au sein des économies avancées. L'encadré 2 montre comment même des projets d'adaptation à forts retours sur investissements peuvent rencontrer de réelles difficultés de financement.

9 - UNEP, *Adaptation Gap Report 2025: Running on Empty*. 2025

Encadré 2 : Le déficit de financement en matière d'adaptation : un exemple en Floride¹⁰

Lors d'une conférence professionnelle sur la résilience urbaine qui s'est tenue en mars 2026, Jennifer Jurado, *Chief Resilience Officer* pour le comté de Broward en Floride - une région côtière qui compte plus de deux millions d'habitants - a présenté l'expérience d'un plan de résilience aux grandes inondations pour sa région. Elle a notamment insisté sur la grande difficulté à obtenir un soutien financier des parties prenantes locales.

Le plan de résilience aux inondations du comté, estimé à 28 milliards de dollars, devait engendrer 40 milliards de dollars de retombées économiques, réduire les dommages annuels de près de 4 milliards de dollars et protéger la valeur foncière des propriétés, dont la valeur s'élevait à environ 30 milliards de dollars.

Malgré une analyse solide et le soutien affiché des représentants économiques, le projet n'a jamais dépassé la phase de planification. Comme l'a expliqué Jennifer Jurado : « À l'époque, nous ne sommes pas parvenus à surmonter le choc provoqué par l'ampleur des chiffres. Il y a un manque total de soutien pour tout projet qui se traduirait par une augmentation des impôts locaux... c'est tout simplement hors de question. »

Étouffée par les pesanteurs de la politique fiscale, l'initiative a dû être revue à la baisse. Au lieu des milliards planifiés, le comté a seulement alloué 1,5 million de dollars pour améliorer les infrastructures locales.

10 - Louie Woodall, "Cities Know How to Climate-Proof Themselves. They Just Can't Pay for It." 2026

3

Entreprises et reporting des risques climatiques : la réponse par les process

Le *reporting* des entreprises constitue l'un des principaux canaux par lesquels les parties prenantes externes – investisseurs, agences de notation, pouvoirs publics et ONG – accèdent aux informations extra financières. Il ne faut évidemment pas confondre *reporting* et action : le *reporting* n'éclaire qu'une partie des pratiques des entreprises. Cependant, les pratiques de *reporting* éclairent sur la manière dont les entreprises communiquent auprès de leurs parties prenantes, ainsi que sur le niveau d'attente des parties prenantes externes.

L'examen du *reporting* d'entreprise en matière d'adaptation au changement climatique révèle un tableau contrasté¹¹. Selon le point de vue, le verre semble à moitié plein ou à moitié vide.

Le verre à moitié plein : la progression du reporting

Au cours de ces dernières années, les grandes entreprises multinationales ont réalisé des progrès significatifs en matière de *reporting* des risques climatiques. Cette évolution résulte en partie de changements réglementaires et institutionnels. La Taxonomie de l'UE, la *Corporate Sustainability Reporting Directive* (CSRD) et la *Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (TCFD) – désormais intégrée aux normes IFRS de l'ISSB – ont encouragé les grandes entreprises à adopter un langage commun pour évoquer la stratégie et les risques climatiques. En Europe, l'entrée

en vigueur du cadre CSRD et les premiers rapports d'entreprise en 2024 ont joué un rôle positif en termes de communication sur l'adaptation, avec des informations plus détaillées, plus complètes, plus comparables et plus homogènes.

L'analyse de l'indice S&P Global 1200 -couvrant 70% de la capitalisation boursière internationale dans 31 pays et 1200 entreprises- confirme que l'évaluation des risques physiques est devenue une pratique courante parmi les grandes entreprises cotées¹². Les risques physiques dits aigus – tels que les tempêtes et les inondations – sont évalués par 94 % des industries de réseau et services d'infrastructures et 74 % des entreprises du secteur de la santé, les autres secteurs se situant entre ces deux valeurs. La communication sur les risques chroniques, notamment la sécheresse, l'élévation du niveau de la mer et le stress thermique, est légèrement inférieure : 90 % pour les services aux collectivités et 68 % pour le secteur de la santé.

Des tendances similaires se dégagent d'autres études. Selon le Baromètre EY 2025¹³, qui a examiné les pratiques de *reporting* de 857 entreprises dans 50 pays, plus de 90 % d'entre elles affirment avoir évalué à la fois les risques climatiques de transition et les risques climatiques physiques, et environ deux tiers d'entre elles le font de manière quantitative. En creux, cela signifie néanmoins qu'une entreprise sur trois en est encore à un stade d'évaluation purement qualitatif ou n'a pas encore commencé l'évaluation.

11 - S&P Global, *Mercury Rising: European Corporates Have Stepped up Climate Adaptation Planning*. 2026

12 - S&P Global, *For the World's Largest Companies, Climate Physical Risks Have a \$1.2 Trillion Annual Price Tag by the 2050s*. 2025

13 - EY, *EY Global Climate Action Barometer 2025*.

Encadré 3 : Les fournisseurs de données ESG véhiculent une impression de contrôle

Les institutions financières s'appuient sur des données externes – produites par des agences de notation, fournisseurs de données et cabinets de conseil – pour évaluer la performance des entreprises en matière de développement durable. L'un des plus importants fournisseurs de données ESG est le *Carbon Disclosure Project* (CDP), une organisation à but non lucratif qui collecte des données environnementales auprès d'entreprises et de pouvoirs publics du monde entier.

Initialement concentré sur les émissions et l'atténuation, le CDP a progressivement élargi ses questionnaires pour couvrir les risques physiques, les mesures d'adaptation et les pratiques de gestion des risques.

Bien que le monde académique ait depuis longtemps formulé plusieurs réserves quant à la fiabilité et à l'utilité des données du CDP pour les investisseurs¹⁴, les chercheurs et les praticiens utilisent largement les données CDP pour évaluer les stratégies climatiques des entreprises¹⁵.

39 entreprises sur les 40 qui composent le CAC 40 rapportent au CDP. En 2024, 95 % d'entre elles déclaraient intégrer les risques et opportunités liés au climat dans leur stratégie d'entreprise, et une proportion similaire indiquait que la performance environnementale était intégrée aux incitations salariales des dirigeants. Ces chiffres ont augmenté régulièrement au fil du temps, passant d'environ 70 % en 2013 à plus de 95 % en 2024.

14 - Kolk et al., "Corporate Responses in an Emerging Climate Regime: The Institutionalization and Commensuration of Carbon Disclosure." 2008

15 - Huang et al., "The Impact of Climate Risk on Firm Performance and Financing Choices: An International Comparison" 2018 ; Li, "Physical Climate Change Exposure and Firms' Adaptation Strategy." 2024

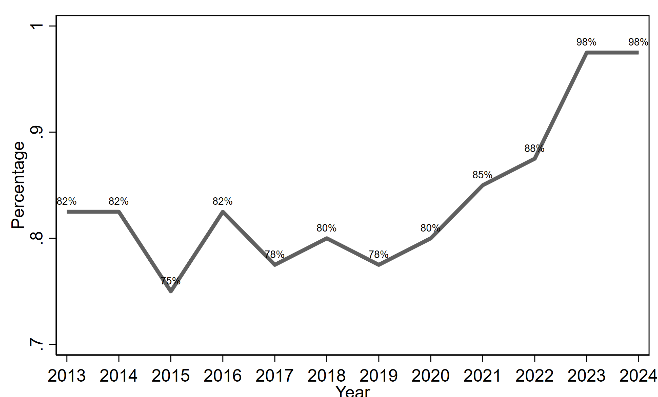


Figure 3 : Part des entreprises du CAC 40 publiant volontairement leurs données au CDP

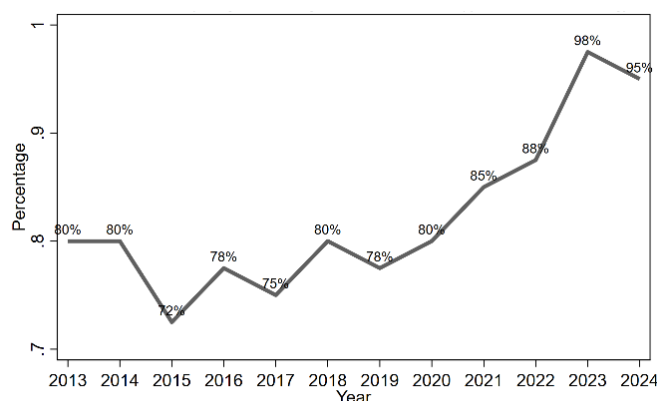


Figure 4 : Part des entreprises du CAC 40 intégrant les risques et opportunités liés au climat dans leur stratégie

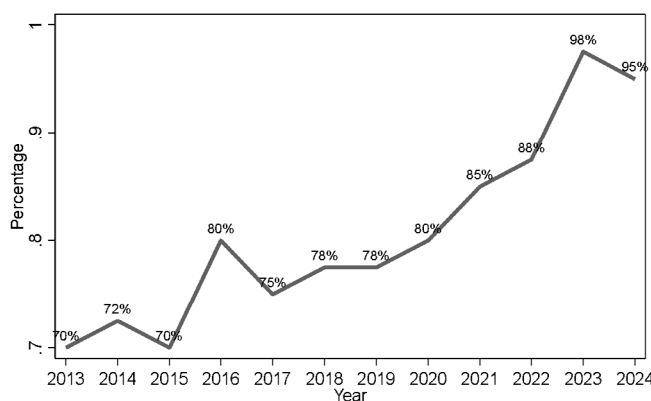


Figure 5: Part des entreprises du CAC 40 déclarant intégrer les objectifs environnementaux dans les schémas d'incitation des dirigeants

Remarques : Ces chiffres s'appuient sur les données du *Carbon Disclosure Project* (CDP) et illustrent les tendances en matière de *reporting* au sein des entreprises du CAC 40 au cours de la dernière décennie. La figure 3 présente la part des entreprises du CAC 40 qui communiquent volontairement au CDP des informations sur leurs performances environnementales et leur gestion des risques. Après être restés relativement stables entre 75 et 80 % des années 2013 à 2020, les taux ont fortement augmenté ces dernières années, atteignant 98 % en 2024. La figure 4 montre la part croissante des entreprises déclarant que les risques et opportunités liés au climat sont intégrés dans leur stratégie d'entreprise. La figure 5 présente la part des entreprises qui lient leurs objectifs environnementaux à des incitations managériales. Les tendances révélées par les figures 4 et 5 reflètent étroitement celles de la figure 3 : une évolution modeste jusqu'en 2020, suivie d'une augmentation marquée. Une interprétation possible est que les entreprises du CAC 40 ont rapidement intégré une « gouvernance climatique », notamment en termes de stratégie et d'incitation salariale. Une autre interprétation possible est que le *reporting*, de nature volontaire, est aussi un exercice symbolique visant à instiller une impression de contrôle auprès des parties prenantes externes.

Le verre à moitié vide : les limites du reporting d'entreprise

Malgré les progrès, les rapports de développement durable ont d'importantes limites dans une perspective de prise de décision. Dans la pratique, ils peuvent être difficiles à interpréter et présenter une valeur opérationnelle limitée.

Pour examiner ces limites, nous avons étudié huit rapports de développement durable publiés par de grandes entreprises agroalimentaires en Europe et aux États-Unis¹⁶. Ce secteur apparaît particulièrement pertinent pour évaluer les pratiques actuelles de *reporting*, dans la mesure où il est à la fois très fortement exposé au changement climatique, répond à des besoins essentiels, joue un rôle clé dans la stabilité politique de nos sociétés, et met en jeu plusieurs très grandes entreprises qui sont soumises à des exigences de *reporting* élevées.

Notre analyse des rapports est qualitative, et a pris en compte plusieurs dimensions : l'équilibre entre atténuation et adaptation ; le traitement des risques physiques par rapport à celui des risques de transition ; la profondeur des analyses de matérialité ; et le degré de précision des informations liées aux politiques d'adaptation -par exemple le chiffrage des investissements et l'étape de la mise en œuvre. L'examen des huit rapports d'entreprise met en évidence quatre limites récurrentes au sein des rapports, que nous documentons dans le tableau 1 (page suivante).

Ces différentes limites ne doivent pas occulter les progrès réels réalisés par les entreprises dans leur *reporting* sur les risques climatiques. De même, il ne s'agit pas de nier le caractère récent des stratégies d'adaptation et les difficultés rencontrées par les entreprises pour collecter des données fiables.

Cependant, il ressort de notre analyse qu'aujourd'hui, les investisseurs et analystes manquent d'informations pour évaluer correctement le risque climatique. Sans pression accrue des investisseurs, certains facteurs réglementaires et structurels risquent de limiter les progrès possibles. À l'échelle européenne, le processus de simplification des exigences de *reporting* de la CSRD, dans le cadre de la directive Omnibus, restreint les obligations de *reporting* détaillé aux seules très grandes entreprises et allège le nombre de critères sur lesquels elles sont tenues de communiquer¹⁷. Dès lors, alors que rapports et données existent pour les grandes entreprises multinationales, on dispose de beaucoup moins de données pour les petites entreprises (généralement des PME), qui ne sont pas tenues d'effectuer leur *reporting* suivant le même cadre alors mêmes que leur ancrage souvent local les rend potentiellement beaucoup plus vulnérables que les grands groupes. Et parmi les très grandes entreprises, la communication de données détaillées sur les risques climatiques peut se révéler sensible. On ne doit donc pas s'attendre à ce que les entreprises divulguent publiquement et de manière volontaire des informations jugées stratégiques. Divulguer trop d'informations pourrait alarmer les investisseurs, révéler des secrets d'affaires ou mettre en danger des relations commerciales. À l'inverse, en révéler trop peu pourrait exposer les entreprises à la critique d'un manque de transparence. Savoir jusqu'où communiquer relève ainsi d'un équilibre subtil.

16 - Pour chacune des huit grandes multinationales agroalimentaires, nous avons étudié les rapports de développement durable pour l'année 2024, les documents d'enregistrement universels ou les formulaires 10-K déposés auprès de la SEC. Il s'agissait des publications les plus récentes disponibles au moment de la rédaction. Si la longueur des rapports varie considérablement d'une entreprise à l'autre (de 116 à 494 pages), certaines tendances générales communes se dégagent dans leur contenu.

17 - Council of the European Union, *Council Signs off Simplification of Sustainability Reporting and Due Diligence Requirements to Boost EU Competitiveness*. 2026

Tableau 1 : Quatre limites du reporting sur l'adaptation au changement climatique

Limite du reporting climatique	Explication	Illustration
1 Déséquilibre entre atténuation et adaptation	Les rapports d'entreprise font beaucoup plus de place à l'atténuation qu'aux enjeux d'adaptation. Les trajectoires d'émissions et les objectifs de décarbonisation sont appréhendés à travers des indicateurs chiffrés et des calendriers détaillés. Par contraste, l'adaptation est abordée de manière plus qualitative. En conséquence, l'adaptation apparaît moins développée, moins mesurable et moins actionnable.	Ce déséquilibre est commun à l'ensemble des entreprises étudiées. Une étude récente de Standards & Poors (2026) confirme ce déséquilibre. Sur la base d'une analyse intersectorielle des plans d'adaptation au changement climatique de 70 entreprises européennes, elle souligne qu'« aucun de ces plans ne comporte d'éléments avancés, tels que des objectifs d'adaptation, de démarche structurée de suivi ou des indicateurs permettant de mesurer les progrès accomplis ».
2 Sous-estimation des risques physiques liés au changement climatique	L'exposition aux risques physiques tels que les vagues de chaleur, les sécheresses ou les inondations est reconnue, mais souvent considérée comme secondaire par rapport aux risques de transition (changements réglementaires ou évolutions du marché). Alors que les rapports d'experts soulignent souvent la gravité des risques que font peser le changement climatique sur la productivité agricole (GIEC 2019, FAO, Union européenne 2025, Royaume-Uni 2024), les rapports d'entreprise tendent à minimiser ces risques.	Dans son rapport, l'entreprise A présente une cartographie anticipant les impacts du réchauffement sur les rendements agricoles dans différentes régions du monde. Dans un scénario de réchauffement intermédiaire d'ici 2040, l'entreprise table sur un accroissement des rendements agricoles de +2 % ou plus pour 15 ingrédients, une stabilité de la productivité agricole (entre -2 % et +2 %) pour 32 ingrédients, et une diminution de -2 % ou plus pour 20 ingrédients. L'entreprise B indique que : <i>À court et moyen terme, la stratégie d'atténuation actuelle [de l'entreprise] reste appropriée pour les risques physiques, sans changement significatif. [L'entreprise] a toutefois identifié une série de risques de transition potentiels. Ceux-ci peuvent varier considérablement en fonction de la nature et de la rapidité avec lesquelles les pays agissent pour s'aligner sur la trajectoire de l'Accord de Paris.</i>
3 Mise en avant excessive des processus organisationnels	Les informations fournies par les entreprises se concentrent sur les structures de gouvernance et les processus de cartographie des risques. Les références à des « systèmes de gestion des risques robustes » ou à une « gouvernance climatique intégrée » sont courantes, mais elles ne donnent pas à voir les risques concrets auxquels sont confrontées les entreprises, les contraintes, les seuils ou les arbitrages à effectuer.	Entreprise D : <i>Nous disposons d'un [programme de gestion des risques] soigneusement élaboré qui nous permet de gérer les risques de manière proactive – et de saisir les opportunités – afin d'assurer une croissance durable et d'atteindre nos objectifs à court, moyen et long terme. L'un des risques les plus importants pour notre résilience à long terme est le changement climatique. Cependant, en nous préparant et en gérant de manière proactive les risques climatiques à travers notre stratégie d'entreprise et nos investissements, nous pouvons tirer parti d'opportunités significatives.</i> Entreprise E : <i>La direction estime que le changement climatique n'a pas d'incidence significative potentielle sur les états financiers... Nos procédures n'ont pas mis en évidence d'incidence significative sur les états financiers.</i>
4 Absence d'évaluation de l'efficacité des mesures d'adaptation	Les entreprises communiquent de manière générique sur leurs mesures d'adaptation, sans évoquer les moyens mis en œuvre ou les enjeux organisationnels et financiers associés. En conséquence, il est impossible d'évaluer leur efficacité pour faire face aux risques climatiques, ou les défis organisationnels associés (par exemple lorsqu'il s'agit de modifier les pratiques des fournisseurs).	À l'instar d'autres entreprises du secteur, l'entreprise F fait référence à des solutions d'adaptation telles que les « programmes d'efficacité hydrique », « l'agriculture régénérative », « les efforts d'adaptation des sites », « la sécurisation des chaînes d'approvisionnement » ou « la prise en compte des risques climatiques dans les décisions d'approvisionnement ». Elle ne fournit toutefois aucune information permettant d'évaluer l'ampleur de ces mesures, les moyens engagés, l'effectivité ou les résultats de ces programmes.

Aujourd'hui, le **reporting** des entreprises et les fournisseurs de données ESG tendent à dresser une image rassurante : les risques climatiques semblent identifiés et pris en charge par des processus de gestion des risques. Toutefois, la nature des vulnérabilités et l'exposition financière

restent souvent difficiles à apprécier de l'extérieur. Cette limite s'explique par un problème plus profond : l'absence d'incitation, à tous les niveaux, à communiquer ouvertement autour des risques climatiques.

4

Le piège des incitations : « mieux vaut avoir tort avec les autres que raison tout seul »

Même lorsque des évaluations internes ou externes mettent en évidence des signaux faibles préoccupants ou de graves vulnérabilités, les systèmes d'incitations en vigueur au sein des organisations peuvent aboutir à minimiser ces signaux ou à limiter la capacité des acteurs à partager les risques.

Imaginez la situation suivante : un salarié au sein de la direction des risques identifie une menace environnementale significative, qui peut s'avérer critique pour la survie de l'entreprise. Néanmoins, le signal est incertain, car l'ampleur et l'horizon temporel restent ambigus. En externe, les concurrents ne semblent pas avoir identifié ce risque ou ne communiquent pas. Cela signifie-t-il qu'ils ne le voient pas encore, ou que vous sur-réagissez ? Les investisseurs, eux non plus, n'interpellent pas les dirigeants sur le sujet.

Fort de votre connaissance de l'entreprise et de ses métiers, vous envisagez de faire remonter l'alerte à la direction. La direction générale peut décider d'instruire le problème mais peut aussi se montrer réticente à considérer des risques nouveaux et incertains qui pourraient affecter la valorisation de l'entreprise. Faire remonter le sujet, c'est aussi prendre le risque de se voir reprocher son alarmisme, en particulier si le risque ne se matérialise pas à court terme. Que faites-vous ? Prenez-vous la parole ? Vous exprimez-vous publiquement ?

Dans ce contexte, s'exprimer engendre des risques, garder le silence peut sembler plus sûr. Comme l'a souligné John Kenneth Galbraith, « *dans toute grande organisation, il est largement plus sûr d'avoir tort avec la majorité que d'avoir raison tout seul* »¹⁸.

Cet exemple illustre **le piège des incitations** : alerter sur un risque nouveau, diffus mais potentiellement majeur impose un coût immédiat au porteur du message, alors que les bénéfices de l'alerte restent diffus et incertains. Il en résulte un biais structurel en faveur des discours rassurants, qui étouffent les signaux d'alerte précoces alors même que les vulnérabilités s'accumulent.

Cette dynamique s'étend bien au-delà du *reporting* de développement durable ou de la gestion interne des risques. Les fournisseurs veulent éviter d'être

catégorisés comme « à risque ». Les dirigeants hésitent à divulguer à leur conseil d'administration une exposition à un risque non quantifié. Les gestionnaires de risque sont réticents à intégrer des pertes potentielles qui ne peuvent être modélisées avec précision. Le piège des incitations est particulièrement puissant lorsque les risques sont incertains, à long terme ou dépourvus de solutions claires : dans de telles conditions, reconnaître une vulnérabilité peut générer des coûts immédiats en termes réputationnels, financiers ou politiques, tout en offrant peu de récompenses à court terme.

Le problème n'est donc pas seulement de détecter les signaux faibles, mais de créer les conditions permettant de les faire remonter. Les organisations capables de le faire réunissent des caractéristiques particulières. Les experts doivent d'abord reconnaître le problème, et se sentir suffisamment en confiance pour le partager en interne. L'organisation doit offrir un cadre suffisamment protecteur pour partager des informations inconfortables. La question doit ensuite être relayée par des acteurs disposant d'une autorité suffisante pour la faire remonter dans la chaîne hiérarchique. Enfin, le problème doit paraître gérable à un coût raisonnable. Comme le dit l'adage, « *s'il n'y a pas de solution, c'est qu'il n'y a pas de problème* ». Finalement, l'identification et le partage des risques climatiques ont des similitudes avec une action interne de lanceur d'alerte, nécessitant une expertise technique, des compétences politiques et une crédibilité personnelle. Dans un tel contexte, une stratégie individuelle plus discrète, axée sur la réassurance peut s'avérer plus rationnelle.

De plus, l'action interne ne se traduit pas toujours par une communication en externe. Identifier un risque en interne ne garantit pas sa divulgation à l'extérieur. Il peut au contraire sembler plus rationnel de garder le silence — ou de transférer le risque à d'autres acteurs. À titre d'exemple, une banque identifiant une région spécifique comme fortement exposée à un risque physique futur (par exemple inondation) peut hésiter à agir si ses concurrents continuent à accorder des prêts immobiliers. Au lieu d'être le premier à ne plus financer certains actifs, n'est-il pas plus simple de refinancer le risque suffisamment tôt pour réduire son exposition ?

18 - Galbraith, J. K., *A View from the Stands: Of People, Politics, Military Power and the Arts*. 1986

Si du côté des clients (acquéreurs de biens immobiliers), la continuité du financement bancaire peut être interprétée comme un gage de sécurité, le risque peut simplement être refinancé et transféré, générant ainsi une vulnérabilité systémique. Ce schéma ne se limite pas au secteur financier. Selon Spender Glendon, expert des enjeux d'adaptation, certaines entreprises relocalisent leurs propriétés en vendant leurs biens immobiliers exposés dans certaines régions « tant qu'il reste des acheteurs »¹⁹, transférant ainsi le risque à des acteurs moins informés.

Le résultat de ce système d'incitation est une moindre transparence sur les risques climatiques. À chaque niveau — fournisseurs, managers, dirigeants, investisseurs —, il devient plus sûr de rassurer que d'alerter. Le système produit ainsi un vocabulaire confiant, des hypothèses rassurantes et une information sélective qui projettent une image de contrôle et de préparation. Sous la surface, pourtant, les vulnérabilités peuvent continuer à s'accumuler sans être pleinement perçues ni gérées. C'est cette réalité que nous explorons dans la partie suivante.

19 - Glendon, *Guiding Lights: On Risk and Modern Day Lighthouses*. 2025

PARTIE 2

Sous le calme de surface, les risques s'accroissent

Le calme apparent décrit dans la partie précédente ne doit pas masquer ce qui se passe sous la surface. Au sein des organisations, managers et dirigeants prennent conscience de l'ampleur croissante des risques climatiques, et du fait qu'ils diffèrent considérablement des risques plus classiques auxquels sont confrontées les entreprises.

Cette partie avance trois arguments. Premièrement, nos capacités d'adaptation sont déjà prises de vitesse par l'amplification des risques physiques, ce qui pose avec une acuité croissante la question de l'assurance et de la répartition des pertes. Deuxièmement, les risques climatiques se distinguent des risques classiques par quatre spécificités essentielles, synthétisées par l'acronyme PUSH. Troisièmement, ces caractéristiques rendent les risques climatiques particulièrement difficiles à modéliser, à quantifier et à gérer.

1

Nos capacités d'adaptation sont déjà dépassées par l'amplification des risques physiques.

« On trotte lentement derrière un climat qui change vite »

(Valérie Masson Delmotte, ancienne Coprésidente du GIEC – Groupe 1) - 2022

Le changement climatique est déjà en train de remodeler les activités des entreprises. Non pas à un horizon lointain ou sous l'angle de la responsabilité sociale, mais comme un facteur redéfinissant les coûts, la compétitivité et la structure de rentabilité de certains secteurs. Pour la période allant de mai 2024 à avril 2025, Bloomberg a estimé l'ensemble des coûts économiques liés aux événements climatiques aux États-Unis à 955 milliards de dollars²⁰, soit 3,2 % du PIB. Ces coûts recouvrent notamment les primes d'assurance, les dépenses de réparation et de récupération, les dommages non assurés, les dépenses publiques et les effets des coupures électriques. Au total, ils représentent un montant proche des dépenses annuelles consacrées à la défense²¹.

À l'échelle mondiale, le coût économique croissant des catastrophes naturelles extrêmes montre que les efforts actuels d'adaptation ne suffisent pas à suivre le rythme d'amplification des risques climatiques²². À mesure que les phénomènes météorologiques extrêmes s'intensifient, ils génèrent des perturbations économiques de plus en plus graves. En mai 2025, une seule tempête de grêle dans la région parisienne a généré en deux heures 334 millions d'euros de pertes assurées, soit environ la moitié de ce qu'était le coût annuel moyen des dommages causés par la grêle pour les assurances automobiles françaises au cours de la décennie précédente²³. Les événements de ce type ne sont plus des anomalies : la science du climat suggère que, dans les conditions atmosphériques qui prévalent désormais, de telles tempêtes deviennent 30 % plus probables et nettement plus intenses²⁴. Cet exemple illustre une tendance plus

générale : des risques supposés connus, amplifiés par le changement climatique, entraînent des pertes qui dépassent régulièrement ce que les entreprises et les assureurs avaient prévu.

Des dynamiques similaires sont observables dans tous les secteurs. Après deux années consécutives de feux de forêt dévastateurs, le plus grand gestionnaire de réseau de Californie, PG&E, a déposé le bilan en 2019, confronté à des dettes de près de 30 milliards de dollars américains²⁵. Ce cas montre que les risques physiques liés au climat peuvent déstabiliser de grandes entreprises, dans des secteurs fortement réglementés et d'importance stratégique.

En octobre 2021, des précipitations extrêmes et de grandes inondations ont causé d'importantes pertes assurées aux Pays-Bas (200 millions d'euros), en Belgique (2,2 milliards d'euros) et en Allemagne (8,2 milliards d'euros)²⁶. De plus, la perturbation des réseaux de transport, d'énergie, d'eau et de télécommunications a eu des effets en cascade sur les économies locales et les ménages. De nombreuses communautés ont subi des coupures de courant prolongées et l'interruption de services essentiels, tandis que les entreprises ont dû faire face à des perturbations opérationnelles pendant des semaines, voire des mois, au cours de la phase de retour à la normale.

Ces cas ne sont pas isolés. Les données historiques confirment une augmentation soutenue des coûts liés aux risques climatiques dans toutes les régions du monde. En France, par exemple, le montant annuel moyen des indemnités versées pour les catastrophes naturelles a augmenté de 90 % entre 2016

20 - Bloomberg Intelligence, *The Climate Economy: 2025 Outlook*. 2025

21 - Statista, *Countries with the Highest Military Spending Worldwide in 2024*. 2026

22 - Coronese et al., "Evidence for Sharp Increase in the Economic Damages of Extreme Natural Disasters." 2019

23 - France Assureurs, *L'assurance Des Événements Naturels En 2024*. 2026

24 - Davide Faranda and Tommaso Alberti, "Western Europe Hailstorm Using Atmospheric Analogues." 2025

25 - WEF, *The Cost of Inaction: A CEO Guide to Navigating Climate Risk*. 2024

26 - Koks et al., "Brief Communication: Critical Infrastructure Impacts of the 2021 Mid-July Western European Flood Event." 2022

et 2019 par rapport à la période de référence 1990-2009²⁷. Des tendances similaires ont été observées aux États-Unis²⁸ et à l'échelle mondiale²⁹.

Les données de la base internationale sur les catastrophes EM-DAT montrent que les pertes mondiales liées aux catastrophes ont considérablement augmenté depuis 1940 (voir Figure 6), même après ajustement de l'inflation et de la croissance économique³⁰. Ces pertes sont de plus en plus causées par des événements extrêmes, qui représentent désormais une part croissante du total des dommages.

Cette tendance est également visible dans les données d'assurance. Selon Swiss Re³¹, au niveau mondial le taux d'évolution des pertes assurées liées aux catastrophes naturelles a dépassé celui de la croissance économique au cours des trois dernières décennies, avec une moyenne de 5,9 % par an contre une croissance du PIB de 2,7 %. En termes relatifs, le poids économique de ces pertes a doublé.

27 - Langreny et al., *Adapter Le Système Assurantiel Français Face à l'évolution Des Risques Climatiques*. 2024

28 - J.P. Morgan, *Building Resilience Through Climate Adaptation*. 2025

29 - WEF, *The Cost of Inaction: A CEO Guide to Navigating Climate Risk*. 2024

30 - Coronese et al., "Evidence for Sharp Increase in the Economic Damages of Extreme Natural Disasters." 2019

31 - Swiss Re, *Natural Catastrophes in 2023*. 2026

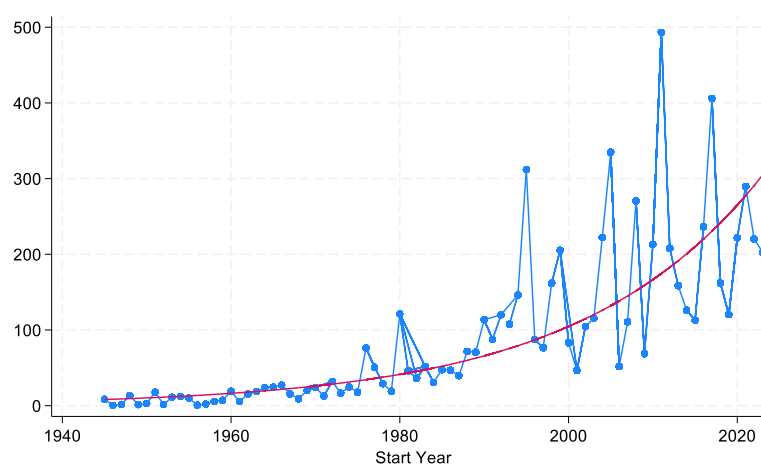


Figure 6 : Dommages économiques liés aux catastrophes naturelles au niveau mondial, 1940-2025 (en milliards de dollars)

Remarques : La ligne bleue représente les coûts économiques annuels des catastrophes liées à l'environnement naturel en milliards de dollars américains entre 1940 et 2025. La ligne rouge est une courbe de tendance exponentielle ajustée aux moyennes de la courbe bleue. La base de données internationale sur les catastrophes EM-DAT recense la survenue et les impacts de plus de 27 000 catastrophes dans le monde depuis 1900 jusqu'à nos jours. Elle est compilée à partir de diverses sources, notamment des agences des Nations Unies, des ONG, des entreprises de réassurance, des instituts de recherche et des agences de presse. L'ensemble des données est en accès libre et peut être consulté ici : <https://www.emdat.be/>

Les risques climatiques ne sont donc pas qu'une pré-occupation pour l'avenir. Leur amplification met déjà sous tension nos capacités d'adaptation et, avec elles, notre capacité collective à absorber les chocs.

2

Sur qui retombent les pertes ? L'assurance et le jeu de « mistrigri » des risques climatiques

À mesure que les risques physiques s'intensifient, une question centrale émerge : qui en supporte les coûts ? Après une catastrophe naturelle, les pertes sont généralement absorbées par l'un des trois acteurs suivants : les assureurs, les gouvernements ou les propriétaires des actifs, qu'il s'agisse de ménages ou d'entreprises. Avec l'augmentation des dommages climatiques, l'équilibre entre ces acteurs change.

L'assurabilité des risques climatiques

Selon Swiss Re³², plus de 40 % des pertes mondiales étaient assurées en 2025, contre 23 % il y a trente ans. Malgré cette expansion des marchés de l'assurance, la couverture reste très inégale : dans de nombreuses économies émergentes, 80 à 90 % des pertes ne sont toujours pas assurées.

Parallèlement, les assureurs réduisent leur couverture dans les régions à haut risque, même dans les pays riches. Entre 2018 et 2023, les assureurs américains ont résilié près de deux millions de polices d'assurance habitation, les risques climatiques croissants rendant ces couvertures de moins en moins viables³³. Les experts en risques climatiques Spencer Glendon, Barney Schauble et Carolyn Kousky avertissent que le changement climatique réduit l'éventail des risques qui peuvent être assurés. Certains risques autrefois rares sont désormais trop fréquents pour être assurés de manière rentable³⁴. D'autres sont si extrêmes qu'aucune prime d'un montant réaliste ne peut

permettre de les couvrir. Même là où l'assurance reste disponible, les coûts augmentent fortement. Comme l'explique Günther Thallinger, membre du conseil d'administration d'Allianz³⁵ : « *Nous approchons rapidement des niveaux de température où les assureurs ne seront plus en mesure d'offrir une couverture pour de nombreux risques. Le calcul ne tient plus : les primes requises dépassent ce que les particuliers ou les entreprises peuvent payer. C'est déjà le cas. Des régions entières deviennent inassurables.* »

Les gouvernements - assureurs en dernier ressort ?

À mesure que les assureurs privés se retirent, les gouvernements sont appelés à la rescousse. Un récent rapport de Bloomberg³⁶ estime qu'aux États-Unis, les coûts économiques cumulés liés aux catastrophes climatiques se montent à 18,5 trillions de dollars depuis 2000 (selon une définition large incluant notamment les dommages, les dépenses de réparation et de récupération, les primes d'assurance et les effets des coupures électriques). Une part croissante de ces coûts est supportée par les budgets publics (voir Figure 7). Les dépenses gouvernementales ont couvert 53 % du coût des catastrophes au cours des cinq dernières années, contre 22 % entre 2000 et 2009. À mesure que les limites de l'assurance privée sont atteintes, la charge financière est reportée sur l'État, prenant *de facto* le rôle d'assureur en dernier ressort.

32 - Lucia Bevere et al., *Natural Catastrophes in 2025: The Persistent Rise of Wildfire and Storm Risk*. 2026

33 - YaleEnvironment360, *How Climate Risks Are Putting Home Insurance Out of Reach*.

34 - S. Glendon et al., "Is the Future Insurable?". 2026

35 - Thallinger, G., *Climate, Risk, Insurance: The Future of Capitalism*. 2025

36 - Bloomberg Intelligence, *The Climate Economy: 2025 Outlook*. 2025

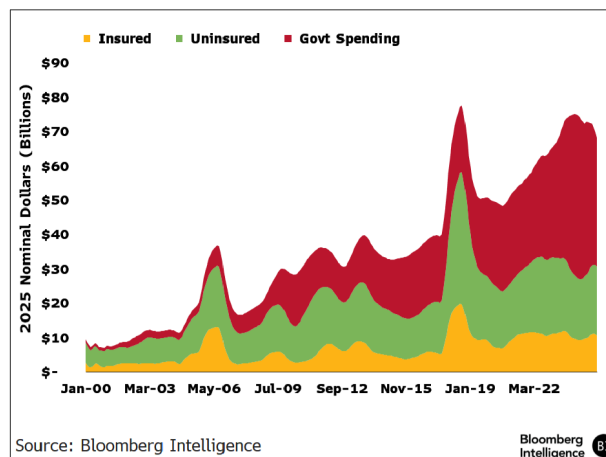


Figure 7 : Répartition des pertes économiques liées au climat aux États-Unis (en milliards de dollars)

Remarques : Figure tirée de Bloomberg Intelligence³⁷. Ce graphique montre les dépenses assurées, non assurées et publiques pour les pertes liées au climat entre 2000 et 2022. Il met en évidence la forte augmentation de la part de l'État depuis 2010 environ.

37 - Bloomberg Intelligence, *The Climate Economy: 2025 Outlook*. 2025

Compte tenu des niveaux préoccupants de la dette publique, des pressions pour réduire les déficits publics et l'accroissement des pertes climatiques, combien de temps cette équation peut-elle tenir ? Les règles budgétaires vont-elles être révisées face à l'intensification des risques climatiques ? Et que se passera-t-il lorsque les pertes dépasseront des montants supportables pour les finances publiques ?

L'une des réponses peut consister à réimputer une partie de cette charge sur les acteurs privés. La Slovénie en offre un exemple récent : en 2023, des inondations ont représenté la catastrophe la plus grave depuis l'indépendance du pays, causant des dommages économiques dépassant 10 % du PIB³⁸. Confronté à des limites budgétaires, le gouvernement a instauré une « contribution de solidarité » obligatoire pour les particuliers et les entreprises.

D'autres modèles de mutualisation existent. En France, dans le cadre du dispositif CATNAT, les contrats d'assurance de biens immobiliers incluent une surtaxe qui finance la couverture des catastrophes naturelles, déclenchée par une déclaration de l'État. Les assureurs privés traitent les demandes d'indemnisation mais transfèrent les risques extrêmes à un réassureur soutenu par l'État (CCR), dont la garantie publique assure la solvabilité du système. Des modèles similaires existent en Espagne, au Royaume-Uni et au Japon. Ces systèmes s'appuient sur un partage collectif des risques pour maintenir l'assurabilité, là où les marchés privés ne pourraient le faire. Récemment, l'Autorité Européenne des Assurances et des Pensions

Professionnelles (AEAPP) et le Mécanisme Européen de Stabilité (MES) ont appelé à la création d'un mécanisme similaire pour partager le risque de catastrophes naturelles à l'échelle européenne³⁹.

Cependant, ces dispositifs ne constituent pas une solution miracle. Les données provenant de pays comme la France suggèrent qu'ils traversent des tensions. En avril 2026, la Cour des comptes a émis un avertissement concernant la viabilité financière du dispositif CATNAT dans un contexte où les catastrophes naturelles deviennent plus fréquentes et plus graves⁴⁰. Le rapport met en évidence plusieurs tensions structurelles : alors que le risque climatique est réparti inégalement entre les régions, le principe de tarification actuel, fondé sur une logique de solidarité traitant tous les assurés de manière égale, n'incite pas suffisamment à la prévention et la responsabilité. De plus, au moment même où les pertes augmentent plus rapidement que les cotisations, l'une des solutions mises en avant par la Cour des Comptes afin de restaurer la solvabilité du système consisterait à exclure progressivement du champ d'application de CATNAT certains risques actuellement considérés comme extrêmes, mais qui cesseront d'être exceptionnels avec l'amplification du changement climatique. Une telle mesure permettrait sans doute d'assurer la solvabilité du dispositif CATNAT. Mais une question plus profonde demeure : qui supportera les risques, dont l'ampleur est appelée à croître, et qui ne seront plus pris en charge ni par les assureurs privés, ni par un système de mutualisation de type CATNAT ?

38 - Government of the Republic of Slovenia, "The 2023 Floods Were Not Just a Natural Disaster, They Were a Turning Point." 2025

39 - European Insurance and Occupational Pensions Authority, & European Stability Mechanism, *Sharing the Risk: A European Approach to Natural Catastrophe Risk Management*. 2026

40 - Cour des comptes, *L'assurance Des Catastrophes Naturelles: Un Enjeu de Soutenabilité Financière*. 2026

La dés-assurance et ses implications économiques et sociales

La répartition des pertes climatiques est analogue au jeu du Mistigri, dans lequel les joueurs cherchent à se défaire de la carte perdante (le mistigri) en s'en débarrassant auprès des autres joueurs. **Lorsque les risques ne sont plus couverts par les assurances privées, l'État ou d'autres systèmes de mutualisation, ils ne disparaissent pas pour autant : leurs conséquences retombent directement sur les individus et les organisations qui y sont confrontés.** Concrètement, cela signifie que les propriétaires d'actifs, qu'il s'agisse de ménages ou d'entreprises, doivent absorber eux-mêmes les pertes.

Face à un risque qui n'est pas assuré, une entreprise se trouve devant plusieurs options. Premièrement, elle peut investir elle-même dans des dispositifs d'adaptation - par exemple, sécuriser ses sites de production à travers des batardeaux pour se protéger des inondations- afin de réduire sa vulnérabilité. Cela suppose cependant que des solutions techniques existent à un prix abordable. Une seconde option consiste à réduire son exposition en changeant de localisation, en diversifiant géographiquement ses activités, ou en gérant son portefeuille d'actifs afin de limiter l'exposition à des zones ou secteurs à haut risque. Cela suppose cependant des moyens financiers conséquents. Une troisième option peut être d'explorer des mécanismes assurantiels alternatifs, tels que des systèmes coopératifs de mutualisation des risques et des régimes d'assurance mutuelle. Enfin, une quatrième option peut être de ne rien faire et de compter sur la chance pour que le risque ne se matérialise pas. Souvent, cette dernière option n'est pas une stratégie délibérée mais résulte d'une impossibilité à explorer les options précédentes.

Encadré 4 : Face aux risques climatiques non assurés, des PME vulnérables ?

Les petites et moyennes entreprises constituent l'épine dorsale de nombreuses économies. En France, les PME et les Entreprises de Taille Intermédiaire (ETI) représentent 75 % de l'emploi total⁴¹ et sont profondément intégrées dans les chaînes d'approvisionnement des grandes entreprises.

Elles sont également exposées de manière disproportionnée aux risques climatiques. Les PME sont généralement ancrées dans un territoire géographique particulier, ce qui les rend plus vulnérables aux chocs locaux que les multinationales. Leurs revenus sont moins diversifiés, leurs marges plus fragiles, et elles manquent souvent d'équipes dédiées à la gestion des risques, de l'accès à des données climatiques prospectives ou de capacité financière pour investir dans l'adaptation.

À mesure que les assurances contre les risques climatiques deviennent plus coûteuses ou cessent d'être disponibles, de nombreuses PME vont probablement devenir sous-assurées voire non assurées. En ce sens, les PME incarnent la dynamique de la société du risque : elles sont plus exposées aux risques environnementaux, mais moins bien équipées pour les gérer, ce qui renforce l'asymétrie structurelle entre elle et les grandes entreprises.

Une enquête de BPI France réalisée en décembre 2024 a révélé que seules 12 % des PME ont défini une stratégie d'adaptation, et que seulement 16 % ont mené une évaluation de leur vulnérabilité climatique⁴². Le risque climatique est souvent perçu comme moins immédiat que les pressions commerciales, et seul un dirigeant de PME sur dix considère son assureur comme un partenaire utile en matière d'adaptation.

Le renforcement de la résilience climatique des PME devrait donc constituer une priorité pour les pouvoirs publics, les fédérations sectorielles et le secteur de l'assurance. La coordination entre les différentes parties prenantes – institutions publiques, chambres de commerce, coopératives, banques, assureurs et filières professionnelles – apparaît essentielle pour apporter le soutien que les PME ne peuvent pas trouver seules.

41 - Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE). *Tables of the French Economy*, 2018

42 - bpiFrance, *L'adaptation Des PME et ETI Au Changement Climatique: De La Nécessité Écologique à La Nécessité Économique*, 2024

À travers cet exemple, il apparaît que les organisations ne sont pas égales face aux risques non assurés. Comme l’a mis en évidence le philosophe Ulrich Beck dans *La société du risque* (1986), les inégalités sociales et économiques ne sont pas uniquement déterminées par la richesse ; elles découlent également d’une inégalité dans l’exposition aux risques⁴³. Le changement climatique illustre et exacerbe cette dynamique : les inondations, les sécheresses et les feux de forêt sont inégalement répartis – et apparaissent moins assurables précisément là où l’exposition est la plus élevée, créant une vulnérabilité accrue pour les acteurs qui y sont exposés.

Il en résulte une nouvelle forme de stratification sociale. Les organisations et les individus disposant de ressources suffisantes peuvent se relocaliser, investir dans l’adaptation, diversifier leurs actifs ou conserver un accès à l’assurance (moyennant un prix plus élevé). Les plus démunis n’en ont pas la possibilité. Le retrait des assureurs des régions exposées au changement climatique n’est pas un simple ajustement du marché : c’est un mécanisme qui exacerbe les inégalités, faisant de la capacité à éviter ou à transférer les risques une source croissante de domination et de privilège économique. Cette dynamique est particulièrement marquée pour les PME, dont la vulnérabilité est examinée dans l’encadré ci-dessous (voir Encadré 4).

43 - Beck, *Risk Society: Towards a New Modernity*, vol. 17. 1992

Implications managériales

Quatre conclusions se dégagent de cette analyse.

Premièrement, les chocs climatiques affectent d’ores et déjà la capacité financière des ménages, des entreprises, des gouvernements et des assureurs. L’érosion de nos capacités de résilience est déjà une réalité.

Deuxièmement, au vu des tensions et des risques que fait peser le climat sur le système assurantiel, les institutions tant privées que publiques devraient se projeter dans des scénarios, dans lesquels l’assurabilité se trouverait fortement réduite. L’incertitude économique et les inégalités associées exigent une anticipation, et non un ajustement purement réactif.

Troisièmement, les PME sont exposées de manière disproportionnée aux risques climatiques et disposent d’une capacité de réaction limitée, ce qui rend indispensable une action coordonnée au niveau sectoriel.

Enfin, les limites de l’assurabilité appellent des innovations institutionnelles. Des mécanismes tels que le CATNAT, malgré leurs contraintes, ouvrent la voie à des approches plus collectives de la gestion des risques extrêmes, là où les marchés ne peuvent assurer seuls l’adaptation du système.

3

Les caractéristiques *PUSH* des risques climatiques

« Le changement climatique est un voyage sans retour, en territoire inconnu. »
(Christophe Cassou, auteur principal, groupe 1 du GIEC)

Selon le GIEC, les risques climatiques naissent de l'interaction entre des aléas, l'exposition et la vulnérabilité (voir Figure 8). Ensemble, ces facteurs déterminent comment les événements climatiques se traduisent en impacts concrets et affectent des individus, des actifs et des écosystèmes naturels. Pour faciliter la prise de décision, il est essentiel d'appréhender la spécificité des risques climatiques à l'aide de termes simples mais précis.

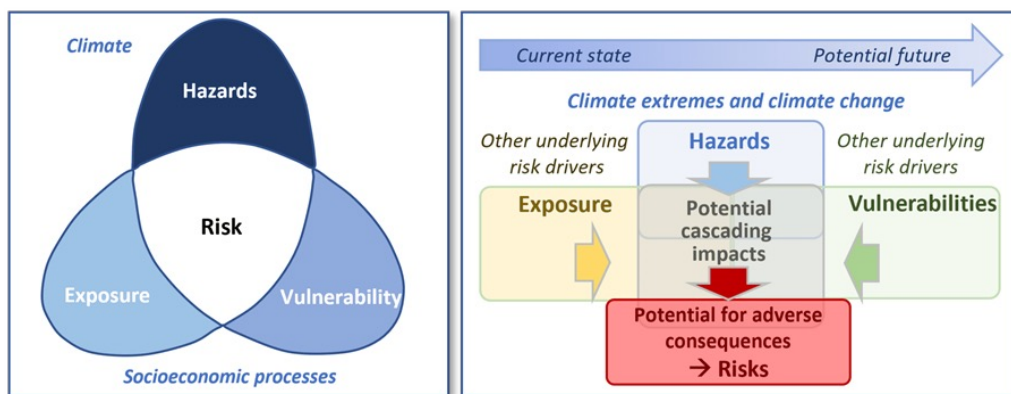


Figure 8 : Risque climatique : aléa, exposition et vulnérabilité

Remarques : figure tirée du GIEC⁴⁴. Les risques climatiques naissent de l'interaction entre les aléas, l'exposition et la vulnérabilité. Les aléas sont les événements physiques ou les tendances susceptibles de se produire, qui peuvent affecter les populations, les actifs et les écosystèmes naturels. L'exposition concerne la présence de ces entités dans des lieux susceptibles d'être affectés négativement, tandis que la vulnérabilité concerne leur propension à subir des effets négatifs. À ce titre, l'adaptation au changement climatique doit prendre en compte une combinaison de processus physiques et socio-économiques afin de développer des réponses visant à atténuer les dommages.

44 - IPCC, *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. 2001

Pour appréhender cette complexité, nous mettons en évidence quatre caractéristiques qui rendent les risques climatiques différents des risques classiques auxquels sont confrontées les entreprises. Les risques climatiques sont à la fois Prédéterminés, Uniques, Systémiques et Hétérogènes (PUSH). Ces caractéristiques expliquent pourquoi l'adaptation est à la fois indispensable et particulièrement complexe.

3.1 [Prédéterminé (P)]

Le changement climatique futur est inévitable, car une part significative est prédéterminée par nos émissions passées et actuelles. Cela s'explique d'abord par des propriétés physiques : l'inertie des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Les conditions climatiques que nous connaissons aujourd'hui sont le résultat des émissions passées, et les conditions auxquelles les entreprises seront confrontées dans les années 2030 et 2040 sont dans une large mesure déterminées par nos émissions actuelles. En raison de la dynamique flux/stock des gaz à effet de serre dans l'atmosphère⁴⁵, une réduction rapide des émissions ne permettrait pas d'inverser la dynamique de réchauffement, mais seulement de la ralentir. Les températures moyennes continueront d'augmenter jusqu'à ce que soit atteinte une situation « net-zéro » au niveau mondial – un objectif qui semble de plus en plus utopique alors que les émissions s'élèvent à environ 60 GtCO₂e par an et continuent de s'accroître.

Cette dynamique flux-stock explique pourquoi tous les scénarios du GIEC tablent sur une poursuite du réchauffement d'ici à 2050. Et seuls les scénarios les plus optimistes – nécessitant une réduction immédiate et soutenue des émissions, suivi d'une élimination à grande échelle du carbone déjà dans l'atmosphère et du passage à des émissions négatives après 2050 – conduisent à une stabilisation et à une réduction progressive jusqu'à 1,5 °C à la fin du XXI^e siècle.

La trajectoire climatique est également contrainte par des verrouillages sociaux, économiques et techniques. Transformer un système énergétique, industriel et de transport nécessite du temps, des capitaux, des matériaux et une coopération politique. À l'instar de l'historien des sciences et techniques Jean-Baptiste Fressoz, certains observateurs questionnent la possibilité même d'une transition vers une économie décarbonée du fait de ces contraintes⁴⁶.

Le changement climatique ne doit donc pas être considéré comme une « crise » ou une « perturbation temporaire », mais comme une dérive permanente qui remodèle les conditions dans lesquelles les entreprises opèrent⁴⁷. Du fait du caractère prédéterminé du changement climatique, nous sommes voués à vivre l'amplification des phénomènes climatiques dans le futur, avec des records de chaleur ou de précipitations toujours plus hauts et intenses. Dans ce contexte, la notion même de « normalité » et de stabilité disparaît : chaque année établit un nouveau point de référence, voué à être dépassé à son tour. Cette évolution ne se limite pas à un changement des conditions moyennes. Comme l'illustre la figure 9, le changement climatique accroît également la variabilité, entraînant des phénomènes extrêmes plus fréquents et plus intenses. Ce sont ces phénomènes extrêmes qui génèrent les risques les plus importants.

45 - Acquier, *Climate Is a Problem of Stock, and This Changes Everything for Corporate Climate Strategies*. 2024

46 - J.-B. Fressoz, *Sans Transition: Une Nouvelle Histoire de l'énergie*. 2024

47 - Jeanneau C and Poincaré A, *Gérer l'inévitable: repères face à la dérive climatique*. 2026

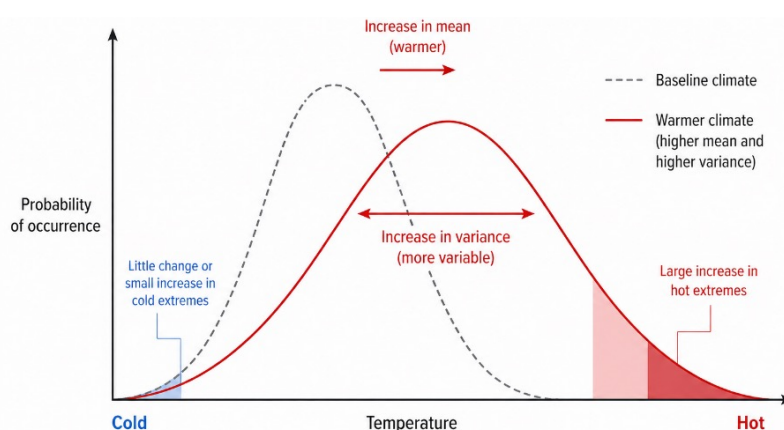


Figure 9 : Comment l'augmentation de la moyenne et de la variance affecte la probabilité d'occurrence d'événements extrêmes

Implications managériales

La dérive climatique, c'est-à-dire l'entrée dans un système climatique structurellement instable, a des conséquences importantes en termes de prise de décision. Dans un monde où le passé ne constitue plus un repère fiable pour se projeter sur l'avenir, la gestion des risques climatiques ne peut plus s'appuyer sur l'extrapolation des tendances passées. Elle doit reposer sur une analyse prospective.

Les implications sont cruciales pour les secteurs comme les infrastructures de communication, les transports, l'énergie, le bâtiment, l'eau ou l'agriculture, dont l'activité repose sur des actifs à longue durée de vie. Pour les entreprises qui opèrent dans ces secteurs, les horizons d'investissement engagent les entreprises sur plusieurs décennies. Les investissements d'aujourd'hui déterminent la résilience des infrastructures pour les décennies à venir.

Le corolaire est que tout investissement de long terme mené sans tenir compte de l'évolution des conditions climatiques futures condamne l'organisation à la vulnérabilité et à la maladaptation.

L'encadré ci-dessous illustre comment les groupes agricoles français explorent ces dynamiques dans le cadre de l'évaluation prospective des systèmes agricoles.

De même, le caractère prédéterminé des risques climatiques a des implications importantes pour l'assurance et la reconstruction post-catastrophe. Les approches actuelles suivent une logique de reconstruction à l'identique, visant une remise en état des biens tels qu'ils étaient avant le dommage. Ce paradigme apparaît inadéquat dans un contexte d'évolution du climat du fait de la dynamique des risques (cf. Figure 9). La dérive climatique appelle une approche plus prospective de type « Build-Back-Better », où la reconstruction post catastrophe permet de réparer, mais aussi de réduire la vulnérabilité future⁴⁸. La généralisation d'une telle approche pourrait impliquer de lier les primes d'assurance aux efforts d'adaptation ou de soutenir le financement d'investissements résilients au changement climatique. À l'heure actuelle, cependant, ces incitations restent limitées, et les réductions de primes d'assurance sont souvent insuffisantes pour encourager de manière significative l'adaptation.

48 - En France, la récente proposition de loi votée à l'Assemblée nationale le 8 avril 2026 et portée par le député Fabrice Barusseau, vise à adapter les mécanismes d'assurance face au changement climatique et à faciliter l'émergence d'une obligation de reconstruction résiliente, c'est à dire en conformité avec le plan de prévention des risques en vigueur au niveau local.

Encadré 5: Évolution du climat et productivité des terres agricoles en France

Une étude récente sur la résilience agricole menée par le Crédit Agricole, InVivo, Sofiproteol et Unigrains, en partenariat avec McKinsey, explore comment le changement climatique pourrait affecter la productivité des terres agricoles en France d'ici 2050⁴⁹. Comme le rapporte Ouest-France⁵⁰, l'étude indique que dans un « scénario d'adaptation tardive » (réchauffement de +2,3 °C et absence de changements majeurs dans les pratiques agricoles), les systèmes agricoles qui comptent actuellement parmi les plus productifs connaîtraient une forte baisse de rentabilité. Dans le nord de la France, les systèmes de monocultures industrielles verraient la productivité des terres baisser d'environ 20 %. Mais l'impact est bien plus grave dans l'est et le sud de la France, où la productivité devrait chuter d'environ 70 % et où la rentabilité pourrait tendre vers zéro.

Au niveau national, les effets sont considérables. D'ici 2050, 90 % des principales cultures en France connaîtraient une baisse de leurs rendements et de leur rentabilité. Cela se traduirait par des pertes annuelles d'environ 4 milliards d'euros lors d'une année moyenne, et pourrait atteindre 7 milliards d'euros pour une année extrême.

L'étude souligne également l'existence d'options pour l'adaptation. La diversification des cultures, les pratiques régénératives ou les nouvelles technologies pourraient contribuer à maintenir, voire à améliorer la rentabilité. Mais ces mesures nécessitent des investissements initiaux qui dépassent souvent les capacités financières des exploitations agricoles. En conséquence, la transition est freinée non seulement par des contraintes de faisabilité technique, mais aussi par des obstacles de nature managériale, politique et financière.

49 - Crédit Agricole et al., *Résilience agricole : vers une agriculture française souveraine, rentable et durable à l'horizon 2050*. 2025

50 - Ouest-France, *Quelle sera la rentabilité des exploitations agricoles en France à l'horizon 2050 ?* 2025

3.2 [Unique (U)]

Au cours des 12 000 dernières années, la stabilité climatique a fourni un cadre prévisible, particulièrement favorable au développement économique et social, aux progrès dans l'agriculture ou à l'émergence d'infrastructures complexes. Les ingénieurs concevaient des infrastructures et des systèmes en se fondant sur les extrêmes locaux connus, et les assureurs probabilsaient les risques à l'aide de données historiques éprouvées. Cependant, des niveaux de réchauffement de 1,5 °C, 2 °C, voire 3 °C poussent les sociétés vers des conditions sans précédent, uniques à l'échelle de notre histoire. Comme le note Christophe Cassou, nous sommes déjà en « territoire inconnu » : l'Homo sapiens n'a jamais connu une atmosphère aussi riche en carbone au cours de ses 300 000 ans d'existence.

Le changement climatique apparaît comme une sorte d'expérimentation à l'aveugle, en direct et à l'échelle planétaire.

Une caractéristique clé de cette évolution est l'existence **de seuils et de limites strictes à l'adaptation**. Les impacts climatiques ne se manifestent pas toujours de manière progressive et linéaire. Pendant de longues périodes, les systèmes peuvent absorber les stress sans que les effets en soient très visibles. Mais une fois les seuils critiques franchis, des changements incrémentaux peuvent déclencher des conséquences imprévisibles et parfois irréversibles. Ces seuils existent aussi bien dans les systèmes biologiques que techniques et économiques.

Encadré 6: Climat, effets de seuil et dynamiques non-linéaires : quelques illustrations issues des systèmes agricoles et techniques

L'agriculture illustre les limites biologiques aux stress thermiques. L'agro-climatologue Serge Zaka souligne que les cultures et le bétail ne peuvent tolérer des hausses de température que dans une certaine fourchette⁵¹. Au-delà d'environ 45-50 °C – des conditions qui deviendront possibles et fréquentes en France dans un scénario de +4 °C – les limites biologiques sont atteintes, entraînant la mortalité des plantes ou du bétail, et potentiellement un effondrement à grande échelle du système agricole.

Les systèmes économiques et techniques présentent des caractéristiques similaires. La plupart des systèmes de climatisation, par exemple, sont conçus pour fonctionner efficacement jusqu'à 45-50 °C. Au-delà de ce seuil, les performances chutent brutalement, la consommation d'énergie grimpe en flèche et les systèmes peuvent complètement cesser de fonctionner. Les infrastructures suivent le même schéma. Une étude de McKinsey⁵² montre que les dégâts causés par les inondations augmentent de manière non linéaire. Dans une gare britannique, une inondation de faible hauteur (moins de 0,5 mètre) cause des dégâts négligeables. Au-delà de ce seuil, les pertes passent à 20 millions de dollars, elles doublent au-delà de 2,5 mètres et vont jusqu'à 120 millions de dollars lorsque l'infrastructure est détruite.

Ces exemples illustrent un problème plus général : les systèmes humains et biologiques fonctionnent dans le cadre de limites environnementales prédéfinies. À mesure que ces limites sont franchies, la vulnérabilité augmente de manière non linéaire. Comme l'observent Kate Mackenzie et Tim Sahay, les phénomènes météorologiques extrêmes « exercent une pression énorme sur les exploitations agricoles, les réseaux électriques, les écosystèmes et les vies humaines. Les stations de métro, les égouts, les routes, les ponts, les câbles de transmission et les fondations des bâtiments sont tous conçus avec un certain seuil de tolérance. Surchargée de carbone, la nature casse un monde conçu par les ingénieurs »⁵³.

51 - Vidard, M., "Serge Zaka: « L'homme n'arrivera Jamais à Maîtriser Le Climat »," 2026

52 - McKinsey, *Climate Risk and Response: Physical Hazards and Socioeconomic Impacts*. 2020

53 - K. MacKenzie et T. Sahaie, (2023) *Global Boiling*. traduit en français par Le Grand Continent 2023

Implications managériales

La nature unique et sans précédent des risques climatiques a de fortes implications pour les décideurs.

L'économiste Frank Knight a établi une distinction importante entre risque et incertitude. Le *risque* caractérise une situation dont on ignore l'issue mais où l'on peut évaluer précisément les possibilités et les probabilités. Par contraste, *l'incertitude* renvoie à des situations mettant en jeu des événements nouveaux, difficilement anticipables car partiellement inconnus, auxquels on ne peut attribuer de probabilités précises⁵⁴.

Le changement climatique relève de plus en plus de la seconde catégorie. Sa nature unique et sans précédent, combinée à des dynamiques non linéaires, limite notre capacité à anticiper les conséquences des conditions climatiques futures. En ce sens, le terme de « risque climatique » peut apparaître trompeur, car il implique un niveau de mesurabilité et de prédictibilité fait souvent défaut.

Le changement climatique n'est donc pas seulement un risque supplémentaire à gérer, il représente le passage dans un monde où l'incertitude devient structurelle et persistante. Pour les entreprises et les décideurs politiques, cela constitue un changement fondamental qui appelle à repenser en profondeur la prise de décision.

Plutôt que de viser l'optimisation dans le cadre d'un scénario de référence, les stratégies doivent s'avérer robustes pour toute une gamme de scénarios futurs plausibles, y compris ceux qui sont difficiles à quantifier à l'avance. De plus, l'adaptation ne doit pas être envisagée uniquement dans le cadre des tendances moyennes. Elle doit tenir compte des extrêmes, des seuils et de la possibilité de perturbations soudaines.

54 - Knight, Risk, *Uncertainty and Profit*. 1921

3.3 [Systémique (S)]

Il est rare que les impacts d'un risque climatiques se cantonnent à un seul actif ou un lieu. Les risques climatiques se propagent au sein des systèmes humains, organisationnels et techniques, à travers les chaînes d'approvisionnement, les réseaux d'infrastructures, les marchés financiers et les communautés. Pour les entreprises, une part importante de l'exposition aux risques climatiques se situe en dehors des opérations directes – chez les fournisseurs en amont, les clients en aval, les systèmes publics ou les territoires dont elles dépendent.

Une inondation qui touche un fournisseur, une coupure de courant dans une région clé ou une réévaluation soudaine du risque sur les marchés financiers peuvent déclencher des perturbations en cascade à travers des systèmes aussi interconnectés que le sont les chaînes d'approvisionnement, les réseaux d'infrastructures ou les marchés financiers. Cela rend les systèmes hautement optimisés et interconnectés particulièrement vulnérables⁵⁵.

55 - McKinsey, *Climate Risk and Response: Physical Hazards and Socioeconomic Impacts*. 2020

Encadré 7 : Exemples de propagation systémique des risques climatiques

Les perturbations climatiques se propagent à travers les systèmes économiques, sociaux et biophysiques, souvent de manière inattendue.

Les organisations peuvent être touchées de manière inattendue par des chocs locaux, même lorsque leurs propres actifs physiques restent intacts. En octobre 2024, des inondations à Valence ont perturbé les activités du constructeur ferroviaire suisse Stadler, bien qu'aucun dommage direct n'ait concerné ses propres installations. Quarante fournisseurs locaux ont été touchés, ce qui a occasionné un retard de plus de 200 000 heures de production et affecté une cinquantaine de commandes. Cette perturbation de la chaîne d'approvisionnement est venue aggraver des retards de production antérieurs, dus à deux autres inondations survenues plus tôt dans l'année. Pris ensemble, ces événements ont eu des conséquences financières importantes : 365 millions d'euros de chiffre d'affaires ont été décalés sur l'exercice 2025-2026, le chiffre d'affaires annuel de 2024 a baissé de 10 % et le bénéfice net a été divisé par deux.

Les risques climatiques peuvent également se propager à travers les **systèmes financiers**. Günther Thallinger, membre du conseil d'administration d'Allianz⁵⁶, alerte ainsi sur la problématique de l'inassurabilité des risques climatiques, mais aussi sur ses des conséquences systémiques : « Il ne s'agit pas d'un ajustement ponctuel du marché. Il s'agit d'un risque systémique qui menace les fondements mêmes du secteur financier. Si l'assurance n'est plus disponible, d'autres services financiers deviennent également indisponibles. » Une enquête récente confirme cette préoccupation, puisque 55 % des assureurs et réassureurs mondiaux se déclarant « très préoccupés » par l'instabilité financière systémique liée au climat⁵⁷.

Un autre exemple de contagion systémique concerne **la modification de la structure des dépenses des ménages**. Selon une étude du JP Morgan Chase Institute⁵⁸, 77 % des ménages américains à faibles revenus peuvent faire face à une dépense imprévue de 400 dollars, mais seuls 37 % peuvent absorber une perte de 1 600 dollars. Faute d'épargne pour amortir les impacts climatiques, les particuliers doivent réaffecter leurs dépenses courantes, ce qui peut affecter des détaillants et distributeurs tels que Foot Locker. Ainsi, une étude de Bloomberg estime que des phénomènes tels que les feux de forêt, les tempêtes et les conditions hivernales rigoureuses ont contribué à une baisse de 0,9 % des ventes au détail aux États-Unis en janvier 2025⁵⁹.

Enfin, les systèmes biophysiques eux-mêmes sont également marqués par des interdépendances systémiques. **Les points de bascule climatiques** illustrent comment les dégradations écologiques peuvent s'auto-renforcer. La fonte des glaces réduit la réflectivité des surfaces terrestres (effet albedo), accélérant le réchauffement et la fonte des glaces ; le dégel du permafrost lié à l'augmentation des températures libère du méthane, amplifiant la hausse des températures. Des boucles de rétroaction similaires sont associées à des systèmes à grande échelle tels que la circulation océanique (par exemple,

56 - Thallinger, G., *Climate, Risk, Insurance: The Future of Capitalism*. 2025

57 - Lee, L.-E. et al., *What the Market Thinks: How Global Insurers Are Responding to Rising Physical Risk*. 2026

58 - Wheat, C. et al., *How Vulnerable Are Americans to Unexpected Expenses?* 2024

59 - Bloomberg Intelligence, *The Climate Economy: 2025 Outlook*. 2025

la Circulation méridienne de retournement de l'Atlantique, en anglais AMOC) ou les écosystèmes de forêt tropicale (par exemple, l'Amazonie qui risque la désertification). Le premier point de bascule climatique a été franchi en 2025 : l'effondrement des systèmes de récifs coralliens, dont la dynamique est désormais auto-alimentée⁶⁰. Les chercheurs identifient de multiples points de bascule et offrent une estimation des seuils de réchauffement auxquels ils sont franchis, mais ces processus restent difficiles à prévoir et peuvent déclencher des effets en cascade à travers les régions et les secteurs⁶¹.

Les perturbations liées au climat sont donc à la fois directes et indirectes, se répercutant en cascade par le jeu de dynamiques systémiques souvent mal comprises.

60 - Global Tipping Points Report, *Global Tipping Points Report 2025*, 2025

61 - Armstrong McKay et al., "Exceeding 1.5°C Global Warming Could Trigger Multiple Climate Tipping Points." 2022

Implications managériales

Pour la majorité des entreprises, l'exposition aux risques va bien au-delà de leurs propres actifs. Elle dépend des chaînes d'approvisionnement, des systèmes logistiques, des infrastructures et des écosystèmes locaux. Par conséquent, protéger ses actifs individuels est nécessaire mais insuffisant. **L'adaptation nécessite d'évaluer et d'agir sur la résilience du système plus large au sein duquel l'entreprise opère.**

Cependant, ces dimensions systémiques restent souvent en second plan. Dans leur reporting, les entreprises tendent à systématiquement surpondérer leur exposition directe au détriment des risques en amont ou en aval de leur chaîne de valeur (voir Figure 10). Cela suggère que la gestion des risques tend à s'arrêter aux frontières de l'organisation, et que de nombreuses entreprises sous-estiment probablement l'ampleur et la nature de leur exposition au risque climatique.

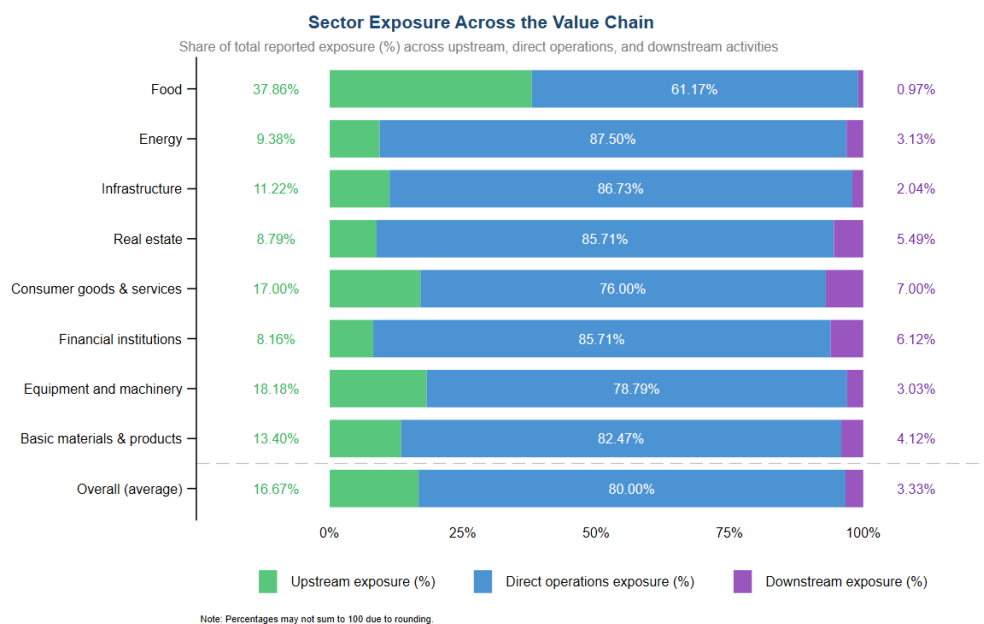


Figure 10 : Part de l'exposition totale au risque climatique déclarée par les entreprises, dans leurs activités directes vs. indirectes (en amont et en aval de la chaîne de valeur)

Légende : Ce graphique s'appuie sur les données du Carbon Disclosure Project et sur une analyse réalisée par BCG & Quantis en 2025⁶². Il montre la part de l'exposition climatique identifiée dans les opérations directes, les activités en amont et les activités en aval. Dans tous les secteurs, les entreprises déclarent systématiquement que la majeure partie de leur exposition provient de leurs propres opérations. Cette tendance est contre-intuitive et suggère une difficulté à appréhender et communiquer sur les risques systémiques qui dépassent les frontières organisationnelles.

62 - BCG & Quantis, *Adaptation & Resilience of Companies in the Face of Climate Change*, 2025

3.4 [Hétérogène (H)]

L'adaptation au changement climatique est fondamentalement hétérogène. Les risques climatiques, les vulnérabilités et les réponses appropriées diffèrent selon les territoires, les secteurs, les organisations et les communautés, ce qui rend difficile toute standardisation de l'adaptation.

L'hétérogénéité des risques climatiques apparaît évidente à l'échelle d'un territoire. En termes d'exposition, les organisations opérant dans différents contextes géographiques sont confrontées à des aléas climatiques pluriels : les régions côtières sont davantage exposées à l'élévation du niveau de la mer et aux submersions marines, tandis que les villes situées à l'intérieur des terres peuvent connaître des vagues de chaleur plus intenses. De même, les profils d'exposition varient fortement selon les secteurs. L'agriculture, l'assurance, l'énergie ou la distribution sont confrontées à des risques climatiques différents en raison de la nature de leurs activités, de leurs actifs et de leurs chaînes de valeur.

Les implications de cette hétérogénéité deviennent plus subtiles lorsqu'on considère la vulnérabilité et les réponses d'adaptation. Deux actifs exposés au même aléa physique peuvent nécessiter des priorités d'adaptation très différentes selon leur rôle dans une économie et un territoire. Prenons l'exemple de deux routes construites avec les mêmes matériaux, exposées à une chaleur identique et semblant à première vue présenter le même niveau de risque. Si l'une constitue l'unique voie d'accès à un hôpital rural tandis que l'autre appartient à un réseau routier urbain dense offrant de nombreux itinéraires alternatifs, les conséquences de leur défaillance sont fondamentalement différentes. La criticité de la première route justifie de lui accorder une priorité d'adaptation plus élevée. Cet exemple montre que la vulnérabilité ne peut être évaluée sans prendre en compte les fonctions que remplissent les actifs au sein des systèmes et des communautés qu'ils desservent.

L'efficacité des réponses d'adaptation peut être, elle aussi, hétérogène. Les solutions fondées sur la nature, telles que les toitures végétalisées, peuvent par

exemple réduire le risque d'inondation en absorbant les eaux pluviales et en abaissant les températures de surface lorsqu'elles sont déployées dans des environnements urbains tempérés. Dans les régions arides, en revanche, où la rareté de l'eau limite la croissance de la végétation et accroît les besoins d'entretien, la même intervention peut se révéler inefficace, fragile, voire constituer une forme de maladaptation.

Ces exemples montrent que les décisions concernant les actifs et les fonctions à protéger, les risques à traiter en priorité et les mesures d'adaptation à privilégier sont profondément liées aux conditions environnementales locales, aux infrastructures, aux institutions, à l'histoire des territoires et aux valeurs des communautés. Une stratégie d'adaptation efficace et cohérente suppose donc d'associer les parties prenantes locales afin de comprendre les priorités propres à chaque territoire.

Les caractéristiques organisationnelles contribuent elles aussi à cette hétérogénéité. Les stratégies d'adaptation varient selon les portefeuilles d'actifs, les structures d'actionnariat, les horizons d'investissement et les modèles économiques. Comme le souligne Amélie Lummaux dans un essai récent sur les entreprises et l'adaptation climatique⁶³ : « *les entreprises les plus avancées en matière d'adaptation sont ainsi celles pour lesquelles un actionnaire majoritaire de long terme perçoit une exposition de son portefeuille à des actifs stables, géographiquement concentrés [et vulnérables aux risques climatiques]* ». Les entreprises dont les actifs sont à longue durée de vie et géographiquement fixes -gestionnaires d'infrastructures, services collectifs ou producteurs agricoles, par exemple- ont davantage intérêt à investir dans l'adaptation : leurs actifs sont difficilement délocalisables et restent exposés aux risques climatiques sur des horizons longs. À l'inverse, les entreprises disposant d'actifs plus mobiles ou reposant sur des modèles économiques organisés autour de projets ponctuels sont généralement moins incitées à engager des investissements d'adaptation de long terme.

63 - Lummaux A., *Les entreprises et l'adaptation au changement climatique*. 2025

Implications managériales

Pour les dirigeants d'entreprise, l'adaptation ne peut être entièrement standardisée ou fondée sur des solutions sur étagère. Deux organisations confrontées au même phénomène climatique peuvent avoir des niveaux d'exposition, de vulnérabilité et des réponses considérablement différents. Une adaptation efficace nécessite donc des stratégies adaptées au contexte, fondées sur une compréhension claire des conditions locales et prenant en compte les caractéristiques propres de chaque organisation.

4

Quantifier pour réduire l'incertitude ? Usage et limites de la quantification en matière d'adaptation

Les caractéristiques PUSH du changement climatique créent un mélange de certitudes et d'incertitudes. Du côté des certitudes, il est sûr que le réchauffement climatique va se poursuivre et que les aléas et l'instabilité du système climatique vont tendre à s'intensifier dans les décennies à venir. Du côté des incertitudes, il est très difficile d'anticiper la manière dont ces changements vont se matérialiser concrètement, la réaction des systèmes biophysiques à certains seuils de réchauffement, et d'anticiper les mécanismes de propagation des risques entre les systèmes biophysiques et organisationnels.

Comme l'a partagé le responsable de l'adaptation d'une entreprise opérant dans un secteur très exposé : *« Avec le changement climatique, l'incertitude est plus grande, d'abord parce que le passé n'est plus un bon indicateur de l'avenir – ce qui, en soi, constitue déjà une révolution. Mais aussi parce que notre capacité à nous projeter dans l'avenir reste très limitée : l'éventail des futurs possibles générés par les modèles est vaste, et nous avons du mal à en interpréter les implications concrètes. Dans de nombreux cas, ce n'est que lorsque les événements se produisent que nous sommes en mesure d'en saisir pleinement les conséquences. Sans parler des événements que nous n'avons tout simplement jamais anticipés, mais qui se sont tout simplement matérialisés en nous prenant de court. »*

Confrontée à l'incertitude, la plupart des organisations a tendance à réagir en recherchant des données quantifiées. Dans de nombreuses entreprises, la quantification constitue une condition nécessaire et préalable à l'examen d'un risque. L'adaptation ne fait pas exception : dans le *Fourth Annual Global Survey of Climate Risk Management at Financial Firms*⁶⁴, 82 % des répondants citent le manque de données comme principal obstacle à une bonne évaluation des risques climatiques. Cela a alimenté le développement d'un business de la data climatique, avec des fournisseurs de données et des services de conseil spécialisés dans la quantification de l'exposition au risque climatique.

Pourtant, cette réponse se heurte à une limite fondamentale. Selon les caractéristiques PUSH du risque climatique, **l'incertitude n'est pas un problème temporaire qui tient aux limites des données disponibles, mais une caractéristique structurelle**. Le problème de l'absence de données précises ne pourra sans doute jamais être entièrement résolu : une part d'incertitude est inhérente au changement climatique et limite nos capacités de quantification.

En matière de risques climatiques, de nombreux dirigeants et managers tendent à considérer comme acquise l'idée que « ce qui ne peut être mesuré ne peut être géré ». Outre le fait que cet adage est faussement attribué au père du management de la qualité Edwards Deming, il comporte des limites dans le contexte des risques climatiques. Comme le montrent les sections suivantes, les tentatives de quantification des risques climatiques – qu'elles soient menées par des économistes (section 4.1), des consultants ou des équipes internes en entreprise (section 4.2) – ont tendance à sous-estimer leur ampleur et leur complexité, produisant des estimations qui s'avèrent « précisément fausses ».

En clair, il ne s'agit pas d'abandonner la quantification, mais d'utiliser les estimations quantifiées avec prudence, comme des indications partielles, imparfaites et souvent structurellement sous estimées. Les estimations des pertes économiques liées au climat (partie 4.1), ainsi que les estimations des risques physiques par les entreprises (4.2) permettent d'illustrer les limites de ces efforts de quantification.

64 - GARP, *Fourth Annual Global Survey of Climate Risk Management at Financial Firms: Steady Progress Amid Increasing Regulatory Scrutiny*, 2022. 2022

4.1 *Limites des estimations des coûts macroéconomiques du climat*

En économie, les travaux estimant l'impact macroéconomique du changement climatique s'inscrivent dans une longue histoire. L'examen de ces travaux met en évidence une tension fondamentale : les projections futures reposent en grande partie sur l'extrapolation de données historiques, tournées vers le passé.

Les méthodes les plus influentes dans ce domaine sont les Modèles d'Évaluation Intégrée (IAM), qui combinent les dynamiques climatiques et économiques pour estimer les dommages futurs. Ces modèles ont joué un rôle central sur les politiques publiques en matière de climat. En 2018, l'économiste William Nordhaus a reçu le prix de la Banque de Suède en sciences économiques en mémoire d'Alfred Nobel pour ses travaux sur l'économie du changement climatique. Pourtant, son modèle DICE suggérerait qu'une augmentation de 3 °C de la température mondiale ne réduirait le PIB mondial que d'environ 2% d'ici à 2100 – et qualifierait un réchauffement de 3,5 à 4 °C d'« économiquement optimal », une conclusion largement en contradiction avec les sciences du climat⁶⁵.

Les modèles IAM ont depuis été largement critiqués. Des économistes, dont un autre lauréat du prix d'économie de la banque de Suède, Joseph Stiglitz, affirment que ces modèles reposent sur des hypothèses irréalistes et sous-estiment systématiquement l'incertitude, les risques extrêmes et les boucles de rétroaction⁶⁶. Robert Pindyck, professeur d'économie au MIT, va plus loin en affirmant que les modèles IAM créent « *une impression de connaissance et de précision qui est illusoire* », donnant aux décideurs politiques un sentiment trompeur de confiance dans leurs résultats⁶⁷. Plus généralement, les chercheurs ne cessent de souligner l'« énorme fossé » entre la manière

dont la science du climat appréhende les points de bascule et la manière dont les modèles économiques les représentent⁶⁸. Ces critiques mettent en lumière un problème plus profond. Les modèles IAM sont mal adaptés aux caractéristiques « PUSH » du risque climatique. Ils procèdent par extrapolation à partir de données historiques et supposent des relations relativement linéaires entre la température et la production économique, ce qui rend difficile la prise en compte des dynamiques non linéaires ou des perturbations soudaines. Ils ont également tendance à négliger la manière dont les chocs se propagent à travers des systèmes interconnectés tels que les chaînes d'approvisionnement, les réseaux énergétiques et les marchés financiers⁶⁹. Ainsi, en 2013, William Nordhaus affirmait que « *la plupart des services, des communications et de l'industrie manufacturière sont des secteurs qui ne devraient guère être affectés par le changement climatique. [...] ces segments de l'économie qui sont isolés du climat, tels que les habitations climatisées et la plupart des activités manufacturières, ne seront que peu affectés directement par le changement climatique au cours du siècle à venir* »⁷⁰.

À mesure que les risques climatiques physiques deviennent plus visibles, les estimations des dommages économiques qu'ils causent ont été fortement revues à la hausse (voir Figure 11). Des recherches récentes suggèrent que les modèles antérieurs ont pu considérablement sous-estimer les dommages potentiels. En particulier, un article académique publié en 2024 par Bilal et Känzig⁷¹ a défrayé la chronique, estimant qu'un scénario de réchauffement de 3 °C pourrait réduire le PIB mondial par habitant d'environ 53 % d'ici 2100, soit environ 25 fois plus que les estimations produites il y a moins de dix ans.

65 - Nordhaus, "Climate Change: The Ultimate Challenge for Economics." 2019

66 - Stern et al., "The Economics of Immense Risk, Urgent Action and Radical Change: Towards New Approaches to the Economics of Climate Change." 2022

67 - Pindyck, "The Use and Misuse of Models for Climate Policy." 2017

68 - Keen et al., "Estimates of Economic and Environmental Damages from Tipping Points Cannot Be Reconciled with the Scientific Literature." 2022

69 - Lamperti et al., "The Public Costs of Climate-Induced Financial Instability." 2019

70 - Nordhaus, "Chapter 16 - Integrated Economic and Climate Modeling." 2019

71 - Bilal and Känzig, "The Macroeconomic Impact of Climate Change: Global Versus Local Temperature*." 2019

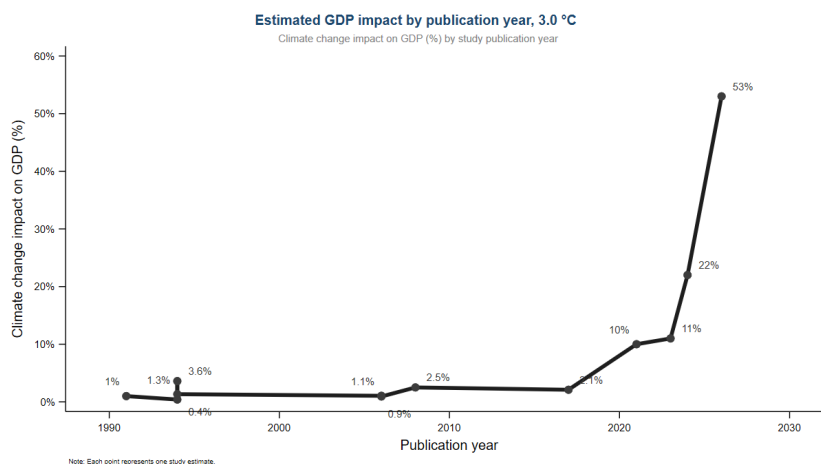


Figure 11 : Impact estimé d'un réchauffement de 3 degrés sur le PIB par année de publication

Remarques : Ce graphique montre l'évolution au fil du temps des pertes estimées de PIB dans un scénario de réchauffement de 3 °C. Les études plus récentes tendent à prévoir des impacts économiques nettement plus importants que les modèles antérieurs.

Toutefois, et bien que cela puisse sembler contre-intuitif, ce chiffre de -53% n'implique pas une division par deux du PIB par rapport à son niveau actuel, ni une contraction économique, mais une perte de 53 % par rapport à un PIB « sans changement climatique » en 2100, supposé croître d'ici là. Vu sous cet angle, l'impact sur la croissance apparaît beaucoup moins spectaculaire. Le tableau ci-dessous illustre ce point. Dans différents scénarios, allant d'une croissance stable (0%) à une croissance extrêmement forte (15%), un choc de 53 % sur le PIB en 2100 correspond à une baisse de seulement 1 à 1,2 point de PIB annuel sur l'ensemble de la période. Il est à noter que si cette estimation apparaît nettement supérieure aux estimations antérieures faites par les économistes, elle semble déjà prudente au regard des pertes actuelles liées au climat. Par exemple, Bloomberg a estimé que les pertes liées au climat aux États-Unis s'élèveraient déjà à 3 % du PIB américain pour l'année 2025.

Tableau 2 : Impact estimé d'un réchauffement de 3 degrés sur le PIB selon différents scénarios de croissance économique, en reprenant l'hypothèse de Bilal et Känzig (2025)

Hypotheses	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5
GDP 2025	100	100	100	100	100
Yearly economic growth rate without climate change (net of inflation)	0%	2%	5%	10%	15%
GDP 2100 without climate change	100	442	3 883	127 190	3 567 287
Climate change impacts - 3 degree scenario in 2100	53%	53%	53%	53%	53%
Economic cost of climate change on 2100 GDP	53	234	2 058	67 410	1 890 662
GDP 2100 net of climate change	47	208	1 825	59 779	1 676 625
Growth of GDP between 2025 and 2050	-53%	108%	1725%	59679%	1676525%
Yearly GDP growth rate net of climate change	-1.0%	1.0%	3.9%	8.9%	13.8%
Cost of climate change on yearly GDP growth	1.0%	1.0%	1.1%	1.1%	1.2%

A ce stade, une question évidente se pose : 53 % est-il la « bonne » estimation ?

Il est difficile de le dire, mais il existe des raisons de se montrer prudent. Ainsi, Känzig reconnaît-il, lors d'une présentation en ligne⁷², que les modèles sur lesquels reposent leurs estimations n'intègrent pas les points de bascule et les dynamiques non linéaires des risques climatiques, car les données historiques disponibles reflètent principalement des variations et des chocs de température passés et relativement modestes. À une question qui lui est posée sur le sujet, il répond ainsi : « *Les points de bascule et les non-linéarités sont très importants. On aimerait en faire plus là dessus, mais dans nos données, les chocs de température [passés] sont relativement faibles, donc je ne sais pas dans quelle mesure nous pouvons parler de non-linéarités. [...] Mais vous avez tout à fait raison, si des non-linéarités étaient présentes à l'avenir, cela entraînerait des impacts encore plus importants* ».

Dans l'ensemble, cette tradition de modélisation illustre l'anecdote du réverbère, illustrant la tendance à se concentrer sur ce qui est mesurable plutôt que sur ce qui est pertinent et important. À l'instar d'une personne cherchant ses clés perdues sous un réverbère simplement parce que c'est là que la visibilité est la meilleure, les évaluations des risques climatiques mettent souvent l'accent sur les risques quantifiables tout en négligeant des dynamiques plus difficiles à mesurer mais potentiellement plus lourdes de conséquences pour les risques à venir.

72 - 16th CEPR-EAERE Webinar, *The Macroeconomic Impact of Climate Change: Global vs. Local Temperature*. 2024



Figure 12 : L'effet réverbère

Dans ce contexte, la quantification peut masquer l'incertitude au lieu de clarifier les connaissances. En simplifiant des systèmes complexes et en excluant les interactions difficiles à modéliser, les modèles risquent d'aboutir à des résultats « précisément faux », c'est à dire produire des estimations et des recommandations qui sont non seulement fausses, mais aussi d'une précision trompeuse.

Une confiance excessive dans ces estimations peut nuire à la prise de décision. Si les organisations se concentrent uniquement sur la partie chiffrée, « bien éclairée » du problème, elles risquent de négliger les vulnérabilités qui restent en dehors du champ d'application des modèles existants. Cela est particulièrement dangereux pour les risques dont la gestion nécessite de longs délais. Lorsque ces dynamiques laissées dans l'ombre deviendront pleinement visibles, il sera peut-être déjà trop tard pour réagir efficacement.

4.2 Les entreprises sous-estiment les risques physiques

On trouve les mêmes écueils de sous-estimation des risques au sein des entreprises. La figure 13, issue d'une étude menée par Standard & Poors et le Forum Economique Mondial, illustre cette divergence. Les zones jaunes et rouges représentent les estimations des experts concernant la part de l'EBITDA à risque d'ici 2050 dans des scénarios de réchauffement de 2 °C et 3 °C respectivement. La bande bleue reflète les estimations déclarées par les entreprises elles-mêmes concernant les « impacts financiers potentiels maximaux des risques climatiques physiques identifiés à moyen et

long terme »⁷³. Plus précisément, elle montre l'écart interquartile (EI), soit l'intervalle contenant les 50 % centraux des valeurs déclarées, tandis que le point rouge indique l'estimation médiane pour chaque secteur.

Dans tous les secteurs, une constante se dégage : les entreprises déclarent une exposition nettement inférieure à celle suggérée par les évaluations d'experts, en particulier dans les scénarios de réchauffement plus importants.

73 - WEF, *The Cost of Inaction: A CEO Guide to Navigating Climate Risk*.

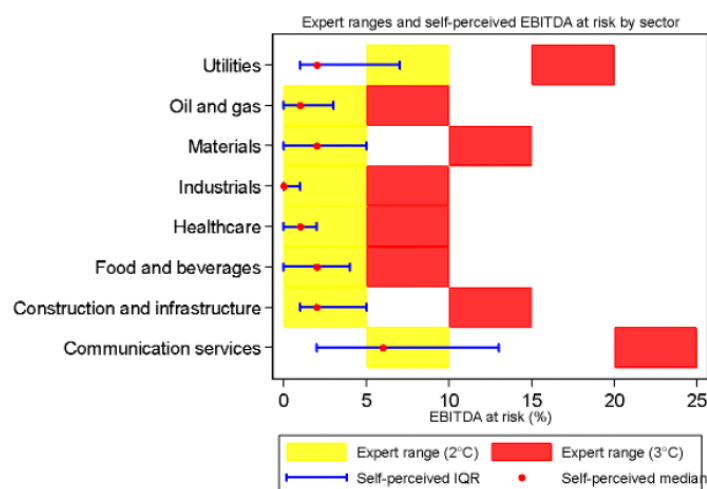


Figure 13 : Estimations des experts et déclarations des entreprises concernant les risques climatiques au niveau des entreprises, par secteur

Remarques : Le graphique compare les estimations des experts (S&P Global et Forum économique mondial)⁷⁴ concernant l'EBITDA à risque d'ici 2050 dans le cadre de scénarios de réchauffement de 2 °C (jaune) et de 3 °C (rouge) avec les données déclarées par les entreprises au CDP (bande bleue pour l'écart interquartile ; point rouge pour la médiane). Dans tous les secteurs, l'exposition déclarée est systématiquement inférieure aux estimations des experts, en particulier dans les scénarios de réchauffement plus importants.

74 - WEF, *The Cost of Inaction: A CEO Guide to Navigating Climate Risk*. 2024

Cet écart peut provenir de plusieurs causes. Comme indiqué précédemment, les entreprises peuvent être enclines à sous-estimer les vulnérabilités indirectes et systémiques (cf. piège des incitations). Mais les experts peuvent également rencontrer des difficultés à intégrer les perturbations en cascade. Le graphique ci-dessus suggère que les services aux collectivités, les infrastructures et les communications font partie des secteurs qui pourraient être les plus durement touchés par le risque climatique. Cependant, de telles perturbations auraient également un profond impact sur d'autres secteurs. Ces effets de contagion systémiques sont généralement exclus des simulations, même dans les évaluations d'experts.

Pour les entreprises, il ne s'agit pas de rejeter la quantification, mais de l'envisager avec prudence. De nombreuses méthodes quantitatives sous-estiment structurellement le risque et peuvent créer un sentiment de précision qui s'avère trompeur. Par conséquent, il est essentiel d'adopter une attitude prudente : les estimations quantifiées doivent être considérées comme des points de référence conservateurs plutôt que comme des prévisions fiables.

4.3 **Repenser le rôle de la quantification en situation d'incertitude**

La quantification reste essentielle : la question n'est pas l'existence des données et modèles, mais le rôle qu'ils jouent dans la prise de décision. Le problème vient du sentiment erroné de certitude qui peut émaner des indicateurs quantifiés, masquant les incertitudes les plus importantes. Les dirigeants doivent donc prendre leur distance avec l'adage selon lequel « on ne peut pas gérer ce qu'on ne peut pas mesurer ». Il est tout aussi important de reconnaître que « Ce qui compte ne peut pas toujours être compté, et ce qui peut être compté ne compte pas forcément ».

Toutes les estimations quantitatives reposent sur des hypothèses simplificatrices : extrapolations à partir de données historiques, limites analytiques

contraignantes et exclusion des risques extrêmes, systémiques ou en cascade. Ces limites ne rendent pas la quantification inutile, mais elles déterminent ce que les modèles peuvent et ne peuvent pas saisir. Sans une compréhension claire de ces limites, les organisations risquent de négliger des vulnérabilités critiques.

Le défi ne consiste donc pas à abandonner la quantification, mais à l'utiliser différemment, comme un élément parmi d'autres dans la prise de décision en situation d'incertitude radicale. Le domaine de l'adaptation des régions côtières à l'élévation du niveau de la mer en offre une illustration des principes de prise de décision dans un tel contexte (voir Encadré 8).

Encadré 8 : L'adaptation côtière à l'élévation du niveau de la mer, incertitude radicale et décision robuste.

Dans le cadre de cette étude, nous avons interviewé Gonéri Le Cozannet, chercheur au BRGM, membre du Haut Conseil pour le Climat en France et auteur principal du Groupe de travail n°2 du GIEC sur les impacts, l'adaptation et la vulnérabilité. Ses travaux sur l'élévation du niveau de la mer illustrent la relation entre les données et la prise de décision dans des situations marquées par une incertitude radicale.

L'élévation du niveau de la mer à long terme est bien comprise dans ses grands principes, mais son ampleur reste très incertaine, en particulier au-delà de 2050. Le comportement des grands systèmes glaciaires tels que l'Antarctique reste difficile à prédire, ce qui ne permet de définir qu'une fourchette de futurs plausibles plutôt que de tracer une trajectoire unique à laquelle se fier. D'ici à 2100, le niveau de la mer pourrait s'élever de 50 cm, d'un mètre, voire davantage. Il reste extrêmement difficile d'attribuer des probabilités précises à chacune de ces possibilités. Cependant, l'anticipation reste nécessaire : compte tenu du temps requis pour s'adapter, attendre que le scénario se concrétise n'est pas une option viable car il serait alors trop tard pour s'adapter. Cela crée un paradoxe pour les décideurs : l'adaptation exige une anticipation très en amont, alors que l'incertitude reste très forte.

Ce contexte rend les approches traditionnelles de la prise de décision inadaptées. Les politiques publiques sont généralement conçues autour d'un scénario de référence unique – par exemple, un événement centennal -de type tempête et submersion marine- combiné à une hypothèse fixe d'élévation du niveau de la mer 60 cm par exemple. Cela conduit à des recommandations publiques comme un renforcement des digues, l'établissement de zones de retrait devenant inconstructibles. Bien que techniquement cohérentes, ces approches peuvent aboutir à des solutions partielles, négligeant la survenue de risques interdépendants (tels que les risques d'inondations fluviales dus aux changements du cycle de l'eau) et suscitant une résistance lorsqu'elles sont perçues comme imposées de manière descendante et technocratique.

Dans ce contexte, les stratégies d'adaptation doivent passer de l'optimisation à la robustesse. Plutôt que de viser une solution optimisée dans le cadre d'un scénario de référence, il s'agit de trouver des solutions satisfaisantes et robustes dans de multiples scénarios plausibles. Dans les zones côtières, cela aboutit à combiner plusieurs solutions : des infrastructures de protection telles que les digues, des mesures d'aménagement du territoire comme la restauration des plaines inondables ou le retrait contrôlé. Ces solutions peuvent être moins optimisées en fonction d'un scénario unique, mais elles sont plus résilientes face à l'ensemble des scénarios possibles. En ce sens, elles sont plus adaptées pour répondre à l'incertitude qui entoure les phénomènes d'érosion côtière et de montée des eaux.

Le rôle des données s'en trouve également modifié. La question centrale n'est plus « quel est l'avenir le plus probable ? », mais plutôt « quelles décisions restent acceptables dans tout un éventail d'avenirs incertains ? » et « comment reconfigurer le territoire ? ». Dans ce contexte, les données deviennent moins un outil de prévision qu'un outil permettant de tester la résistance aux crises des décisions prises, en impliquant toutes les parties prenantes et en favorisant l'apprentissage collectif.

Implications managériales

Pour les entreprises, plusieurs enseignements se dégagent. Premièrement, **les données doivent servir à cadrer à la fois les certitudes et les incertitudes**, et non à éliminer complètement l'incertitude.

Deuxièmement, **se concentrer de manière trop étroite sur un seul scénario ou sur un ensemble limité de risques quantifiables peut créer des angles morts**, notamment en ce qui concerne les dépendances systémiques et les expositions indirectes.

Troisièmement, **une adaptation efficace** nécessite d'utiliser des informations quantifiées dans le cadre d'un dialogue organisationnel plus large impliquant les fournisseurs, les régulateurs, les acteurs financiers, les équipes opérationnelles et les parties prenantes locales.

L'objectif **n'est pas de produire des prévisions exactes, mais de prendre des décisions qui restent robustes et acceptables dans un ensemble de scénarios possibles, compte tenu de l'incertitude inhérente aux risques climatiques.**

PARTIE 3

Cinq recommandations pour passer de la réassurance à la fiabilité

Le diagnostic posé dans les deux premières parties appelle un changement de posture. Face aux risques climatiques, multiplier les indicateurs, les processus de reporting et les évaluations d'exposition ne suffit pas. L'enjeu est désormais de construire des organisations capables de décider et d'agir de manière fiable dans un environnement durablement incertain.

Dans cette partie conclusive, nous développons cinq recommandations pour aider les entreprises à basculer de la réassurance à la fiabilité et développer une approche prospective et stratégique de l'adaptation au changement climatique.

1

Renforcer la compréhension des risques climatiques au plus haut niveau.

Ces dernières années, les entreprises ont investi massivement dans les compétences ESG, la comptabilité carbone et la décarbonisation. Ces efforts sont essentiels, mais ils portent principalement sur l'atténuation, c'est-à-dire la réduction des émissions à travers la transformation des produits, services et processus de l'entreprise. **L'adaptation nécessite une compréhension différente et plus complexe du changement climatique**, comme phénomène physique qui remodèle les conditions dans lesquelles les entreprises opèrent.

Pour développer la sensibilité stratégique aux risques climatiques, une première étape est d'appréhender leur caractère **prédéterminé, unique, systémique et hétérogène (PUSH)**. L'enjeu n'est pas de transformer les dirigeants en climatologues, mais de leur permettre de comprendre ce que les caractéristiques PUSH changent pour la stratégie, l'allocation des ressources et la gestion des risques. Sans cette compréhension, l'adaptation risque de rester superficielle. Si ces considérations ne sont pas intégrées au plus haut niveau de l'organisation, c'est-à-dire à la stratégie, aux décisions d'investissement et aux processus de gouvernance, elles n'auront qu'un impact limité dans la réalité.

Au-delà d'équipes dédiées, l'adaptation doit être traitée comme une propriété stratégique pour l'ensemble de l'organisation. Le développement d'une politique d'adaptation ne peut être délégué aux seuls départements chargés du développement durable ou de la gestion des risques. Si l'adaptation doit être véritablement traitée comme une question de continuité des opérations et une priorité stratégique, la culture des risques climatiques doit être ancrée dans les conseils d'administration et les comités exécutifs. Les actionnaires majoritaires ont ainsi un rôle central à jouer pour s'assurer que l'exposition à long terme des actifs est prise en compte et pour interpellier le management sur les vulnérabilités liées au climat. En ce sens, **le leadership et la gouvernance sont essentiels pour surmonter le « piège des incitations »**. À partir de là, des compétences et « réflexes d'adaptation » peuvent être intégrés à l'ensemble de l'organisation, au sein des fonctions, business-units et l'ensemble des niveaux opérationnels, partout où ils doivent devenir une partie intégrante de la prise de décision.

Pour développer cette sensibilité aux différents niveaux de l'organisation, un défi central est d'aller au-delà d'une connaissance abstraite, et de traduire

des données abstraites (scénarios d'élévation des températures ou des cartographies des risques), en une expérience sensible de scénarios climatiques futurs, avec des impacts locaux, concrets et incarnés. Diverses approches pratiques peuvent contribuer à combler ce fossé. Par exemple, des expériences telles que le programme « Climate Sense » développé par Christian Clot et le *Human Adaptation Institute* exposent les participants de tous niveaux hiérarchiques à des activités physiques et mentales pendant 30 minutes sous des conditions de température atteignant 50 °C. En rendant tangibles les conditions climatiques futures, de telles expériences peuvent favoriser la prise de conscience et une compréhension plus approfondie des contraintes opérationnelles. Une autre stratégie utilisée par un responsable de l'adaptation consistait à identifier les lieux où les membres du comité exécutif possédaient des résidences secondaires ou avaient des liens familiaux, et à traduire les impacts climatiques prévus pour ces endroits spécifiques. Ancrer les discussions dans l'expérience personnelle peut rendre les risques futurs plus immédiats et plus tangibles.

Les organisations peuvent également apprendre à travers des analyses et échanges de pratiques. Les visites de sites, les échanges entre pairs et les comparaisons sectorielles peuvent aider à comprendre comment des différences en termes d'infrastructure technique, de processus et d'organisation affectent la résilience. Certains exploitants d'infrastructures ont déjà adopté cette approche. Par exemple, EDF a tiré des enseignements d'installations fonctionnant dans des conditions climatiques plus extrêmes, afin d'éclairer son processus de planification à long terme et ses décisions d'investissement.

Mais la sensibilité stratégique aux risques climatiques ne se résume pas à importer des connaissances scientifiques ou échanger avec ses pairs. Elle nécessite également de mobiliser l'expérience opérationnelle disponible en interne. Les opérateurs et acteurs de terrain, les ingénieurs et les responsables ont souvent une compréhension très riche des points de fragilité des systèmes et de la manière dont les perturbations se propagent dans l'organisation. Cela signifie qu'une adaptation efficace implique des échanges multiples entre les acteurs opérationnels, les managers et les parties prenantes afin d'identifier les transformations, les possibilités de réponses et vulnérabilités critiques.

2

Apprendre à décider dans un contexte d'incertitude

Dans un contexte de plus en plus marqué par l'incertitude, les modèles de décision doivent passer du paradigme de l'optimisation à celui de la robustesse⁷⁵. Les modèles de décision traditionnels reposent sur la possibilité d'identifier un scénario central ou une distribution de probabilités pour optimiser les résultats attendus. Compte tenu des caractéristiques PUSH du changement climatique, cette hypothèse s'avère fragile. Cette limite des approches de quantification conventionnelles met en évidence un besoin plus profond : repenser la manière dont les décisions sont prises sous des conditions d'incertitude radicale.

Les décideurs sont confrontés à une incertitude radicale lorsqu'il n'y a pas de consensus clair sur les futurs possibles ou sur les probabilités à affecter à tel ou tel scénario. Dans de tels contextes, les stratégies optimisées pour un avenir jugé « le plus probable » peuvent s'avérer peu performantes, voire échouer complètement, si leurs hypothèses sur le futur s'avèrent incorrectes.

Plutôt que de chercher à éliminer l'incertitude, les décideurs doivent apprendre à composer avec elle. Cela implique de modifier les processus décisionnels, pour faire une place à la fois à ce qui est connu, mais aussi aux différentes sources d'incertitude. Toute une gamme de méthodologies existe à cette fin, notamment les approches par scénarios⁷⁶ et la Prise de Décision Robuste (en anglais RDM pour *Robust Decision Making*)⁷⁷.

Développée au début des années 2000, notamment grâce aux travaux de Lempert, Popper et Bankes à la RAND, la Prise de Décision Robuste marque un changement fondamental de perspective. Au lieu de rechercher des décisions optimales en fonction de l'avenir unique que l'on choisit de projeter, elle vise à identifier les stratégies qui donnent des résultats satisfaisants pour l'éventail le plus large possible d'avenirs plausibles, minimisant ainsi le risque d'être gravement mis en échec⁷⁵.

En pratique, la Prise de décision robuste s'appuie sur un ensemble de principes fondamentaux. Elle fait **un usage intensif d'outils quantitatifs**, tels que les modèles, les simulations et l'analyse de scénarios, mais elle le fait dans une **optique exploratoire plutôt que prédictive**. Les modèles sont utilisés pour générer un

ensemble de futurs plausibles et pour soumettre les décisions envisagées à des tests de résistance pour chacun d'entre eux, en mettant l'accent sur l'identification des vulnérabilités. Les stratégies sont ensuite évaluées sur robustesse face à un ensemble de scénarios plutôt que sur leur caractère optimal pour un scénario isolé. Cette approche est souvent préconisée dans le cadre de stratégies adaptatives, qui requièrent de la flexibilité, de l'adaptabilité et des logiques de prise de décision par étapes, évoluant au fil du temps et des événements.

Ces principes ont été mis en pratique par des acteurs publics et privés. Aux Pays-Bas, le Programme Delta utilise les « Dynamic Adaptive Policy Pathways » (DAPP) pour concevoir des stratégies de gestion de l'eau capables d'évoluer à mesure que le niveau de la mer monte et que d'autres changements climatiques révèlent leurs effets. Dans le secteur privé, les opérateurs d'infrastructures et les services aux collectivités s'appuient de plus en plus sur des tests de résilience fondés sur des scénarios multiples afin d'évaluer la performance des actifs sous différents futurs climatiques. Cela conduit à des mécanismes d'investissement plus flexibles, tels que l'investissement dans des dispositifs modulaires ou la diversification des sources d'approvisionnement, qui réduisent l'exposition à des décisions irréversibles et potentiellement maladaptées.

Enfin, il est important de noter que la Prise de décision robuste ne doit pas être considérée comme une approche de modélisation purement technique. Elle est pensée comme pouvant être mise au service d'un processus participatif favorisant le dialogue et l'apprentissage collectifs entre les parties prenantes. En rassemblant différentes perspectives et en abordant explicitement l'incertitude, elle contribue à améliorer la légitimité, la robustesse et l'applicabilité des décisions.

En ce sens, l'incertitude n'est pas seulement un obstacle à l'action, elle peut aussi devenir une ressource pour la construction collective de sens et l'apprentissage adaptatif. Ce faisant, elle peut aider les organisations à aller au-delà de la simple mesure de leur exposition et à développer une compréhension plus approfondie de leur vulnérabilité. Elle permet également de soumettre systématiquement les décisions stratégiques à des tests de résistance en les mettant à l'épreuve de scénarios de rupture.

75 - O. Hamant (2022) La troisième voie du vivant ; Cyert et March (1963) a behavioral theory of the firm.

76 - T. J. Chermack, *Foundations of Scenario Planning: The Story of Pierre Wack*. 2017 ; P. Wack, "Scenarios: Shooting the Rapids", n.d. ; P. Wack, "Scenarios: Uncharted Waters Ahead." 1985

77 - Lempert and Collins, "Managing the Risk of Uncertain Threshold Responses: Comparison of Robust, Optimum, and Precautionary Approaches" 2007 ; R. Lempert et al., *Shaping the Next One Hundred Years: New Methods for Quantitative, Long-Term Policy Analysis*. 2003

3

Passer de l'exposition à la vulnérabilité

Les risques climatiques résultent de l'interaction entre les aléas, l'exposition et la vulnérabilité. Cependant, dans la pratique, **de nombreuses évaluations des risques climatiques s'arrêtent à l'exposition**. Celle-ci est plus facile à quantifier, et un écosystème en pleine expansion de consultants et de fournisseurs de données propose désormais des outils de plus en plus précis pour la mesurer. Mais le simple fait de cartographier l'exposition des actifs par rapport à des aléas ne suffit pas pour comprendre comment une organisation serait affectée s'ils se produisaient.

De nombreuses entreprises consacrent beaucoup de temps et de ressources à affiner leurs données sur l'exposition au risque. Nos échanges avec des équipes chargées de l'adaptation au sein de banques ou de compagnies d'assurance ont révélé qu'elles s'efforcent de cartographier les risques le plus précisément possible, jusqu'à la parcelle et l'étage où se situent un bien afin d'évaluer le risque d'inondation. Dans un autre secteur, un grand distributeur a exigé de l'ensemble de ses fournisseurs qu'ils communiquent des indicateurs d'exposition détaillés afin d'appréhender les risques sur l'ensemble de sa chaîne d'approvisionnement. Après plus d'un an d'effort, les équipes n'étaient parvenues à collecter des informations que pour 30 % de son chiffre d'affaires. Dans de nombreux cas, les fournisseurs ne disposaient pas des informations demandées, ou avaient intérêt à ne pas les divulguer.

En conséquence, les acteurs en charge du diagnostic des risques climatiques déploient une énergie considérable dans la collecte de données d'exposition au risque, au détriment de l'analyse réelle de vulnérabilité. Si les données d'exposition ont l'avantage d'être quantifiables, elles sont souvent incomplètes et restent fréquemment difficiles à traduire en décisions opérationnelles. La recherche de mesures toujours plus granulaires peut rapidement devenir très gourmande en ressources tout en restant déconnectée de la manière dont les perturbations affectent réellement l'organisation.

En effet, l'exposition à elle seule ne dit pas grand-chose du risque si elle n'est pas mise en relation avec la vulnérabilité. Cartographier l'exposition permet de savoir où le risque peut frapper. Analyser la vulnérabilité permet de comprendre ce qu'il peut casser. Que signifient réellement une augmentation de 2 °C de la température, une élévation de 50 centimètres du niveau de la mer ou une baisse de 30 %

des précipitations pour l'EBITDA, la continuité des approvisionnements, la dynamique du chiffre d'affaires ou le coût du capital ? Compte tenu de la nature sans précédent du changement climatique, les réponses à ces questions sont rarement simples. L'élaboration d'une stratégie d'adaptation solide nécessite donc d'aller au-delà de la cartographie de l'exposition pour comprendre comment les aléas climatiques interagissent avec les structures organisationnelles et les opérations.

La vulnérabilité est déterminée par des critères techniques, mais elle est aussi déterminée de manière décisive par des dimensions organisationnelles. Elle dépend de la manière dont les activités sont structurées, du degré de couplage des processus internes, du niveau de redondance ou de marges de manœuvre, et de la façon dont les perturbations se propagent à travers les systèmes. Ainsi, deux entreprises peuvent être exposées à un même aléa, mais subir des conséquences très différentes, parce que leurs systèmes absorbent ou amplifient les chocs différemment.

La vulnérabilité peut difficilement être appréhendée à partir de feuilles Excel. Elle émerge d'infrastructures, de relations, de pratiques de gestion et de routines qui ont évolué au fil du temps. Elle devient également plus visible en situation de stress et dans des conditions extrêmes que dans le fonctionnement routinier de l'organisation.

A ce titre, les connaissances les plus pertinentes sur la vulnérabilité sont rarement concentrées au sommet de l'organisation. Le top management s'appuie souvent sur des indicateurs agrégés, tandis que les opérateurs de terrain ont une expérience directe de l'activité, savent où les processus sont fragiles, où des solutions de contournement existent et où les mécanismes d'ajustement sont déjà sous tension. Ces connaissances sont souvent informelles et difficiles à mettre au jour, en particulier dans les cultures organisationnelles axées sur l'optimisation et le contrôle.

En conséquence, les vulnérabilités restent souvent latentes jusqu'à ce qu'une perturbation les mette au jour — à moins que l'organisation ne se donne les moyens de les révéler en amont. Parce qu'elles restent souvent invisibles en fonctionnement normal, les vulnérabilités doivent être révélées en mettant artificiellement l'organisation sous stress.

4

stress-tester l'organisation face à des scénarios de rupture

Parmi les moyens concrets pour identifier et anticiper des vulnérabilités organisationnelles, il est possible de soumettre les organisations à des exercices de type « stress-tests », construits autour de scénarios climatiques extrêmes.

Dans cette approche, il s'agit de construire un nombre limité de scénarios extrêmes mais scientifiquement crédibles, en posant une question simple : « Que se passerait-il si certaines conditions extrêmes se matérialisaient » ? Ce type d'exercice permet de mettre de côté le raisonnement sur les tendances moyennes pour porter l'attention sur les extrêmes, la préparation, la résilience organisationnelle et l'identification des points faibles. En ce sens, les tests de résistance s'apparentent aux exercices de simulation de type 'wargaming' utilisés dans des domaines tels que la cybersécurité ou la défense, où l'incertitude est inévitable mais où la fiabilité reste essentielle.

L'initiative « Paris à 50 °C » fournit un exemple particulièrement éclairant de ce type de démarche.

Entre 2022 et 2023, une mission d'information transpartisane a exploré les conséquences potentielles de vagues de chaleur extrêmes sur la ville. L'exercice a réuni des élus, des responsables municipaux, des opérateurs d'infrastructures, des prestataires de transport, des syndicats, des chercheurs et des services d'urgence afin d'examiner la capacité de systèmes critiques à assurer une continuité d'activité sous des conditions de chaleur extrême.

Plutôt que de se concentrer sur un travail de prévision (par exemple estimer précisément quand ces conditions se matérialiseront), l'exercice a exploré les vulnérabilités concrètes : quels seraient les impacts d'un épisode de chaleur extrême sur les systèmes de transport, les réseaux d'énergie et d'eau, les lieux de travail et les services publics ou les populations vulnérables. En confrontant les participants à un scénario extrême mais plausible, l'initiative a contribué à décroiser les silos organisationnels, à approfondir la compréhension et à améliorer la coordination. Elle a également débouché sur des recommandations concrètes et de nouvelles façons d'envisager la résilience urbaine.

Ce cas est exemplaire car il réunit quatre caractéristiques centrales :

Premièrement, il transforme les données climatiques en une réalité opérationnelle concrète. Les scénarios doivent aller au-delà des indicateurs abstraits (augmentation moyenne de la température, variations des précipitations) pour les connecter à des conséquences opérationnelles : pénuries d'eau, perturbations des approvisionnements, contraintes énergétiques, défaillances des transports, impacts sur la santé de la main-d'œuvre, fermeture de services publics, concurrence pour les ressources. La question n'est pas « De combien la température va-t-elle augmenter ? », mais « Qu'advient-il dans nos modes de fonctionnement lorsque cela se produira ? ». En d'autres termes, la planification par scénarios doit permettre de comprendre comment des perturbations liées au climat peuvent se traduire en vulnérabilités organisationnelles.

Deuxièmement, ils cherchent à raisonner en termes d'extrêmes (et non de moyennes).

Les équipements, les infrastructures et les systèmes fonctionnent dans des limites physiques définies. Une fois ces limites dépassées, leurs performances se détériorent rapidement. Les implications opérationnelles peuvent être considérables. Les hélicoptères utilisés dans les interventions d'urgence ou les opérations militaires illustrent ce point. Bien qu'ils puissent continuer à fonctionner à des températures supérieures à 45 °C, leurs performances s'en trouvent dégradées : la densité de l'air diminue, la capacité de levage chute, les moteurs deviennent moins efficaces et les risques de surchauffe augmentent. En cas de chaleur extrême, les vols peuvent devenir dangereux, voire impossibles, perturbant ainsi les opérations de sauvetage d'urgence ou les missions militaires. La question opérationnelle clé n'est donc pas de savoir si les systèmes peuvent fonctionner en moyenne, mais si les organisations peuvent tolérer des périodes où des équipements critiques dysfonctionnent, ou tombent en panne. Les stress-tests doivent se concentrer sur ces situations extrêmes et sur des combinaisons d'événements, et non uniquement sur le changement progressif des valeurs moyennes.

Troisièmement, les scénarios efficaces allient crédibilité scientifique et dialogue transverse entre acteurs.

Il est indispensable de fonder les scénarios sur une base scientifique crédible. Des initiatives telles que *Probable Futures*⁷⁸ (une initiative à but non

78 - <https://probablefutures.org/>

lucratif visant à améliorer la culture des risques climats) contribue à combler ce fossé en traduisant la science du climat en cartes et en outils décisionnels utilisables par les organisations.

Parallèlement, pour être pertinents les exercices doivent impliquer les bons interlocuteurs, notamment les acteurs en prise avec l'opérationnel et les processus critiques. Les opérateurs, les ingénieurs, les responsables de chaîne d'approvisionnement, les fournisseurs d'infrastructures et les partenaires locaux savent souvent où les systèmes sont fragiles et où des solutions de contournement informelles existent déjà.

Sans cette combinaison de connaissances scientifiques et d'expérience opérationnelle, les exercices qui s'appuient sur des scénarios risquent de devenir soit techniquement sophistiqués mais naïfs sur le plan organisationnel, soit riches sur le plan opérationnel mais déconnectés des réalités physiques.

Enfin, les exercices de type scénarios doivent être directement liés à la prise de décision stratégique.

Au-delà d'ateliers ponctuels, il est central que ces démarches soient intégrées aux décisions concernant le renouvellement des infrastructures, le choix des sites, les investissements majeurs, les relocalisations, ou aux décisions de portefeuille d'actifs tels que les fusions acquisitions.

Au final, les **scénarios de rupture** ne constituent pas seulement un outil analytique. Ils offrent **un moyen d'apprentissage organisationnel, utilisant l'incertitude comme moteur pour prendre de meilleures décisions.**

5

Organiser collectivement la fiabilité

L'adaptation au changement climatique est une capacité organisationnelle. À cet égard, il n'est pas surprenant que les **entreprises les plus matures** dans ce domaine soient des opérateurs d'infrastructures critiques, d'électricité, de transport, de télécommunications, d'eau ou d'autres secteurs à haut risque. Ces **secteurs ont depuis longtemps l'habitude de gérer les risques opérationnels et garantir la fiabilité en situation de crise.**

Bien que nombre d'entre elles possèdent une solide expertise technique, leur avantage ne tient pas uniquement à la qualité supérieure de leurs modèles climatiques. Il découle plutôt de cultures d'entreprise, de routines et de processus décisionnels conçus autour de la fiabilité et de la gestion de crise. Alors que l'adaptation au changement climatique devient un enjeu stratégique dans tous les secteurs, ces organisations offrent des enseignements précieux.

Tout d'abord, elles s'appuient sur **des pratiques qui favorisent la fiabilité organisationnelle**. Celles-ci comprennent une forte culture de la résilience opérationnelle, des fonctions dédiées à la gestion des risques, la simulation régulière de crises et des structures de gouvernance qui intègrent les risques dans la prise de décision au plus haut niveau de direction. Elles ont également appris à gérer la tension entre efficacité et résilience : les systèmes optimisés pour la performance à court terme deviennent souvent plus fragiles, tandis que la fiabilité nécessite fréquemment l'existence de redondances, des marges de sécurité et des investissements dont les avantages ne deviennent visibles qu'en cas de perturbation⁷⁹.

Toutes les organisations ne disposent toutefois pas des ressources humaines, techniques et financières nécessaires pour développer ces capacités en interne. Les institutions publiques, les fédérations professionnelles et les autorités locales peuvent jouer un rôle de coordination important, par exemple en organisant des exercices de crise communs impliquant à la fois des acteurs publics et privés et en favorisant une culture locale de la gestion des risques.

Deuxièmement, si l'adaptation au changement climatique est intrinsèquement transversale, de nombreuses organisations restent profondément cloisonnées. À l'intérieur de l'entreprise, il est indispensable d'assurer la bonne coordination des équipes chargées du développement durable, de la gestion des risques et des opérations. À ce titre, une bonne pratique consiste à créer de petites unités transversales combinant expertise climatique, gestion des risques et stratégie. Ces équipes sont généralement réduites mais proches de la direction, et elles ont reçu pour mission d'établir le lien entre l'analyse climatique à long terme et les décisions opérationnelles.

79 - O. Hamant (2022) La troisième voie du vivant ; Cyert et March (1963) a behavioral theory of the firm

Vinci, l'un des principaux groupes mondiaux de construction, en offre un exemple utile. L'entreprise a intégré l'adaptation au changement climatique au sein de Leonard, sa division dédiée à l'innovation et à la prospective. Comme cette unité opère à une certaine distance des pressions opérationnelles immédiates, elle peut se concentrer sur les vulnérabilités à long terme qui peuvent rester difficiles à prendre en charge dans la gestion quotidienne. Parallèlement, un fort soutien de la direction et l'alignement sur les priorités du groupe favorisent la mutualisation des outils et leur intégration effective dans les différents métiers. Le développement de ResiLens, un outil conçu pour visualiser et pré-diagnostiquer les risques climatiques liés aux projets d'infrastructure, illustre bien cette dynamique. Initialement développé pour répondre à des préoccupations opérationnelles, il est désormais utilisé dans plusieurs business units comme aide à la décision.

Cet exemple souligne également l'importance du soutien de la direction. Sans lui, les informations sur les vulnérabilités ont tendance à rester fragmentées, localisées ou sont occultées. Même lorsque des solutions existent, elles ne sont pas toujours diffusées dans l'ensemble de l'organisation. Cela est particulièrement vrai dans les cultures axées sur l'optimisation et le contrôle, où reconnaître une vulnérabilité peut être perçu comme un aveu d'échec. Le soutien de la direction permet une réflexion à long terme et l'émergence d'un espace d'échange autour des vulnérabilités, des signaux faibles et des incidents.

Enfin, les risques climatiques ne s'arrêtent pas aux frontières de l'organisation.

Ils se propagent à travers les chaînes d'approvisionnement, les infrastructures, les réseaux financiers et les écosystèmes locaux (villes et acteurs publics). Une adaptation efficace nécessite donc de collaborer au-delà des frontières de l'entreprise elle-même. Les communautés de pratique, les groupes de travail sectoriels et les tiers de confiance peuvent faciliter l'échange d'expérience.

En fin de compte, opérationnaliser l'adaptation au changement climatique implique **une coordination continue entre la stratégie, la science du climat, les opérations et certaines parties prenantes externes à l'entreprise, y compris publiques, pour construire un cadre institutionnel favorable à l'adaptation de la filière.** Cela nécessite des configurations organisationnelles qui permettent de reconnaître les risques climatiques à un stade précoce, d'en débattre ouvertement et d'y répondre de manière cohérente à tous les niveaux et au-delà des frontières de l'organisation.

Passer de la réassurance à la fiabilité ne signifie donc pas promettre que tout est sous contrôle. C'est construire des organisations capables de détecter leurs vulnérabilités, et décider sans attendre que l'incertitude ne disparaisse complètement. Dans un monde marqué par les caractéristiques PUSH du risque climatique, la fiabilité commence peut-être là où s'arrête l'illusion du contrôle.

Références

- 16th CEPR-EAERE Webinar. *The Macroeconomic Impact of Climate Change: Global vs. Local Temperature*. n.d. 2024
<https://www.youtube.com/watch?v=4eo6ZtXK3Jc>.
- Acquier. *Climate Is a Problem of Stock, and This Changes Everything for Corporate Climate Strategies*. ESCP Impact Paper Series No.2024-40-EN. 2024.
<https://academ.escpeurope.eu/pub/IP-2024-40%20Acquier.pdf>.
- Armstrong McKay, David I., Arie Staal, Jesse F. Abrams, et al. "Exceeding 1.5°C Global Warming Could Trigger Multiple Climate Tipping Points." *Science* 377, no. 6611 (2022): eabn7950.
<https://doi.org/doi:10.1126/science.abn7950>.
- AXA *Future Risks Report 2025*. 2025.
- BCG & Quantis. *Adaptation & Resilience of Companies in the Face of Climate Change*. 2025.
<https://quantis.com/reports/adaptation-resilience-climate-change/#form>.
- Beck, Ulrich. *Risk Society: Towards a New Modernity*. Vol. 17. Sage, 1992.
- Benischke, Mirko H., Beatrice D'Ippolito, Garima Sharma, and Christopher Wickert. "Climate Change Adaptation: New Vistas for Management Research." *Journal of Management Studies* n/a, no. n/a (2025).
<https://doi.org/10.1111/joms.13193>
- Bilal, Adrien, and Diego R. Känzig. "The Macroeconomic Impact of Climate Change: Global Versus Local Temperature*." *The Quarterly Journal of Economics* 141, no. 2 (2026): 889–944.
<https://doi.org/10.1093/qje/qjag011>.
- Bloomberg Intelligence. *The Climate Economy: 2025 Outlook*. 2025.
https://assets.bbhub.io/promo/sites/16/ClimateEconomyDeepDiveFINAL_PRINT.pdf#page=25.09
- bpifrance. *L'adaptation Des PME et ETI Au Changement Climatique: De La Nécessité Écologique à La Nécessité Économique*. 2024.
- T. J. Chermack. *Foundations of Scenario Planning: The Story of Pierre Wack*. Routledge International Studies in Business History. Taylor and Francis, 2017.
- Coronese, Matteo, Francesco Lamperti, Klaus Keller, Francesca Chiaromonte, and Andrea Roventini. "Evidence for Sharp Increase in the Economic Damages of Extreme Natural Disasters." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116, no. 43 (2019): 21450–55.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1907826116>.
- Council of the European Union. *Council Signs off Simplification of Sustainability Reporting and Due Diligence Requirements to Boost EU Competitiveness*. 2026.
<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2026/02/24/council-signs-off-simplification-of-sustainability-reporting-and-due-diligence-requirements-to-boost-eu-competitiveness/>
- Cour des comptes. *L'assurance Des Catastrophes Naturelles: Un Enjeu de Soutenabilité Financière*. Cour des comptes, 2026.
<https://www.ccomptes.fr/fr/publications/lassurance-des-catastrophes-naturelles-un-enjeu-de-soutenabilite-financiere>.
- Crédit Agricole, In Vivo, Sofiproteol, and Unigrains. *Résilience Agricole: Vers Une Agriculture Française souveraine, Rentable et Durable à Horizon 2050*. 2025.
<https://www.unigrains.fr/uploads/pdf-actualites/2025/251211%20Resilience%20Agricole%20-%20FR%20Final%20CP%20Livret.pdf>.
- Davide Faranda and Tommaso Alberti. "Western Europe Hailstorm Using Atmospheric Analogues." *Atmospheric Science Letters*, ahead of print, 2025.
<https://doi.org/10.1002/asl2.70016>.
- European Insurance and Occupational Pensions Authority, & European Stability Mechanism. *Sharing the Risk: A European Approach to Natural Catastrophe Risk Management*. Discussion Paper. European Insurance and Occupational Pensions Authority, & European Stability Mechanism, 2026.
https://www.eiopa.europa.eu/document/download/c8be856b-b358-4b68-9c34-80672f2e4c28_en.

- EY. *EY Global Climate Action Barometer 2025*. Ernst & Young Global Limited, 2025.
<https://www.ey.com/content/dam/ey-unified-site/ey-com/en-gl/insights/climate-change-sustainability-services/documents/ey-gl-global-climate-action-barometer-11-2025.pdf>
- Farjoun, Moshe. “Beyond Dualism: Stability and Change As a Duality.” *Academy of Management Review* 35, no. 2 (2010): 202–25.
<https://doi.org/10.5465/amr.35.2.zok202>.
- J.-B. Fressoz. *Sans Transition: Une Nouvelle Histoire de l'énergie*. Points, 2024.
- France Assureurs. *L'assurance Des Événements Naturels En 2024*. 2026.
<https://www.franceassureurs.fr/wp-content/uploads/lassurance-des-evenements-naturels-en-2024.pdf>.
- Galbraith, J. K. *A View from the Stands: Of People, Politics, Military Power and the Arts*. Houghton Mifflin, 1986.
- GARP. *Fourth Annual Global Survey of Climate Risk Management at Financial Firms: Steady Progress Amid Increasing Regulatory Scrutiny*, 2022. 2022.
<https://www.garp.org/white-paper/fourth-global-climate-risk-survey#:~:text=Supervisory%20activity%20on%20climate%20risk,report%20their%20climate%2Drelated%20risks>.
- Glendon, Spencer. *Guiding Lights: On Risk and Modern Day Lighthouses*. Solstice Greetings. 2025.
<https://probablefutures.org/perspective/solstice-greetings-guiding-lights/>
- S. Glendon, B. Schauble, and C. Kousky. “Is the Future Insurable?” *Probable Futures*, n.d. Accessed April 6, 2026.
<https://probablefutures.org/perspective/is-the-future-insurable/>.
- Global Tipping Points Report. *Global Tipping Points Report 2025*. University of Exeter & Potsdam Institute for Climate Impact Research, 2025.
<https://global-tipping-points.org/>.
- Government of the Republic of Slovenia. “The 2023 Floods Were Not Just a Natural Disaster, They Were a Turning Point.” 2025, n.d.
<https://www.gov.si/en/news/2025-08-04-the-2023-floods-were-not-just-a-natural-disaster-they-were-a-turning-point/>.
- Hamant O (2022) *La Troisième Voie Du Vivant*. Paris: Odile Jacob.
- Hamant O (2023) *Antidote au culte de la performance: la robustesse du vivant*. Tracts Gallimard 50. Paris: Gallimard.
- Huang, Henry He, Joseph Kerstein, and Chong Wang. “The Impact of Climate Risk on Firm Performance and Financing Choices: An International Comparison.” *Journal of International Business Studies* 49, no. 5 (2018): 633–56.
<https://doi.org/10.1057/s41267-017-0125-5>
- Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE). *Tables of the French Economy*. 2018.
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/3303564?sommaire=3353488>.
- IPCC. *Annex II: Glossary*. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 2022. 10.1017/9781009325844.029.
<https://doi.org/10.1017/9781009325844.029>
- IPCC. *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Cambridge University Press, 2001.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WGII_TAR_full_report-2.pdf.
- Jeanneau C and Poincaré A (2026) *Gérer l'inévitable: repères face à la dérive climatique*. La Tour-d'Aigues: Éditions de l'Aube Éditions Terre à terres.
- J.P. Morgan. *Building Resilience Through Climate Adaptation*. 2025.
https://www.jpmorgan.com/content/dam/jpm/cib/documents/Building_resilience_through_climate_adaptation.pdf
- Keen, Steve, Timothy M. Lenton, Timothy J. Garrett, James W. B. Rae, Brian P. Hanley, and Matheus Grasselli. “Estimates of Economic and Environmental Damages from Tipping Points Cannot Be Reconciled with the Scientific Literature.” *Proceedings of the National Academy of Sciences* 119, no. 21 (2022): e2117308119.
<https://doi.org/10.1073/pnas.2117308119>.

Knight, Frank H. Risk, *Uncertainty and Profit*. 1921.

Koks, Elco E., Kees CH Van Ginkel, Margreet JE Van Marle, and Anne Lemnitzer. “Brief Communication: Critical Infrastructure Impacts of the 2021 Mid-July Western European Flood Event.” *Natural Hazards and Earth System Sciences* 22, no. 12 (2022): 3831–38.

Kolk, Ans, David Levy, and Jonatan Pinkse. “Corporate Responses in an Emerging Climate Regime: The Institutionalization and Commensuration of Carbon Disclosure.” *European Accounting Review* 17, no. 4 (2008): 719–45.
<https://doi.org/10.1080/09638180802489121>

Lamperti, Francesco, Valentina Bosetti, Andrea Roventini, and Massimo Tavoni. “The Public Costs of Climate-Induced Financial Instability.” *Nature Climate Change* 9, no. 11 (2019): 829–33.
<https://doi.org/10.1038/s41558-019-0607-5>.

Langrenay, Thierry, Gonéri Le Cozannet, and Myriam Merad. Adapter *Le Système Assurantiel Français Face à l'évolution Des Risques Climatiques*. Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires; Ministère de l'économie, des finances et de la souveraineté industrielle et numérique, 2024.
<https://www.vie-publique.fr/rapport/293621-adapter-le-systeme-assurantiel-face-levolution-des-risques-climatiques>.

Lee, L.-E., Mahmood, R., Palena, P., and Carlin, D. *What the Market Thinks: How Global Insurers Are Responding to Rising Physical Risk*. MSCI Institute, 2026.
https://www.msci-institute.com/wp-content/uploads/2026/03/What-the-market-thinks-How-global-insurers-are-responding-to-rising-physical-risk_260326.pdf.

R. Lempert, S. Popper, and S. Bankes. *Shaping the Next One Hundred Years: New Methods for Quantitative, Long-Term Policy Analysis*. RAND Corporation, 2003.
<https://doi.org/10.7249/MR1626>.

Lempert, Robert J., and Myles T. Collins. “Managing the Risk of Uncertain Threshold Responses: Comparison of Robust, Optimum, and Precautionary Approaches.” *Risk Analysis* 27, no. 4 (2007): 1009–26. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2007.00940.x>.

Li, Xia. “Physical Climate Change Exposure and Firms’ Adaptation Strategy.” *Strategic Management Journal*, ahead of print, 2024.
<https://doi.org/10.1002/smj.3674>

Louie Woodall. “Cities Know How to Climate-Proof Themselves. They Just Can’t Pay for It.” *Climate Proof*, 2026.
<https://www.climateproof.news/p/cities-know-how-to-climate-proof-themselves-they-just-can-t-pay-for-it>

Lucia Bevere, James Finucane, Roman Lechner, Sara Leuenberger, Alexandra Rotermund, and Oliver Wing. *Natural Catastrophes in 2025: The Persistent Rise of Wildfire and Storm Risk*. Swiss Re Management Ltd, 2026.
<https://www.swissre.com/dam/jcr:4b5669a3-b7e2-4682-bf96-a597085958a6/sigma-1-2026-natural-catastrophes-report.pdf>.

A. Lummaux. *Les Entreprises et l'adaptation Au Changement Climatique*. Terra Nova, n.d. Accessed April 8, 2026.
<https://tnova.fr/economie-social/entreprises-travail-emploi/les-entreprises-et-ladaptation-au-changement-climatique/>.

K. MacKenzie and T. Sahay. *Global Boiling*. 2023.
<https://www.phenomenalworld.org/analysis/global-boiling/>.

McKinsey. *Climate Risk and Response: Physical Hazards and Socioeconomic Impacts*. McKinsey Global Institute, 2020.
<https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/sustainability/our%20insights/climate%20risk%20and%20response%20physical%20hazards%20and%20socioeconomic%20impacts/mgi-climate-risk-and-response-full-report-vf.pdf>.

Nordhaus, William. “Chapter 16 - Integrated Economic and Climate Modeling.” In *Handbook of Computable General Equilibrium Modeling*, vol. 1, edited by Peter B. Dixon and Dale W. Jorgenson. Elsevier, 2013.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59568-3.00016-X>.

- Nordhaus, William. "Climate Change: The Ultimate Challenge for Economics." *American Economic Review* 109, no. 6 (2019): 1991–2014.
- Ouest-France. *Quelle Sera La Rentabilité Des Exploitations Agricoles En France à Horizon 2050?* December 17, 2025. <https://www.ouest-france.fr/economie/agriculture/quelle-sera-la-rentabilite-des-exploitations-agricoles-en-france-a-horizon-2050-5483e3e2-db4d-11f0-8d76-cbe9a6da9c82>.
- Pindyck, Robert S. "The Use and Misuse of Models for Climate Policy." *Review of Environmental Economics and Policy* 11, no. 1 (2017): 100–114. <https://doi.org/10.1093/reep/rew012>.
- S&P Global. *For the World's Largest Companies, Climate Physical Risks Have a \$1.2 Trillion Annual Price Tag by the 2050s*. 2025. <https://www.spglobal.com/sustainable1/en/insights/special-editorial/ceraweek-physical-risk?secureweb=OUTLOOK>
- S&P Global. *Mercury Rising: European Corporates Have Stepped up Climate Adaptation Planning*. S&P Global Ratings, 2026. <https://www.spglobal.com/ratings/en/events/webinars/mercury-rising-european-corporates-have-stepped-up-climate-adaptation-planning>
- Statista. *Countries with the Highest Military Spending Worldwide in 2024*. 2026. <https://www.statista.com/statistics/262742/countries-with-the-highest-military-spending/#:~:text=The%20United%20States%20led%20the,to%202.7%20trillion%20U.S.%20dollars>.
- Stern, Nicholas, Joseph Stiglitz, Taylor, Charlotte, and Charlotte and Taylor. "The Economics of Immense Risk, Urgent Action and Radical Change: Towards New Approaches to the Economics of Climate Change." *Journal of Economic Methodology* 29, no. 3 (2022): 181–216. <https://doi.org/10.1080/1350178X.2022.2040740>.
- Swiss Re. *Natural Catastrophes in 2023*. n.d. Accessed April 6, 2026. <https://www.swissre.com/institute/research/sigma-research/sigma-2024-01.html>.
- TCFD. *Recommendations of the Task Force on Climate-Related Financial Disclosures: Final Report*. Financial Stability Board: Task Force on Climate-related Financial Disclosures, 2017.
- Thallinger, G. *Climate, Risk, Insurance: The Future of Capitalism*. 2025. <https://www.linkedin.com/pulse/climate-risk-insurance-future-capitalism-g%C3%BCnther-thallinger-smw5f/>.
- UNEP. *Adaptation Gap Report 2025: Running on Empty*. United Nations Environment Programme. 2025. <https://www.unep.org/resources/adaptation-gap-report-2025>
- Vegt, Gerben S. van der, Peter Essens, Margareta Wahlström, and Gerard George. "Managing Risk and Resilience." *Academy of Management Journal* 58, no. 4 (2015): 971–80. <https://doi.org/10.5465/amj.2015.4004>.
- Vidard, M. "Serge Zaka: « L'homme n'arrivera Jamais à Maîtriser Le Climat »." *La Terre Au Carré*, March 6, 2026. <https://www.radiofrance.fr/franceinter/podcasts/la-terre-au-carre/la-terre-au-carre-du-vendredi-06-mars-2026-9469984>.
- P. Wack. "Scenarios: Shooting the Rapids." *Harvard Business Review*, n.d.
- P. Wack. "Scenarios: Uncharted Waters Ahead." *Harvard Business Review*, 1985.
- WEF. *The Cost of Inaction: A CEO Guide to Navigating Climate Risk*. Annual Report. World Economic Forum. In collaboration with Boston Consulting Group., 2024. <https://www.weforum.org/publications/the-cost-of-inaction-a-ceo-guide-to-navigating-climate-risk/>
- Wheat, C., Deadman, E., and Sullivan, D. *How Vulnerable Are Americans to Unexpected Expenses?* 2024. <https://www.jpmorganchase.com/institute/all-topics/financial-health-wealth-creation/how-vulnerable-are-americans-to-unexpected-expenses>.
- YaleEnvironment360. *How Climate Risks Are Putting Home Insurance Out of Reach*. n.d. <https://e360.yale.edu/features/climate-change-home-insurance>.

Glossaire

Définitions issues des travaux du GIEC⁸⁰:

Adaptation : L'adaptation au changement climatique renvoie au processus d'ajustement au climat actuel ou attendu et à ses effets, visant à en atténuer les impacts négatifs ou à tirer parti d'éventuelles opportunités.

Adaptation fondée sur les écosystèmes : Approche consistant à mobiliser la gestion et la restauration des écosystèmes afin de renforcer la résilience et de réduire la vulnérabilité des populations et des milieux face au changement climatique.

Aléa : Phénomène physique (d'origine naturelle ou humaine) susceptible d'entraîner des pertes en vies humaines, des blessures, des effets sur la santé, ainsi que des dommages aux biens, aux infrastructures, aux moyens de subsistance, aux services, aux écosystèmes et aux ressources environnementales.

Atténuation : Intervention humaine visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre ou à renforcer les puits de carbone.

Exposure: The presence of people; livelihoods; species or ecosystems; environmental functions, services, and resources; infrastructure; or economic, social, or cultural assets in places and settings that could be adversely affected.

Événement climatique extrême : Phénomène rare en un lieu et à un moment donnés. Un événement climatique est généralement considéré comme extrême lorsque sa probabilité d'occurrence se situe au-delà des 10e ou 90e percentiles d'une distribution statistique fondée sur des observations. Par définition, les caractéristiques de ces événements varient selon les régions.

Évaluation des risques : Estimation qualitative et/ou quantitative des risques.

Exposition : Présence de personnes, de moyens de subsistance, d'espèces ou d'écosystèmes, de fonctions et services environnementaux, d'infrastructures, ou encore d'actifs économiques, sociaux ou culturels, dans des zones susceptibles d'être affectées par des aléas climatiques.

Gestion des risques : Ensemble des stratégies, des actions et des mesures visant à réduire la probabilité et/ou l'ampleur des impacts négatifs, sur la base des risques identifiés ou perçus..

Incertitude : État de connaissance incomplète, résultant d'un manque d'information ou de divergences sur ce qui est connu ou connaissable, limitant la capacité à comprendre un phénomène et à en anticiper les effets.

Limites d'adaptation absolues : Limites liées à des contraintes biophysiques, institutionnelles, financières, sociales ou culturelles, au-delà desquelles les actions d'adaptation deviennent impossibles et ne permettent plus d'éviter les risques.

Maladaptation : Actions qui, de manière souvent non intentionnelle, accroissent les risques climatiques en augmentant les émissions de gaz à effet de serre, en renforçant ou en déplaçant la vulnérabilité, en accentuant les inégalités ou en dégradant le bien-être.

Perception du risque : Appréciation subjective par les individus ou les groupes des caractéristiques et de la gravité d'un risque.

Point de bascule : Seuil critique au-delà duquel un système se réorganise, souvent de manière abrupte et/ou irréversible.

Résilience (IPCC) : Capacité de systèmes sociaux, économiques et écologiques interconnectés à faire face à un aléa, une perturbation ou une tendance, en y répondant ou en se réorganisant de manière à maintenir leurs fonctions essentielles, leur identité et leur structure.

Risque : Probabilité d'impacts résultant de l'interaction entre des aléas climatiques, l'exposition et la vulnérabilité des systèmes humains ou écologiques concernés.

Risque de catastrophe : Probabilité, sur une période donnée, de perturbations graves du fonctionnement d'une société résultant de l'interaction entre des aléas physiques et des conditions de vulnérabilité, et entraînant des dommages importants sur les plans humain, matériel, économique et/ou environnemental.

⁸⁰ - IPCC, Annex II: Glossary.

Réduction des risques de catastrophe : Désigne à la fois un objectif de politique publique et l'ensemble des stratégies et des moyens mis en œuvre pour anticiper les risques, réduire les niveaux d'exposition, d'aléa ou de vulnérabilité existants, et renforcer la résilience.

Vulnérabilité : Propension d'un système à être affecté négativement, résultant de sa sensibilité aux aléas et de sa capacité limitée à y faire face et à s'y adapter.

Autres définitions (en dehors des travaux du GIEC) :

Fiabilité⁸¹: Probabilité qu'un système, un composant ou un processus assure ses fonctions sans défaillance, dans des conditions données et sur une période déterminée.

Résilience (en gestion des risques)⁸²: Capacité d'un système ou d'une organisation à anticiper, absorber, s'adapter et se rétablir face à des perturbations, tout en maintenant ses fonctions essentielles.

Risques aigus (TCFD)⁸³: Risques liés à des événements ponctuels et soudains, tels que des phénomènes météorologiques extrêmes (tempêtes, inondations, vagues de chaleur).

Risques chroniques (TCFD) : Risques liés à des évolutions progressives et de long terme du climat, telles que l'augmentation des températures moyennes ou l'élévation du niveau de la mer.

Risques physiques (TCFD) : Risques résultant des impacts physiques du changement climatique, qu'ils soient liés à des événements ponctuels (risques aigus) ou à des évolutions de long terme (risques chroniques), et pouvant affecter les actifs, les opérations ou les chaînes d'approvisionnement.

Risques de transition (TCFD) : Risques liés aux évolutions réglementaires, technologiques, économiques et de marché associées à la transition vers une économie bas carbone.

81 - Farjoun, "Beyond Dualism: Stability and Change As a Duality."

82 - van der Vegt et al., "Managing Risk and Resilience."

83 - TCFD, *Recommendations of the Task Force on Climate-Related Financial Disclosures: Final Report*.

Liste des figures

Figure 1 : Aperçu schématique du rapport.....	8
Figure 2 : ROI des mesures d'adaptation au changement climatique et de résilience.....	14
Figure 3 : Part des entreprises du CAC 40 pratiquant volontairement le reporting au CDP.....	16
Figure 4 : Part des entreprises du CAC 40 intégrant les risques et opportunités liés au climat dans leur stratégie.....	16
Figure 5 : Part des entreprises du CAC 40 associant des incitations managériales aux objectifs environnementaux	16
Figure 6 : Dommages économiques liés aux catastrophes naturelles au niveau mondial, 1940-2025 (en milliards de dollars)	24
Figure 7 : Répartition des pertes économiques liées au climat aux États-Unis (en milliards de dollars)	26
Figure 8 : Risque climatique : aléa, exposition et vulnérabilité.....	29
Figure 9 : Comment l'augmentation de la moyenne et de la variance affecte la probabilité d'occurrence d'événements extrêmes	30
Figure 10 : Part de l'exposition totale déclarée dans les activités directes et indirectement en amont et en aval.....	35
Figure 11 : Impact estimé d'un réchauffement de 3 degrés sur le PIB par année de publication	38
Figure 12 : L'effet réverbère.....	40
Figure 13 : Estimations des experts et déclarations des entreprises concernant les risques climatiques au niveau des entreprises, par secteur.....	41

Crédits, remerciements et limitation de responsabilité

Crédits

Auteurs

Aurélien Acquier, Jozef Cossey

Relecture anglaise et editing

Kristina Vlasova

Conception graphique et communication

Clara Mobisson, Valentina Zajackowski

Remerciements

Ce travail a été relu, discuté et corrigé par de nombreuses personnes. Il leur doit beaucoup.

Relecteurs et contributeurs

Anouck Barcat, Aicha Ben Dhia, Carine de Boissezon, Antoine Deza, Alexandre Florentin, Clément Jeanneau, Tatiana Khavessian, Perrine Larroche, Pierre Peyretou, Sylviane Villaudière, Antoine Yeretian.

Intervenants des ateliers et tables rondes

Nos remerciements vont enfin à celles et ceux qui sont intervenus au cours de la première édition du Programme adaptation(s), en atelier comme en table ronde, et dont les apports ont nourri ce travail :

Ludovic Arga, Héloïse Barbat, Cécile Bray, Clotilde Charaix, Éric Daniel-Lacombe, Sophie Donabedian, Catherine Halbwachs, Anne-Sophie Hollstein, Valentine Huet, Martin Lauquin, Morgane Le Cam, Clément Le Priol, Nicolas Leprêtre, général Loïc Mizon, Emmanuelle Pacitto, Pierre Peyretou, Hu-Ann Pham, Marie Rouaux, Emmanuelle Trichet.

Le Programme adaptation(s) est un programme de recherche-action porté par l'ESCP et Apave Climate School.

Limitation de responsabilité

Le présent document a été élaboré à des fins d'information et d'aide à la prise de décision. Les analyses, conclusions et recommandations qu'il contient sont destinées à apporter un éclairage sur les sujets étudiés et ne sauraient constituer, à elles seules, un conseil juridique, financier, fiscal, en investissement ou en stratégie d'entreprise.

Les conclusions et recommandations présentées reposent sur les hypothèses, informations et éléments pris en considération dans le cadre de la présente étude et à la date de sa réalisation. Leur pertinence et leur applicabilité doivent être appréciées au regard du contexte, des objectifs et des circonstances propres à chaque situation.

L'utilisation du présent document, ainsi que toute décision, action ou mesure prise sur la base de ses analyses relève de la seule responsabilité de son destinataire. Il appartient à ce dernier de procéder aux vérifications, analyses et consultations qu'il juge nécessaires avant toute prise de décision ou mise en œuvre opérationnelle.

Ses auteurs, L'ESCP et Apave Climate ne sauraient être tenus responsables des pertes, préjudices, coûts ou dépenses, directs ou indirects, résultant de toute décision ou action prise sur la base, ou en considération, des éléments présentés dans le présent document.

