

LIVRE BLANC

Éviter l'ingérable en **s'adaptant** à l'inévitable

Faire de la science un levier de transformation et non de résignation.

MAI 2025



Table des matières

01	Édito
03	Avant-propos
04	Introduction • Pourquoi s'adapter au changement climatique ?
05	Comprendre le changement climatique
07	Agir face au changement climatique
09	Partie 1 • Comprendre l'impact du changement climatique sur les organisations
10	Des impacts sur l'ensemble de la chaîne de valeur
12	Des impacts économiques et financiers causés par les risques physiques
13	Aucun secteur n'est à l'abri
16	Partie 2 • Enclencher une démarche d'adaptation
17	Le risque, une notion géographique
19	Gouvernance de l'adaptation
21	Partie 3 • Diagnostiquer les risques
22	Utiliser les projections climatiques
25	Déterminer où agir en priorité
26	Mettre à jour le diagnostic de risques, et prendre conscience de ses limites
27	Partie 4 • Identifier et prioriser des actions d'adaptation
28	Explorer les options d'adaptation envisageables
29	Évaluer la faisabilité et l'efficacité des mesures identifiées
32	Décider d'un plan d'adaptation
33	Partie 5 • Allier adaptation et atténuation
37	Partie 6 • Adopter une approche systémique
38	De grands équilibres interdépendants
40	Conclusion
41	À propos d'AXA Climate
42	Sources
44	À propos

Édito



THÉOPHILE BELLOUARD,
VICE-PRÉSIDENT ALTITUDE

L'actualité nous rappelle constamment que les risques climatiques augmentent en intensité comme en fréquence. Le cyclone Chido à Mayotte, les incendies de Los Angeles, les précipitations extrêmes à Valence – pour n'en citer que quelques-unes – sont autant de manifestations d'une réalité inéluctable qu'on ne peut plus se permettre d'ignorer, que ce soit en tant qu'individu ou en tant qu'entreprise.

À chaque fois, le bilan humain est lourd. D'après l'OMS, 3,6 milliards de personnes vivent déjà dans des zones fortement exposées au changement climatique.

Sur le plan économique, les conséquences sont tout aussi lourdes. En 2024, les catastrophes naturelles ont entraîné 320 milliards de dollars de pertes, dont seulement 140 milliards étaient couverts par des assurances – soit moins de la moitié. La facture ne cesse de grimper, et parallèlement l'assurabilité des biens diminue en raison de coûts devenus incompatibles avec le modèle économique des entreprises. Dès lors, il est normal de s'interroger sur la manière dont nous pourrions faire évoluer ce modèle, car le transfert de risque et l'auto-assurance seuls, tels que nous les connaissons, ne peuvent constituer des solutions durables.

Pour certaines entreprises, il est tentant de reléguer la question climatique au rang d'une simple case à cocher dans un rapport RSE. De fait, la pression réglementaire de

ces dernières années a concentré les efforts sur la mesure, la réduction et la publication des émissions de gaz à effet de serre. Pourtant, l'adaptation au changement climatique est un enjeu stratégique majeur, car elle conditionne la pérennité même des modèles d'affaires.

D'une part, les infrastructures seules ne suffisent pas à protéger efficacement la population et les entreprises. D'autre part, les impacts du changement climatique sont multiples, parfois indirectes, et demandent donc une vision systémique : crises énergétiques, risques sanitaires, ruptures d'approvisionnement en matières premières, menaces de cyberattaques, conflits sociaux, etc.

Bâtir une stratégie de résilience est un enjeu complexe, qui dépasse l'analyse des risques sur des sites de production uniquement. Une usine intacte mais dans une zone où les collaborateurs ne peuvent plus circuler ou se loger, n'aura que peu d'intérêt. Là encore, il s'agit d'un changement de paradigme, pour faire évoluer le regard qu'une entreprise porte sur les risques. La gouvernance et le lien public-privé à l'échelle locale sont au cœur de la solution, pour bâtir la résilience du territoire et des entreprises en même temps.

A l'ère de l'intelligence artificielle, il est tentant de croire que la technologie sera la solution. Ce n'est pas le cas. En revanche, elle constitue un levier puissant pour mesurer les risques et diffuser largement la connaissance. Ces trois dernières années, j'ai pu observer à quel point la technologie peut faciliter la prise de décision en permettant aux experts de se concentrer sur les enjeux à plus forte valeur ajoutée.

Prenons un exemple : les solutions logicielles permettent aujourd'hui de modéliser avec précision le risque de stress hydrique, en intégrant à la fois la raréfaction de la ressource et l'évolution de la demande. Mais si ces outils apportent une aide précieuse à la compréhension du problème, c'est au génie humain qu'il revient d'inventer

de nouvelles manières d'opérer – qu'il s'agisse d'une usine ou de tout autre système – tout en préservant la ressource en eau.

Sans faire de raccourcis simplistes sur l'IA et les fake news, la mission d'Altitude englobe l'utilisation de la technologie pour donner une caisse de résonance à la parole des scientifiques. Le climat est une science.

Qu'en faire, alors ? C'est la question essentielle une fois que l'on a modélisé les impacts du changement climatique et obtenu des données : nombre de jours au-delà de 35°C, vitesse des vents, probabilité d'inondation... Les indicateurs sont nombreux, mais en eux-mêmes, ils ne suffisent pas.

Pour s'adapter, les entreprises doivent comprendre comment se transformer, vers qui se tourner et quels leviers activer.

Reprenons l'exemple de l'usage de l'eau dans un site industriel : connaître les prévisions de stress hydrique ne suffit pas. Il faut regarder les procédés de fabrication de l'entreprise, chercher les pertes, investiguer les solutions alternatives, comprendre ce que font les acteurs similaires, comprendre aussi quels sont les consommateurs d'eau voisins, savoir comment s'adapte le syndicat qui gère le bassin versant, et ainsi de suite.

Chez AXA Climate, c'est notre conviction et la clé de voute d'Altitude : ne pas se limiter aux chiffres, mais fournir des recommandations actionnables.

Vous le découvrirez à la lecture de ce rapport : s'adapter au changement climatique, c'est avant tout comprendre et agir. Notre mission avec Altitude est de rendre ces deux dimensions possibles !

Bonne lecture !

Avant propos

La Terre s'est réchauffée d'au moins 1,3°C par rapport à l'ère préindustrielle à l'échelle globale, ce qui correspond à +1,7°C pour la France. 2024 est la première année présentant une température moyenne supérieure à 1,5°C par rapport à l'ère préindustrielle.

Cette augmentation moyenne entraîne de nombreux dérèglements, dont de fortes variations des pics de températures ainsi que des changements dans les régimes de précipitations. Le réchauffement climatique est donc déjà une réalité.

Les impacts liés au changement climatique ont des conséquences économiques et financières pour les organisations :

- Sur les dépenses d'exploitation (coût des matières premières, hausse du coût des assurances, etc.)
- Sur les dépenses de capital (coût de réparation des équipements ou bâtiments, coût de l'adaptation, etc.)
- Sur les revenus (perte d'exploitation suite à des événements extrêmes, baisse de productivité en raison de vagues de chaleur, baisse de rendements agricoles, etc.)
- Sur la valeur des actifs (bâtiments endommagés par le retrait-gonflement des argiles, les glissements de terrain ou les inondations, les délocalisations d'activité, etc.).

Comme l'illustre ce rapport, aucun secteur n'est à l'abri.

Pour réagir face au changement climatique, deux approches complémentaires doivent être envisagées : l'atténuation et l'adaptation. Ce rapport fournit un guide pratique pour aider les entreprises à s'adapter au changement climatique et limiter ses conséquences.

La première étape est de comprendre et de mesurer les impacts du changement climatique sur l'entreprise. En regardant

l'ensemble de sa chaîne de valeur – ressources et matières premières consommées, bâtiments et infrastructures utilisés, processus mis en œuvre – il s'agit d'identifier avec précision ce qui peut être affecté par les conditions climatiques, et ce qui est sensible à leurs évolutions.

Sur cette base, les entreprises peuvent enclencher une véritable démarche d'adaptation.

Deux clés sont à disposition. D'une part, évaluer la vulnérabilité spécifique d'une entreprise aux aléas auxquels elle est exposée. D'autre part, définir une gouvernance de l'adaptation, en favorisant le dialogue à l'échelle locale et entre les différents métiers. Une fois la matérialité claire pour tous et la démarche d'adaptation enclenchée, les entreprises doivent identifier et prioriser des actions concrètes. Il s'agit de sélectionner des actions d'adaptation, en privilégiant de préférence des solutions fondées sur la nature. Les mesures sont priorisées selon leur faisabilité et leur efficacité, en cohérence avec le profil de risques et la cartographie des risques opérationnels.

Les mesures d'adaptation doivent être « sans regret », évolutives, et intégrées dans un plan d'actions avec des indicateurs de suivi pour en évaluer la progression dans la durée. L'ensemble des mesures ordonnées constitue le plan d'adaptation.

Un bon plan d'adaptation coche les trois cases suivantes : il limite les risques de maladaptation, il allie adaptation et atténuation pour traiter à la fois les causes et les conséquences du changement climatique, et il adopte une vision systémique. Une approche systémique est essentielle pour relever les défis environnementaux en tenant compte des neuf limites planétaires.



INTRODUCTION

Pourquoi s'adapter au changement climatique ?

Le réchauffement climatique amplifie les aléas qui peuvent durement toucher les entreprises. En 2023, les catastrophes naturelles comme les inondations, les feux de forêt ou encore les vagues de chaleur ont engendré des pertes économiques mondiales estimées à 280 milliards de dollars. En 2024, les catastrophes naturelles ont entraîné 320 milliards de dollars de pertes, dont seulement 140 milliards étaient couverts par des assurances – soit moins de la moitié.

Comprendre le changement climatique

La fin du XIXe siècle est marqué par la révolution industrielle. Cette dernière, définie notamment par l'utilisation massive de combustibles d'origine fossile, marque le début des émissions anthropiques de gaz à effet de serre : des émissions dues aux activités humaines, venant s'ajouter aux gaz déjà présents naturellement dans l'atmosphère. Ces gaz à effet de serre, modifient le climat et le réchauffent.

Le réchauffement est aujourd'hui évalué à +1,3°C par rapport à l'ère préindustrielle.

La Terre s'est déjà réchauffée de +1,3°C. Le consensus scientifique est unanime pour décrire ce réchauffement comme très majoritairement causé par l'activité humaine.

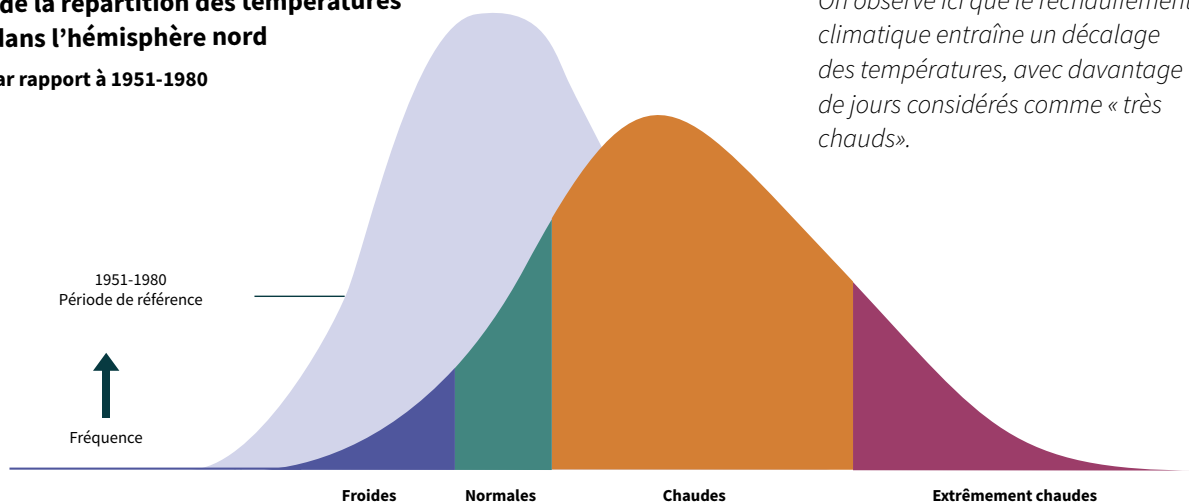
Ce réchauffement moyen de +1,3° implique de nombreux dérèglements dans le système climatique, dont de fortes variations, à la fois spatiales et temporelles. Avec des pics de température saisonniers supérieurs de plusieurs degrés aux maximums jusque-là rencontrés, de nouveaux extrêmes sont atteints. Par ailleurs, les jours considérés comme particulièrement chauds sont aujourd'hui plus nombreux.

Un changement global n'a pas les mêmes impacts partout. Par exemple, malgré +1,3°C de réchauffement global aujourd'hui, la France connaît déjà un réchauffement d'environ +1,7°C, et la Russie, de +2°C à +3°C d'après le GIEC.



Le réchauffement climatique est donc déjà une réalité.

Evolution de la répartition des températures estivales dans l'hémisphère nord 2005-2015 par rapport à 1951-1980

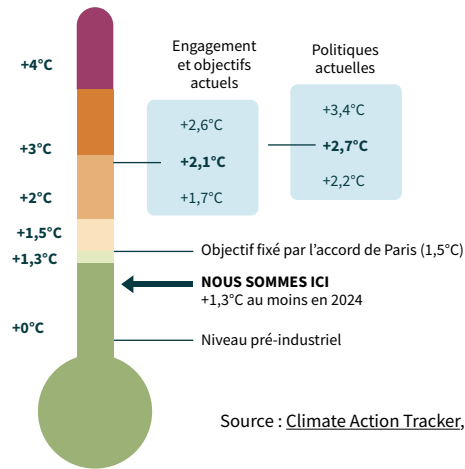


On observe ici que le réchauffement climatique entraîne un décalage des températures, avec davantage de jours considérés comme « très chauds ».

Quel est le scénario vers lequel on se dirige ?

En 2015, avec l'accord de Paris, les États se sont engagés à prendre des mesures pour limiter le réchauffement bien en dessous de 2°C, et si possible 1,5° à horizon 2100. En réalité, avec les politiques climatiques actuelles, le réchauffement atteindrait plutôt entre +2,2°C et +3,4°C selon les estimations, et ce, uniquement si ces politiques sont maintenues telles quelles, ce qui n'est pas du tout garanti.

Hausse de la température globale à horizon 2100



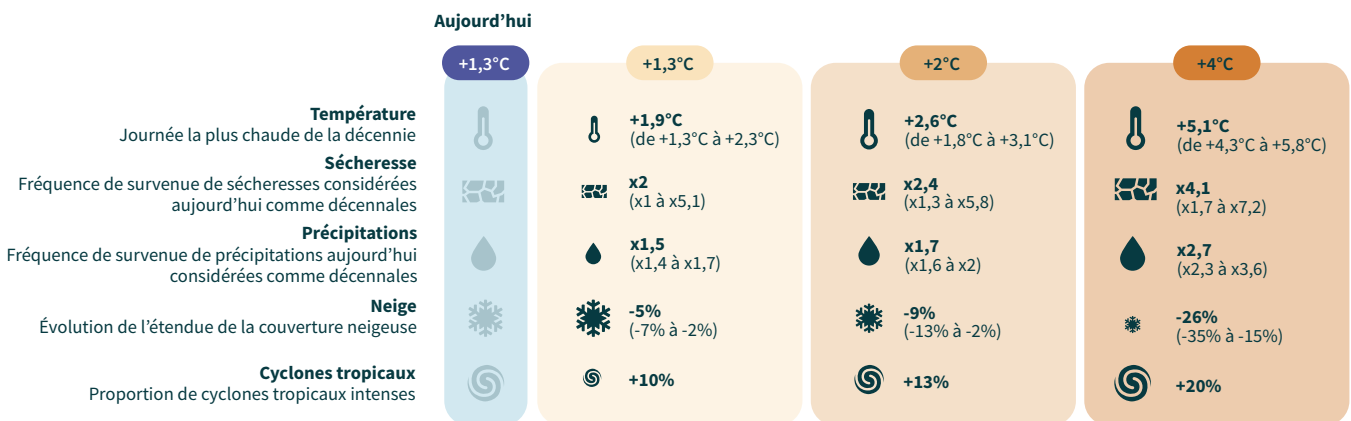
Source : Climate Action Tracker, 2023

Les conséquences du réchauffement sont multiples. L'intensité et la fréquence des événements climatiques extrêmes va s'accroître. Autrement dit, à mesure que le climat se réchauffe, les inondations, sécheresses, vagues de chaleur et autres risques dits « aigus » sont à la fois plus forts, et plus nombreux. Mais ce n'est pas tout : les risques dits « chroniques », c'est-à-dire des évolutions graduelles, tels que la montée du niveau de la mer, sont également accrus. Plus le réchauffement s'intensifie, plus ses conséquences vont s'aggraver.

Par exemple, avec un réchauffement de 1,5°C, les épisodes de sécheresse extrême (ou sécheresses décennales, c'est-à-dire ayant chaque année une chance sur 10 de se produire) seraient multipliés par deux, entraînant des effets en cascade sur les activités humaines et les écosystèmes (chute des rendements agricoles de certaines cultures, risques pour les systèmes humains en

matière d'approvisionnement et de sécurité alimentaire, perte d'habitats et de biodiversité, ...). La sécheresse n'est qu'un exemple : les précipitations extrêmes, les cyclones tropicaux, les vagues de chaleur, et autres événements climatiques extrêmes, vont également se renforcer en fréquence et/ou en intensité.

Par exemple, des événements de températures extrêmes (à savoir la température maximale atteinte sur une décennie) se produisent aujourd'hui environ 3 fois par décennie. A +1,5°C de réchauffement moyen, ils se produiraient 4 fois par décennie environ. Si le réchauffement atteint +2°C, ce sera 5 à 6 par décennie, et plus de 9 par décennies avec un réchauffement de 4°C ! Et le phénomène est le même pour les autres aléas. Ainsi, le nombre de sécheresses sera multiplié par 2 avec 1,5°C de réchauffement, par 4 avec 4°C de réchauffement, etc.



Source : GIEC, "Climate change 2021, Summary for all" Version 3, 2022

Agir face au changement climatique

Pour réagir face au dérèglement climatique, deux approches complémentaires peuvent être mises en œuvre : l'atténuation et l'adaptation.

- **L'atténuation** concerne les efforts de limitation du changement climatique, et notamment la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Atténuer signifie donc agir sur les causes du changement climatique.
- **L'adaptation** regroupe les démarches d'ajustement au climat actuel ou attendu et à ses conséquences (GIEC). Il s'agit de minimiser les effets préjudiciables. **S'adapter signifie donc agir sur les conséquences, les impacts tangibles du changement climatique, ou risques physiques¹.**

Faut-il choisir entre atténuation et adaptation ?

Agir sur les **causes** est essentiel pour limiter le changement climatique autant que possible. L'atténuation est donc un pan de l'action climatique absolument incontournable. Pour autant, ce n'est pas suffisant : même en parvenant à réduire suffisamment les émissions de gaz à effet de serre, aucune zone dans le monde ne sera épargnée par le changement climatique. Il est donc essentiel que les entreprises se penchent dès à présent sur les impacts que le changement climatique aura sur leurs activités, au travers des inondations, sécheresses, cyclones, vagues de chaleur, etc.

Pour autant, s'adapter ne signifie pas **renoncer** à l'atténuation. Il faut bel et bien agir sur les deux fronts.

Dans ce livre blanc, nous nous concentrerons donc sur le sujet de l'adaptation, et particulièrement des leviers d'adaptation activables par les entreprises. En effet, les entreprises sont d'ores et déjà affectées par le changement climatique. Les impacts sont nombreux : ruptures d'approvisionnement, arrêt des opérations, risques pour la santé des travailleurs, ... Face à ces risques physiques, l'adaptation est indispensable, et doit se faire sans attendre.

¹Une autre catégorie de risques liés au changement climatique est définie par la TCFD (*Task-Force on Climate-related Financial Disclosure*) : **les risques de transition**. Ces risques découlent des incertitudes liées à la transition à une économie bas-carbone. Par exemple, des risques politiques ou juridiques en raison des évolutions de la réglementation, des risques liés à l'évolution du marché, des risques liés aux évolutions technologiques, ou encore des risques liés à la réputation de l'entreprise.

Les entreprises face aux inondations en Thaïlande en 2011.

Les entreprises sont insuffisamment préparées aux effets des catastrophes naturelles, qu'elles soient liées ou non au changement climatique. Cette impréparation ne concerne pas seulement les effets des catastrophes futures : aujourd'hui déjà, les catastrophes naturelles viennent peser sur les activités quotidiennes des entreprises.

Ainsi, en 2011, des inondations en Thaïlande ont conduit à l'effondrement des ventes pour de nombreuses entreprises. Plusieurs constructeurs automobiles, comme Toyota, Honda, ou Nissan, ont dû fermer leurs usines pendant près d'un mois.

En cause ? Plusieurs facteurs : l'emplacement de certains des fournisseurs de ces entreprises, situés dans des zones de crue, ou encore l'interruption des transports, en raison de la coupure de certaines infrastructures routières et ferroviaires. Anticiper systématiquement tous les effets des catastrophes naturelles est bien sûr complexe, si ce n'est impossible. Cependant, face à l'aggravation et à la multiplication des aléas climatiques, l'enjeu est d'anticiper autant que possible, en priorisant les activités les plus importantes pour l'entreprise.



Dans ce livre blanc, nous avons souhaité nous focaliser sur les risques physiques, qui menacent les entreprises et les poussent à s'adapter.

Mais la prise en compte de l'adaptation n'est pas seulement mue par ces risques physiques. L'évolution du contexte réglementaire représente une autre raison majeure d'agir. En Europe par exemple, le cadre réglementaire est de plus en plus exigeant sur la prise en compte des principes d'atténuation et d'adaptation, avec par exemple

la CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive). Plus largement, les cadres de reporting de référence, comme la TCFD (Task Force on Climate-Related Financial Disclosure), intègrent également l'adaptation.

Via ces cadres de reporting, les parties prenantes (clients, investisseurs) pourraient inciter les entreprises à prendre en compte les enjeux liés à l'adaptation (au-delà de l'atténuation), ce qui tend donc à devenir un avantage concurrentiel pour les organisations.

Les exigences réglementaires et cadres de reporting autour de l'adaptation

1. CSRD : Corporate Sustainability Reporting Directive

La CSRD est une initiative de l'UE visant à uniformiser les systèmes de reporting dans un nouveau système de reporting appelé ESRS (European Sustainability Reporting Standards, ou « Normes européennes de reporting sur le développement durable »). L'EFRAG (European Financial Reporting Advisory Group, ou « Conseil européen sur le reporting financier ») a été nommé conseiller technique de la Commission européenne pour l'élaboration des normes ESRS. Les premières applications de ces normes ont pris effet au cours de l'exercice 2024, pour les rapports publiés en 2025.

2. La taxonomie européenne

La taxonomie européenne est un système de classification des activités économiques écologiquement durables. Cette classification se fait selon 6 objectifs : l'atténuation du changement climatique, l'adaptation, l'eau, l'économie circulaire, la pollution et la biodiversité. La taxonomie européenne contribue au financement de la transition, en permettant aux investisseurs d'identifier les activités écologiquement durables, et en aidant les entreprises à aligner leurs activités avec les enjeux environnementaux. La taxonomie définit parmi les activités celles qui sont « vertes » ou non, ce qui permet à l'entreprise de calculer sa « part verte ». En parallèle, l'activité concernée ne doit pas nuire à l'atteinte d'un autre objectif. On parle de DNSH : Do No Significant Harm.

3. La Task Force on Climate Related Financial Disclosures (TCFD)

La TCFD est un cadre de reporting volontaire. L'objectif est de fournir des informations aux investisseurs sur ce que font les entreprises pour faire face au changement climatique. Elle a été créée en décembre 2015 par le Groupe des 20 (G20) et le Conseil de stabilité financière (CSF).

Les entreprises se conformant à la TCFD doivent détailler :

- Les processus et mesures utilisés pour :
 - 1) déterminer quels risques et opportunités pourraient avoir un impact financier significatif et pour
 - 2) gérer et hiérarchiser les risques liés au climat.
- Les objectifs fixés par l'organisation pour gérer ces risques et opportunités.

partie 1

PARTIE 1

Comprendre l'impact du changement climatique sur les organisations

Avec l'accroissement, en fréquence et en intensité, des inondations, des phénomènes de précipitations extrêmes, des vagues de chaleur, etc, quels seront les impacts concrets du changement climatique pour les entreprises ? Quelles sont et seront les conséquences sur les infrastructures physiques (usines, entrepôts, data centers, etc.), la continuité d'activité ou plus généralement sur les performances économiques ? Quelles seront les conséquences sur les collaborateurs ?

Des impacts sur l'ensemble de la chaîne de valeur

Pour répondre à ces questions, la notion de chaîne de valeur est un point essentiel à prendre en compte. Le périmètre sur lequel analyser les risques est clé pour éviter d'omettre ou de sous-estimer certains impacts.



ÉLECTRONIQUE

LOGISTIQUE ET TRANSPORTS


APPROVISIONNEMENT

 **Sécheresses et pénuries d'eau**


- Impact sur l'approvisionnement en terres rares (composants essentiels des semi-conducteurs dont l'extraction nécessite des processus consommateurs d'eau)

 **Phénomènes météorologiques extrêmes (inondations, tempête, ...)**


- Endommagement des installations de production et des infrastructures de transport des fournisseurs essentiels

 **Intensité accrue des précipitations**

- Inondations des routes d'accès et des voies ferrées reliant les ports, entraînant une perturbation des opérations portuaires et de la chaîne d'approvisionnement


 **Niveaux d'eau réduits dans les rivières et fleuves navigables**

- Réduction des transferts de marchandises par voies navigables

 **Températures très élevées ou très froides avec chutes de neige**

- Réduction de la vitesse des trains, et donc des retards sur le réseau ferroviaire

PRODUCTION / PROCESS TRANSFORMATION

 **Pénuries d'eau résultant de sécheresses**


- Interruption du processus de fabrication des semi-conducteurs dépendant de la disponibilité en eau

 **Vague de chaleur**

- Rationnement de l'électricité pour faire face à la demande pouvant mener à des interruptions d'activité dans les usines de semi-conducteurs

 **Événements extrêmes**

- Endommagement des usines, perturbation des processus de production, retard dans le calendrier des projets et coûts additionnels pour remédier aux dommages

 **Augmentation de l'intensité des précipitations et la montée du niveau des eaux**

- Menace des infrastructures et des équipements portuaires en raison des inondations de surface et côtières, et peuvent entraîner des interruptions d'activité

 **Chaleurs extrêmes**

- Menace sur les systèmes de refroidissement, de réfrigération et de congélation des ports, entraînant une augmentation de la consommation d'énergie et des coûts associés

MARCHÉ

 **Impacts sur la chaîne d'approvisionnement**

- Pénuries ou retards dans la production de semi-conducteur
- Perturbation de la livraison de produits allant des smartphones aux automobiles en passant par les systèmes d'énergie renouvelable, avec des répercussions sur de nombreux secteurs et marchés

 **Fortes tempêtes**

- Équipes et navires marchands en mer menacés, augmentation du risque de perte ou de panne du navire
- Surconsommation de carburant et augmentation des délais de livraison dues aux détours

 **Fortes précipitations/ variations de la profondeur de l'eau**

- Problèmes de sédimentation
- Perturbation de l'accès des bateaux aux ports fluviaux

Des impacts économiques et financiers causés par les risques physiques

Les impacts liés au changement climatique ont des conséquences économiques et financières pour les organisations :

- Sur les dépenses d'exploitation (OPEX) : hausse du coût des matières premières, hausse du coût des assurances (en parallèle d'une diminution de l'assurabilité de certains actifs),...
- Sur les dépenses de capital (CAPEX) : coût de réparation des équipements ou bâtiments, coût de l'adaptation,...
- Sur les revenus : pertes d'exploitation suite à des événements extrêmes (fermeture de magasins,...), baisse de productivité en raison des vagues de chaleur, baisse des rendements agricoles,...
- Sur la valeur des actifs : bâtiments abîmés par le retrait-gonflement des argiles, glissements de terrain ou inondations,...

Ces différents impacts économiques doivent être évalués. Chiffrer ces pertes peut permettre de convaincre en interne de l'importance d'agir.

À ce sujet, attention à un point. Certes, les assurances contre les risques climatiques peuvent compléter la stratégie d'adaptation. De nouveaux produits d'assurance se spécialisent d'ailleurs sur les risques climatiques grâce à des modèles paramétriques. Ces modèles permettent de recevoir une compensation très rapidement, et donc de limiter les dommages. Néanmoins, il ne s'agit pas ici de faire évoluer les activités pour les rendre plus adaptées à un climat qui change, mais de limiter les impacts financiers à court-terme. Les assurances ne peuvent pas se substituer à une stratégie d'adaptation, l'assurance étant une solution de transfert de risques...et non d'adaptation.

À mesure que le coût du changement climatique augmente, les assurances sont par ailleurs amenées à augmenter leurs prix, à restreindre leurs couvertures, ou même, à se retirer complètement de certains marchés. Ainsi, en Californie, face à la multiplication des incendies et des sécheresses, plusieurs assureurs ont d'ores et déjà annoncé cesser de proposer de nouveaux contrats d'assurances³.



Aucun secteur n'est à l'abri

La prise en considération de l'ensemble de la chaîne de valeur fait apparaître un autre point essentiel : aucun secteur n'est à l'abri. Certains secteurs sont certes plus vulnérables que d'autres : l'agriculture, dont les cultures sont déjà victimes, années après années, du climat dérégulé ; ou encore les activités en extérieur, ou impliquant des travaux physiques, comme la construction.

Mais, en réalité, tous les secteurs (tourisme, énergie, finance, ...), et tous les types d'activités sont menacés par le changement climatique, à des degrés plus ou moins importants. Attention donc à ne pas minimiser les risques dans votre secteur. Les services informatiques par exemple, souvent perçus comme dématérialisés (et donc exempts d'impacts matériels)

peuvent également être atteints : durant l'été 2022, l'application de la banque en ligne britannique Atom Bank, et la plateforme d'hébergement de Wordpress sont devenus inaccessibles pendant plusieurs heures, en raison de la canicule. En cause : les climatiseurs des data centers de Google et Oracle n'ont pas supporté d'avoir à compenser les effets des fortes températures, et sont tombés en panne, entraînant la mise à l'arrêt des serveurs⁴.

Certaines situations-types, communes à différents secteurs, peuvent aider à identifier les risques pour son organisation. Ces situations-types rendent certaines activités économiques particulièrement vulnérables.

PREMIÈRE SITUATION-TYPE

Les activités dépendent-elles de ressources sensibles aux conditions climatiques ?

Les ressources agricoles utilisées pour l'alimentation et le textile, comme évoquées dans le graphique précédent, sont concernées, mais ne sont pas les seules. L'eau, par exemple, est une ressource sensible au climat et à ses changements, particulièrement aux sécheresses. Ainsi, au Chili, lors de la sécheresse de 2019, la société minière Anglo American s'est retrouvée en difficulté pour produire du cuivre, car elle n'était plus en mesure de s'approvisionner suffisamment en eau. Or, cette eau est nécessaire en grande quantité pour le traitement du minerai, conduisant à une chute de production de cuivre de l'ordre de 28%.



DEUXIÈME SITUATION-TYPE

Les activités dépendent-elles de bâtiments ou d'infrastructures sensibles aux conditions climatiques ?

Les bâtiments ou infrastructures sont parfois exposés à des aléas climatiques qui peuvent menacer les activités de l'entreprise. Certains cas sont évidents : quand les bâtiments sont situés en zone inondable par exemple. Mais certaines configurations sont plus indirectes. Si les activités de l'entreprise dépendent du transport ferroviaire par exemple, des températures extrêmes peuvent provoquer une dilatation des rails, ou même des ruptures d'alimentation électrique, ce qui représente un risque pour la distribution des produits, les déplacements des salariés, ou encore les déplacements des clients.

TROISIÈME SITUATION-TYPE

Les activités reposent-elles sur des équipements, des processus, des produits sensibles aux conditions climatiques ?

Voici quelques exemples. Les systèmes de refroidissement sont conçus pour fonctionner sur une plage de température spécifique. Des températures très élevées peuvent donc les rendre inutilisables. Ainsi, en 2022, plusieurs supermarchés au Royaume-Uni ont dû interrompre leur vente de produits frais, en raison de pannes de leurs réfrigérateurs dues à la chaleur : pour la première fois, l'Angleterre enregistrait des températures supérieures à 40°C. Mais ce risque ne concerne pas seulement des équipements techniques, spécifiques à certains secteurs : les téléphones portables, par exemple, sont également concernés ! Ainsi, Apple recommande d'utiliser son smartphone à des températures comprises entre 0 et 35°C... des seuils largement dépassés en cas de vague de chaleur ! Enfin, la réflexion peut être élargie des équipements utilisés par l'entreprise... aux produits qu'elle propose. Ces produits sont-ils adaptés aux évolutions climatiques des régions dans lesquelles ils sont vendus ? La question mérite d'être posée.

Le retrait gonflement des argiles

Un peu partout dans le monde, le changement climatique va intensifier l'alternance entre périodes de sécheresse et périodes de précipitations intenses. Sur les sols argileux, cela va aggraver le phénomène de **retrait-gonflement**, provoquant des mouvements verticaux susceptibles d'endommager les bâtiments aux fondations peu profondes ainsi que les infrastructures routières situées au-dessus. Le Cerema indique, par exemple, qu'en France, **plus de 50 % des maisons individuelles** sont potentiellement très exposées à ce phénomène.

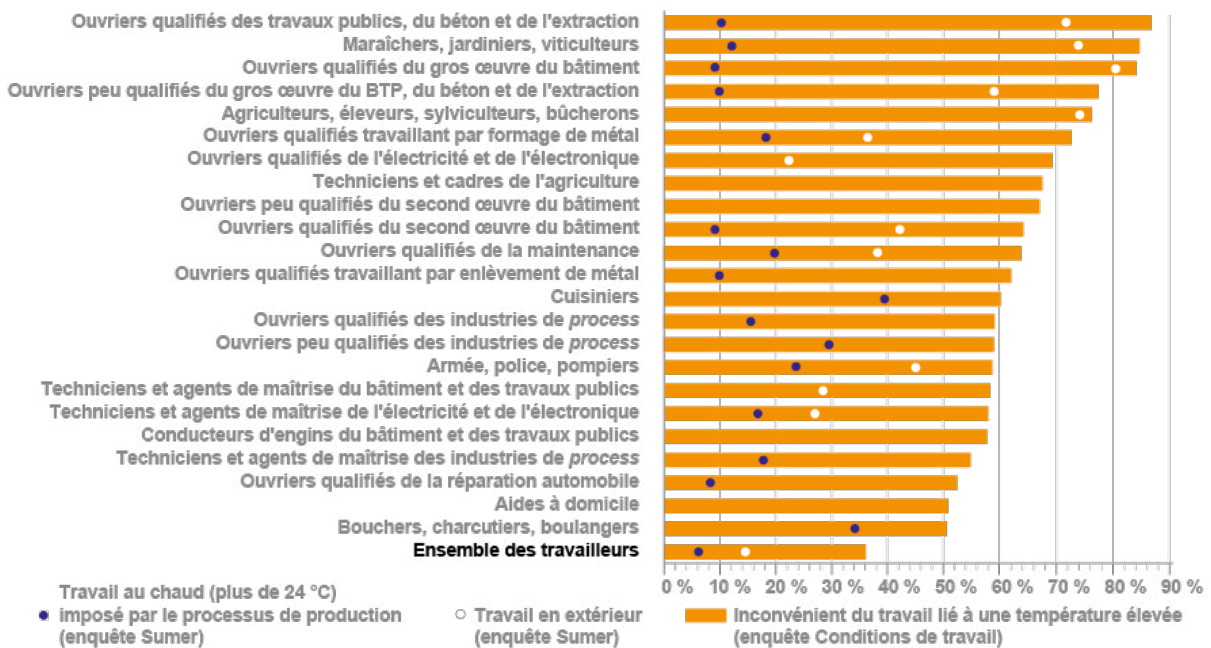
Des impacts parfois inattendus

- L'État du Kansas aux Etats-Unis est le troisième producteur de bœuf aux Etats-Unis. Or, cet État connaît aujourd'hui des vagues de chaleur trois fois plus nombreuses et trois fois plus longues que dans les années 1960. En 2022, une forte canicule entraîne la mort de milliers de bovins. En conséquence, les infrastructures de transformation de carcasses animales se retrouvent complètement débordées. En réalité, ces infrastructures n'étaient pas du tout préparées à devoir traiter un tel volume de carcasses en quelques jours seulement. Les industriels ont dû appeler en urgence l'agence de santé publique pour parvenir à surmonter ce problème inédit.
- En 2021, des vagues de chaleur à Taiwan et une grave sécheresse ont entraîné des pannes de courant, affectant la production de semi-conducteurs. La pénurie d'eau a conduit à des restrictions d'eau dans les régions touchées : une étude a révélé que 97 % des installations des 10 entreprises de semi-conducteurs à Taiwan ont été confrontées à des restrictions obligatoires sur le prélèvement d'eau douce, allant de 5 % à 17 % entre octobre 2020 et juin 2021.

Les situations citées ici sont loin d'être exhaustives car les impacts du changement climatique sont nombreux, et parfois inédits. D'autres aspects de l'entreprise non mentionnés ici seront ainsi affectés, comme la réputation de l'entreprise, ou encore les ressources humaines ... Par exemple, en Italie, deux ouvriers du bâtiment sont morts sur les chantiers durant la vague de chaleur en 2023, en raison des températures élevées. Les ouvriers ne sont pas les seuls touchés : au total, cinq victimes ont été recensées. Ce dernier aspect recouvre d'ailleurs un réel enjeu de justice climatique (voir graphique ci-dessous), au vu des inégalités d'exposition face aux aléas climatiques.

En résumé,

une partie du travail consistera à identifier au mieux, ce qui, au sein de l'entreprise, peut être affecté par les conditions climatiques... ou sensible à leurs évolutions, et aux variations climatiques en général. Le tout, en se concentrant en priorité sur les activités qui doivent être préservées à tout prix.



Champ : France (hors Mayotte), personnes en emploi.

Lecture : en 2019, 84 % des maraîchers, jardiniers et viticulteurs déclarent que leur travail (ou lieu de travail) présente un inconvénient lié à une température élevée. Dans l'enquête Sumer de 2017, ils sont 73 % à déclarer « travailler en extérieur » et 12 % à déclarer « travailler au chaud, plus de 24 °C imposé par le processus de production ».

Sources : France Stratégie à partir de l'enquête Conditions de travail 2019 (Dares) ; enquête Sumer 2017 (Dares)

Source : France Stratégie, à partir de l'enquête Conditions de travail 2019 (Dares) ; enquête Sumer 2017 (Dares)

partie 2

PARTIE 2

Enclencher une démarche d'adaptation

Pour faire face à ces risques climatiques, les entreprises vont donc devoir s'adapter. Mais face à la diversité des activités de l'entreprise, et à tous les aléas qui peuvent les affecter, l'enjeu est de savoir par où commencer. Pour cela, revenons sur quelques notions clés en matière d'adaptation.

Le risque, une notion géographique

En considérant que le risque est la combinaison d'un aléa, d'une exposition et d'une vulnérabilité, évaluer les risques climatiques pour une entreprise donnée revient à évaluer la vulnérabilité de cette entreprise aux aléas auxquels elle est exposée.

Ce diagnostic implique donc de connaître ces aléas. Or ceux-ci dépendent des zones géographiques où l'entreprise opère, ou dont ses activités dépendent.

La première étape est donc d'identifier ces zones géographiques : sites de bureaux, sites de production, de stockage, de vente, mais également data centers, sites des fournisseurs et des clients, etc. Tous ces lieux vont constituer le périmètre sur lequel déployer ensuite la stratégie d'adaptation. Dans certains cas, aller jusqu'à identifier les réseaux de transports essentiels pour les activités, ou les infrastructures clés, par exemple en lien avec la fourniture en énergie ou les télécommunications peut s'avérer utile.

Enclencher une démarche d'adaptation au sein de son entreprise, l'exemple de Michelin



Bertrand Pigeat
Group Audit Director & Risk
Manager, Michelin.

Pourquoi avez-vous commencé à travailler sur vos risques liés au climat ?

Michelin est exposé de manière historique à des aléas climatiques : tornades sur nos usines ou chez nos fournisseurs aux États-Unis, inondations en Thaïlande, épisodes de déficit d'eau au Brésil,... Ce sont trois pays sur lesquels nous avons des implantations industrielles importantes. Ce type de risque fait partie de nos cartographies des risques à l'échelle du groupe. En parallèle, les évolutions climatiques à venir entraînent pour nous des évolutions de sourcing de fournisseurs, par exemple pour le caoutchouc naturel, ou de flux de transport.

Comment avez-vous identifié vos sites prioritaires ?

Pour identifier nos sites prioritaires, nous avons plusieurs critères. Au-delà du chiffre d'affaires, il peut s'agir de la marge ou du fait d'avoir un unique fournisseur pour certains produits clefs. Nous auditons et évaluons les risques de BCM - Business Continuity Management - depuis plus de 10 ans. Les équipes Audit et Risque du Groupe travaillent en permanence sur ce sujet. Nous connaissons donc notre sensibilité à une rupture d'approvisionnement, une disruption de quelque nature que ce soit sur toute la chaîne physique, nos fournisseurs, nos usines, nos clients, et même nos data centers ou centres de services partagés. Une chaîne de calcul permet de classer chacun de ces points, chacun de ces sites, en différentes catégories :

- BCM1, avec un impact majeur pour le Groupe,
- BCM 2, avec un impact important sur la continuité d'activité,
- ou BCM3, c'est-à-dire, le niveau de criticité le plus bas.

Cette base nous a été très utile pour savoir par où commencer notre politique d'adaptation.

Pour sélectionner les actifs sur lesquels mener l'analyse de risques, l'entreprise peut se concentrer en priorité sur les sites regroupant les **activités les plus critiques**. Tout dépend donc de la manière dont l'entreprise est organisée.

Dans le cas d'une entreprise industrielle par exemple, tous les sites n'ont pas la même importance.

Une option est alors de classer ces sites en fonction de leur niveau d'importance pour la continuité des activités, comme chez Michelin.

Ce découpage permet de se concentrer d'abord sur les sites prioritaires, et en fonction du budget accordé, et du temps dédié, de traiter les sujets par ordre d'importance. De même, les fournisseurs les plus stratégiques peuvent être identifiés comme prioritaires. Parmi ces fournisseurs stratégiques, on compte notamment les fournisseurs ayant la plus forte valeur financière, mais également les fournisseurs uniques : ces fournisseurs sont les seuls dans leur domaine d'expertise et sont donc critiques pour la continuité des activités.

Mais ce n'est pas la seule manière de faire. Une option peut être, par exemple, de mener des entretiens afin d'identifier les activités critiques pour l'entreprise. Ce choix a notamment été fait par un des leaders mondiaux de la restauration collective : des entretiens ont été menés auprès de différents métiers et de différents sites, et ont permis d'identifier les activités les plus critiques. En l'occurrence, ces activités comptaient l'approvisionnement en fruits et légumes, perturbé par les changements climatiques, et le stockage des plats et ingrédients, menacé par des systèmes de refroidissements pas toujours conçus pour résister à des températures élevées.

Pour définir le périmètre d'adaptation, il n'y a donc pas une seule bonne réponse : tout dépend de la manière dont l'entreprise est organisée, de sa maturité sur les sujets d'adaptation, du temps, des moyens financiers dont elle dispose, etc.

Visualisation des différents assets d'une entreprise, via l'outil Altitude



Gouvernance de l'adaptation

La prise en compte de l'adaptation gagne toutefois à se faire à différents niveaux de l'entreprise.

Le service achat, la production, ou encore les responsables de sites : chacun peut identifier des risques sur son périmètre propre. Mais tout le monde ne le fera pas avec le même niveau de détail. L'idéal est donc de varier les échelles sur lesquelles sont réalisées les analyses de risques : à l'échelle du métier, du site, de l'entreprise...

Croiser les approches ne suffit toutefois pas : l'adaptation au changement climatique nécessite une approche fondamentalement multidisciplinaire. **Désiloter** autant que possible l'échange d'informations au sein de l'entreprise est donc nécessaire. À l'inverse, un fonctionnement en silo - où le dialogue entre les métiers, les services, les sites, etc, serait absent - renforce le risque pour l'entreprise, notamment parce que les mêmes incidents risquent de se répéter sur différents sites.

Pour éviter ce piège, une des clés est de favoriser le dialogue autant que possible, à la fois entre les différents sites et entre les différents métiers : production, juridique, RSE, finance, marketing...

Cet accent mis sur le collectif peut également passer par des réunions périodiques, ou encore par une méthode unifiée pour répertorier les incidents dans toute l'organisation. L'objectif : partager et répliquer les bonnes pratiques. De manière générale, construire une véritable culture du risque au sein de l'organisation fera la différence pour votre stratégie d'adaptation.

Enfin, mettre en place une stratégie d'adaptation nécessite de savoir qui peut s'emparer du sujet en interne. Une équipe dédiée peut être chargée de définir la bonne stratégie, et de coordonner sa mise en œuvre. Elle pourra elle-même s'appuyer sur des « **référénts adaptation** ». Ces référents peuvent être par exemple les correspondants santé et sécurité.

Ces référents apporteront une vision locale des enjeux. Ils seront sensibilisés en priorité aux enjeux de l'adaptation, et contribueront au déploiement de la stratégie d'adaptation sur leur périmètre de responsabilité, en faisant infuser une vraie **culture de l'adaptation** dans toute l'organisation.

Coopérer avec les acteurs locaux

Les acteurs d'une même zone géographique doivent bien souvent faire face à des risques similaires. Pour faire face à ces risques, coopérer entre acteurs d'un même territoire est une méthode souvent recommandée, pour croiser les regards et les approches. Mobiliser les acteurs du territoire, privés comme publics, organiser des groupes de travail pour partager les risques identifiés... L'intelligence collective peut permettre d'identifier des facteurs de vulnérabilité supplémentaires, voire faire émerger des mesures d'adaptation communes. Les mettre en place à plusieurs peut par la suite permettre de mutualiser les coûts et donc de réduire la portée d'investissements onéreux. Cette coopération peut également se faire au niveau du secteur ou de la filière, et donc y compris, pourquoi pas, avec les concurrents.



Source de l'image : freepik.com

Mettre en place une gouvernance de l'adaptation grâce à un outil comme Altitude, l'exemple d'Eiffel Investment Group



Pierre-Philippe Crépin
Responsable Durabilité et
Impact chez Eiffel Investment
Group

avec plus de 4500 projets d'infrastructures renouvelables financés, et le financement des PME et ETI françaises et européenne, dans une démarche d'amélioration, à l'instar de notre stratégie de dette privée à impact..

Comment le sujet de l'adaptation vous impacte-t-il ?

L'adaptation aux risques climatiques et de biodiversité est essentielle dans notre approche. Nous faisons face à trois défis majeurs :

- Le premier, c'est d'avoir une analyse très fine et granulaire. On finance des portefeuilles de très nombreux projets, parfois 10 ou 100 répartis à différents endroits localement, et on a besoin d'avoir une mesure très précise et fine en fonction des adresses et des coordonnées GPS.
- Le deuxième défi, c'est celui d'avoir un plan d'action. On ne veut pas se contenter de faire une mesure, on veut que l'outil nous permette d'aboutir à des actions d'adaptation.
- Et enfin, le dernier défi, c'est celui du reporting. On a besoin de reporter à nos clients les mesures globales agrégées au niveau des portefeuilles et l'outil (Altitude, ndlr) nous permet de faire ça.

Pouvez-vous présenter la stratégie d'investissement d'Eiffel Investment Group ?

Chez Eiffel Investment Group, nous gérons plus de 7 milliards d'euros à travers deux grandes stratégies : le financement de la transition énergétique,

Comment votre gouvernance facilite-t-elle l'adaptation ?

Une particularité d'Eiffel Investment Group est que nos gérants réalisent eux-mêmes les analyses financières et extra-financières. En complément de la formation des équipes sur les sujets de risques climatiques et d'adaptation, nous devons nous appuyer sur des outils intuitifs, permettant aux gérants d'identifier facilement les risques climatiques et de biodiversité sur chaque investissement.

L'outil Altitude répond précisément à ce besoin. Il permet aux gérants d'évaluer rapidement les risques sur un grand nombre de sites, en identifiant les principaux enjeux et en proposant directement des mesures d'adaptation adaptées au type d'infrastructure concerné.

Quels bénéfices concrets avez-vous tirés de cette gouvernance ?

Récemment, nous avons financé une infrastructure de production d'hydrogène, une activité très consommatrice en eau. Grâce à l'outil, nous avons détecté qu'un stress hydrique croissant menaçait cette infrastructure dans les années à venir, ce qui aurait pu perturber sa production.

En identifiant ce risque dès la phase de pré-investissement, nous avons pu ouvrir un dialogue avec la contrepartie et définir un plan d'action concret. Des solutions ont été mises en place pour limiter l'exposition au stress hydrique, ce qui a permis de réduire le risque associé à cet investissement et de garantir sa viabilité.

Ce modèle de gouvernance nous permet ainsi de passer d'une simple évaluation des risques à une démarche proactive et intégrée d'adaptation, appliquée à l'ensemble de nos investissements.

partie 3

PARTIE 3

Diagnostiquer les risques

Une fois le périmètre défini, l'enjeu est d'identifier, sur ce périmètre, les risques auxquels l'entreprise est **exposée**. On parle de **diagnostic de risques**. Cette étape permet d'identifier les **aléas** auxquels l'entreprise est **exposée**, et d'évaluer sa **vulnérabilité** face à ces aléas. L'objectif est double :

- Mettre en évidence les risques majeurs auxquels l'entreprise est et sera confrontée
- Analyser les forces et faiblesses de l'entreprise face à ces risques

Pour réaliser ce diagnostic de risques, quatre étapes peuvent être suivies.

Utiliser les projections climatiques

La deuxième étape du diagnostic de risques est d'analyser les projections climatiques futures. Ces projections sont le fruit du travail des climatologues. A noter : dans le cadre de la taxonomie européenne, les autorités invitent à retenir notamment les modèles climatiques utilisés dans les travaux du GIEC, l'organisme de référence sur le changement climatique, pour avoir un fondement scientifique solide⁷.

Ces projections climatiques vous permettent de répondre aux questions suivantes : quels sont les aléas qui peuvent menacer les activités à l'avenir ? Quelle est la probabilité que ces aléas se produisent ? Et comment vont-ils évoluer dans le temps ?

Scénarios et projections climatiques

LES SCÉNARIOS DU GIEC

Les scénarios du GIEC définissent les climats futurs possibles en fonction des facteurs socioéconomiques à l'origine de l'évolution climatique actuelle. Autrement dit, les choix socioéconomiques conduiront à l'émission d'une certaine quantité de gaz à effet de serre, et selon la quantité émise, le niveau de réchauffement global sera plus ou moins élevé.

LES PROJECTIONS CLIMATIQUES

Les projections climatiques sont l'étape suivante : à partir d'un scénario (par exemple, un réchauffement de +2°C), elles permettent d'évaluer le comportement d'indicateurs climatiques spécifiques (par exemple, les inondations, ou les vagues de chaleur), à différentes échelles spatiales et à différents horizons temporels. Les projections diffèrent donc des prévisions météorologiques en cela qu'elles représentent une vision statistique de l'évolution des conditions climatiques sur le long terme (plusieurs décennies).

Pour évaluer le niveau de risque pour chaque aléa, Altitude s'appuie sur des indicateurs concrets et les scénarios de projection du GIEC.



Plusieurs scénarios et horizons de temps peuvent être choisis pour analyser ces projections. Voilà les recommandations faites par les principales normes et réglementations évoquées précédemment :

- **Les normes ESRS** requièrent une évaluation des risques physiques liés au climat sur la base d'un scénario d'émissions élevées (IPCC SSP5-8.5), et ce tout au long de la chaîne de valeur (y compris les fournisseurs), et en précisant la probabilité, l'ampleur et la durée de chaque risque.
- **La taxonomie européenne** prévoit que les projections climatiques et l'évaluation des impacts soient basées sur les meilleures pratiques, et tiennent compte de l'état de la science pour l'analyse de la vulnérabilité et des risques, conformément aux rapports les plus récents du GIEC, aux publications scientifiques évaluées par des pairs et aux modèles open source ou payants. Pour les activités dont la durée de vie prévue est inférieure à 10 ans, les projections climatiques utilisées doivent être à l'échelle la plus petite possible. Pour toutes les autres activités, les scénarios de projections climatiques peuvent s'étaler de 10 à 30 ans pour les investissements majeurs.
- **La TCFD** recommande l'utilisation de scénarios extrêmes jusqu'en 2030 et de plusieurs scénarios entre 2030 et 2050. Elle définit le scénario 5-8.5 comme étant le plus pertinent pour l'évaluation des risques : «Les scénarios de risques physiques identifient généralement des menaces météorologiques extrêmes présentant un risque modéré ou plus élevé avant 2030 et un plus large éventail de menaces physiques entre 2030 et 2050» (TCFD 2017), «ce qui est probablement le plus utile est d'envisager des scénarios cohérents avec le RCP8» (TCFD 2017). L'horizon temporel est quant à lui défini selon la durée de vie utile des actifs ou des infrastructures de l'organisation et en prenant en compte le fait que les problèmes liés au climat se manifestent souvent à moyen et long terme.

Analyse de scénarios

L'analyse de scénarios stratégiques et financiers est une partie vitale de la prise de décision des entreprises. Les entreprises ont tendance à regarder principalement les scénarios les plus probables, ce qui fonctionne correctement dans le cas de risques évoluant progressivement, mais s'exposant ainsi à des risques liés à des ruptures brutales.

Stress test

Un stress test est une forme d'analyse de scénario, avec une méthodologie proche, mais dont la différence réside dans la probabilité de survenue du scénario considéré. Le stress test consiste à regarder les scénarios en queue de distribution. C'est un changement de vision sur le sujet, dans lequel on veut comprendre comment un choc brutal impacte une entreprise ou un portefeuille.



Concrètement, analyser les projections climatiques, via l'atlas interactif du GIEC, pour les zones dans lesquelles l'entreprise est implantée permet d'obtenir un premier aperçu. Mais souvent, les outils et expertises manqueront pour affiner l'analyse au niveau de chacun des sites. Dès lors, consulter des spécialistes de l'adaptation, qui disposent de ces outils et de ces compétences, peut-être une alternative efficace pour aller plus loin.

Utiliser les projections climatiques pour sécuriser les investissements - L'exemple de RGREEN INVEST



Julien Commarieu
Directeur général adjoint de
RGREEN INVEST

Pourquoi intégrer les projections climatiques dans votre processus d'investissement ?

RGREEN INVEST est une société de gestion « à mission », qui gère près de 3 milliards d'euros en private equity et private debt, ciblés sur des infrastructures liées à la transition énergétique en Europe et à l'international. Nous finançons notamment des projets d'énergie renouvelable ou assimilés (solaire, éolien, biométhane, batteries, bornes de recharge véhicules électriques, etc.) ou des infrastructures décarbonées. Ces projets seront le plus souvent encore là dans 20 ou 30 ans, d'où l'importance cruciale de concevoir des projets adaptés aux risques climatiques — mais surtout capables de le rester tout au long de la durée de vie des actifs.

Les risques climatiques et de biodiversité sont des enjeux majeurs pour nous. Lorsque nous investissons, il est essentiel que ces risques soient évalués avant la prise de décision et qu'ils fassent l'objet de mesures claires et d'un plan d'action mis en œuvre par les développeurs de projets. L'outil Altitude nous permet d'enrichir notre vision des risques liés à la biodiversité d'analyser et d'anticiper, sur le long terme, l'impact des changements climatiques sur nos actifs.

Quels bénéfices concrets avez-vous tirés de cette approche ?

Un exemple concret est notre investissement dans une société franco-italienne spécialisée dans les énergies renouvelables (solaire, éolien et biométhane). Grâce à l'outil Altitude, nous avons pu par exemple :

- Identifier un risque de sécheresse sur plusieurs sites autour des centrales biogaz, et challenger la société sur l'approvisionnement intrants biomasse agricole des centrales.
- Proposer une solution adaptée sur certains projets solaires : privilégier des robots nettoyeurs à sec plutôt que des robots utilisant de l'eau, afin d'économiser cette ressource qui pourrait devenir rare à long terme.

Quels enseignements tirez-vous de cette démarche ?

L'intégration des projections climatiques nous permet de mieux maîtriser les risques liés à nos investissements et d'assurer leur résilience sur le long terme.

Cette approche nous aide à :

- Sécuriser nos actifs face aux impacts du changement climatique, et ainsi diminuer le risque opérationnel long terme.
- Élaborer des stratégies d'adaptation concrètes avec nos partenaires.
- Garantir une étape clé de la conformité de nos investissements avec la Taxonomie européenne, ce qui représente un engagement fondamental pour nous.

En structurant notre approche autour de ces analyses, nous pouvons financer des infrastructures durables et résilientes, tout en anticipant les défis climatiques futurs.

Déterminer où agir en priorité

Une fois les risques passés et futurs listés, la prochaine étape est d'identifier ceux sur lesquels agir en priorité. Voici quelques recommandations pour les choisir.

- Travailler par *type* d'aléa climatique, en commençant par identifier les sites les plus à risques en termes d'inondation, de chaleur extrême, de vents violents, de stress hydrique, etc.

Cela peut concerner des événements climatiques qui surviennent tous les ans, même s'ils entraînent de faibles dégâts, ou à l'inverse des événements très rares qui, lorsqu'ils se produisent, occasionnent de gros dégâts. Ces derniers sont souvent hors radar : ils sont trop souvent mis de côté, voire oubliés.

Se concentrer sur les risques les plus fréquents ou les plus intenses, dans chaque catégorie, permet d'identifier une première série de sites prioritaires.

- Attention cependant : dans certains cas, des événements dans la moyenne aussi bien en fréquence qu'en intensité - et donc peu prioritaires à première vue - doivent être pris en compte. C'est notamment le cas lorsque plusieurs aléas s'accumulent sur un site donné. Garder une vision d'ensemble de tous les risques qui peuvent affecter un même site peut permettre de limiter le risque.

- De la même manière, prendre en compte l'évolution des conditions climatiques entre aujourd'hui et 2030 ou 2050 est crucial. Si ces conditions évoluent fortement, l'entreprise risque d'être moins préparée, et donc davantage surprise par les conséquences qui pourraient résulter de cette évolution. Autrement dit, plus les risques évoluent, plus il est nécessaire d'anticiper. Par exemple, des sites industriels en Europe du nord pourraient se trouver en difficulté face à une vague de chaleur, car leurs équipements techniques n'ont pas été conçus pour faire face aux canicules : un site en Angleterre pourrait être plus vulnérable à la chaleur qu'un site au Maroc où les équipements sont déjà adaptés à de fortes chaleurs !

- Enfin, la **valeur** des activités concernés, ou leur importance pour les activités globales de l'entreprise doit être prise en compte : si une activité a une forte valeur, et qu'elle est exposée à un risque, même faible, ce risque doit être pris en compte. A l'inverse, si une activité à faible valeur est exposée à un fort risque, les conclusions stratégiques appropriées doivent être tirées. Cela peut inclure d'accepter le risque sans rien faire, ou même de fermer cette activité : parfois, s'adapter n'est pas possible.

Les crues centennales à Paris, un événement hors-radar

Une crue centennale est une crue qui a, chaque année, une chance sur 100 de se produire. A Paris, le risque de crue centennale de la Seine est relativement sous-estimé par les acteurs privés. Pourtant, le réchauffement climatique fait augmenter ce risque de 40%. Une crue centennale inonderait les principaux quartiers d'affaires de la capitale, menacerait 430 000 emplois et entraînerait des pertes de l'ordre de 60 milliards d'euros. Les pouvoirs publics ont certes une forte responsabilité dans l'adaptation du territoire, mais certains moyens sont également à la disposition des entreprises pour limiter les risques pour leurs activités. Pourtant, les entreprises se préparent peu à ce type d'évènement⁹.

Mettre à jour le diagnostic de risques, et prendre conscience de ses limites

Pour rester pertinente, la base de données des risques climatiques doit être mise à jour en continu. Chaque collaborateur doit pouvoir contribuer à ce travail collectif, en apportant ses remontées du terrain. Cela nécessite de savoir faire le lien entre un incident observé et le changement climatique, pour prendre conscience que certains de ces incidents pourraient survenir à nouveau, de façon plus fréquente, ou plus grave.

Pour cette raison, sensibiliser l'ensemble des collaborateurs au sujet de l'adaptation est indispensable.

Ce travail de sensibilisation permet à la fois de renforcer les remontées d'informations, de partager les bonnes pratiques existantes au sein de l'entreprise et d'aider les collaborateurs à mieux anticiper les risques futurs. Plus les collaborateurs sensibilisés au sujet climatique seront nombreux, plus le maillage des risques climatiques de l'entreprise sera robuste.

Toutefois, un maillage robuste des risques ne signifie pas que tous les risques pourront être anticipés : toute prévision de risques comporte une part d'incertitudes. Et ce d'autant plus que le changement climatique laisse présager une future instabilité chronique. L'adaptation doit donc plutôt être pensée comme une stratégie pour faire face à une crise permanente¹⁰.

En d'autres termes, une stratégie d'adaptation doit elle-même être... adaptative !¹¹

L'adaptation ne se limite donc pas à l'**anticipation** des risques. S'adapter implique également d'apprendre à réagir à l'**imprévisible**. Les organisations doivent travailler leur réactivité et leur agilité face aux phénomènes extrêmes : puisqu'on ne sait pas exactement où, quand et comment ces phénomènes vont se produire, les entreprises doivent être capables d'agir rapidement et de façon agile.

Des **plans de gestion de crise**, ou **plans de continuité d'activité** peuvent être définis pour faire face aux aléas climatiques. Dès aujourd'hui, certaines entreprises vont plus loin, en organisant par exemple des exercices de simulation pour entraîner les salariés à réagir en situation de crise climatique.

L'adaptation n'est pas seulement un énième projet à gérer, avec une équipe dédiée. Une **culture de l'adaptation** doit infuser dans toute l'entreprise, en continu. Cette culture doit être mise en place... et entretenue. Avec à la clé, un enjeu de résilience pour toute l'organisation.

Savoir réagir à l'imprévisible : le cas du Japon face au risque sismique*

Le Japon est particulièrement exposé au risque sismique. Pour y faire face, la stratégie mise en place combine différentes approches. Des normes de construction très strictes, d'abord, pour prévenir les dégâts liés aux séismes. Mais pas seulement : les citoyens sont tous formés, grâce à des exercices d'évacuation, dans les entreprises, dans les écoles, dans les administrations... En d'autres termes, une véritable culture du risque est partagée au sein de la population.

*Disclaimer : les risques sismiques ne sont pas des risques climatiques.



partie 4

PARTIE 4

Identifier et hiérarchiser des actions d'adaptation

Une fois les risques identifiés et priorisés, la prochaine étape est de définir les actions d'adaptation à mettre en place pour contrer ces risques. Pour chaque risque, comment identifier les mesures envisageables ? Et comment définir lesquelles mettre en place ?

Explorer les options d'adaptation envisageables

Première étape : identifier les mesures envisageables pour chaque risque. Dans certains cas, les options réalistes peuvent être limitées, rendant l'adaptation difficile, voire impossible. Dans d'autres, de nombreuses mesures sont possibles, mais le véritable défi sera d'en sélectionner les plus pertinentes.

Par exemple, pour réduire l'impact des vagues de chaleur

sur les employés, plusieurs solutions existent : isoler les locaux, repeindre le toit en blanc pour réfléchir la chaleur, adapter les tenues de travail, instaurer des horaires décalés ou encore délocaliser les bureaux. Et cette liste est loin d'être exhaustive.

À ce stade, aucune censure : l'objectif est de recenser un maximum d'options possibles. Le tri viendra ensuite.

Face aux inondations, la typologie protect-retreat-accommodate

Face à un risque de montée du niveau de la mer, le cadre de référence « PARA » (Protect – Accommodate – Retreat – Avoid) présente une typologie de réponses :

Pour un bâtiment déjà construit :

PROTÉGER

Par exemple en construisant des digues. Ainsi, aux Pays-Bas, des digues suffisamment hautes pour faire face à des inondations ayant une chance sur 1000 de survenir ont été construites. Attention toutefois à la maladaptation : dans certains cas, les digues peuvent augmenter la vulnérabilité dans le temps, en créant un faux sentiment de sécurité, et augmenter l'exposition de populations vulnérables en accentuant l'érosion des littoraux voisins. Une autre option de protection pourrait être de recourir à des solutions fondées sur la nature, par exemple en restaurant le littoral.

SE RETIRER

À l'autre extrémité du spectre, il peut être choisi d'éviter complètement ce risque, en relocalisant les activités dans une zone où le risque est absent.

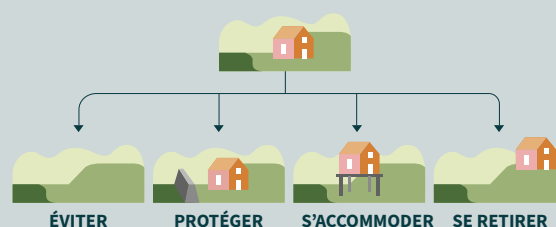
S'ACCOMMODER

Entre ces deux extrêmes, on peut envisager de s'adapter à certains niveaux de risque, tout en acceptant d'être moins protégés pour d'autres.

Pour un projet de construction :

ÉVITER

En arrêtant de développer de nouveaux bâtiments dans la zone concernée.



Durant cette **étape d'exploration**, croiser les regards permet d'obtenir un vaste panel de solutions. Pour ce faire, des ateliers avec les différents services peuvent être organisés. L'objectif : s'assurer que les options d'adaptations envisagées proviennent directement de ceux qui sont au contact du risque, qui connaissent la

situation, savent ce qui est faisable ou non. Les actions d'adaptation gagneront ainsi en légitimité. Pour cela, garder en tête deux points clé : 1) inclure dans cette réflexion des équipes aussi transverses que possible, et 2) sensibiliser les participants en amont aux résultats du diagnostic de risques.

Intégrer le risque climatique dans l'investissement : un projet d'infrastructure évité pour cause d'inondation

Quel est le contexte ?

Lors d'une due diligence sur un projet d'infrastructure publique, l'équipe d'investissement d'un fonds a d'abord identifié un signal d'alerte lié à un risque climatique potentiel. Ce red flag a déclenché un screening via Altitude, permettant de quantifier l'exposition du site aux inondations et surtout de modéliser son évolution dans le temps. Initialement perçu comme une opportunité stable, le projet s'est révélé bien plus vulnérable que prévu, un aspect que l'emprunteur n'avait pas pleinement anticipé.

Comment le risque a-t-il été identifié ?

L'équipe d'investissement s'appuie sur un processus d'évaluation des risques, intégrant des analyses réglementaires et des modélisations climatiques avancées. Dans cette situation, un contrôle approfondi a révélé des controverses liées à la modification récente du plan local d'urbanisme, modifiant le zonage des zones inondables. Grâce à un screening renforcé réalisé avec la plateforme Altitude, il a été possible de confirmer la matérialité du risque sur un horizon de temps inférieur à la durée de la dette.

Pourquoi le projet a-t-il été rejeté ?

L'investisseur a estimé que l'exposition de l'actif constituait un risque réputationnel trop important. L'absence d'une stratégie claire d'adaptation de la part de l'emprunteur a renforcé cette décision. La direction de l'investisseur a ainsi fait le choix de ne pas financer un actif potentiellement échoué.

Quelles leçons pour les investisseurs ?

Cet exemple illustre l'importance d'intégrer les risques climatiques dans l'évaluation des investissements dès les premières étapes du processus de réflexion. Une analyse approfondie permet non seulement d'éviter des décisions hasardeuses, mais aussi de renforcer la résilience des portefeuilles face aux défis environnementaux croissants.

Évaluer la faisabilité et l'efficacité des mesures identifiées

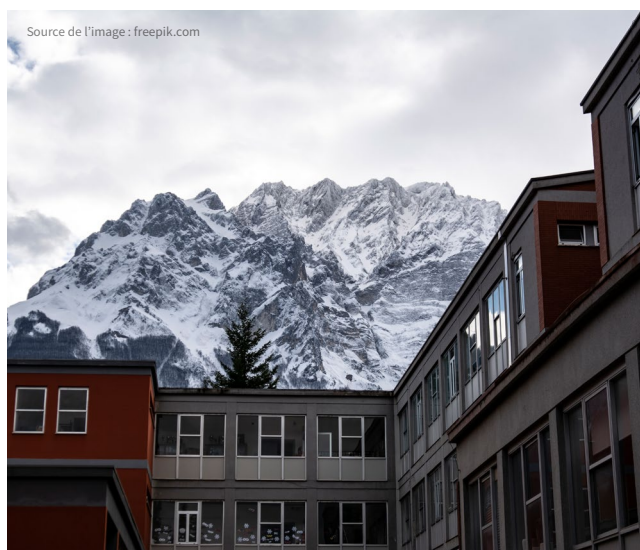
Cette deuxième étape permet de sélectionner, parmi les options d'adaptation identifiées dans la phase d'exploration, les solutions réellement alignées avec les objectifs de l'entreprise. L'évaluation se divise en deux axes : l'évaluation de la faisabilité de la mesure, d'une part, et celle de son efficacité d'autre part.

FAISABILITÉ DE LA MESURE

La première sous-étape consiste à évaluer la faisabilité de la mesure, c'est à dire à se demander si la mesure est réalisable.

D'un point de vue économique, mettre en place une mesure d'adaptation nécessite d'abord de s'assurer que son coût est inférieur au coût du risque, s'il survenait sans la mesure d'adaptation en question. Pour cela, une bonne méthode est de mener une analyse coût-bénéfice : identifier les coûts (et éventuels gains) à court, moyen et long terme et les mettre en parallèle des risques encourus. Pour quantifier ces coûts, inutile de chercher l'exactitude : des ordres de grandeur peuvent largement suffire.

Mais attention, la faisabilité n'est pas seulement économique. La mesure d'adaptation doit également être faisable sur le plan technique, réglementaire, ou encore sur le plan organisationnel. Par exemple, aménager le temps de travail des salariés pour faire face aux vagues de chaleur peut être faisable économiquement, mais il est également nécessaire de s'assurer que cette mesure est faisable du point de vue des salariés, et du point de vue de la loi.



EFFICACITÉ DE LA MESURE

La deuxième sous-étape est d'évaluer l'efficacité de la mesure à faire face au problème initial : la mesure identifiée réduit-elle réellement le risque ?

Bien souvent, la mesure réduit le risque à court terme pour l'entreprise.

Mais l'enjeu est plus large, car dans bien des cas, sans s'en apercevoir à première vue, une option d'adaptation peut renforcer le risque.

Et le renforcer de différentes manières :

- Si la solution **renforce ou déplace le problème dans le temps**. Par exemple, certaines solutions d'adaptation sont très émettrices de gaz à effet de serre : elles viennent renforcer le problème initial, c'est-à-dire le changement climatique
- Si la solution **déplace le risque sur d'autres populations**
- Si elle a des **impacts négatifs sur d'autres composantes de l'équilibre planétaires** : biodiversité, ressources en eau,... Si une solution d'adaptation amplifie un déséquilibre (autre que le climat), elle crée de nouveaux risques : il est donc essentiel de trouver, autant que possible, des leviers qui réduisent la pression sur l'ensemble des limites planétaires¹².

Dans ces différents cas, on parle de **maladaptation**.

Il est donc essentiel de se poser la question des externalités négatives que peuvent entraîner chaque mesure d'adaptation.

¹²Le climat est l'un des processus qui garantit des conditions sûres et favorables pour l'humain et son environnement, mais ce n'est pas le seul. On compte, en plus du changement climatique, huit « limites planétaires » : l'érosion de la biodiversité, la perturbation des cycles biogéochimiques de l'azote et phosphore, les changements d'utilisation des sols, l'acidification des océans, l'utilisation mondiale de l'eau, l'appauvrissement de l'ozone stratosphérique, l'augmentation des aérosols dans l'atmosphère, l'introduction d'entités nouvelles dans la biosphère.

La climatisation, un exemple de maladaptation ?

Au niveau local, climatiser un bâtiment rejette de l'air chaud à l'extérieur, et crée des îlots de chaleur. La climatisation aggrave donc le risque localement pour les autres citoyens, et particulièrement, pour ceux qui n'ont pas accès à la climatisation...et qui sont donc parmi les plus vulnérables face aux vagues de chaleur. D'après le Centre national de recherches météorologiques, à Paris ce rejet d'air chaud pourrait augmenter la température de 2°C supplémentaires d'ici 2030.

De plus, certains appareils de climatisation laissent s'échapper des gaz frigorigènes. Ces gaz ont un très fort pouvoir de réchauffement, et renforcent donc le changement climatique (et ce, en plus des émissions liées à la consommation d'énergie de ces appareils – qui représenterait près de 10% de la consommation totale d'électricité dans le monde^{13!}).

Et ce n'est pas tout : en cas de panne de courant, les bâtiments climatisés n'ont en général aucune alternative pour rafraîchir la température et doivent donc faire face à un risque très élevé en cas de vague de chaleur. Or, dans certaines villes, la demande électrique engendrée par les climatiseurs crée un risque de saturation et donc amplifie le risque de pannes...et donc de coupures de courant, comme pendant la canicule en Californie¹⁴, en août 2020, ou encore au Mexique en 2022¹⁵.

Par ailleurs, les climatiseurs peuvent créer un faux sentiment de sécurité. En réalité, dépendre principalement de la climatisation signifie **dépendre d'une solution très vulnérable** au changement climatique. En effet, les climatiseurs disposent (comme beaucoup d'appareils électriques) de seuils de fonctionnements, souvent limités à 45°C. Au-delà de ce seuil, les climatiseurs risquent de se mettre à l'arrêt.

Pour définir si une mesure d'adaptation sera efficace, un autre critère est d'identifier s'il s'agit d'une mesure **d'ajustement**, autrement dit, de mesures qui fonctionnent surtout à court terme et devront être répétées sans cesse, ou de mesures réellement **transformatives**, qui renforcent durablement la capacité de l'entreprise à faire face aux risques climatiques.

D'après le 6e rapport du GIEC, les actions qui traitent les risques isolément, et visent des gains à court terme conduisent souvent à de la maladaptation si les impacts à long terme ne sont pas pris en compte.

Privilégier des mesures plus structurelles, qui favorisent une meilleure adaptation à moyen et long terme permet non seulement de mieux faire face aux aléas climatiques de court terme mais également, et surtout d'anticiper un monde à +2°C ou +3°C. Autrement dit, ce choix masque un enjeu de résilience pour les organisations.

L'exemple du tourisme de montagne

Prenons le cas d'une entreprise dans le secteur du tourisme de montagne. Face à la **diminution de l'enneigement**, une option d'adaptation pourrait être par exemple de déployer des canons à neige.

Mais cette solution nécessite beaucoup d'eau, ressource qui va manquer de plus en plus. Des **conflits liés à l'usage vont se multiplier**, mettant l'entreprise en concurrence avec les autres usagers de l'eau. Déployer des canons à neige peut donc faire illusion à court terme mais **risque d'être inefficace** à moyen ou long terme. Il s'agit d'une mesure d'ajustement.

Une solution plus pérenne, et donc plus efficace finalement, pourrait être d'opter pour une transformation de l'offre, par exemple en diversifiant les activités proposées : randonnées, VTT, etc.

Décider d'un plan d'adaptation

La dernière étape consiste à décider quelles mesures mettre en place. En d'autres termes, il s'agit de constituer un plan d'action, à court, moyen, et long terme, pour chacun des risques identifiés. Cette phase dépend directement des solutions qui auront été validées lors de la phase d'évaluation.

Parmi celles-ci, deux types de solutions peuvent être privilégiées. Les premières sont les mesures dites sans-regrets : des mesures d'adaptation bénéfiques pour l'entreprise, quel que soit le climat futur. Par exemple, pour diminuer un risque lié aux pénuries d'eau, une option est de réduire la dépendance de l'organisation aux ressources en eau. Pour prélever moins d'eau, une partie de l'eau utilisée au cours du processus de production peut par exemple être réutilisée. Non seulement la vulnérabilité face aux risques de pénurie diminue, mais les factures d'eau aussi. Ces mesures sans regret peuvent donc devenir un argument pour convaincre en interne de l'intérêt de s'adapter dès maintenant.

Le deuxième type de mesures à privilégier sont les **solutions évolutives**.

Le but est d'éviter les solutions figées, autant que possible, car on ne sait pas avec précision où et quand vont se produire les événements climatiques.

Les options d'adaptation sélectionnées doivent donc, autant que possible, permettre d'intégrer les retours d'expérience, et les évolutions climatiques envisageables. Bien souvent, l'adaptation n'est pas une solution unique : plusieurs mesures peuvent être combinées, pour accroître la résilience. Par exemple, dans certains cas, une mesure d'ajustement peut représenter une première étape avant de réunir les fonds nécessaires à une mesure transformationnelle.

Par ailleurs, un plan d'action doit préciser qui est responsable, quand et comment chaque mesure sera mise en place. Par exemple, les solutions peuvent d'abord être testées sur quelques sites pilotes représentatifs avant d'être déployées à grande échelle. Ces sites-vitrines permettront d'expérimenter les solutions tout en repérant d'éventuelles difficultés de mise en œuvre, afin d'ajuster le déploiement à plus large échelle.

En effet, les mesures d'adaptation ne « réussissent » pas toujours. Leur succès dépend de nombreux facteurs, notamment de la taille et de la complexité du problème qu'elles visent à résoudre. Plus le problème est vaste et complexe, plus la réponse devra être fine et adaptée aux spécificités du contexte.

Enfin, le plan d'action doit prévoir la mise en place, pour chaque mesure d'adaptation, d'indicateurs de suivi, qui permettent d'évaluer l'impact de la solution sur la réduction du risque, ainsi que son impact sur les parties prenantes et sur l'environnement... à commencer par le climat !

Les Ateliers de l'Adaptation au changement climatique



AdACC

les Ateliers de l'Adaptation
au Changement Climatique

Pour aller plus loin, les Ateliers de l'Adaptation au Changement Climatique sont un atelier inspiré de la Fresque du Climat, qui permet de se familiariser avec les concepts d'adaptation et de maladaptation, et d'expérimenter la recherche d'options d'adaptation, en équipe.

partie 5

PARTIE 5

Allier adaptation et atténuation

La maladaptation fait partie des écueils à éviter lors de la mise en place d'une stratégie d'adaptation. Mais ce n'est pas le seul. En effet, une bonne stratégie d'adaptation ne peut laisser de côté les interactions entre adaptation et atténuation au sens large.

Comme expliqué précédemment, il est essentiel de s'assurer que les solutions d'adaptation retenues ne contribuent pas, par leurs émissions de gaz à effet de serre, à aggraver le changement climatique. Sinon, le problème ne fait que se déplacer dans le temps, renforçant indirectement le risque que la mesure devait initialement atténuer. À l'image d'un traitement médical, il est crucial que la solution d'adaptation ne génère pas d'effets secondaires plus néfastes que le problème initial.

Bien s'adapter – par opposition à la maladaptation – est essentiel, mais cela ne suffit pas. La métaphore de la maladie l'illustre bien : s'adapter revient à traiter les symptômes. Or, si l'on se contente d'atténuer les conséquences du changement climatique sans agir sur ses causes, le problème ne fera que s'aggraver. À un certain stade, les traitements deviennent inefficaces, car les symptômes sont trop intenses. Le GIEC évoque ainsi des limites dures à l'adaptation : au-delà d'un certain niveau de réchauffement, il devient impossible de faire face aux événements climatiques. C'est pourquoi l'atténuation d'aujourd'hui conditionne la capacité d'adaptation de demain¹⁶.

Des situations dans lesquelles l'adaptation n'est plus possible

Des études¹⁷ ont montré que dans certaines zones du globe, les conditions de température et d'humidité risquent de devenir invivables si le réchauffement est trop important. Plus le climat se réchauffe, plus les zones où la combinaison entre température et humidité est dangereuse pour les humains seront nombreuses. En effet, la capacité de l'être humain à évacuer efficacement la chaleur ne fonctionne qu'en deçà d'un certain niveau d'humidité.

Atténuer dès aujourd'hui, autrement dit, limiter les émissions de gaz à effet de serre, permet de limiter l'aggravation du réchauffement. Et donc, de garder les risques dans une limite permettant de s'y adapter. **L'adaptation est donc indissociable de l'atténuation.** L'inverse est vrai également : tout miser sur la réduction des gaz à effet de serre, sans en parallèle s'adapter aux impacts du changement climatique, peut coûter très cher. D'autant plus que le réchauffement est déjà une réalité aujourd'hui et se poursuivra inévitablement dans les années à venir. Les impacts sont donc inévitables. Pour cette raison, on parle parfois « **d'éviter l'ingérable, et de gérer l'inévitable** » pour signifier à quel point adaptation et atténuation sont deux démarches inséparables.

Il faut donc traiter à la fois les symptômes, et les causes de la maladie : traiter à la fois les conséquences, et les causes du changement climatique.

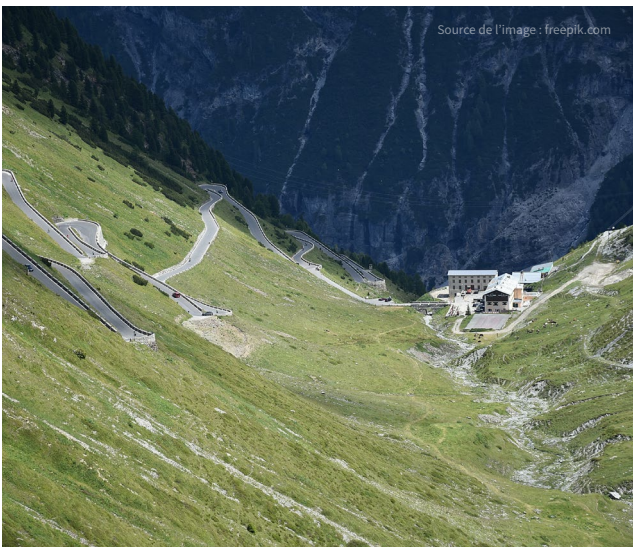
Dans certains cas d'ailleurs, s'adapter peut conduire à agir pour l'atténuation. Quelques exemples ci-dessous :

- Dans l'agriculture, adopter des pratiques agroécologiques, comme mettre des couverts permanents, réduire les travaux du sol et ajouter de la matière organique permet de protéger et d'améliorer la qualité du sol. L'amélioration de la qualité du sol permet à la fois d'augmenter sa réserve hydrique, et donc protéger les cultures contre les stress hydriques, mais également d'y stocker plus de carbone, et donc aider à réduire nos émissions.
- Dans le secteur des transports, l'usage du vélo peut aider à la fois à l'adaptation et à l'atténuation car ce moyen de transport est plus résilient en cas de coupures de transports, et permet de réduire les émissions quand il remplace des moyens de transport polluants.
- Dans le logement, l'isolation des bâtiments réduit leur vulnérabilité à la chaleur, tout en limitant la consommation d'énergie nécessaire pour chauffer ou refroidir, limitant ainsi les émissions de GES.

Certaines solutions rendent possibles des **synergies** entre atténuation et adaptation : elles contribuent à ces deux enjeux à la fois.

Parmi elles, les Solutions fondées sur la Nature (SfN), ou Nature-based Solutions (NbS) en anglais, jouent un rôle essentiel. Elles consistent à protéger, gérer durablement et restaurer les écosystèmes, qu'ils soient naturels ou modifiés, afin de favoriser à la fois la biodiversité et le bien-être humain¹⁸. Autrement dit, ces projets offrent une réponse aux enjeux sociétaux en agissant positivement sur les objectifs d'atténuation, et de restauration de la biodiversité et des écosystèmes naturels. Derrière ce terme générique se cache tout un panel de solutions qui correspondent à des besoins spécifiques : Infrastructure verte, Natural-Climature Solutions (au cœur de ces projets : l'atténuation), Ecosystem Disaster Risk Reduction, Solutions d'adaptation Fondées sur la Nature (SafN)... quel qu'en soit l'objectif principal, les SfN ont pour point commun de générer des **co-bénéfices** remarquables, en faisant ainsi des solutions particulièrement intéressantes.

Par exemple, face à des inondations intenses telles que celles subies par l'Allemagne et la Belgique en 2021, planter des jardins de pluie et / ou des plantes ripisylves en bord de berge d'une rivière permet d'améliorer la perméabilité des sols et la rétention de l'eau, ce qui limite l'arrivée de l'eau dans les bâtiments. Une autre mesure efficace contre les inondations est la restauration des zones humides, comme les marais salants ou les tourbières. Ces milieux jouent un rôle de tampon naturel en absorbant l'eau le long des berges. Les co-bénéfices sont nombreux : création de puits de carbone grâce à la photosynthèse des plantes, renforcement de la biodiversité en prolongeant des corridors écologiques, notamment pour les oiseaux, qui y trouvent refuge et nourriture.



Allier adaptation et atténuation : l'exemple des SafN



Vincent Viguié,
chercheur au CIRED
(Ecole des Ponts).

Il y existe de nombreuses synergies entre atténuation et adaptation. L'isolation des logements est un exemple typique. Si elle est faite de manière adéquate, elle permet à la fois de lutter contre les fortes chaleurs au sein des logements en cas de canicule, et de

consommer moins d'énergie pour le chauffage en hiver. Plus généralement, l'adaptation et l'atténuation sont vraiment les deux facettes de la même pièce. En fait, tout l'enjeu est de penser le développement d'une entreprise dans un territoire sous la contrainte de l'environnement, que ce soit parce que l'environnement va de plus en plus impacter les activités ou parce qu'il faut de plus en plus faire attention aux impacts que l'on a sur celui-ci.

Les SafN peuvent être déployées à beaucoup d'échelles. Si on reprend l'exemple des canicules, le fait de végétaliser l'infrastructure des bâtiments (toits, murs, cour intérieure,...) peut directement contribuer à limiter l'exposition aux fortes chaleurs dans les bâtiments. Un élément important, en revanche, c'est que ces solutions nécessitent une expertise assez pointue : celle de l'ingénierie écologique. Le choix des espèces, de leur localisation, de l'entretien, dépend vraiment des résultats qu'on veut obtenir. Autre élément important : ces solutions peuvent apporter de nombreux co-bénéfices positifs. Les espaces arborés, par exemple, améliorent la qualité de vie des habitants d'un immeuble ou les utilisateurs de bureaux. Si la végétalisation est faite de manière adéquate, elle peut également contribuer à maintenir certains écosystèmes locaux.

Intreview extraite de la Climate School.

Évidemment, le déploiement des Solutions fondées sur la Nature (SafN) n'est pas toujours possible de manière systématique pour les entreprises. Une étude de faisabilité est donc essentielle pour évaluer la viabilité de ces solutions. En général, un plan d'adaptation combine plusieurs types de solutions. Toutefois, de nombreuses analyses coûts-bénéfices favorisent les SafN. Par exemple, une étude menée au Vietnam sur les risques d'inondations côtières liées aux typhons, qui affecteraient annuellement plus de 2,5 millions de personnes et entraîneraient une augmentation de 33 % des pertes d'ici 2050, montre qu'une combinaison de solutions «vertes» (comme la restauration des mangroves) et «grises» (telles que les infrastructures humaines comme les digues) pourrait éliminer complètement les dommages sur le secteur agricole. Le ratio coût-bénéfice est particulièrement favorable pour certaines solutions : la restauration des mangroves a un ratio de 9, ce qui signifie qu'un euro investi permet de prévenir 9 euros de dommages ; celui des gabions (structures en pierres utilisées pour stabiliser les sols) est de 8 ; et celui des digues est de 2. Il est donc recommandé de privilégier ce type de solutions, qui non seulement atténuent les conséquences du changement climatique, mais participent également à son atténuation en agissant sur ses causes.

Pour conclure

Atténuation et adaptation ne vont pas l'un sans l'autre. En pensant ensemble les mesures d'atténuation et d'adaptation, la frontière entre les deux notions se réduit. Les mesures permettant des synergies entre adaptation et atténuation du changement climatique doivent donc être prioritaires : des mesures utiles à l'une sans nuire à l'autre, et idéalement, utiles aux deux.

L'exemple du barrage hydroélectrique de Binga (Philippines)

Le barrage de Binga, aux Philippines, a été construit dans les années 60 pour accroître la production d'énergie et contribuer à la gestion des inondations.

Les services écosystémiques fournis par la forêt située en amont du bassin versant n'ont jamais été pris en compte dans les paramètres de fonctionnement de l'installation. Or la déforestation, qui s'est accélérée au fil des ans dans le bassin de la rivière Agno, combinée aux nombreux cyclones et typhons, ont provoqué des glissements de terrain importants. Ces glissements de terrain ont accéléré la sédimentation autour du barrage, et **entraîné la diminution du débit de la rivière et une réduction de la capacité de stockage des réserves en eau.**

Dans les années 2000, l'usine a cessé de fonctionner correctement, suite à la perte de près de 80% de ses réserves en eau nécessaires. Avec en conséquence opérationnelle directe une production d'énergie intermittente et une augmentation des coûts de maintenance liés au dragage sédimentaire supplémentaire (>+2millions\$/an).

Face à ces phénomènes, une des solutions qui pourraient être envisagées serait de replanter une forêt dans le bassin versant.

partie 6

PARTIE 6

Adopter une approche systémique

Dans ce guide, nous avons accordé une attention particulière à la manière dont les entreprises devaient aborder le sujet de l'adaptation au changement climatique. Notre objectif a été de développer une feuille de route pragmatique et applicable à toute organisation. Cependant, il est crucial de reconnaître que les défis environnementaux, risques comme opportunités, adaptation comme atténuation, dépassent largement le cadre unique du Climat et ne se limitent pas à s'adapter aux risques de son activité propre uniquement.

De grands équilibres interdépendants

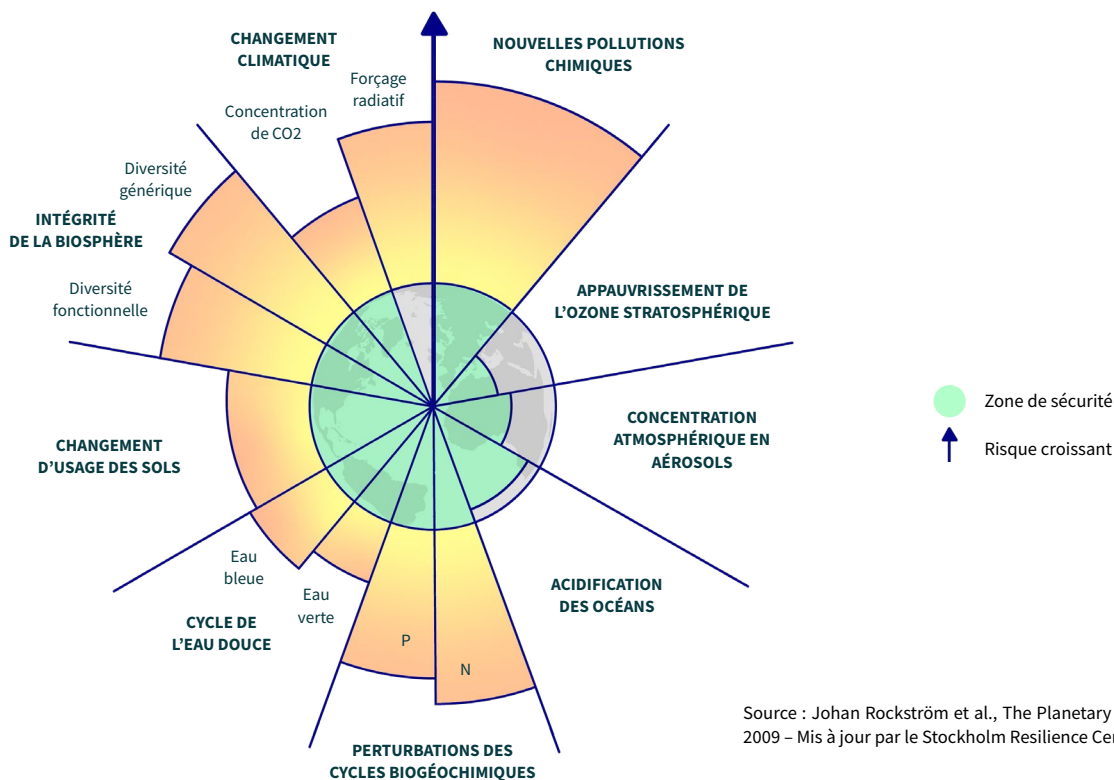
Bien que la question du climat occupe désormais une place centrale dans les discussions actuelles, cette prise de conscience ne représente qu'une première étape. Pour relever efficacement les défis à venir, il est essentiel de prendre en compte les neuf limites planétaires dans leur ensemble, toutes sous pression en raison de l'activité humaine. Le dépassement de chacune de ces limites renforce la fragilité du système Terre et nous expose à une dégradation forte de nos conditions de vie.

Le changement climatique, directement lié au dépassement de la limite planétaire de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, renforce l'exposition aux autres risques environnementaux. Par exemple, la hausse de la température moyenne contribue à l'augmentation de la fréquence et l'intensité d'événements extrêmes, au déclin de la biodiversité et perturbe le cycle de l'eau. Également, l'acidification des océans, conséquence de l'absorption d'une trop grande quantité de dioxyde de carbone atmosphérique, engendre la calcification des coraux, qui ainsi protègent moins bien les régions côtières.

À l'inverse, le dépassement de ces limites renforce le risque

climatique : l'acidification des océans réduit leur capacité à absorber du CO₂, augmentant ainsi la concentration de ce gaz dans l'atmosphère. Mais cela peut aussi se manifester indirectement, comme l'artificialisation des sols qui aggrave les risques physiques d'inondation ou de sécheresse.

Ainsi, une vision holistique est nécessaire, incitant chaque entreprise à élargir sa réflexion et ses actions au-delà des enjeux climatiques et des émissions de CO₂, pour prendre en compte les pressions exercées sur la planète ainsi que ses dépendances aux services écosystémiques qu'elle fournit.



Et de la même façon, une approche qui conduirait à ne s'intéresser qu'à l'adaptation de son entreprise ou de son activité, même à tous les changements affectant l'ensemble des équilibres planétaires, serait très largement insuffisante : Les entreprises s'inscrivent dans un écosystème dont elles dépendent et sur lequel elles ont aussi une influence : fournisseurs, clients, prestataires, politiques locales... là aussi, la complexité est trop importante pour s'en tenir à des actions en silos.

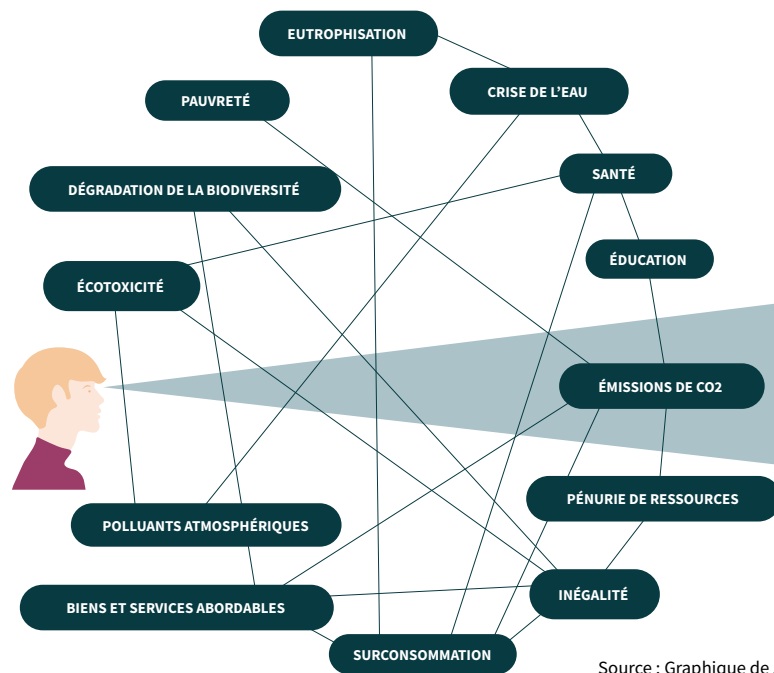
La stratégie d'adaptation doit donc dépasser les seuls processus de production, et couvrir le fonctionnement interne (stratégie, culture, finance, marketing, etc) comme l'ensemble de la chaîne de valeur et des interactions avec les parties prenantes. Dans un tel contexte, l'atténuation et l'adaptation de l'entreprise passent par la connaissance de chacune de ses relations :

- Impacts de ses activités et moyens de diminuer les impacts négatifs ou de renforcer les impacts positifs sur les parties prenantes, qui in fine assureront un environnement plus robuste pour l'entreprise elle-même
- Dépendances à certaines parties prenantes et infrastructures et moyens de renforcer celles-ci de façon structurelle, en en augmentant les capacités et la résilience

Au niveau local, cela implique la gestion des risques immédiats, même indirects, tandis qu'au niveau global, cela signifie faire face aux défis posés par des chaînes d'approvisionnement complexes et des marchés interconnectés. Des exemples d'actions d'adaptation peuvent alors être :

- Un travail sur la culture d'entreprise afin d'assurer que les employés comme les fournisseurs sont plus autonomes et donc plus responsables, renforçant les capacités d'adaptation de l'ensemble du système
- Une meilleure connexion au territoire environnant, avec des approvisionnements plus locaux, plus variés, voire une diversification des méthodes ou du modèle d'affaires
- Une adaptation du partage de la valeur permettant d'augmenter à long terme celle des parties prenantes, clients compris, qui seront ainsi en mesure de la défendre

L'entreprise, en somme, doit s'inscrire dans une vision plus exhaustive de l'écosystème dans lequel elle opère et, pour rester résiliente et durable, contribuer à son bon équilibre



Source : Graphique de Jan Konietzko

Conclusion

Les entreprises en sont désormais bien conscientes : elles doivent renforcer leurs efforts, tant humains que financiers, pour s'adapter au changement climatique. Cela passe d'abord par leurs propres opérations, mais implique aussi d'élargir cette démarche à l'ensemble de leur chaîne de valeur.

Ce livre blanc propose un cadre structuré, s'appuyant sur les dernières évolutions réglementaires, l'état actuel des connaissances scientifiques et les retours d'expérience des équipes d'AXA Climate auprès de leurs clients depuis 2019. Cette approche, ancrée dans la pratique, vise à aider les entreprises à renforcer leur capacité d'adaptation et à déployer une véritable stratégie face au changement climatique.

Mais encore faut-il savoir à quoi nous allons devoir nous adapter. Là aussi notre réponse consiste à repartir de la science pour quantifier les risques climatiques de manière très locale et en étudiant les différents scénarios possibles. Cette approche permet pour l'entreprise des mesures d'adaptation efficaces à court et moyen terme,

évite la maladaptation et garantit la résilience des opérations. Mais elle permet aussi de s'assurer que les recommandations sont réalisables (puisqu'elles repartent d'une expérience terrain) et sont adaptées aux dernières normes de reporting.

Et le temps presse : les effets du changement climatique sont déjà là, avec des impacts physiques et financiers sur les entreprises. Pire, les trajectoires d'émission de gaz à effet de serre actuellement observées nous entraînent vers un réchauffement qui va se poursuivre, voire s'accroître. Et c'est là tout le défi des entreprises : déployer une stratégie d'adaptation réaliste et lucide sur les trajectoires tout en étant ambitieux sur la stratégie d'atténuation. Il nous faut tout faire pour éviter l'ingérable et, en même temps, gérer l'inévitable.

Heureusement des solutions existent et certaines comme les solutions basées sur la nature présentent de nombreux co-bénéfices. Nous espérons donc que ce livre blanc vous aura convaincu de la possibilité d'agir résolument et de manière la plus concrète possible !

Que retenir ?

1. Il est essentiel d'identifier les risques climatiques prioritaires en fonction de leur fréquence, intensité et valeur des activités concernées.
2. Les entreprises doivent définir de nouveaux objectifs, sélectionner des mesures d'adaptation, de préférence basées sur la nature, évaluer leur faisabilité et efficacité en cohérence avec leur profil de risques et leur cartographie des risques opérationnels.
3. Une stratégie d'adaptation s'accompagne obligatoirement d'une stratégie d'atténuation
4. Les mesures d'adaptation doivent être "sans regret", évolutives et intégrées dans un plan d'action avec des indicateurs de suivi pour mesurer leur progression dans la durée.
5. L'adaptation des entreprises doit considérer l'écosystème local et les territoires dans lesquels elles opèrent.
6. Il est essentiel d'adopter une approche systémique pour relever les défis environnementaux, en tenant compte des neuf limites planétaires.

À propos d'AXA Climate



AXA Climate accompagne les entreprises et les institutions publiques dans leur adaptation aux changements climatiques et environnementaux à travers quatre expertises : assurance paramétrique, formation, conseil et une plateforme SaaS, Altitude.

Altitude est la plateforme scientifique d'AXA Climate, pour évaluer et gérer les risques climatiques et de biodiversité, et accompagner les décideurs dans leur adaptation au changement climatique.

Altitude vous aide à identifier rapidement vos sites stratégiques les plus exposés aux aléas climatiques partout dans le monde, de mesurer financièrement les impacts potentiels afin de définir et monitorer votre stratégie d'adaptation, grâce à une bibliothèque de plus de 100 mesures d'adaptation actionnables.

Assurance

Protéger les personnes, la nature et les activités économiques contre les risques climatiques.

Conseil

Soutenir les organisations dans leur parcours d'adaptation et de transformation.

Formation

Permettre aux entreprises d'améliorer les compétences et d'impliquer tous les employés pour qu'ils réussissent la transition durable.

SaaS

La plateforme scientifique pour évaluer et gérer les risques climatiques et de biodiversité, et accompagner les décideurs dans leur adaptation au changement climatique.



Source de l'image : freepik.com

Altitude soutient les entreprises dans leur adaptation, grâce à une compréhension approfondie de leurs risques climatiques et liés à la biodiversité.

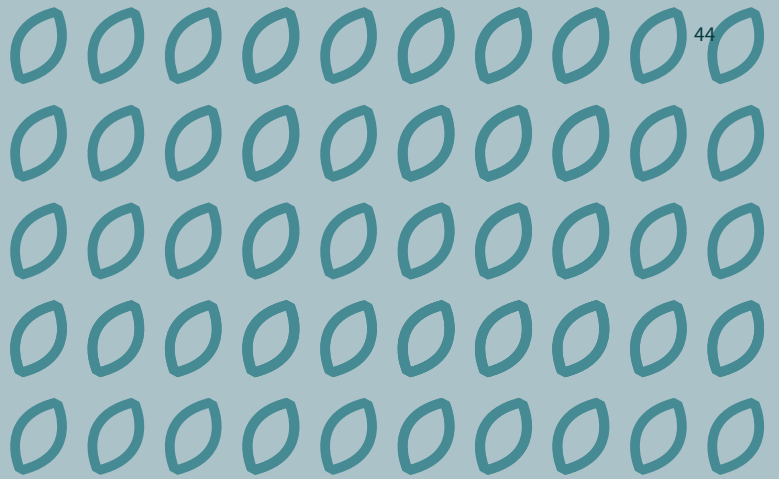
Altitude est la plateforme scientifique d'AXA Climate, pour évaluer et gérer les risques climatiques et de biodiversité, et accompagner les décideurs dans leur adaptation au changement climatique.

Altitude vous aide à identifier rapidement vos sites stratégiques les plus exposés aux aléas climatiques partout dans le monde, de mesurer financièrement les impacts potentiels afin de définir et déployer votre stratégie d'adaptation, grâce à une bibliothèque de plus de 100 mesures d'adaptation actionnables.

SOURCES

- ² Étude The Lancet, 2017
- ³ Flavelle, C., Cowan, J., & Penn, I. (2023, 2 juin). [State farm stops offering insurance in California](#). The New York Times.
- ⁴ Madelaine, L. (2022, 20 juillet). [À Londres, les data centers de Google et Oracle n'ont pas supporté la chaleur](#). Le Figaro.
- ⁵ UVED. (s. d.).
- ⁶ Evans, S. (2015, 24 novembre). [Gatwick, Dawlish and the consequences of failing to adapt to climate change](#). Carbon Brief.
- ⁷ [Draft european sustainability reporting standards : ESRS E1 Climate change](#). (2022, novembre). EFRAG. Page 23, alinéa AR12.
- ⁸ Vidard, M., Ayestaray, V., Montagner, C. L., Massardier, A., Sarfaty, L., Dupin, T., & Crosnier, C. (2023, 3 février). [Floride : Quand les Keys coulent, Miami à l'heure de la gentrification climatique](#). France Inter.
- ⁹ Emery, S., & François, Y. (2021, septembre). [Paris face aux changements climatiques](#). Ville de Paris. [Episeine | Ensemble pour la prévention des inondations](#). (s. d.). Episeine. [L'Île-de-France survivra-t-elle à la prochaine grande crue de la Seine ?](#) (s. d.).
- ¹⁰ Manyika, J., Smit, S., & Jonathan, J. (2020, janvier). [Climate risk and response : Physical hazards and socioeconomic impacts](#). McKinsey Global Institute.
- ¹¹ Norme ISO 14090
- ¹³ [The Future of Cooling : Opportunities for energyefficient air conditioning](#). (2018, mai). International Energy Agency.
- ¹⁴ Goulard, H. (2020, août 18). [Face à la canicule, la Californie forcée de couper le courant](#). Les Echos.
- ¹⁵ Woodford, I., & Barrera, A. (2023, 22 juin). [Mexico's heat wave strains energy grid with record demand](#). Reuters.
- ¹⁶ Raymond, C., Matthews, T., & Horton, R. M. (2020). [The emergence of heat and humidity too severe for human tolerance](#). Science Advances, 6(19).
- ¹⁷ [Les solutions fondées sur la nature](#). (2023, 27 septembre). UICN France.
- ¹⁸ Rana, A., Zhu, Q., Detken, A., Whalley, K., & Castet, C. (2022). [Strengthening climate-resilient development and transformation in Viet Nam](#). Climatic Change, 170(1-2).





À propos

« Éviter l'ingérable en s'adaptant à l'inévitable » est un guide à destination de toutes les entreprises désireuses de s'engager dans une démarche d'adaptation. Ce livre blanc propose des outils pour comprendre et diagnostiquer les risques, identifier et prioriser les actions d'adaptation, en adoptant une approche systémique. Sa version initiale « Gérer l'inévitable. Comment agir face au défi de l'adaptation climatique ? » a été publiée en février 2024 par les équipes d'AXA Climate et de la Climate School, un immense merci à eux, sans qui cette nouvelle version n'aurait pas pu voir le jour.

Pour en savoir plus sur les solutions d'accompagnement d'Altitude, rendez-vous sur axa-altitude.com



ALTITUDE

Elles et ils ont participé

RÉDACTEURS ET RELECTEURS AXA CLIMATE

Théophile Bellouard, Aurélien BOISELET, Christelle CASTET, Chloé COUPEAU, Marie DUFOUR, Alice ELLENBOGEN, Juliette FLAHAUT, Florian GALLO, Ronan HEUZEL, Clément JEANNEAU, Ariane KAPLOUN, Anaïs LORAND, Diane LEROI, Jean-Baptiste ORNON, Huu-An PHAM, Antoine POINCARÉ, Alvaro PRIDA, Kim PROVENT, Grégory SEILLIER, Mathieu VERILLAUD, Valentina ZAJACKOWSKI

CONTRIBUTIONS EXTERNES

Guillaume BOUNY, Nicolas CLERGET, Julien COMMARIEU, Pierre-Philippe CREPIN, Virginie DELCROIX, Anne-Gaëlle DELATTRE, Sébastien DUFOUR, John DULAC, Clémence GRANVEAU, Clément JEANNIN, Michel JOSSET, Ilian MOUNDIB, Thomas ORSINI, Bertrand PIGEAT, Antoine RADIX, Estelle ROUHAUD, Olga SMIRNOVA, Arnaud VANON, Vincent VIGUIE, Gaëtan WITTEBOLLE, Suzanne BOURGAULT, Iris CAVALLI

GRAPHISME ET MISE EN PAGE

Camille BOURRIER

IMPRESSION

Version 1 achevée d'être imprimée le 01 fév. 2024
H2 Impression