



# GUIDE D'ÉVALUATION DU RISQUE CLIMAT DANS LES PORTEFEUILLES D'INVESTISSEMENT



Fédération Française  
de l'Assurance



<b>I. Introduction</b>	page 4
1. Définition des risques climat.....	6
2. Pourquoi est-il nécessaire pour un investisseur de prendre en compte les risques climat de ses portefeuilles ? .....	7
3. Quelles sont les exigences de transparence sur les risques climat du portefeuille ? .....	10
4. Trois étapes clés pour prendre en compte les risques climat du portefeuille dans les stratégies d'investissement.....	12
<b>II. Les risques physiques</b>	page 13
1. Première étape : identification des risques physiques.....	14
1.1 Identification des zones géographiques sensibles aux risques physiques .....	15
1.2 Identification des secteurs sensibles aux risques physiques .....	16
2. Deuxième étape : quantification des risques physiques .....	18
2.1 Quantification relative.....	18
2.2 Pistes d'évaluation de l'impact financier.....	20
3. Troisième étape : stratégie de gestion des risques physiques.....	23
3.1 Vérification des couvertures assurantielles.....	23
3.2 Diversification du risque .....	23
3.3 Couverture « par évitement ».....	23
3.4 Autres stratégies .....	23
<b>III. Les risques de transition</b>	page 24
1. Première étape : identification des risques de transition.....	25
1.1 Identification des zones géographiques sensibles aux risques de transition .....	25
1.2 Identification des secteurs sensibles aux risques de transition .....	29
1.3 Identification des activités les moins sensibles aux risques de transition.....	30
2. Deuxième étape : quantification des risques de transition.....	31
3. Troisième étape : stratégie de gestion des risques de transition .....	33
3.1 Les limites de la mesure d'empreinte carbone des portefeuilles .....	33
3.2 Analyse de scénario de transition énergétique – mesure de la température d'un portefeuille à partir de la méthode CIA de Carbone 4 .....	35
3.3 Analyse de scénario de transition énergétique – approche par secteur et technologie (basée sur la méthodologie SELm) .....	38
<b>IV. Récapitulatif</b> des approches méthodologiques proposées par les prestataires .....	page 41
<b>V. Glossaire</b> .....	page 47
<b>VI. Annexe 1</b> - Exemples de cartographies pouvant être utilisées pour évaluer la vulnérabilité des pays aux risques physiques.....	page 49
<b>VII. Annexe 2</b> – Les obligations catastrophe ou « cat bonds ».....	page 53
Remerciements.....	page 59



I

# Introduction

**C**ette étude a pour objectif d'aider ses lecteurs à mieux appréhender les risques induits par le changement climatique dans le cadre de la détention d'actifs financiers.

L'exercice est complexe, dans la mesure où les concepts sont nouveaux, les approches encore parcellaires et les méthodologies trop peu matures pour que l'une ou l'autre s'impose. Si l'identification des risques trouve un début de consensus, les indicateurs de leur mesure manquent d'homogénéité, variant en fonction des méthodologies proposées, et les messages véhiculés semblent parfois contradictoires.

Au premier semestre 2018, un groupe de travail de la Fédération Française de l'Assurance, dédié à l'intégration des critères environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG) et climat dans les stratégies d'investissement, a examiné cette problématique d'évaluation des risques climat des portefeuilles d'investissement. Le groupe a souhaité réaliser un état des lieux des méthodologies d'analyse existantes, en s'appuyant sur les auditions de nombreux acteurs spécialisés dans la mesure des risques liés au changement climatique.

Nous espérons que cette étude sera utile aux lecteurs dans leur démarche vers une meilleure compréhension des risques liés au changement climatique et leur permettra de progresser dans leur approche de prise en compte de ces risques dans les décisions d'investissements. Notre objectif est donc d'une part de clarifier l'expression des besoins des assureurs pour conduire ces analyses et, d'autre part, de proposer une compréhension harmonisée. Les progrès attendus sur cette matière dans un avenir proche constitueront une aide évidente pour l'adoption d'une vision commune. L'usage des différents exemples de méthodologies et indicateurs présentés dans ce rapport relève de la décision de chaque assureur.

# 1. Définition des risques climat

Dans son célèbre discours sur la tragédie des horizons, le changement climatique et la stabilité financière prononcé à la Lloyds en 2015, Mark Carney, gouverneur de la Banque d'Angleterre, identifiait trois risques majeurs liés au changement climatique capables d'affecter la stabilité financière : les risques physiques, les risques de responsabilité et les risques de transition.

En juin 2017, la *Task-Force on Climate-Related Financial Disclosures* (TCFD), mise en place sous l'égide du conseil de stabilité financière du G20, publiait ses recommandations finales. Elle définit les risques climat selon deux catégories, sur lesquelles nous nous appuierons tout au long de cette étude :

➲ **Les risques physiques**, c'est-à-dire les risques résultant des dommages directement causés par les phénomènes météorologiques et climatiques ;

➲ **Les risques de transition**, c'est-à-dire les risques résultant des effets de la mise en place d'un modèle économique bas-carbone.

Les risques de transition recouvrent différentes sous-catégories de risques :

## ➲ Risques réglementaires et juridiques

– d'une part liés à un changement dans les politiques, par exemple la mise en place d'un prix du carbone ou de réglementations produits plus exigeantes. Celles-ci peuvent concerner soit des politiques d'atténuation réglementant les activités qui contribuent au réchauffement climatique, soit des politiques de prévention visant à favoriser l'adaptation.

– d'autre part à une hausse des plaintes et litiges à mesure que les pertes et dommages découlant du

changement climatique augmenteront. En mai 2018, des analystes constataient notamment l'augmentation récente d'affaires juridiques « stratégiques », c'est-à-dire cherchant à créer une jurisprudence, visant à amener les tribunaux à examiner les liens entre le changement climatique et la protection des droits humains.<sup>1</sup> Ces risques juridiques recouvrent les risques préalablement identifiés par Mark Carney comme « risques de responsabilité ».

➲ **Risques technologiques** liés à des innovations et ruptures technologiques favorables à la lutte contre le changement climatique (nouvelles technologies d'énergie renouvelable, stockage de l'énergie, capture du carbone...)

➲ **Risques de marché** : modification de l'offre et de la demande liée à la prise en compte croissante des risques climat: variation du prix des matières premières, etc.

➲ **Risques de réputation** : modification de la perception des clients et parties prenantes quant à la contribution d'une organisation à la transition vers une économie bas-carbone.

Concernant les risques physiques, la TCFD distingue :

➲ **les risques aigus** déclenchés par des événements type catastrophe naturelle dont la fréquence et la sévérité pourraient augmenter: tempêtes, ouragans, inondations, etc.

➲ **les risques chroniques** liés à des changements à plus long terme des modèles climatiques et à la hausse des températures sur le long terme: élévation du niveau de la mer, vagues de chaleur chroniques, modification des régimes de précipitations et augmentation de leur variabilité, disparition de certaines ressources, etc.

<sup>1</sup> Michal Nachmany and Joana Setzer, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, *Policy brief, Global trends in climate change legislation and litigation: 2018 snapshot*, Mai 2018 - <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/wp-content/uploads/2018/04/Global-trends-in-climate-change-legislation-and-litigation-2018-snapshot-3.pdf>

## 2. Pourquoi est-il nécessaire pour un investisseur de prendre en compte les risques climat de ses portefeuilles ?

L'analyse des risques physiques et des risques de transition constitue un moyen de prendre des décisions d'investissement mieux adaptées afin de limiter les potentiels impacts financiers liés à ces deux catégories de risques.

Dans un premier temps, la matérialisation des risques physiques peut provoquer des conséquences financières significatives pour les investisseurs. Plus les catastrophes naturelles s'intensifient, plus les dégâts physiques causés aux installations, usines et autres infrastructures sont matériels. Les effets du changement climatique auront ainsi des conséquences directes sur les actifs immobiliers et infrastructures, et plus largement sur les actifs physiques des acteurs économiques, affectant ainsi la performance des portefeuilles des acteurs financiers. Il ne s'agit pas ici de questionner ou non l'impact de l'homme sur le changement climatique mais plutôt d'analyser les conséquences dudit réchauffement sur la valeur des actifs détenus dans les portefeuilles.

Si les évaluations chiffrées divergent, de nombreuses études mettent en avant le coût très important que peut engendrer le changement climatique. Dès 2006, le Ministère des finances britannique publiait une étude (le « Rapport Stern ») sur les implications économiques du changement climatique. Les auteurs de ce rapport estiment que les dommages causés par le réchauffement de la planète seraient 5 à 20 fois supérieurs aux sacrifices que les systèmes économiques devraient supporter pour lutter

efficacement contre l'effet de serre. Plus récemment, Simon Dietz, Alex Bowen, Charlie Dixon et Phillip Gradwell<sup>2</sup> estimaient dans une étude publiée en 2016 dans la revue « Natural Climate Change » que la « valeur à risque climatique » pourrait atteindre 2 500 milliards USD si le changement climatique atteignait +2,5°C en 2100 par rapport à l'ère préindustrielle, soit 1,8% de la valeur totale des actifs financiers dans le monde. Une autre étude publiée par The Economist Intelligent Unit<sup>3</sup> projette également les coûts de l'inaction : un réchauffement de 5°C pourrait entraîner des pertes de 7 000 milliards de dollars US, soit plus que la capitalisation boursière totale de la London Stock Exchange, tandis qu'un réchauffement de 6°C pourrait entraîner une perte de valeur actuelle de 13 800 milliards de dollars US d'actifs financiers, soit environ 10 % de la valeur totale des actifs financiers dans le monde.

Selon le réassureur Swiss Re, le coût économique total provoqué par les catastrophes naturelles à travers le monde a atteint 330 milliards de dollars en 2017, à comparer à celui de 2016 (188 milliards de dollars). La sinistralité de 2017 a été remarquable à la fois par la fréquence et par l'ampleur des événements, notamment la succession des trois ouragans Harvey, Irma et Maria. D'après l'Organisation Météorologique Mondiale, les années 2013 à 2017 pourraient constituer la période de cinq ans la plus chaude jamais enregistrée. Selon un rapport de la Banque Mondiale et du Dispositif mondial pour la réduction des risques de catastrophes et le relèvement (GFDRR) : « Chaque année, les conséquences des catastrophes naturelles entraîneraient des pertes de consommation équivalant à 520 milliards de dollars et feraient basculer près de 26 millions de personnes dans la pauvreté »<sup>4</sup>. La survenue de ces événements climatiques extrêmes n'est donc pas sans impact sur les flux migratoires, et peut à ce titre avoir des conséquences sur le plan géopolitique.

<sup>2</sup>S. Dietz, A. Bowen, C. Dixon, P. Gradwell, "Climate value at risk of global financial assets", Nature Climate Change, Avril 2016 (<http://eprints.lse.ac.uk/id/eprint/66226>)

<sup>3</sup>The Economist Intelligence Unit, The cost of inaction: Recognising the value at risk from climate change, 2015 ([https://www.eiuperspectives.economist.com/sites/default/files/The%20cost%20of%20inaction\\_0.pdf](https://www.eiuperspectives.economist.com/sites/default/files/The%20cost%20of%20inaction_0.pdf))

<sup>4</sup>Banque Mondiale, GFDRR, Rapport "Unbreakable: Building the Resilience of the Poor in the Face of Natural Disasters », Novembre 2016 ([https://www.gfdrr.org/sites/default/files/publication/Unbreakable\\_FullBook\\_Web-3.pdf](https://www.gfdrr.org/sites/default/files/publication/Unbreakable_FullBook_Web-3.pdf))

Dans un deuxième temps, les risques de transition sont aussi porteurs de potentiels impacts financiers. Les politiques climatiques, l'Accord de Paris en particulier, visent à plafonner les émissions de gaz à effet de serre pour limiter le changement climatique. Ceci implique de restructurer les activités économiques pour parvenir à un modèle de production et de consommation bas-carbone. On parle alors de scénarios 2°C ou 1,5°C. Il s'agit de trajectoires économiques possibles, compatibles avec un réchauffement climatique limité à + 2°C ou + 1,5°C à l'horizon 2100 par rapport à l'ère préindustrielle. Pour assurer l'alignement de son économie avec une telle trajectoire, un Etat doit mettre en œuvre des politiques publiques adaptées, en prenant des mesures restrictives visant à limiter les émissions, comme une tarification des émissions de gaz à effet de serre. A titre d'exemple, plus de la moitié des contributions nationales remises à la suite de la COP 21 prévoyaient un recours à des mécanismes de tarification du carbone dans le cadre des plans de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Ces mécanismes peuvent générer un coût direct pour les acteurs économiques, en imposant une adaptation plus ou moins brutale du business model, et indirect pour les acteurs financiers.

Il n'existe pas de trajectoire unique en termes de limitation du réchauffement climatique. Cependant, le principe même d'une limitation a des conséquences sur les activités économiques actuelles et est susceptible d'avantagez de manière progressive les activités les plus « alignées » avec de telles trajectoires. A titre d'exemple, selon une étude du cabinet Mercer<sup>5</sup>, investir dans les énergies renouvelables pourrait être rentable. Le cabinet s'attend à une augmentation significative de la profitabilité dans ce secteur. Les émetteurs engagés dans les activités compatibles avec ces trajectoires pourraient donc être avantagés dans le cadre de la transition vers une économie bas carbone.

Les risques de transition représentent des risques de perte de valeur potentielle des portefeuilles pour les acteurs financiers. Par exemple, l'intégralité des

réserves connues d'énergies fossiles ne pourraient pas être exploitées si l'on se positionne dans un scénario 2°C. Plus précisément, si les énergies renouvelables remplacent peu à peu le pétrole ou si les politiques publiques fixent un coût prohibitif aux émissions de gaz à effet de serre, la demande se déplacera progressivement des énergies fossiles ou des activités fortement émettrices de carbone vers d'autres sources d'énergie ou des activités alternatives. Or l'exploitation de ces ressources conditionne la valorisation des entreprises. Les actifs qui seraient dépréciés dans le cadre de la transition vers une économie bas-carbone sont qualifiés de « stranded assets » (ou actifs échoués). Certaines études tentent d'évaluer le montant potentiel de capacité d'exploitation auxquelles il faudrait renoncer pour s'aligner sur une trajectoire limitant le réchauffement à 2°C. Dans son étude relayée par les PRI « Transition risk for oil and gas in a low carbon world », Carbon Tracker évalue à environ un tiers les capacités d'exploitation qui seraient rendues obsolètes et remplacées par d'autres actifs compatibles d'ici 2025 du fait de la transition vers une économie bas carbone.<sup>6</sup>

Les incertitudes sur la mise en œuvre de telles trajectoires sont fortes, à la fois en termes de périodicité (rapidité de mise en œuvre) mais aussi d'ambition (limitation du réchauffement à 2°C ou 1,5°C) et enfin de modalités précises d'atteinte de l'objectif (mises en œuvre de politiques, réactions du marché, etc.), ce qui rend ces risques particulièrement difficiles à évaluer.

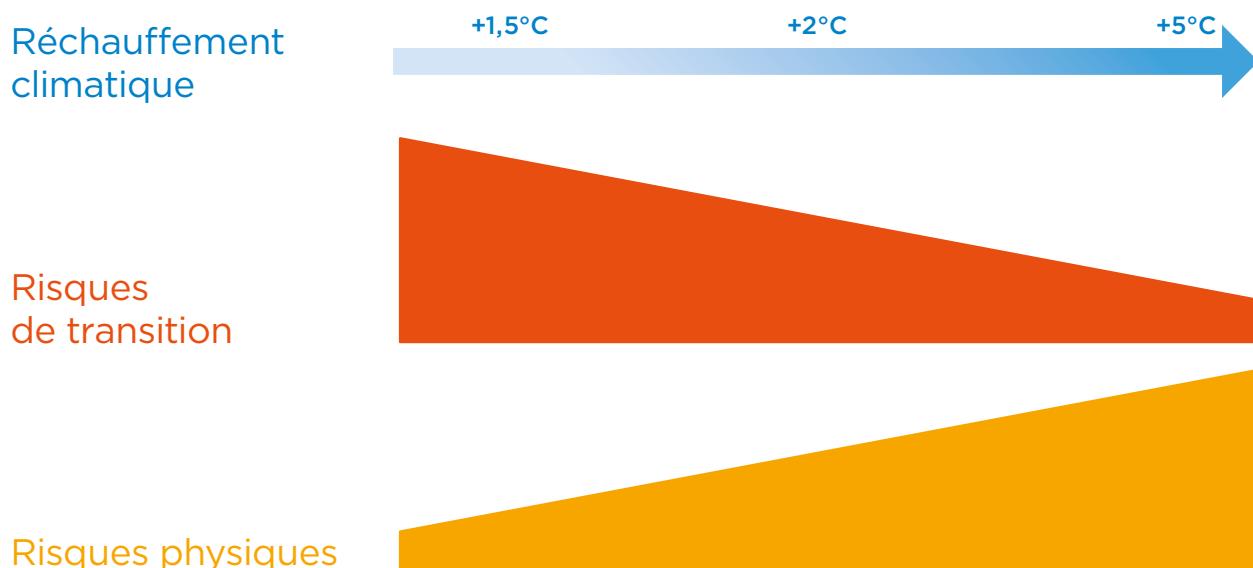
Risques physiques et risques de transition sont intrinsèquement liés. A une échelle globale, plus le scénario de limitation du changement climatique est ambitieux, plus les investisseurs seront confrontés aux risques de transition car les décisions politiques sont susceptibles d'exercer une pression sur les modèles de développement existants afin de les orienter rapidement vers un mode de production plus économique en carbone. Inversement, si les efforts ne sont pas mis en œuvre pour limiter ce réchauffement, les risques de catastrophes naturelles et de

<sup>5</sup> Mercer, « Investing in a time of climate change », Juin 2015, (<https://www.mercer.com/content/dam/mercier/attachments/global/investments/mercier-climate-change-report-2015.pdf>)

<sup>6</sup> PRI et Carbon Tracker, "2 degrees of separation: Transition risk for oil and gas in a low carbon world" [http://2degreesseparation.com/reports/2D-of-separation\\_PRI-CTI\\_Summary-report.pdf](http://2degreesseparation.com/reports/2D-of-separation_PRI-CTI_Summary-report.pdf)

phénomènes climatiques extrêmes s'intensifieront, provoquant des dégâts toujours plus fréquents et importants. Au niveau local (d'un Etat ou d'une région donnée), une forte exposition au risque physique (e.g. pour les régions submersibles) peut être associée à des mesures d'adaptation plus draconienne et donc à un risque de transition plus élevé.

#### Liens entre risques physiques et risques de transition



Source: FFA

Lecture du graphique :

Dans un scenario où les objectifs de limitation du réchauffement climatique sont atteints (réchauffement limité à 1,5°C par rapport à l'ère préindustrielle), les politiques publiques et réglementations devraient en théorie être plus contraignantes induisant ainsi des risques de transition très élevés pour les entreprises. Le réchauffement étant en revanche limité, les conséquences physiques devraient elles-aussi être réduites.

A l'inverse, dans un scenario où l'on ne parviendrait pas à limiter le changement climatique et où les températures moyennes seraient de + 4 à 5°C à l'horizon 2100 par rapport à l'ère préindustrielle, les conséquences physiques de ce réchauffement seraient très importantes. Cela signifierait probablement que les mesures politiques n'ont pas été prises et les risques de transition seraient alors moins élevés.

### 3. Quelles sont les exigences de transparence sur les risques climat du portefeuille ?

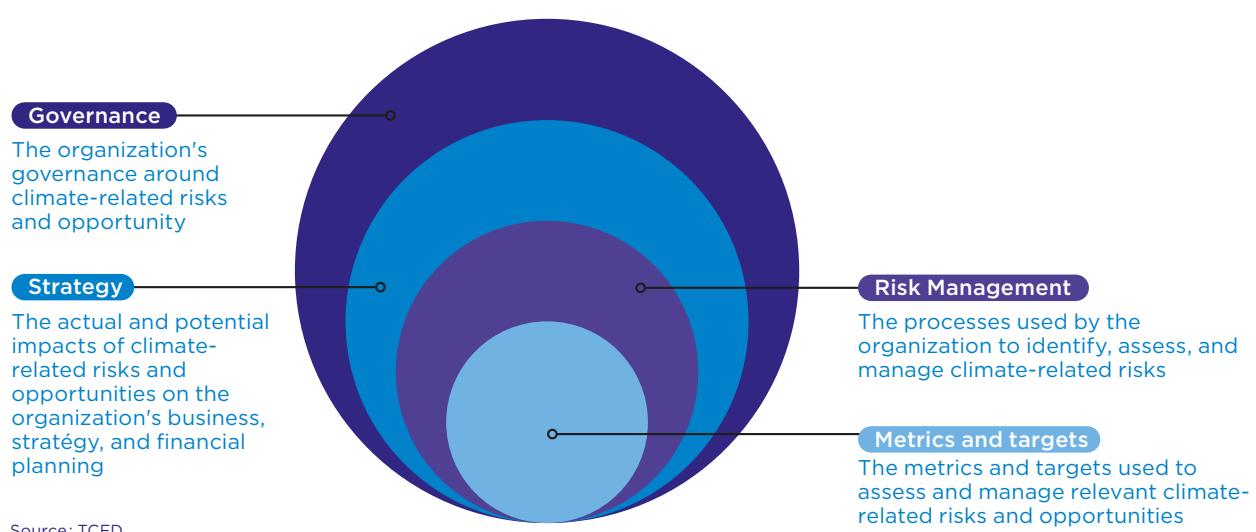
Si l'analyse des risques climat du portefeuille est un outil permettant d'éclairer la stratégie de l'investisseur, des initiatives internationales et des exigences réglementaires recommandent voire imposent aux investisseurs d'être transparents et donc de communiquer en externe sur ces analyses.

En France, dans le cadre de l'art.173 de la loi sur la Transition Energétique pour la Croissance Verte , dans l'alinéa 3 du III, il est demandé de préciser « en fonction de l'approche retenue selon sa pertinence au regard de l'activité de chaque entité et la nature des actifs considérés, les conséquences des changements climatiques et des évènements extrêmes » ainsi que d'indiquer « tout élément permettant d'apprécier de

façon pertinente l'exposition aux risques associés au changement climatique de l'entité et sa contribution au respect de l'objectif international de limitation du changement climatique et à l'atteinte de ces objectifs de la transition énergétique et climatique ».

A l'international, la TCFD préconise également dans son rapport final de décrire la manière dont les entreprises prennent en compte les risques liés au climat. Ces recommandations volontaires invitent à la transparence sur la gouvernance et la stratégie climat, mais aussi sur les mesures quantitatives utilisées par les entreprises. La gestion des risques climat fait partie intégrante des quatre piliers sur lesquels la TCFD fonde ses recommandations. Elle insiste notamment sur la communication aux parties prenantes des processus d'identification et d'évaluation des risques liés au climat. Dans le cadre de son plan d'action sur la finance durable, la Commission Européenne a annoncé qu'elle mettrait à jour les lignes directrices sur le reporting non-financier pour intégrer de nouveaux éléments sur le reporting climat basés sur les recommandations de la TCFD.

Structuration des recommandations de la TCFD autour de 4 thématiques



Si l'ensemble des acteurs s'accorde sur la complexité de mettre en œuvre ces recommandations, certains ont pris l'engagement de les adopter et les plus ambitieux ont déjà modifié la structure de leur communication extra-financière pour en tenir compte.

Aucune des approches présentées dans cette étude ne permet cependant, à elle seule, de répondre aux recommandations de la TCFD et aux obligations de l'article 173. C'est une combinaison de ces approches qui permettra de satisfaire les exigences en matière d'évaluation des risques climat des portefeuilles d'actifs.

#### **Correspondances entre la présente étude et les exigences de l'article 173 de la loi TECV et les recommandations de la TCFD**

Correspondance avec les exigences de l'article 173 de la loi TECV	Correspondance avec les recommandations de la TCFD
<p><b>Les approches présentées dans cette étude permettent notamment de répondre aux points suivants du décret d'application n°2015-1850 du 29 décembre 2015:</b></p> <p>III. 1° b) Pour les critères relatifs à des objectifs environnementaux, une indication qu'ils relèvent de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Risques associés au changement climatique prévus au quatrième alinéa de l'article L.533-22-1 correspondant: <ul style="list-style-type: none"> <li>– à des risques physiques, définis comme l'exposition aux conséquences physiques directement induites par le changement climatique; (<i>cf. chapitre II « Les risques physiques » / section 1 « identification » et section 2 « quantification »</i>)</li> <li>– à des risques de transition, définis comme l'exposition aux évolutions induites par la transition vers une économie bas-carbone; (<i>cf. chapitre III « Les risques de transition » / section 1 « identification » et section 2 « quantification »</i>)</li> </ul> </li> <li>ii. Appréciation de la contribution au respect de l'objectif international de limitation du réchauffement climatique et l'atteinte des objectifs de la transition énergétique et écologique prévue au quatrième alinéa de l'article L.533-22-1; (<i>cf. chapitre III « Les risques de transition » / section 3.3 « analyse de scenario de transition énergétique »</i>)</li> </ul> <p>La nature des informations utilisées et les méthodologies doivent être décrites pour répondre aux points III. 2° et 3°).</p> <p>Les actions menées sur la politique d'investissement suite à ces analyses doivent être décrites pour répondre au point III. 4° c). (<i>cf. chapitre III « Les risques de transition » /</i></p>	<p><b>Les approches présentées dans cette étude permettent notamment de répondre aux recommandations suivantes de la TCFD:</b></p> <p><b>Stratégie</b></p> <p>a) Décrire les risques et opportunités climatiques identifiés par la société sur les court, moyen et long termes <i>cf. chapitre II « Les risques physiques » et chapitre III « Les risques de transition » / section 1 « identification » et section 2 « quantification »</i></p> <p>b) Décrire l'impact des risques et opportunités climatiques sur les activités, la stratégie et la planification financière de la société <i>cf. chapitre II « Les risques physiques » et chapitre III « Les risques de transition » / section 3 « stratégie de gestion des risques »</i></p> <p><b>Gestion des risques</b></p> <p>b) Décrire les procédures de la société pour la gestion des risques climatiques <i>cf. chapitre II « Les risques physiques » et chapitre III « Les risques de transition » / section 3 « stratégie de gestion des risques »</i></p> <p><b>Mesures et objectifs</b></p> <p>b) Déclaration des émissions de gaz à effet de serre (GES) Scope 1, Scope 2 et le cas échéant, Scope 3, et des risques associés <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Traité dans le guide FFA, Empreinte carbone des actifs : méthodes, caractéristiques, limites, Février 2017</i></li> <li>– <i>Cf. chapitre III « Les risques de transition » / sections 3.1 et 3.2 a)</i></li> </ul> </p>

## 4. Trois étapes clés pour prendre en compte les risques climat du portefeuille dans les stratégies d'investissement

L'analyse des risques climat du portefeuille repose sur trois piliers :

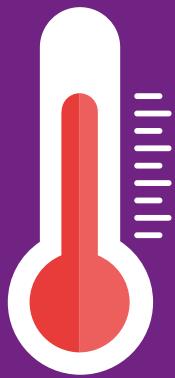
➊ 1. **Identification des risques** : cette première étape consiste à appréhender le risque de façon très qualitative. Elle revient à définir les risques climat et à déterminer si un portefeuille y est exposé ou non. Bien que qualitative, l'identification du risque n'en reste pas moins délicate et peut s'avérer d'autant plus complexe que l'analyse est granulaire. Elle peut s'opérer en *top down* (grands risques, secteurs / sous-secteurs, zones géographiques plus ou moins fines) ou en ligne à ligne sur tout ou partie du portefeuille.

### ➋ 2. Quantification des risques :

– Quantification relative : cette première étape permet de synthétiser le risque sous forme d'indicateurs non financiers chiffrés, sur une échelle relative, par exemple de 0 à 100.

– Evaluation financière : l'évaluation financière vise à terme le chiffrage des montants potentiels de perte selon les critères retenus. Elle est aujourd'hui particulièrement difficile à mettre en place du fait de la multitude des méthodologies et des couvertures parcellaires de certaines mesures.

➋ 3. **Stratégie de gestion des risques** : cette étape est essentielle dans la prise en compte des risques climat dans la stratégie d'investissement. L'intégration de critères « climat » vise à mieux mesurer le risque du portefeuille et à en adapter le profil par la mise en place de stratégies d'atténuation, permettant de rester (ou de revenir) dans la zone de pertes potentielles acceptables définie dans la stratégie d'investissement.



II

## Les risques physiques

# 1. Première étape : identification des risques physiques

Comme nous l'avons déjà évoqué dans l'introduction, les risques physiques auxquels les portefeuilles sont exposés sont de deux natures : les risques aigus, provoqués par l'occurrence de catastrophes naturelles, et les risques chroniques, conséquences à long terme du changement climatique. Ces risques ne sont pas nouveaux en tant que tels. Le risque de tempête en Europe a toujours existé, comme celui des ouragans, des typhons ou des cyclones. Les sécheresses ou pluies diluviales sont également des phénomènes classiques. Ce qui est nouveau, c'est d'une part l'intensité et la fréquence d'occurrence des risques aigus et d'autre part la vulnérabilité croissante face à la montée des risques chroniques.

Une bonne gestion des risques repose sur une analyse aussi détaillée et fine que possible des risques auxquels le portefeuille est exposé. L'identification des risques physiques repose sur une combinaison de trois facteurs :

— **l'exposition de l'actif**: un actif est plus ou moins exposé à ces risques physiques en fonction de son implantation géographique. La Floride est par exemple particulièrement exposée aux ouragans. Une cartographie des zones à risques est un point de départ important pour identifier l'exposition.

— **la sensibilité de l'actif** (secteur et positionnement dans la chaîne de valeur) : le secteur d'activité est un élément fondamental de l'analyse des risques. Un vignoble ne subira pas l'impact du changement

climatique de la même manière qu'une entreprise opérant dans le tourisme. Et un même phénomène climatique peut avoir des conséquences opposées : les chutes de neige sont très bénéfiques au secteur du tourisme d'hiver mais catastrophiques pour le secteur des transports. De même, l'impact sera variable en fonction du positionnement dans la chaîne de valeur, à savoir en amont, au niveau des opérations ou en aval.

— **la capacité d'adaptation (au niveau du pays et de l'entreprise)** : ce dernier facteur s'avère le plus complexe à prendre en compte dans la mesure où il intègre une vision prospective et nécessite des informations précises sur les moyens développés par chaque entreprise pour limiter les conséquences négatives induites par les risques physiques. Ces informations relatives aux stratégies d'adaptation mises en place par les entreprises ne sont pas toujours disponibles pour l'investisseur.

Nous nous limiterons à ce stade à une ébauche d'identification des zones géographiques et des secteurs sensibles sans tenir compte des stratégies mises en oeuvre par les entreprises pour s'adapter aux conséquences physiques du changement climatique ni faire de prévisions d'évolution de l'intensité des risques en fonction des trajectoires de réchauffement.

De façon pragmatique, une première approche peut consister à croiser les zones à risques et les secteurs à risques en fonction du principal pays dans lequel l'émetteur opère. Une telle démarche pourrait permettre d'identifier les plus gros contributeurs aux risques du portefeuille sur lesquels une analyse plus fine pourrait alors être entreprise. Cette approche repose sur le principe de proportionnalité.

## Facteurs contribuant à l'analyse des risques physiques



## 1.1 Identification des zones géographiques sensibles aux risques physiques

Plusieurs prestataires spécialisés dans les notations financières des entreprises ou dans les paramètres de modélisations des catastrophes naturelles analysent et communiquent régulièrement sur la vulnérabilité des pays ou des zones géographiques au changement climatique.

### Quelques exemples de cartographies pouvant être utilisées pour évaluer la vulnérabilité des pays aux risques physiques

- Cartographie de Verisk Maplecroft<sup>7</sup>, société spécialisée dans les données relatives à la gestion des risques
- Climate risk index » de GermanWatch, qui s'appuie sur le NatCatSERVICE de MunichRE<sup>8</sup>
- Cartographies établies par Standard and Poor's<sup>9</sup>
- Cartographie de l'agence environnementale européenne dans son rapport *Climate change, impacts and vulnerability in Europe in 2016* en date de janvier 2017<sup>10</sup>
- Cartographie de la Notre Dame Global Adaptation Initiative (ND-Gain)<sup>11</sup>

Les différentes cartes sont disponibles en annexe 1. Ces exemples ne sont pas exhaustifs.

S'il est relativement aisé de trouver des informations sur la vulnérabilité de chaque pays au changement climatique, l'utilisation qui peut en être faite soulève de nombreuses questions :

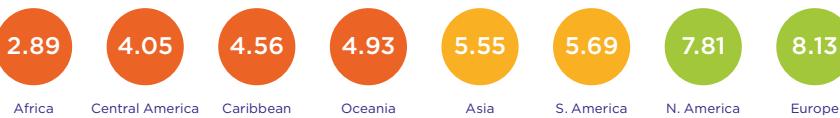
➲ quelle est la répartition entre les risques d'inondations, de sécheresse, de vents, de pluies torrentielles, de submersion ?

➲ quelle est l'exposition de chaque émetteur à ces différents risques, c'est-à-dire quelle est la répartition de l'outil de production, des actifs physiques, du chiffre d'affaires sur chacune des zones concernées, et pour aller plus loin, quelle est la sensibilité de l'entreprise à ces différents facteurs ?

La localisation de l'actif reste en effet particulièrement difficile à appréhender et les investisseurs ne disposent généralement pas d'un niveau d'information suffisant. L'analyse directe du risque physique par les détenteurs d'actifs reste donc encore complexe et le recours à des prestataires externes capables d'analyser les portefeuilles grâce à des bases de données recensant les localisations des actifs peut s'avérer utile (voir section 2. 2ème étape : quantification des risques physiques). A noter cependant qu'à l'heure actuelle, ces fournisseurs rencontrent les mêmes contraintes d'accès à la donnée que les investisseurs et les approches peuvent donc se révéler parcellaires. Par ailleurs, le traitement des données par un fournisseur peut parfois manquer de transparence, rendant l'appropriation de la démarche plus difficile pour l'investisseur.

On peut toutefois commencer de façon pragmatique à cartographier les émetteurs détenus en portefeuille en fonction des zones de vulnérabilité sur la base du pays principal de production et segmenter le portefeuille en fonction du pourcentage d'actifs en zone peu risquée, moyennement risquée ou très risquée, sur la base de scores par région.

### Illustration: scores de risque moyen par région



La couleur orange désigne un risque élevé, la couleur jaune un risque moyen et la couleur verte un risque faible. Plus le score est faible, plus le risque de vulnérabilité au changement climatique est important.

Source: Verisk Maplecroft

<sup>7</sup> Disponible sur <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/verisk%20index.pdf>

<sup>8</sup> Disponible sur <https://germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/publication/20432.pdf>

<sup>9</sup> Source : Moritz Kraemer and Liliana Negri, 'Climate Change Is A Global Mega-Trend For Sovereign Risk' (Standard and Poor's Rating Services, 15 May 2014)

<sup>10</sup> Disponible sur <https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/adaptation-information/observations-and-scenarios>

<sup>11</sup> Disponible sur <https://gain.nd.edu/our-work/country-index/>

Afin de limiter la complexité de l'analyse, on peut se limiter aux entreprises appartenant aux secteurs les plus dépendants du climat (voir section suivante). Une première étape de l'analyse pourrait prendre la forme d'un tableau de synthèse (exemple ci-dessous).

Exemple de tableau de synthèse d'analyse des risques croisant secteurs et régions à risque

	Région à risque élevé	Région à risque moyen	Région à risque faible
Secteur économique 1	Montants d'exposition	Montants d'exposition	Montants d'exposition
Secteur économique 2	Montants d'exposition	Montants d'exposition	Montants d'exposition
---	---	---	---
Secteur économique n	Montants d'exposition	Montants d'exposition	Montants d'exposition

Source: FFA

On est encore très loin à ce stade d'une évaluation quantifiée de l'exposition, qui devrait en toute logique également tenir compte des couvertures d'assurance souscrites par l'émetteur, qui agissent comme éléments d'atténuation des risques auxquels les portefeuilles sont exposés. L'assurance peut porter sur les actifs physiques mais également sur la perte d'exploitation liée aux événements climatiques. Une approximation pourrait consister à s'appuyer sur les taux de couverture assurantielles par pays (protection gap) afin d'estimer le risque résiduel.

## 1.2 Identification des secteurs sensibles aux risques physiques

L'analyse sectorielle présentée dans cette section a été réalisée à partir de la classification GICS (au niveau « GICS 2 », soit 24 Groupes industriels). Elle ne peut prétendre à l'exhaustivité, et pourra être amenée à évoluer avec l'avancée de la recherche sur ces sujets. Elle est proposée à titre indicatif et pourra être révisée en fonction des recommandations du groupe d'experts techniques de la Commission européenne sur la finance durable et des actes délégués qui seront adoptés d'ici 2020 pour préciser la taxinomie

des actifs durables. Une autre piste pourrait être l'utilisation de la classification NACE Rév.2 d'Eurostat qui recense les activités économiques dans la communauté européenne.

L'exposition et la vulnérabilité d'un secteur au risque physique peut être appréciée à différents niveaux. En effet, les actifs (bureaux, usines, etc.) et salariés d'un émetteur peuvent n'être que peu exposés au risque physique, alors que sa chaîne d'approvisionnement le sera plus fortement et inversement. Dans ce contexte, il nous semble donc clé d'intégrer, autant que possible, la chaîne d'approvisionnement dans l'appréciation de la vulnérabilité sectorielle au risque physique.

Plusieurs limites méthodologiques, listées ci-dessous, doivent être prises en compte lors de la lecture de cette analyse de risque sectorielle.

- Les secteurs étudiés sont interdépendants, et la vulnérabilité d'un secteur au changement climatique est susceptible d'avoir un impact sur d'autres secteurs. A titre d'exemple, le risque pesant sur le secteur agricole aura des conséquences indirectes, en second lieu, sur les compagnies d'assurance ayant assuré les exploitations, les banques leur

ayant fait crédit, etc. A des fins de simplification, nous avons analysé ici l'exposition directe au risque physique. Le risque n'en demeure pas moins élevé pour les acteurs indirectement touchés.

→ La mesure de l'exposition au risque physique en est à ses balbutiements, et les analyses existantes sont souvent limitées à certaines catégories de

risques physiques (et notamment au risque de stress hydrique).

→ Comme évoqué en introduction de cette partie, cette analyse ne prend pas en compte la capacité d'adaptation des acteurs intégrant chacun des secteurs identifiés comme vulnérables.

#### Secteurs identifiés comme particulièrement exposés aux risques physiques

Groupes Industriels (Sous-secteurs GICS 2)	Risques physiques
Energie (1010)	Vulnérabilité des infrastructures de production et de distribution d'énergie aux événements climatiques extrêmes, et au risque de stress hydrique
Matériaux (1510)  Notamment: - Exploitation forestière et industrie du papier - Construction	Vulnérabilité aux événements climatiques extrêmes et chroniques des sous-secteurs tels que l'exploitation forestière et l'industrie papetière, de la construction.  Vulnérabilité au stress hydrique des industries intensives en eau : industrie chimique, métallurgie, etc.
Transports (2030)	Vulnérabilité des infrastructures de transport aux catastrophes naturelles
Automobiles et composants automobiles (2510)	Forte exposition au risque physique dans la chaîne d'approvisionnement (équipementiers).
Distribution alimentaire et pharmacie (3010)	Forte exposition au risque physique dans la chaîne d'approvisionnement (secteur agricole).
Produits alimentaires, boisson et tabac (3020) Notamment Agriculture	Forte vulnérabilité aux événements climatiques extrêmes (submersion, tempêtes, grêle), et à une moindre prévisibilité météorologique.
Immobilier (6010)	Exposition des actifs immobiliers aux événements climatiques extrêmes (ouragans, submersion)
Services aux consommateurs (2530) Notamment restauration / hôtellerie	Vulnérabilité des activités de restauration / hôtellerie aux conséquences physiques du changement climatique (ex. moins de neige dans les stations de ski, élévations du niveau de la mer pour les hôtels en bord de mer, fortes intempéries impactant la fréquentation des terrasses, etc.)

Source: FFA

Si cette liste indicative peut constituer un outil pour prioriser l'analyse, il sera nécessaire d'affiner l'approche par sous-secteurs pour préciser l'identification des actifs vulnérables aux risques physiques.

## 2. Deuxième étape : quantification des risques physiques

Concernant la quantification des risques physiques, il convient de prendre en compte la nature des actifs détenus. Les risques à long terme ont moins d'impact sur la valorisation d'obligations très court terme que sur celle d'actions. Dans le cas de la détention d'obligations, le cours pourra être sous pression du fait de la montée des risques, et ce, d'autant plus que l'échéance de l'obligation est longue, mais tant que la solvabilité de l'émetteur est préservée, les coupons et le principal seront remboursés. Dans le cas de l'investissement en actions, la valorisation peut être affectée pendant une très longue période et rien ne dit que l'investisseur retrouvera son cours d'achat. La dimension temporelle intervient dans l'analyse et il convient d'évaluer les risques à l'aune de l'horizon d'investissement.

### 2.1 Quantification relative

En l'état actuel, la plupart des méthodologies proposées par les prestataires permettent d'établir un score de risque du portefeuille, constituant un outil d'aide à la décision. En revanche, ces méthodes ne permettent encore que rarement de quantifier les impacts financiers potentiels sur le portefeuille.

Parmi les méthodologies existantes en matière d'établissement d'un score de risque physique, on retrouve notamment les approches proposées par le cabinet 427 et celle du cabinet Carbone 4.

#### A • Méthodologie proposée par Four Twenty Seven

##### Points méthodologiques clés

La méthodologie de 427 repose sur une approche bottom-up qui croise des bases de données sur la

localisation des sites appartenant aux entreprises et la survenance de sept situations climatiques (hausse des températures, incendies, précipitations intenses, ouragans, hausse du niveau de la mer, stress hydrique, autres risques socioéconomiques).

Ce croisement permet de publier un score de risque normalisé pour chaque émetteur en fonction :

- ⇒ Des risques touchant les capacités opérationnelles
- ⇒ Du niveau de risque dans la chaîne d'approvisionnement
- ⇒ Des risques susceptibles d'affecter les marchés de chaque entreprise

##### Classes d'actifs couvertes

Entreprises et actifs physiques (immobilier, infrastructures), dès lors que leur emplacement est connu: 1900 sociétés cotées en bourse et 900 000 installations d'entreprise sont ainsi couvertes pour leur exposition au risque climatique.

##### Atouts et limites de l'analyse

Atouts
<ul style="list-style-type: none"><li>• La base de données compile à la fois des informations sur les risques passés (1975-2005) et anticipés (2020-2040).</li><li>• Les scores peuvent être agrégés au niveau d'un portefeuille et benchmarkés.</li></ul>
Limites
<ul style="list-style-type: none"><li>• Couverture limitée aux entreprises et actifs réels.</li></ul>

##### Pour aller plus loin

- ⇒ 427, [Measuring physical climate risk in equity portfolios](#), Novembre 2017
- ⇒ 427, [Using climate data](#), Avril 2018
- ⇒ 427, [Can Investors Anticipate the Impacts of Climate Change on Equities?](#), Avril 2018

## B • Méthode CRIS (Climate Risk Impact Screening) proposée par Carbone 4

### Points méthodologiques clés

L'approche CRIS repose également sur une approche bottom-up. Elle s'appuie sur une analyse actif par actif qui croise :

- ➔ les données financières de l'émetteur afin d'évaluer la répartition géographique et sectorielle de son activité ;
- ➔ des bases de données scientifiques sur les risques climats en fonction du secteur et de la localisation de l'actif.

Ces bases de données ont été établies à partir de scénarios élaborés par le Groupe d'experts intergouvernemental sur le changement climatique (IPCC). Les risques climatiques sont analysés pour sept aléas climatiques directs graduels et chroniques : hausse de la température moyenne, variation dans le régime des pluies, hausse du niveau de la mer, variation de l'intensité et de la fréquence des vagues de chaleur, variation de l'intensité et de la fréquence des précipitations intenses, variation de l'intensité et de la fréquence des tempêtes, variation dans les extrêmes de sécheresse. 9 aléas climatiques indirects sont également analysés (inondation, mouvements de terrain, risques côtiers etc.). Les scores de risques, établis sur une échelle de 0 à 99, sont fournis selon trois scénarios de l'IPCC et deux horizons de temps (2050 et 2100).

### Classes d'actifs couvertes

- ➔ Obligations et actions d'entreprises
- ➔ Obligations souveraines
- ➔ Actifs réels : Infrastructures, Immobilier, Ressources Naturelles

Tous les pays (210) et tous les secteurs (sur la base d'une classification en 60 secteurs) sont couverts.

### Atouts et limites de l'analyse

Atouts
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les scores peuvent être agrégés au niveau d'un portefeuille.</li> <li>• CRIS permet d'accéder à des évaluations plus approfondies comme le top 5 des valeurs les plus ou les moins à risque, la note de risque par actif sous-jacent et la comparaison avec le secteur, l'identification de la zone géographique et du secteur le plus à risque pour l'actif étudié. Une équipe d'analystes spécialisés par secteurs valide les résultats des modèles CRIS et évite les biais éventuels. Ces informations permettent à l'investisseur d'avoir une vision plus fine, utile pour engager un dialogue avec les actifs sous-jacents.</li> <li>• Analyse exhaustive des risques (en termes d'aléas couverts et d'impacts financiers sur les CAPEX, OPEX et Revenus).</li> <li>• L'approche fournit un résultat pour plusieurs niveaux de granularité d'informations en entrée</li> <li>• Une information sur le niveau d'incertitude est fournie (sur la base de l'incertitude des projections et des données fournies par les émetteurs)</li> <li>• Plusieurs scénarios d'évolution du climat sont proposés</li> <li>• Possibilité de coupler cette approche avec la méthodologie d'estimation du risque de transition Carbon Impact Analytics® permettant de proposer un rapport intégré.</li> </ul>

Limites
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les résultats obtenus sont des scores de risques et ne donnent pas d'estimations financières des pertes potentielles.</li> </ul>

### Pour aller plus loin

Carbone 4, [Climate Risk Impact Screening, The methodological Guidebook](#), Novembre 2017

## 2.2 Pistes d'évaluation de l'impact financier

Comme précédemment évoqué, rares sont les méthodologies actuelles permettant de quantifier les impacts financiers des risques physiques. Certains prestataires comme Carbon Delta ont cependant développé des méthodologies permettant d'évaluer la valeur à risque des portefeuilles.

### A • Méthode proposée par Carbon Delta

#### Points méthodologiques clés

L'approche de Carbon Delta repose sur le calcul d'une « Valeur-Risque Climatique » d'événements météorologiques extrêmes. Le modèle intègre des approches des modèles RE, climatiques et CAT développés chez les (ré)assureurs. Cette évaluation des coûts repose sur les évaluations suivantes :

- ➊ L'exposition
- ➋ L'aléa climatique
- ➌ La vulnérabilité

Un travail de recherche des localisations des actifs tangibles des sociétés permet d'évaluer l'exposition de la société au risque extrême. Pour ce faire, Carbon delta utilise une base de données comprenant 25 123 sociétés représentant 490 219 localisations d'actifs tangibles soit une moyenne de 17 actifs localisés par société.

Le module d'aléa climatique permet de générer des événements climatiques extrêmes calibrés sur des données historiques

Le traitement d'articles de journaux faisant état d'événements météorologiques extrêmes et de leurs conséquences en termes d'interruption d'activité ou de dommages matériels est utilisée pour déterminer des fonctions de coût dont le résultat est une base de données de vulnérabilité.

Cette VaR Climatique par titre est calculée pour les actions et les obligations de sociétés afin de

comprendre l'impact que les coûts et / ou les revenus futurs pourraient avoir sur le prix actuel de ces titres. Un modèle de réduction des dividendes (DDM) est également utilisé pour calculer l'impact que les nouveaux coûts et revenus de la politique climatique auront sur les bénéfices futurs, ce qui justifie la valeur marchande actuelle. La VaR Climatique est la différence exacte entre la valeur marchande actuelle d'un titre et la « nouvelle » valeur actuelle. La VaR Climatique représente donc le pourcentage de la valeur de marché d'une entreprise qui est susceptible de diminuer ou d'augmenter. Cela signifie que la VaR Climatique peut être négative ou positive, en fonction des risques et des avantages.

#### Classes d'actifs couvertes par l'analyse

Actions et obligations d'entreprises

#### Atouts et limites de l'analyse

Atouts
<ul style="list-style-type: none"><li>• Approche de quantification financière par le calcul d'une VaR climatique</li><li>• L'approche combinée « risques climatiques extrêmes », « risques politiques » et « opportunités technologiques » permet d'évaluer les risques physiques et les risques de transition dans une même méthode.</li></ul>
Limites
<ul style="list-style-type: none"><li>• Couvre seulement une partie du portefeuille (actions et obligations d'entreprises)</li><li>• Peu d'explications qualitatives</li></ul>

## **B • Application d'un modèle CAT aux actifs tangibles**

Une autre piste de quantification envisageable, applicable uniquement pour les actifs tangibles (classes d'actifs immobilier et infrastructures), est d'appliquer le modèle actuariel utilisé en IARD pour analyser l'exposition aux risques physiques côté passif. En effet, le cœur de métier de l'Assurance est d'identifier, de gérer et de porter des risques. Les risques de catastrophes naturelles font donc partie intégrante de l'identification et la quantification des risques côté assurantiel. Ce risque de catastrophes naturelles génère d'ailleurs une exigence de fonds propres à part entière en Solvabilité 2 dans le module Non-vie.

Les assureurs évaluent donc les expositions aux catastrophes naturelles (équivalent du risque physique) pour chaque contrat d'assurance et de réassurance détenu ou à détenir. Les contrats d'assurance ont une maturité d'un an renouvelables automatiquement. Le risque physique côté assurantiel s'évalue donc à court terme. Il est évalué via un modèle CAT.

Un modèle CAT est composé de trois composantes principales : la fréquence et l'intensité d'une catastrophe, le dommage causé par une catastrophe qui dépend de son intensité et de l'édifice assuré. De plus, les réassureurs intègrent les données du contrat d'assurance pour estimer les pertes assurées.

Les assureurs savent donc évaluer les pertes financières potentielles à horizon un an sur un actif tangible, la localisation de l'édifice étant un paramètre essentiel.

Pour appliquer ce type de modèle côté investissement, il faut donc connaître la localisation des actifs tangibles de l'entreprise. Il faut également associer une valeur à risque à chaque actif localisé. En ce qui concerne l'immobilier et l'infrastructure, l'investisseur connaît la localisation et la valeur de l'actif. L'utilisation d'un modèle type CAT, s'il est disponible dans la compagnie d'assurance, semble

ainsi une piste plausible d'évaluation financière côté investissements.

Si vous disposez d'une activité IARD dans votre entreprise, vous pouvez vous rapprocher des équipes d'actuariat pour évaluer avec eux dans quelle mesure l'application du modèle interne sur les actifs immobiliers et infrastructures est pertinente et la manière la plus appropriée de réaliser une telle analyse.

L'encadré en page suivante présente à titre d'exemple les grands principes d'un modèle CAT aujourd'hui utilisé par les équipes d'actuariat côté passif pour évaluer les risques liés aux catastrophes naturelles.

Les modèles CAT actuels utilisent des « banques » d'événements fournies par des prestataires externes (notamment RMS et AIR Worldwide). A ce jour, ces prestataires travaillent sur des données statistiques passées qui n'intègrent pas les impacts du changement climatique sur les catastrophes naturelles dans les années futures. Un tel modèle peut mesurer la valeur à risque aujourd'hui. Une analyse plus pertinente consisterait à « tordre » les paramètres pour simuler des scénarios post changement climatique. L'écart entre la valeur à risque aujourd'hui et les résultats des simulations permettrait de mesurer effectivement l'exposition au changement climatique et pas seulement l'exposition au risque climat.

Sur les autres classes d'actifs, le développement actuel des méthodologies ne nous permet pas de quantifier à ce jour les impacts financiers liés aux risques physiques.

## Les grands principes d'un modèle d'analyse CAT – l'exemple du modèle de la SCOR

Le modèle CAT utilisé par la SCOR permet de qualifier et de quantifier l'exposition d'un portefeuille d'assurances aux risques naturels. Ce modèle CAT s'appuie sur 4 modules:

- Un module d'exposition
- Un module d'aléa
- Un module de vulnérabilité
- Un module financier

**Le module d'exposition** permet d'alimenter le modèle avec les données relatives à la localisation des risques et à l'assurance mise en place (qu'est ce qui est assuré et comment)

**Le module d'aléa** permet de générer des événements (type, intensité) synthétiques vraisemblables calibrés sur des données historiques à plus ou moins long terme.

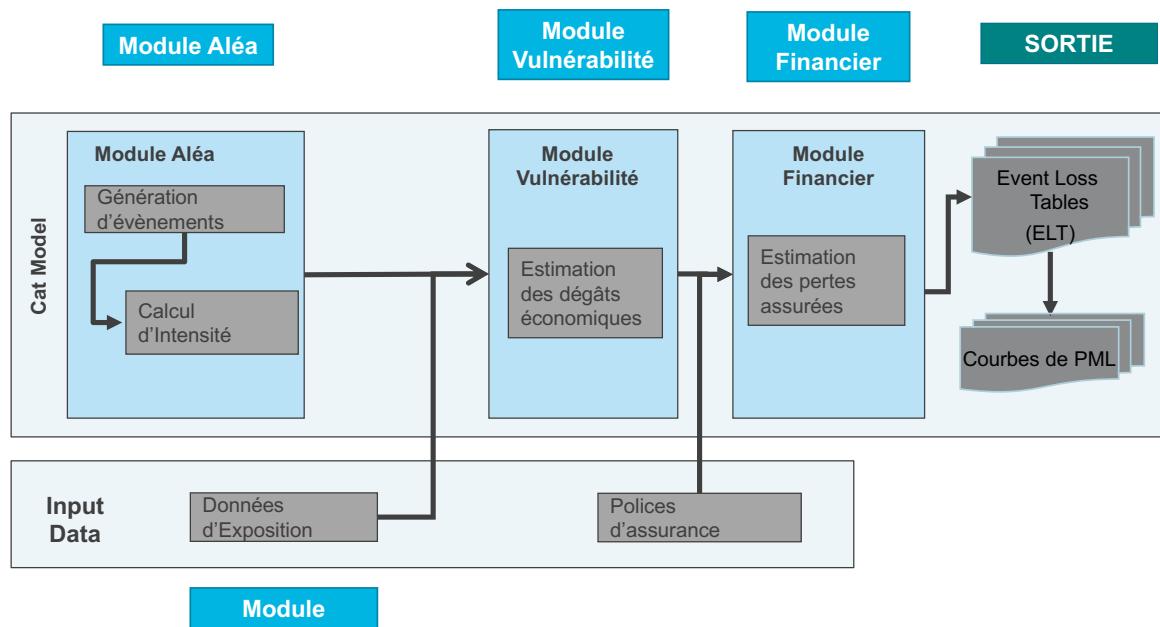
Les modélisations proposées à ce jour n'intègrent pas des modèles d'évolution du climat. Les fournisseurs y travaillent.

**Le module vulnérabilité** convertit l'intensité d'un événement en perte pour chaque objet du portefeuille en utilisant des courbes de dommage. Chaque nature, ligne de business, ou type de construction a une fonction de vulnérabilité propre. Les mesures d'adaptation peuvent être intégrées dans ce module.

**Le module financier** estime les pertes assurées en intégrant les données du contrat (franchises, limites ...)

Il résulte de ce modèle des tables de pertes par événement et des probabilités annuelles de dépassement de seuil.

### Modèle CAT de la SCOR



Source: SCOR

## 3. Troisième étape : stratégie de gestion des risques physiques

Le risque physique est intimement lié à la nature physique de l'actif et dépend de phénomènes sur lesquels l'homme ne peut agir. Les stratégies d'atténuation sont donc d'autant plus limitées que l'on ne peut atténuer la cause. Il convient alors d'estimer le niveau de risque au regard de l'appétit de l'investisseur pour le risque en général et le risque climat en particulier. Tant que les limites de tolérance ne sont pas atteintes, la réponse tient plus au profil de risque qu'à la nécessaire diminution de l'exposition au risque.

### 3.1 Vérification des couvertures assurantielles

Un actif physique peut souscrire une assurance contre le risque de catastrophe naturelle et même contre le risque d'interruption de la marche des affaires. Un deuxième type de couverture assurantuelle est l'émission de cat bonds par l'entreprise dans laquelle l'assureur investit.<sup>12</sup> Il appartient à l'investisseur de bien se documenter lors de son investissement dans un actif physique et d'aménager sa due diligence pour tenir compte de cette opportunité. La sélection d'actifs bénéficiant de couvertures assurantielles est de nature à atténuer le risque pris par l'investisseur.

### 3.2 Diversification du risque

Dans ce cas, une atténuation peut reposer sur une analyse plus granulaire du portefeuille, afin de vérifier les expositions aux différents périls en fonction des zones géographiques. La probabilité que se produisent la même année des sécheresses, des cyclones, des ouragans et des inondations partout dans le monde est extrêmement faible. La stratégie d'atténuation prend alors la forme classique de diversification des risques. Une combinaison de périls différents sur des zones géographiques variées peut suffire à atténuer le risque brut mesuré par l'exposition brute.

### 3.3 Couverture « par évitemment »

Si les limites acceptables de risque sont atteintes, on peut mettre en place des actions correctrices. La plus simple consiste à se séparer d'un ou plusieurs actifs exposés au risque physique afin de diminuer l'exposition brute. C'est la stratégie de couverture « par évitemment ».

### 3.4 Autres stratégies

L'assurance et la réassurance classiques ne sont pas toujours en capacité de répondre au besoin de couverture de certains risques, soit parce qu'ils sont démesurés, soit parce que leur coût de transfert au marché de l'assurance serait exorbitant. « Un monde à 4° de plus est un monde qui n'est pas assurable » a déclaré Henri de Castries, PDG d'AXA lors du Climate Finance Day de 2015.

Le transfert de risque physique au marché financier, comme l'émission de cat bonds, permet de palier les limites de capacité du marché de l'assurance et de la réassurance. Cela permet de mobiliser des sommes colossales en un temps limité et d'éviter le risque de crédit lié au réassureur.

S'agissant des dérivés climatiques non catastrophiques, ils servent à couvrir un risque météorologique comme la température, les précipitations ou le vent ayant un effet sur l'activité sans impliquer des dommages matériels majeurs. On peut citer par exemple l'effet d'un hiver sans neige pour un exploitant de ski. L'élément déclencheur pour une dérivée climatique n'est pas la survenance d'un préjudice comme dans un contrat d'assurance mais l'atteinte d'une limite déterminée lors de la transaction. Par exemple, l'acheteur d'un call climatique dans la monnaie à échéance sera rémunéré de l'écart entre les températures constatées sur une période donnée et une température de référence.

Bien que le marché des dérivés climatiques soit encore limité et peu liquide, il est en expansion et intéresse des investisseurs attirés par les rendements importants sur un marché décorrélé des fluctuations boursières.

<sup>12</sup>Pour plus d'informations sur les cat bonds, consultez l'annexe 2.



# III Les risques de transition

# 1. Première étape : identification des risques de transition

Les propositions du présent chapitre pour identifier les risques de transition sont une première étape de réflexion et seront réajustées et modifiées en fonction de la taxinomie des activités vertes qui sera définie prochainement par la Commission Européenne grâce aux travaux du groupe d'experts techniques sur la finance durable.

Pour les obligations souveraines, il est possible d'identifier les risques en évaluant la part du portefeuille exposée à des zones géographiques sensibles aux risques de transition.

Pour les actions et obligations d'entreprises, cette analyse peut reposer sur l'identification des secteurs qui contribuent à la transition énergétique et écologique (« part verte » du portefeuille) et ceux qui contribuent fortement aux émissions de gaz à effet de serre (« part brune » du portefeuille).

Pour les actifs immobiliers, plusieurs approches permettent d'identifier les risques de transition :

- ➊ Evaluation de la part du portefeuille bénéficiant de labellisations et certifications environnementales du bâtiment (BREEAM, LEED, HQE, etc.) ou évaluation de la performance environnementale des actifs. Cette approche a pour objectif d'identifier le potentiel d'amélioration des immeubles
- ➋ Evaluation de la vulnérabilité du portefeuille immobilier à la mise en place d'une taxe carbone par les pouvoirs publics ou à l'augmentation du prix des énergies fossiles.

## 1.1 Identification des zones géographiques sensibles aux risques de transition

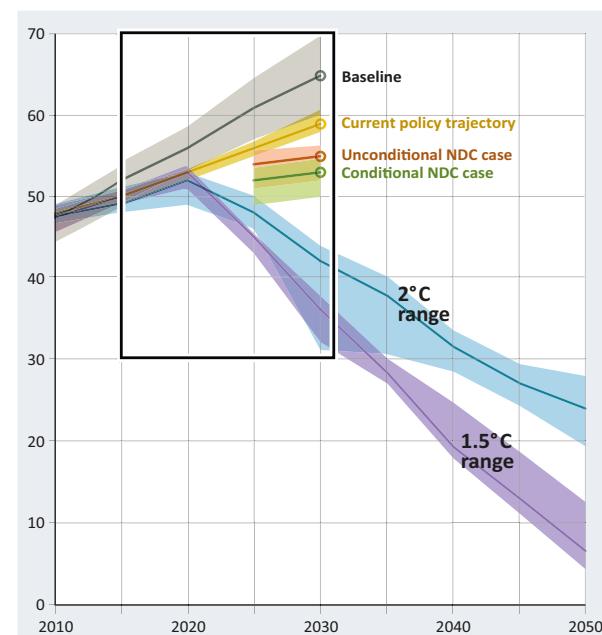
Plusieurs approches sont envisageables pour identifier les zones géographiques sensibles aux risques de transition. Les approches décrites ci-après sont des pistes d'analyse et ne sont pas exhaustives.

À noter que dans sa première analyse sur l'exposition des assureurs français au risque de changement climatique publiée en juin 2018, l'ACPR n'évalue l'exposition du portefeuille aux risques de transition que sur les secteurs sensibles et ne propose pas d'approche spécifique pour les zones géographiques sensibles aux risques de transition.<sup>13</sup>

### A • Évaluation de la contribution des États dans le cadre de l'Accord de Paris

Une première piste d'analyse pour identifier les zones géographiques sensibles aux risques de transition consiste à évaluer les stratégies définies par les Etats dans le cadre de leur NDC (Nationally Determined Contribution) pour répondre à l'Accord de Paris. Les NDC sont disponibles sur le site de la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (UNFCCC)<sup>14</sup>. Plus le NDC est ambitieux, plus on peut supposer que le risque de transition est important, les politiques et réglementations étant amenées à évoluer de manière importante.

#### Analyse de la contribution des NDC par rapport aux objectifs de l'Accord de Paris



Source: "The Emissions Gap Report 2017 A UNEP Synthesis Report", UNEP, Octobre 2017

<sup>13</sup> ACPR, Analyses et synthèses, L'exposition des assureurs français au risque de changement climatique : une première approche par les investissements financiers, Juin 2018

<sup>14</sup> <http://www4.unfccc.int/ndcregistry/Pages/All.aspx>

Cependant, cette analyse présente des limites dans la mesure où il a été démontré que l'ensemble des contributions prises ensemble ne permettait pas, telles qu'elles existent aujourd'hui, de respecter l'Accord de Paris (voir schéma page précédente). En outre, ces contributions n'ont à ce jour aucun caractère contraignant et ne reposent que sur des déclarations d'engagement de chacun des pays.

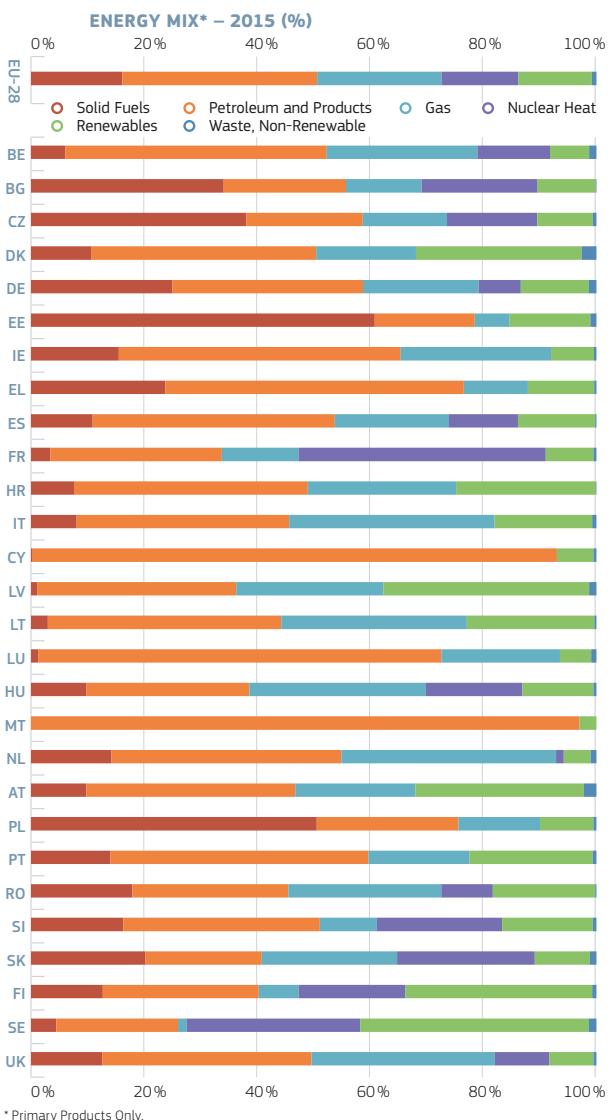
### B • Evaluation de la part des énergies fossiles dans le mix énergétique des Etats

Il est raisonnable de considérer que les Etats dont le mix de consommation énergétique est le plus dépendant aux énergies fossiles subiront des risques de transition plus importants. L'analyse du mix énergétique est donc une autre source possible pour identifier les Etats sensibles aux risques de transition.

Plusieurs sources permettent d'obtenir ces informations:

- ➊ Pour les 28 pays de l'Union Européenne, la Commission Européenne produit régulièrement des statistiques sur la consommation et la production énergétique par pays. Ces informations sont disponibles sur le lien suivant: <https://ec.europa.eu/energy/en/data-analysis/energy-statistical-pocketbook>
- ➋ L'Agence Internationale de l'énergie fournit des informations sur les principaux pays producteurs par type d'énergie, accessibles dans son rapport « Key world energy statistics » - <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld2017.pdf>
- ➌ The Shift Project met à disposition un portail permettant d'obtenir des données sur la consommation d'énergie primaire des différents pays - <http://www.tsp-data-portal.org/TOP-20-consumer#tspQvChart>
- ➍ Des données sont également disponibles via Enerdata: <https://yearbook.enerdata.net/>

### Mix de consommation énergétique des 28 pays de l'Union Européenne en 2015



Source: Eurostat, Mai 2017. Figure extraite du rapport de la Commission Européenne, [EU energy in figures, Statistical pocketbook 2017](#)

## C • Evaluation de la performance des Etats en matière d'intensité carbone et de transition énergétique et écologique

L'évaluation de l'exposition des Etats au risque de transition peut aussi être appréhendée en combinant les deux indicateurs suivants :

➊ **1. Intensité carbone :** Émissions de Gaz à Effet de Serre / PIB

➋ **2. Transition énergétique :** part des énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie

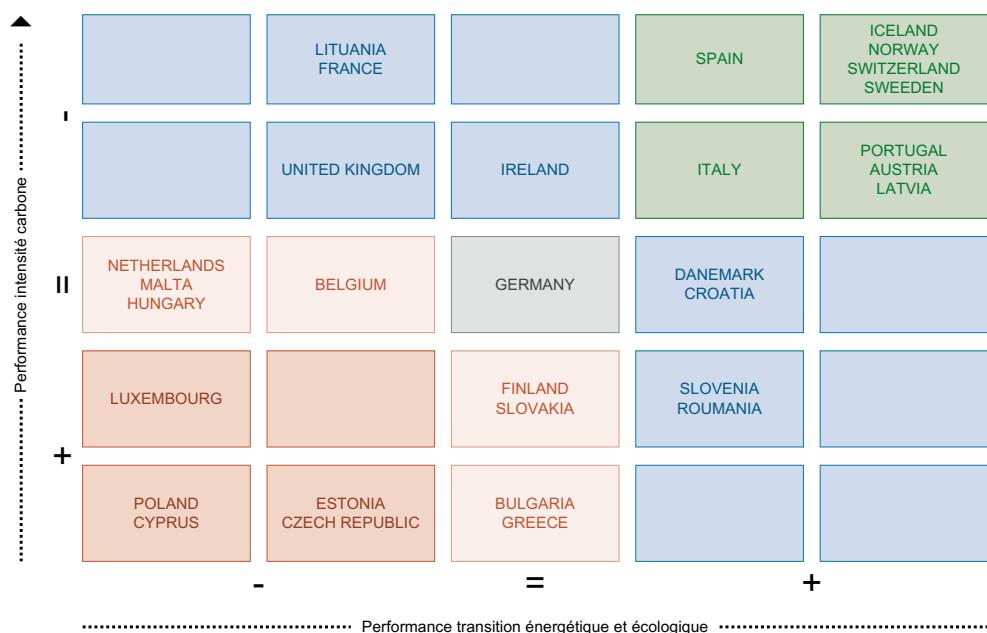
Ces indicateurs sont aisément disponibles pour l'UE et peuvent permettre de classer les pays selon leur performance sur ces deux axes. Ce classement doit cependant être régulièrement revu en fonction de l'évolution des indicateurs. Il est ainsi possible d'établir une matrice telle qu'illustrée dans l'exemple ci-dessous.

Cette approche présente cependant elle aussi certaines limites et points d'attention :

➊ Tout d'abord, les informations permettant d'évaluer l'intensité carbone et/ou la performance des Etats dans la transition énergétique et écologique sont difficilement accessibles hors OCDE ;

➋ Ensuite, la part des services dans le PIB d'un Etat va fortement influencer son intensité carbone : plus la part des services sera importante, plus l'intensité carbone sera faible. Pourtant, certains Etats peuvent être très contributeurs en termes d'émissions carbone ou être très dépendants des énergies fossiles, ce qui ne sera pas reflété par l'intensité carbone si leur économie repose fortement sur les services. Dans la mesure du possible, il est donc pertinent de s'appuyer sur les données des émissions nationales et importées afin d'avoir une vision plus exhaustive de la contribution du pays au changement climatique (données fournies par certains prestataires). Une économie moins carbonée peut cependant présenter moins de risques face à la mise en place d'une taxe carbone.

### Exemple de cartographie réalisée par OFI Asset Management



Source: Matrice 2017-2018 réalisée par OFI Asset Management pour les pays européens

## D • Méthodologie CLAIM© de Beyond Ratings

### Points méthodologiques clés

Beyond Ratings a développé une méthodologie appelée CLAIM (Carbon Liabilities Assessment Integrated Methodology) pour analyser l'exposition des obligations souveraines aux risques de transition.

Compte-tenu des limites des NDC exposées plus haut, la méthodologie CLAIM repose sur une approche alternative qui vise à estimer les budgets nationaux d'émissions possibles sur la période 2030-2100 qui respecteraient une cible de réchauffement moyen de 2°C et, de façon générale, tout objectif de limitation de réchauffement moyen (par exemple, l'objectif de 1,5°C mentionné dans l'Accord de Paris).

Cette méthodologie « à rebours » repose sur 4 étapes :

**1/** Détermination de 15 variables pertinentes pour évaluer les possibles futures allocations des émissions :

- « critères de responsabilité » correspondant aux émissions passées
- « critères de capacité » correspondant à la capacité du pays à atténuer ses émissions

Ces variables sont issues de l'équation dite « identité de Kaya » utilisée par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) pour analyser l'évolution des émissions de CO<sub>2</sub>.

#### Identité de Kaya

$$\frac{\text{GHG Emissions}}{\text{Population}} = \frac{\text{GDP}}{\text{Population}} \times \frac{\text{Energy}}{\text{GDP}} \times \frac{\text{GHG Emissions}}{\text{Energy}}$$

**2/** Définition de critères de pondération pour « pénaliser » ou « favoriser » les critères préalablement identifiés en tenant compte des prévisions d'évolution des populations de l'ONU

**3/** Simulation dans un modèle de toutes les combinaisons possibles en fonction des critères et pondérations déterminés dans les étapes 1 ou 2 pour calculer les émissions par tête compatibles avec un scénario 2°C

**4/** Identification de la valeur la plus fréquente dans le cadre de ces simulations qui correspond à la plus grande probabilité de consensus pour le budget d'émissions du pays

### Classes d'actifs couvertes

Plus de 200 pays sont couverts par la méthode, permettant une analyse exhaustive du portefeuille des obligations souveraines.

### Atouts et limites de l'analyse

**Atouts**

- Homogénéité, disponibilité et transparence des informations traitées pour plus de 200 pays
- Approche concentrée sur le portefeuille souverain qui s'affranchit des NDC
- Permet, par application inverse de la méthode, de calculer la température correspondant à toute cible d'émissions (d'un NDC par exemple) et d'estimer l'alignement d'un portefeuille souverain avec un scénario 2°C
- CLAIM permet le benchmarking des cibles nationales d'émissions mentionnées dans les NDC

**Limites**

- L'approche repose sur la consommation d'énergie et les émissions à l'intérieur des frontières nationales, ce qui désavantage les pays fortement exportateurs de marchandises et de biens manufacturés.

### Pour aller plus loin

[http://worldwideclimatepolicy.com/data/  
methodology.pdf](http://worldwideclimatepolicy.com/data/methodology.pdf)

## **1.2 Identification des secteurs sensibles aux risques de transition**

Les risques de transition vont principalement concernez les secteurs d'activités fortement émetteurs de gaz à effet de serre qui seront probablement touchés par une réglementation plus stricte sur les émissions de gaz à effet de serre et sur les normes environnementales. En effet, le respect d'un scénario 2°C implique une baisse rapide des émissions de CO<sub>2</sub> et de la demande primaire de combustibles fossiles. Au sein des secteurs fortement émetteurs, les plus touchés seront ceux dont les activités sont potentiellement substituables. En effet, certains secteurs disposent d'alternatives pour faire face à la transition (ex. les producteurs d'énergie fossile peuvent se tourner vers la production d'énergie renouvelable). Si ces acteurs ne parviennent à substituer leurs activités, ils seront probablement touchés plus sévèrement par les risques de transition. A l'inverse, d'autres secteurs, comme les cimentiers, n'ont que peu de marge de manœuvre dans l'état actuel des technologies, pour continuer à produire les mêmes services.

La baisse de la consommation d'énergies fossiles va entraîner une perte de revenus pour les producteurs et les transformateurs d'énergies fossiles, pour les activités qui y sont fortement dépendantes, ainsi qu'une dépréciation des actifs associés à ces sources d'énergie.

Outre la dépréciation des actifs et le blocage des investissements liées à ces activités, la transition énergétique peut aussi engendrer une augmentation des coûts d'exploitation et de maintenance, une augmentation des dépenses en investissements et une dépréciation de certains investissements liés aux structures d'exploitation des énergies fossiles. D'autres activités fortement émettrices sont également concernées par les risques de transition. Ces risques peuvent se matérialiser à un horizon relativement court puisque le respect du scénario 2°C exige une réduction drastique des émissions de CO<sub>2</sub> à horizon 2050.

L'une des approches méthodologiques possibles pour identifier ces secteurs sensibles peut donc s'appuyer sur l'analyse de leur intensité carbone qui se définit comme le rapport entre i) les émissions de GES (scope 1, scope 2 et scope 3) et ii) la valeur d'entreprise ou le chiffre d'affaires de l'émetteur.

Plusieurs cabinets de conseil, think-tanks ou organisations ont défini une liste de secteurs sensibles aux risques de transition. Le tableau ci-après recense ces secteurs. Les assureurs pourront définir au sein de leur entreprise, en fonction de leur propre stratégie d'investissement ESG, les secteurs qu'ils considèrent comme sensibles, à minima en tenant compte des quatre secteurs identifiés comme prioritaires par la TCFD. Ceci leur permettra d'évaluer l'exposition de leur portefeuille aux risques de transition et ainsi calculer la « part brune » de leur portefeuille d'investissement. Une fois l'analyse macro du portefeuille réalisée, il pourrait être également pertinent d'affiner l'approche par une analyse ligne à ligne pour évaluer également la stratégie mise en place par l'entreprise en matière de transition.

**Tableau comparatif des secteurs identifiés comme sensibles aux risques de transition selon différentes initiatives ou approches méthodologiques**

Secteurs identifiés comme prioritaires selon les recommandations de la TCFD	Secteurs sensibles aux risques de transition selon Battiston et Alli, 2017 (secteurs retenus par l'ACPR) <sup>15</sup>	Secteurs « à fort enjeux » selon Carbone 4	Secteurs étudiés par 2°investing initiative
Energie	Production d'énergie fossile	Secteur énergétique: Production, transformation, transport et distribution pour les énergies fossiles et l'électricité	Oil & gas
	Secteurs intensifs en énergie		Power utilities: production d'électricité
	Utilities		
Transports	Transport	Opérateurs de transport Infrastructures de transport	Secteur automobile Transport aérien Transport maritime
Matériaux et construction		Industrie lourde	Acier Ciment
Agriculture, alimentation et produits forestiers		Agriculture Agro-alimentaire Forêts et Papier	
	Logement	Immobilier	

Source : FFA

### 1.3 Identification des activités les moins sensibles aux risques de transition

Dans le même esprit, les assureurs pourront définir les activités qu'ils considèrent comme les moins sensibles aux risques de transition à savoir celles qui sont les plus contributrices à la transition énergétique et écologique. Les travaux de la Commission européenne devraient permettre de disposer de critères précis pour identifier les activités durables en matière d'atténuation et d'adaptation au changement climatique d'ici 2020.

Il n'est pas possible de mesurer une part verte à partir de macro-secteurs. Cependant, certaines macro-secteurs ont plus de chances de couvrir des activités contribuant à la transition énergétique et écologique qui formeront la part verte du portefeuille. Le calcul de la part verte du portefeuille nécessite donc une analyse ligne à ligne du portefeuille.

Dans l'attente des résultats des travaux de la Commission européenne, les investisseurs peuvent s'appuyer sur des taxinomies d'ores et déjà existantes. Pour calculer la part verte de leurs portefeuilles et en

<sup>15</sup> ACPR, Analyses et synthèses, L'exposition des assureurs français au risque de changement climatique: une première approche par les investissements financiers, Juin 2018

attendant que la taxinomie européenne soit établie, les assureurs pourront ainsi prendre en compte dans le calcul :

- ➔ Les fonds bénéficiant du label TEEC ;
- ➔ Les obligations souveraines ou d'entreprises identifiées par les émetteurs comme « Green Bonds » et bénéficiant d'une seconde opinion ;
- ➔ Les autres actifs répondant à une thématique environnementale ou correspondant à une catégorie définie dans une taxinomie existante (*Green Bond Principles, Climate Bond Initiative*) ;
- ➔ Les fonds identifiés comme « bas-carbone » ;
- ➔ La part verte du chiffre d'affaires des entreprises dans lesquelles ils investissent.

Les trois dernières catégories, si elles sont retenues par l'assureur, devront faire l'objet d'une définition interne précise.

## 2. Deuxième étape : quantification des risques de transition

Dans l'état actuel, il est très difficile d'établir une méthodologie robuste de quantification des impacts financiers associés aux risques de transition compte tenu des incertitudes relatives à la temporalité et à l'ambition des acteurs publics et privés.

L'application des recommandations de la TCFD par l'ensemble des entreprises, émetteurs comme investisseurs, est une première piste qui devrait permettre de disposer d'informations sur l'évaluation par les entreprises des risques financiers liés au changement climatique, y compris le risque de transition.

### Exemple sur les incertitudes de l'impact des risques de transition sur le secteur automobile

Un bon exemple de transition vers une économie bas carbone est celui de l'industrie automobile. Pointés du doigt depuis de nombreuses années, les moteurs conventionnels sont progressivement remplacés par des moteurs électriques, première étape de la transition du secteur automobile vers une économie plus résiliente. Cette mutation ne fait pourtant pas l'unanimité :

- polémique autour du cycle de production des batteries dont la fabrication et le recyclage seraient plus polluants encore que rouler à l'essence ou au diesel
- incertitudes sur les capacités à fournir suffisamment d'électricité pour recharger un parc en constante augmentation
- impact du mix énergétique de chaque pays dans la production d'électricité. En Allemagne, l'électricité est plus polluante que le pétrole compte tenu de la part du charbon dans la production électrique

Et si la voiture électrique ne constituait qu'une étape vers une économie bas-carbone ? On pourrait en effet imaginer un autre business model, moins énergivore : l'autopartage. L'industrie automobile passerait progressivement de simple constructeur de véhicules qui vise à vendre toujours plus d'unités, à fournisseur de mobilité. Restant propriétaires des véhicules, les constructeurs seraient naturellement amenés à assurer la plus longue durée de vie possible à leurs produits. L'idée reste encore inédite et se heurte à la réticence des constructeurs et des utilisateurs potentiels qui ont souvent fait de leur véhicule une extension de leur domicile. Elle montre cependant que le risque de transition est particulièrement complexe à appréhender. Les ruptures sont toujours difficiles à anticiper et les réglementations coercitives sont parfois de bons catalyseurs d'innovation. Cela nécessite néanmoins un accompagnement pédagogique pour une meilleure acceptation sociale.

## A • Méthode proposée par Carbon Delta

### Points méthodologiques clés

L'approche de Carbon Delta repose sur le calcul d'une « Valeur-Risque Climatique » (VaR Climatique) à partir d'une évaluation des coûts nécessaires pour atteindre les objectifs de la politique climat et des revenus « verts » additionnels que peuvent générer les entreprises les plus innovantes dans leur domaine.

Ces évaluations des coûts et revenus reposent sur deux modèles :

- ➊ Un modèle « risque politique » qui repose sur la définition d'objectifs absolus de réduction des émissions de gaz à effet de serre pour chaque pays, ventilés par secteur et permettant de définir un objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre pour les différents actifs d'une entreprise donnée. Ce modèle permet ainsi d'évaluer les coûts associés à l'atteinte de ces objectifs.
- ➋ Un modèle « opportunités technologiques » qui repose sur l'analyse de bases de données mondiales sur les brevets permettant ainsi d'identifier les technologies à faible émission de carbone mises au point par des milliers d'entreprises. Ces bases de données donnent une vision des coulisses des investissements stratégiques en R&D des entreprises. Ce modèle permet de simuler les entreprises qui seront les bénéficiaires probables si / quand des politiques 2°C seront mises en œuvre au niveau mondial.

Cette VaR Climatique par titre est calculée pour les actions et les obligations de sociétés afin de comprendre l'impact que les coûts et / ou les revenus futurs pourraient avoir sur le prix actuel de ces titres. Un modèle de réduction des dividendes (DDM) est également utilisé pour calculer l'impact que les nouveaux coûts et revenus de la politique climatique auront sur les bénéfices futurs, ce qui justifie la valeur marchande actuelle. La VaR Climatique est la différence exacte entre la valeur marchande actuelle

d'un titre et la « nouvelle » valeur actuelle. La VaR Climatique représente donc le pourcentage de la valeur de marché d'une entreprise qui est susceptible de diminuer ou d'augmenter. Cela signifie que la VaR Climatique peut être négative ou positive, en fonction des risques et des avantages.

### Classes d'actifs couvertes par l'analyse

Actions et obligations d'entreprises

### Atouts et limites de l'analyse

Atouts
<ul style="list-style-type: none"><li>• Approche de quantification financière par le calcul d'une VaR climatique</li><li>• L'approche combinée « risques climatiques extrêmes », « risques politiques » et « opportunités technologiques » permet d'évaluer les risques physiques et les risques de transition dans une même méthode.</li></ul>
Limites
<ul style="list-style-type: none"><li>• Couvre seulement une partie du portefeuille (actions et obligations d'entreprises)</li><li>• Peu d'explications qualitatives</li></ul>

### 3. Troisième étape : stratégie de gestion des risques de transition

Bien qu'il soit difficile de quantifier l'impact financier potentiel des risques de transition, leur identification permet d'apporter un éclairage à l'investisseur qui peut adopter plusieurs stratégies de gestion face à ces risques :

➊ **Des politiques d'exclusion d'énergies fossiles**, notamment charbon et autres énergies fossiles non conventionnelles comme le pétrole bitumineux selon différents critères (chiffre d'affaire ou capacité de production) pour limiter les risques de « stranded assets » et participer aux objectifs de décarbonation de l'économie ;

➋ **Des objectifs de baisse de l'émission carbone moyenne des portefeuilles liés aux émetteurs** détenus selon un horizon donné : disposant désormais d'une mesure carbone moyenne des émissions induites de leur portefeuille, certains investisseurs se fixent des cibles de réduction pluriannuelles ;

➌ **Des objectifs d'investissement verts**, définis principalement autour de rapport multiplicatif (visant un doublement, quadruplement des encours verts à horizon 2015/2020 par exemple).

➍ **Des décisions d'allocations basées sur des mesures d'alignement** de tout ou partie du portefeuille avec une trajectoire compatible avec un réchauffement 2°C.

#### 3.1 Les limites de la mesure d'empreinte carbone des portefeuilles

Face aux risques de transition, la mesure de l'empreinte carbone des placements a constitué une première approche adoptée par de nombreux

investisseurs. Un grand nombre s'est ainsi engagé dès 2014 à publier l'empreinte carbone de leur portefeuille dans le cadre du *Carbon Montreal Pledge* ou de l'initiative *Portfolio Decarbonization Coalition*. Les mesures d'empreinte carbone peuvent se traduire par des décisions d'exclusion et désinvestissement (stratégie d'évitement des actifs les plus exposés aux risques de transition) et / ou par des actions d'engagement avec les émetteurs en faveur de la transition énergétiques et écologiques pour pousser la contrepartie à réduire son risque d'exposition.

Cette approche demeure cependant insuffisante en soi. Comme souligné dans le précédent guide de la FFA sur l'empreinte carbone des actifs<sup>16</sup>, cette mesure ne représente qu'une photographie statique à un instant t, illustrant les décisions passées, mais qui ne délivre pas d'informations sur la dynamique enclenchée. En effet, la baisse des émissions carbone ne suffit pas à adresser l'enjeu climat et peut éventuellement conduire à l'écueil d'une politique d'investissement qui abaisserait ses émissions sans contribuer à la transition énergétique. De nombreux secteurs présentent en effet une empreinte carbone faiblement émettrice sans néanmoins apporter de solutions directes à cette transition (comme les médias, la distribution, la santé, etc.) Un portefeuille, majoritairement composé d'entreprises du secteur énergétique proposant des produits innovants à forte valeur ajoutée environnementale, peut avoir ainsi une empreinte carbone supérieure à celle d'un portefeuille tertiaire et pourtant mieux contribuer à la transition énergétique et écologique.

L'approche « empreinte carbone » a constitué une première étape car les données pouvaient sembler plus facilement accessibles (à minima sur les scopes 1 et 2). Pour autant, la fiabilité de ces mesures n'est pas démontrée dans la mesure où de nombreuses limites demeurent : difficultés d'agrégation de données calculées selon des méthodologies variées, difficultés d'accès aux données du scope 3, double comptage des émissions du scope 3, périmètre de reporting incomplet, estimations réalisées lorsque

<sup>16</sup> FFA, Emprunte carbone des actifs : méthodes, caractéristiques, limites, Février 2017

les données ne sont pas accessibles, vision passée des décisions d'investissement, etc.<sup>17</sup> Rappelons que si « les mesures d'émissions de gaz à effet de serre, passées, actuelles ou futures, directes ou indirectes, associées aux émetteurs faisant partie du portefeuille d'investissement » sont citées dans le décret d'application de l'article 173-VI<sup>18</sup>, la mesure d'empreinte carbone du portefeuille n'est pas une obligation réglementaire : elle est l'un des éléments de réponse possibles pour évaluer son exposition aux risques climat. Les exigences portent sur le fait d'apporter des précisions sur ces mesures, en fonction de l'approche retenue par l'investisseur, notamment sur « la manière dont elle donne lieu à une analyse des risques ». La mesure de l'empreinte carbone du portefeuille ne constitue donc ni une obligation, ni une fin en soi.

Pour prendre en compte la contribution des entreprises à la transition énergétique et écologique et pour adopter une vision tournée vers l'avenir, l'alignement du portefeuille sur une trajectoire bas carbone peut constituer une approche plus appropriée pour limiter les risques de transition. Des indicateurs nouveaux apparaissent permettant d'établir de premiers outils de mesure d'écart des placements à une trajectoire 2°C. Pour répondre aux enjeux climats et mesurer les risques de transition, deux natures de questions se posent en effet aux investisseurs Institutionnels :

- ⇒ Le portefeuille détenu est-il en ligne avec une trajectoire 2°C d'ici 2100 ou est-il sur une trajectoire autour de 4°C (comme aujourd'hui estimé sur la plupart des « portefeuilles et économies benchmark ») ?
- ⇒ Par quelles stratégies de l'investisseur (exclusion des énergies fossiles, investissements en actifs verts, exigence de label TEEC, etc.) le portefeuille détenu pourrait-il converger à un horizon donné vers une trajectoire 2°C ?

Des solutions de marché permettent de disposer de premières mesures des écarts de portefeuilles à cette trajectoire. Deux démarches possibles sont

ici présentées pour identifier et établir une stratégie d'investissement en ligne avec une trajectoire 2°C :

⇒ La première consiste à estimer la température moyenne de l'univers des placements de l'investisseur institutionnel selon les émissions carbone moyennes induites et évitées liées aux activités des émetteurs en portefeuille. L'écart entre la température ainsi calculée du portefeuille de l'investisseur avec la référence 2°C constitue une première mesure de la différence d'alignement aux objectifs de l'Accord de Paris.

⇒ La deuxième méthode consiste à estimer l'écart des pondérations sectorielles et technologiques entre le portefeuille de l'investisseur à date et celles d'un portefeuille benchmark calculé et déterminé en ligne avec une trajectoire 2°C.

S'agissant d'enjeux évolutifs, les mesures visent à s'enrichir. Dans ce cadre, les méthodes et définitions des actifs / fonds verts doivent pouvoir être revues afin d'intégrer les évolutions de normes et standards de marché.

### Analyse de scenario de transition énergétique - trajectoire 2°C\*

- Les accords de Paris fixent une trajectoire pour limiter le réchauffement de la planète en dessous de 2°C d'ici 2100 (cible 1,5°C par rapport aux niveaux préindustriels).
- La plupart des investisseurs institutionnels sont actuellement sur une trajectoire autour de 4°C de réchauffement d'ici 2100.
- L'objectif ici est de présenter des méthodes pour que l'investisseur dispose d'un portefeuille en ligne à un horizon donné avec les objectifs de l'Accord de Paris (limitant ce réchauffement 2°C à 2100).

\* Selon les scénarios de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE), une stratégie dite alignée avec un scénario d'investissement X°C ((2°C cible), signifie qu'elle répond aujourd'hui aux besoins d'investissement actuels exprimés dans le cadre du scénario pour lequel la probabilité qu'une hausse de la température moyenne à la surface du globe soit inférieure ou égale à X°C à l'horizon 2100 est de 50% (probabilité issue des scénarios de l'AIE).

<sup>17</sup> Pour plus de détails sur les limites de la mesure d'empreinte carbone, consultez le rapport de 2° investing initiative, [Hit and Miss – About TCFD disclosure guidance for financial institutions](#), Mars 2017

<sup>18</sup> Décret n° 2015-1850 du 29 décembre 2015 pris en application de l'article L. 533-22-1 du code monétaire et financier

### 3.2 Analyse de scenario de transition énergétique – mesure de la température d'un portefeuille à partir de la méthode CIA de Carbone 4

La méthode proposée, dont l'utilisation par des investisseurs institutionnels est encore récente et souvent à usage interne, vise à évaluer l'alignement des placements, pris dans leur ensemble, à une trajectoire 2°C en estimant la température du portefeuille détenu à partir des émissions carbone moyennes induites et évitées des émetteurs.

L'enjeu de la méthode pour chacun des investisseurs institutionnels est d'évaluer la performance environnementale du portefeuille détenu et, en cible, d'en déduire une politique d'investissements verts permettant la convergence du portefeuille à un horizon donné sur la trajectoire 2°C. Elle permet d'intégrer aussi dans une logique d'ensemble les éventuelles politiques d'exclusion d'énergies fossiles mises en place au travers notamment des politiques charbon majoritairement adoptées par la profession.

L'approche s'appuie sur la méthodologie Carbon Impact Analytics développée par Carbone 4. Elle consiste ensuite à évaluer une température de portefeuille, établie à partir des scénarios d'élévations de température de l'AIE.

#### A • Méthode Carbon Impact Analytics (CIA) proposée par Carbone 4

##### Points méthodologiques clés

La méthodologie CIA repose sur une approche « bottom-up » basée sur l'analyse approfondie de chaque sous-jacent d'un portefeuille, suivie d'une agrégation au niveau portefeuille.

Carbon Impact Analytics différencie les secteurs à enjeux élevés (secteur de l'énergie, fournisseurs de solutions d'efficacité énergétique et secteurs carbo-intensifs comme l'industrie lourde, les transports,

l'immobilier, l'agroalimentaire, etc.) et les secteurs à enjeux faibles dans la transition bas carbone. Les secteurs à « fort enjeux » disposent d'indicateurs et de modules de calcul spécifiques pour recalculer les émissions induites et évitées sur les scopes 1, 2 et 3 de chacun des secteurs des entreprises.

L'impact carbone du portefeuille est calculé via :

- les émissions de gaz à effet de serre induites par les investissements (scopes 1, 2 et 3 pour les secteurs à fort enjeux / scopes 1 et 2 uniquement pour les secteurs à moindre enjeux) en tonnes de CO<sub>2</sub> équivalent par million d'euros de valeur d'entreprise pour chaque société,
- les émissions évitées, grâce aux efforts d'efficacité ou au déploiement de solutions vertes (émissions qui n'ont pas été induites par une entreprise, en comparaison à une référence) permettant d'évaluer la contribution à la transition énergétique.

Ces informations permettent de calculer un Carbon Impact Ratio (CIR) (= émissions évitées / émissions induites) qui facilite l'évaluation de la performance carbone d'une entreprise et la comparaison entre pairs dans un même secteur.

##### Formule de calcul du Carbon Impact Ratio (Carbone 4)

$$\text{Carbon Impact Ratio d'une entreprise} = \frac{\text{Émissions évitées (tCO}_2\text{eq)}}{\text{Émissions induites (tCO}_2\text{eq)}}$$

Afin de compléter l'analyse par une dimension « forward looking », un indicateur « stratégie climat » est également pris en compte. Il repose sur l'analyse qualitative de quatre sous-critères dont l'échelle d'évaluation est déterminée en fonction des standards de marché observables au sein de chaque secteur.

- ➊ La stratégie de transition climat de l'entreprise ;
- ➋ La part des investissements dans des projets ou programmes R&D bas carbone ;
- ➌ Son objectif de réduction de l'intensité carbone – scope 1 et 2 ;
- ➍ Son objectif de réduction de l'intensité carbone – scope 3.

Pour les entreprises à fort enjeux, la méthode permet ainsi de calculer une note de contribution à la transition climatique (allant de A - « forte contribution à la transition climatique » à E - « contribution négative à la transition climatique ») qui repose à la fois sur le Carbon Impact Ratio, la note de l'indicateur qualitatif « stratégie climat » et d'autres critères sectoriels (facteurs d'émission de la production d'électricité par exemple).

Pour les entreprises à moindres enjeux, le niveau de contribution à la limitation du changement climatique est par défaut noté C, c'est-à-dire « contribution neutre ». La méthodologie estime que ces entreprises subissent la dépendance globale au carbone du reste de l'économie.

Les données pour chaque entreprise sont ensuite agrégées au niveau du portefeuille :

- ➊ Lors de l'agrégation des données, les doubles comptages liés aux émissions indirectes sont éliminés.
- ➋ L'agrégation permet d'obtenir une vision portefeuille sur les éléments suivants : émissions induites et évitées à l'échelle du portefeuille ; répartition sectorielle des émissions induites et évitées ; répartition sectorielle de la notation qualitative.

### **Classes d'actifs couvertes**

A ce jour, la méthodologie couvre l'ensemble des classes d'actifs des portefeuilles (titres & actifs réels, corporate, souverains et covered bonds), y compris les sociétés cotées qui ne déclarent pas leur empreinte carbone.

La couverture en bottom-up s'étend aujourd'hui pour les actions aux plus grandes capitalisations européennes, américaines et des pays développés.

Pour les portefeuilles obligataires, les plus grands émetteurs souverains et EURO Investment Grade ainsi que la quasi-totalité des Green Bonds du marché sont couverts.

### **Atouts et limites de l'analyse**

Atouts
<ul style="list-style-type: none"><li>• Méthodologie intégrant une analyse de la contribution des entreprises à la transition énergétique et écologique</li><li>• Méthodologie bottom-up permettant d'identifier les plus performances et les retardataires au sein d'un secteur</li><li>• Granularité des données bottom-up permettant la création de filtres et de produits spécialisés</li><li>• Scope 3 sur tous les secteurs à fort enjeux</li><li>• Calcul des émissions évitées</li><li>• Méthodologie permettant l'agrégation au niveau d'un portefeuille de tous types de titres</li><li>• Couplage possible avec l'approche Climate Risk Impact Screening © sur le risque physique permettant un rapport intégré</li></ul>

Limites
<ul style="list-style-type: none"><li>• Périmètre limité : les actions des pays émergents ne sont pas encore couvertes en bottom-up</li></ul>

### **Pour aller plus loin**

Carbone 4, [Carbon Impact Analytics, How to measure the contribution of a portfolio to the energy and climate transition, 2016](#)

## B • Calcul de la température du portefeuille

En s'appuyant sur les mesures des émissions induites et des émissions évitées via la méthode CIA, l'investisseur institutionnel peut disposer d'une correspondance entre ces indicateurs et une température de portefeuille, établie à partir des scénarios d'élévations de température de l'AIE. Les équipes de Recherche de Mirova, société de gestion spécialisée sur l'investissement durable, proposent par exemple une formule d'extrapolation de ces données.<sup>19</sup>

### Points méthodologiques clés

La méthode d'évaluation de la « température d'un portefeuille » repose sur les étapes suivantes :

→ L'AIE établit, à partir de ses scénarios d'élévations de température, les montants d'investissements

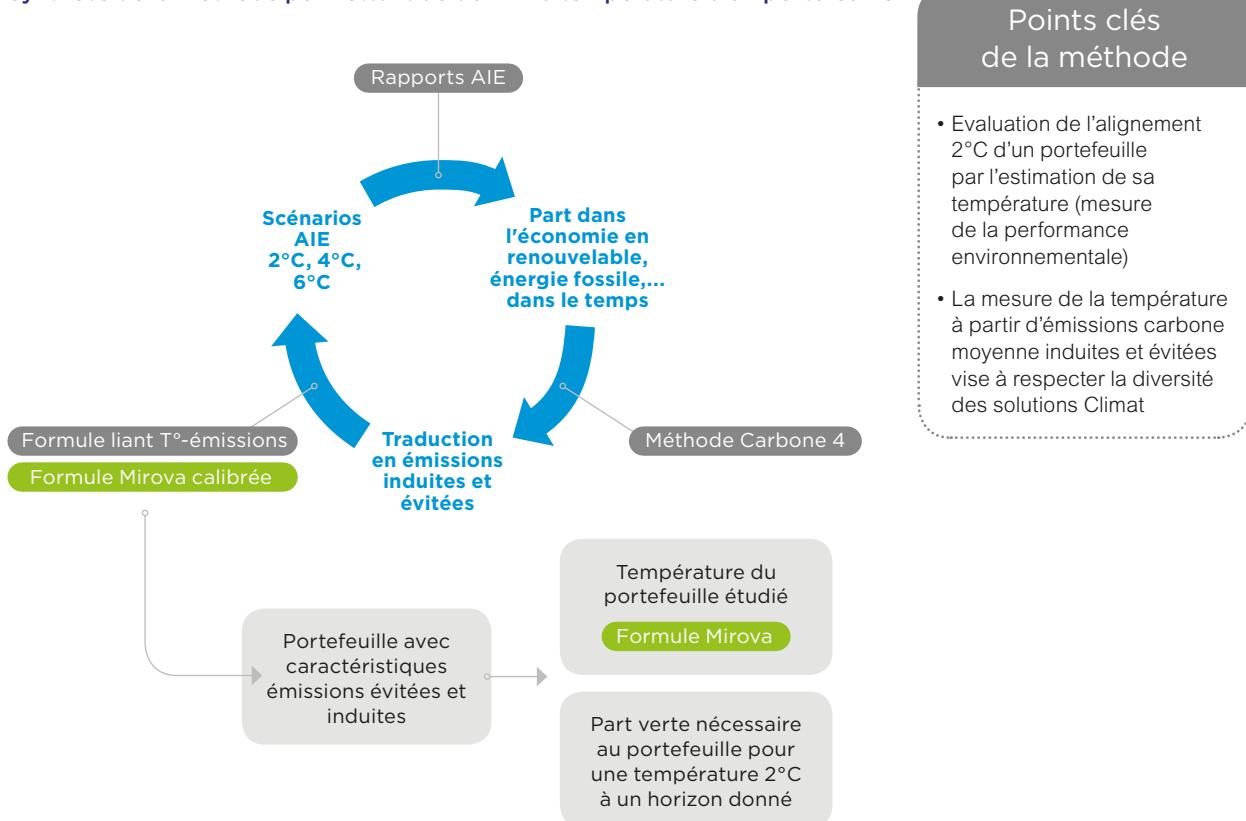
par an par secteur et technologie (répartition entre l'énergie renouvelable, l'énergie fossile, et énergie neutre).

→ Les investissements correspondants au scénario de température donné sont traduits en émissions induites et évitées sur plusieurs horizons.

→ Ces données sont ensuite extrapolées pour satisfaire une correspondance entre température, émissions évitées et émissions induites.

La déduction de la part d'actifs verts nécessaires pour disposer d'un portefeuille émissions induites et évitées en ligne avec une trajectoire 2°C à un horizon donné est alors réalisée : la stratégie d'allocations d'actifs verte est ainsi définie pour converger (linéairement ou non) vers la cible.

### Synthèse de la méthode permettant de définir la température d'un portefeuille



<sup>19</sup> Pour plus de détails sur la formule d'extrapolation établie par Mirova, consultez le document suivant : Mirova, [Comment estimer la cohérence d'un portefeuille avec les scénarios climatiques](#), mise à jour du 26 janvier 2018

### **Classes d'actifs couvertes**

L'approche ici est portefeuille, tous les secteurs cotés sont couverts dans la limite des mesures carbone des émetteurs proposés par la méthode Carbone 4.

### **Atouts et limites de l'analyse**

Atouts
<ul style="list-style-type: none"><li>Permet une évaluation de la performance environnementale du portefeuille</li><li>Permet d'intégrer la diversité des solutions vertes possibles pour adresser le climat (plusieurs typologies de portefeuilles peuvent être en ligne avec un scenario 2°C)</li><li>Permet d'éviter l'écueil de solutions bas carbone ne contribuant pas à la transition énergétique à partir d'une évaluation des bénéfices du vert des émetteurs (émissions évitées)</li></ul>
Limites
<ul style="list-style-type: none"><li>La robustesse de la formule d'extrapolation et l'absence de recul académique.</li><li>Les données n'intègrent pas les évolutions de business modèle des entreprises.</li><li>Les données sous-jacentes reposent sur de nombreuses estimations</li></ul>

### **Pour aller plus loin**

Mirova, Comment estimer la cohérence d'un portefeuille avec les scénarios climatiques, mise à jour du 26 janvier 2018

### **3.3 Analyse de scénario de transition énergétique – approche par secteur et technologie (basée sur la méthodologie SEIm)**

La méthodologie Sustainable Energy Investment Metrics (SEIm) provient d'un consortium de huit organisations ayant développé une mesure d'évaluation de l'alignement des portefeuilles financiers aux trajectoires technologiques issues des scénarios de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) : 2° Investing Initiative (think tank), Frankfurt School of Finance & Management, Zurich University (universités), CIRED (centre de recherche), Kepler Cheuvreux (courtier), Carbon Disclosure Project, Climate Bonds Initiative (think tank), WWF (ONG).

Cette méthode permet aux investisseurs institutionnels de comparer leur portefeuille de placements à un portefeuille dans une trajectoire 2°C et d'identifier les secteurs ou technologies sur ou sous-représentés au sein de l'univers investi par rapport à cette référence constituée à partir des scénarios AIE. La méthodologie a déjà été mise en œuvre pour plus de 250 institutions financières dans le monde, et utilisé par 4 régulateurs financiers (le Département des assurances de la Californie, la Banque d'Angleterre, la Banque Centrale Néerlandaise et l'Office Fédéral de l'Environnement en Suisse). Cette méthodologie open source est gratuitement mise à disposition des investisseurs via une plateforme<sup>20</sup> créée par 2°Investing Initiative avec le soutien des PRI.

### **Points méthodologiques clés**

Approche complémentaire à la précédente, la méthode objective les axes de progrès concernant la performance climat des portefeuilles détenus selon une démarche plus restrictive, avec des préconisations par technologie et secteur d'après un portefeuille benchmark déterminé pour être en ligne avec une trajectoire 2°C.

Les éléments clés de la méthode SEIm permettant de comparer l'alignement des portefeuilles de

<sup>20</sup> <https://www.transitionmonitor.com/en/home/>

placements à un portefeuille benchmark compatible à une trajectoire 2°C se résument selon :

• **Données sur la détention des actifs physiques des émetteurs (usines de production d'énergie, usines de fabrication d'automobiles, mines de charbon...):** l'exposition prospective des entreprises cotées aux différentes technologies (énergies renouvelables vs gaz, véhicules électriques vs hybrides...) est évaluée d'après une approche bottom-up, actif par actif (usines, mines...) en s'appuyant sur des bases de données qui répertorie les plans d'investissement à venir. 2°ii relie les données des actifs issues des fournisseurs de données aux codes ISIN en fonction de la structure capitalistique de chaque entreprise ;

• **Une démarche qui part des investissements cibles définis par technologie/secteur dans le scenario AIE 2°C pour traduire ces cibles à un portefeuille benchmark (selon la géographie) en**

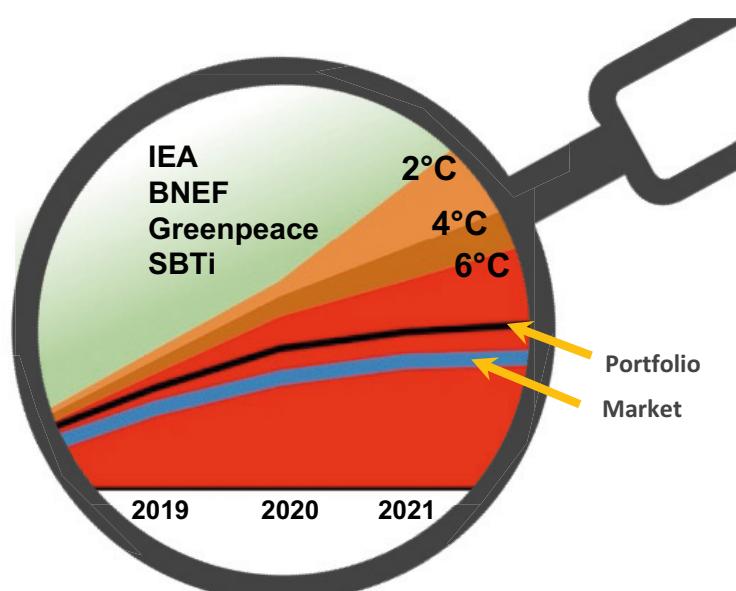
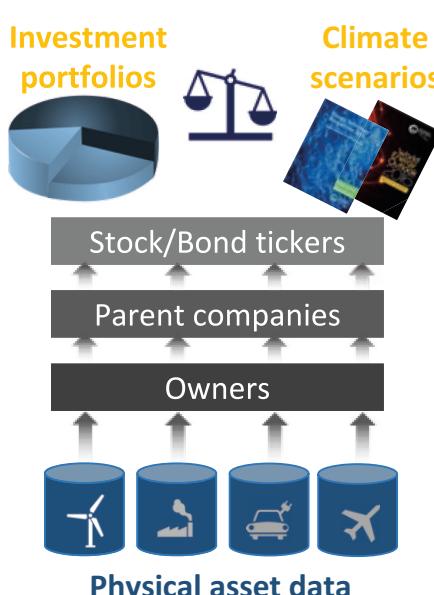
prenant en compte le rôle des entreprises cotées dans le déploiement et la production de technologies constituant le benchmark ;

• **L'évaluation de l'écart:** l'exposition d'un portefeuille donné aux technologies est comparée à l'exposition d'un portefeuille 2°C benchmark, proposant des indicateurs de sur ou sous exposition en matière d'allocation.

#### Points clés de la méthode SEIm

- Le SEIm donne une comparaison sectorielle et technologique du portefeuille détenu par l'investisseur à un portefeuille de référence 2°C. Les résultats ne sont pas agrégés au niveau d'un portefeuille
- L'approche ne permet pas d'évaluer la performance environnementale du portefeuille.

#### Analyse de scénario de transition énergétique (basée sur la méthodologie SEIm)



Source: 2° Investing Initiative

## **Classes d'actifs couvertes**

Les secteurs couverts sont l'énergie (électricité, utilities), l'énergie fossile (extraction), l'automobile, le transport maritime, l'aviation, l'acier et le ciment.

## **Atouts et limites de l'analyse**

Atouts
<ul style="list-style-type: none"><li>• Méthode « simple », qui permet de se comparer à un portefeuille en ligne avec un 2°C</li><li>• Méthode « fine », qui évalue secteur par secteur l'alignement 2°C</li><li>• Le modèle utilise des données prospectives, nécessaire pour l'analyse du scénario 2°C.</li></ul>
Limites
<ul style="list-style-type: none"><li>• Focus uniquement sur l'approche décarbonée en ligne avec la Trajectoire 2°C.</li><li>• Le référentiel ne couvre pas l'ensemble des activités de l'univers investissable (10-20% des émissions hors scope).</li></ul>

## **Pour aller plus loin**

Méthodologie :

⇒ 2° investing initiative, [Assessing the alignment of portfolios with climate goals: Climate scenarios translated into a 2°C benchmark](#), Octobre 2015

⇒ 2° investing initiative, [2°C Portfolio Assessment Documentation](#), Novembre 2016

Outil :

L'outil PACTA (Paris Agreement Capital Transition Assessment) permettant de réaliser ces analyses est librement accessible à tous les investisseurs sur le lien suivant:

<https://www.transitionmonitor.com/en/home/>



# IV

## Récapitulatif des approches méthodologiques proposées par les prestataires

Le tableau ci-après recense certaines méthodologies d'évaluation des risques climat. Ce tableau a été établi par le groupe de travail à titre informatif, notamment pour recenser les différentes approches connues ou utilisées par les membres à ce jour. Il n'a en aucun cas vocation à privilégier une approche plutôt qu'une autre. Il n'est pas non plus exhaustif:

- ⇒ les prestataires cités peuvent proposer d'autres approches méthodologiques au-delà de celles présentées dans ce tableau;
- ⇒ d'autres acteurs non mentionnés dans ce tableau peuvent également présenter des approches méthodologiques pertinentes.

Évaluation des risques physiques		Méthode	Utilité (identification / quantification / stratégie de gestion)	Livrables	Classes d'actifs couvertes	Section de l'étude décrivant la méthodologie
S&P Trucost – Empreinte Eau pour sites à risques	Identification	Part du portefeuille avec activités dans des zones de stress hydrique		Actions (13 500 émetteurs uniques) Obligations d'entreprises (3 000 émetteurs uniques)	/	I. Risques physiques / 2. Quantification des risques
427	Quantification relative	Score de risque physique		Entreprises cotées et actifs physiques (immobilier, infrastructures), dès lors que leur emplacement est connu		I. Risques physiques / 2. Quantification des risques
CRIS (Carbone 4)	Identification Quantification relative	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scores de risque physique global multi-aléas et pour chacun des 7 aléas, et indicateurs sous-jacents détaillés</li> <li>• Comparaison au benchmark secteur</li> <li>• Evolution selon 3 scénarios</li> </ul>		Obligations et actions d'entreprises Obligations souveraines Actifs réels (infrastructures, immobilier et ressources naturelles)		I. Risques physiques / 2. Quantification des risques
EcoAct	Quantification relative et financière	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantification relative: score de risque climatique basés sur l'analyse statistique des modèles climatiques (tableur et carte avec actifs géolocalisés)</li> <li>• Quantification des impacts financiers potentiels</li> <li>• Stratégie de gestion: top 10 des actifs les plus à risque, identification des objectifs et des leviers d'action de l'entreprise</li> </ul>		Immobilier, infrastructure, capital-investissement, fonds, prêts, financement de projets, actions, obligations d'entreprises, obligations d'états, foresterie, terre agricole, instruments financiers thématiques		I. Risques physiques / 2. Quantification des risques
Carbon Delta	Quantification financière	Var (valeur à risque) climatique		Actions et obligations d'entreprises		

Méthode	Utilité / (identification / quantification / stratégie de gestion)	Évaluation des risques de transition		Section de l'étude décrivant la méthodologie
		Livrables	Classes d'actifs couvertes	
CLAM (Beyond Ratings)	Identification des risques	Température de réchauffement moyen du portefeuille d'obligations souveraines	Obligations souveraines	II. Risques de transition / 1. identification
S&P Trucost – Part verte et part brune du portefeuille	Identification	<ul style="list-style-type: none"> <li>Part verte du portefeuille (en valeur, en chiffre d'affaires, en unités de production)</li> <li>Part brune du portefeuille (en valeur, en chiffre d'affaires, en unités de production)</li> <li>Analyse détaillée de l'exposition au charbon thermique et aux pétroles et gaz non conventionnels</li> </ul>	Actions (13 500 émetteurs uniques) Obligations d'entreprises (3 000 émetteurs uniques) y compris convertibles, dettes courtes et obligations vertes Prêts (corporate loans) Private Equity Infrastructure et Immobilier	I. Risques physiques / 2. Quantification des risques
Carbon Delta	Quantification financière	VaR (valeur à risque) climatique	Actions et obligations d'entreprises	I. Risques physiques / 2. Quantification des risques
EcoAct	Quantification	<b>Risques de marché :</b> Quantification des surcoûts associés à une hausse du prix des matières premières (ex. baril de pétrole)	<b>Risques réglementaires :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Simulation des surcoûts liés à une taxe carbone pour l'ensemble des activités d'une entreprise/portefeuille</li> <li>Matrice des risques présentant la probabilité d'occurrence moyenne, et magnitude d'impact moyenne.</li> </ul> <b>Risques technologiques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identification et potentiels impacts</li> <li>Investissement dans les nouvelles technologies</li> </ul> <b>Risques de réputation :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identification des typologies et impacts de risques réputationnels dans le secteur (modification des préférences des consommateurs, stigmatisation du secteur, etc.)</li> </ul> <b>Stratégie de gestion pour diminuer ces risques</b>	<b>Risques de marché :</b> Quantification des surcoûts associés à une hausse du prix des matières premières (ex. baril de pétrole)

<b>Évaluation des risques de transition - Suite</b>		Section de l'étude décrivant la méthodologie
Méthode	Utilité (identification / quantification / stratégie de gestion)	Classe(s) d'actifs couvertes
S&P Trucost – Analyse prix du carbone d'un portefeuille	Quantification financière	Analyse de l'évolution des coûts carbone en portefeuille et définition d'une valeur à risque 2030 (Earning at Risk, Value at Risk, EBITDA Margin Reduction)
S&P Trucost – Intégration dans notation credit	Stratégie de gestion	Analyse des risques de transition intégrée dans la notation credit (S&P)
S&P Trucost – Outil ou Rapport d'analyses de scénarios	Stratégie de gestion	Prise en compte des contraintes d'investissement et des métriques de scénarios (CO <sub>2</sub> , Value-at-Risk, 2 degree trajectory)
CIA (Carbon 4)	Identification Quantification Stratégie de gestion	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emissions induites et évitées à l'échelle du portefeuille et Carbon Impact Ratio</li> <li>Note de contribution climatique pour les secteurs à « fort enjeux »</li> <li>Température du portefeuille qualifiant son alignement avec l'accord de Paris</li> </ul>
Alignement du portefeuille avec un scénario 2°C à partir de l'analyse CIA / Carbon 4	Stratégie de gestion	Température du portefeuille (performance environnementale)
SEIm (2° investing Initiative et autres)	Stratégie de gestion	Ecart sectoriel / technologie du portefeuille par rapport à un portefeuille benchmark 2°C
S&P Trucost – Analyse alignement 2 degrés du portefeuille	Stratégie de gestion des risques	Analyse de l'écart sectoriel du portefeuille par rapport à un portefeuille benchmark 2°C (écart en %, en GHG et en Température)
Analyse du risque climat proposée par Vigeo Eiris		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesure de l'empreinte carbone des émetteurs</li> <li>Score de performance de transition énergétique reflétant la capacité de l'émetteur à réduire son empreinte carbone à moyen et long termes</li> </ul>
Livrables		Actions Obligations d'entreprises Obligations d'entreprises souveraines Actions Obligations d'entreprises
		Actions et obligations des sociétés et des souverains Actifs réels (infrastructure, immobilier, non-coté)
		Actions et obligations des sociétés cotées
		Actions et obligations des sociétés cotées pour les secteurs oil & gas, power utilities, acier, ciment, automobile, aviation, shipping, Prêts (corporate loans)
		Actions Obligations d'entreprises Prêts
		Non connu

Méthode	Utilité (identification / quantification / stratégie de gestion)	Livrables	Classes d'actifs couvertes	Section de l'étude décrivant la méthodologie
<h2>Autres méthodes d'analyse des risques climat</h2> <p>(risques physiques et risques de transition / autres risques environnementaux)</p>				
Sectoral Decarbonization Approach (SDA) développée par la Science Based Target Initiative (CDP, WRI, WWF)	Stratégie de gestion des risques	L'approche de décarbonisation sectorielle (SDA) attribue un budget carbone à chaque secteur, basé sur les scénarios sectoriels 2°C de l'AIE. Dans chaque secteur, les entreprises peuvent établir leurs objectifs de réduction des émissions fondés sur la science en fonction de leur contribution relative à l'activité totale du secteur et de leur intensité en carbone par rapport à l'intensité du secteur au cours de l'année de référence.	Secteurs couverts par des scénarios IPCC: agriculture, forêts, transport, industrie (papier, produits chimiques, aluminium, fer et acier, ciment), production pétrole et gaz, production charbon, électricité	Section de l'étude décrivant la méthodologie
Carbon risk rating proposé par Sustainalytics	Quantification relative	Score de risque carbone mesurant l'exposition non gérée de l'entreprise au risque carbone	Non connu	
Oekom Climate Risk Portfolio Check	Identification	Climate risk index à l'échelle d'un portefeuille		
S&P Trucost – Empreinte carbone	Identification	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse de l'empreinte carbone du portefeuille incluant également les émissions du scope 3 (basée sur un modèle input/output et sur les données bottom-up) – pour tout le portefeuille (tout secteur)</li> <li>• Analyse de l'empreinte carbone potentielle du portefeuille (via les réserves d'énergies fossiles et les Capex)</li> </ul>	Actions (13500 émetteurs uniques) Obligations d'entreprises (3000 émetteurs uniques) y compris convertibles, dettes courtes et obligations vertes Obligations souveraines (150 pays - méthodologie propriétaire lancée en Juin 2018) Prêts (corporate loans) Private Equity Infrastructure et Immobilier Entreprises souscrivant aux produits d'assurances (underwriting)	
S&P Trucost – Impact Positif	Identification	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emissions de CO2e évitées</li> <li>• Emplois créés</li> <li>• GWh verts générés</li> <li>• Emissions de SO2e évitées</li> </ul>	Obligations vertes (250 émissions) Infrastructure et Immobilier	

Autres méthodes d'analyse des risques climat - Suite		Section de l'étude décrivant la méthodologie	
Méthode	Utilité (Identification / quantification / stratégie de gestion)	Livrables	Classes d'actifs couvertes
S&P Trucost – ODDs	Identification	Contribution aux ODDs	En lancement
S&P Trucost – Empreinte écologique	Identification	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empreinte Eau (en m<sup>3</sup> consommée)</li> <li>• Empreinte Déchets (en t produits ou recyclés)</li> <li>• Empreinte Polluants de l'Air (en t produits)</li> <li>• Empreinte Ressources (en tonnes équivalent pétrole pour les ressources fossiles ou autres unités physiques pour les autres ressources naturelles y compris or, uranium, cobalt, terres rares)</li> </ul>	Actions (13 500 émetteurs uniques) Obligations d'entreprises (3 000 émetteurs uniques) Prêts (corporate loans) Entreprises souscrivant aux produits d'assurances (underwriting)
S&P Trucost – Analyse cout de l'impact environnemental d'un portefeuille	Quantification financière	Analyse des coûts des externalités Eau, Déchets, Polluants et Utilisation des Ressources Naturelles en portefeuille et définition d'une valeur à risque (Revenue at Risk, Earnings at Risk, Total Costs)	Actions (13 500 émetteurs uniques) Obligations d'entreprises (3 000 émetteurs uniques) Prêts (corporate loans) Entreprises souscrivant aux produits d'assurances (underwriting)
Beyond Ratings - Grizzly Responsible Investment	Quantification financière	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcul de l'empreinte carbone du portefeuille</li> <li>• Trajectoire 2°C du portefeuille</li> </ul>	Actions
Net environmental contribution / Icare & consult et Quantis		Score NEC (Contribution Environnementale Nette) : % de performance environnementale de l'activité (choix de 2-4 enjeux environnementaux prioritaires par secteur)	



V  
Glossaire

ACPR	Autorité de contrôle prudentiel et de résolution
AIE	Agence Internationale de l'Energie
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
CAT	CATAstrophe
CDP	Carbon Disclosure Project
CIA	Carbon Impact Analytics
CLAIM	Carbon Liabilities Assessment Integrated Methodology
CRIS	Carbon Risk Impact Analysis
ESG	Environnement, Social, Gouvernance
GDP	Gross Domestic Product (PIB)
GES	Gaz à Effet de Serre
GHG	Greenhouses gases
GICS	Global Industry Classification Standard
HQE	Haute Qualité Environnementale
IARD	Incendie, Accidents et Risques Divers
IPCC	Groupe d'experts intergouvernemental sur le changement climatique
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
NDC	Nationally Determined Contribution
PIB	Produit Intérieur Brut
PRI	Principles for Responsible Investment
SDA	Sectoral Decarbonization Approach
SEIm	Sustainable Energy Investment metrics
TCFD	Task-Force on Climate-Related Financial Disclosures
TEEC	Transition Energétique et Ecologique pour le Climat
UE	Union Européenne
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
VaR	Value at Risk (valeur à risque)
WRI	World Resources Institute
WWF	World Wide Fund



## VI

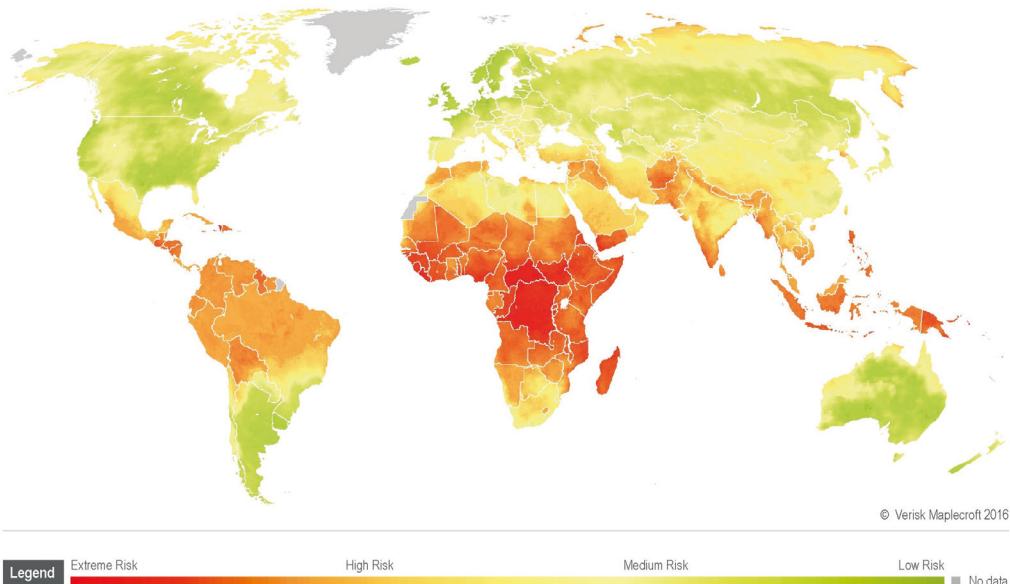
# Annexe 1

Exemples de cartographies  
pouvant être utilisées pour  
évaluer la vulnérabilité des pays  
aux risques physiques

Cartographie de Verisk Maplecroft , société spécialisée dans les données relatives à la gestion des risques

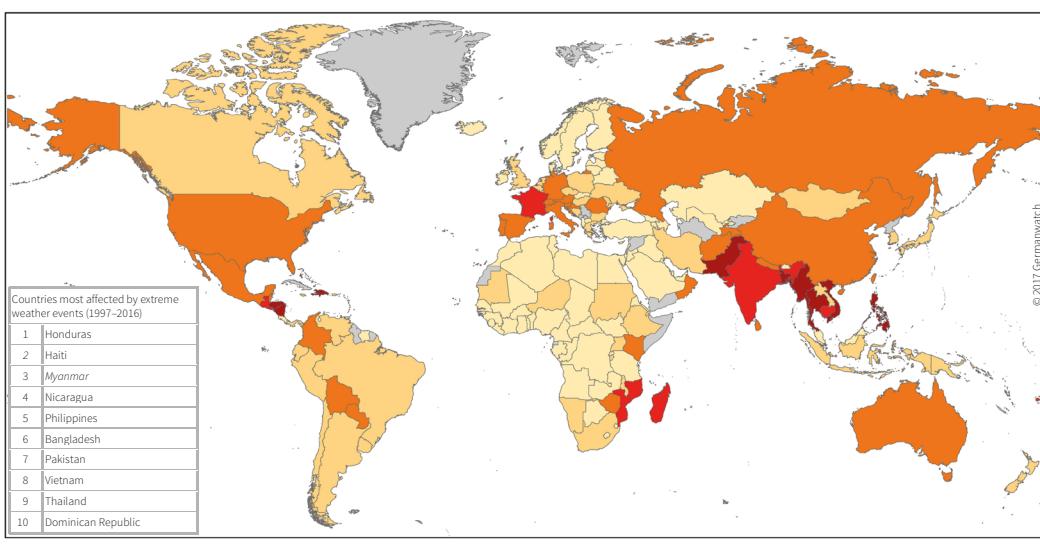
Disponible sur <https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/verisk%20index.pdf>

Climate Change Vulnerability Index 2017



« Climate risk index » de GermanWatch, qui s'appuie sur le NatCatSERVICE de MunichRE

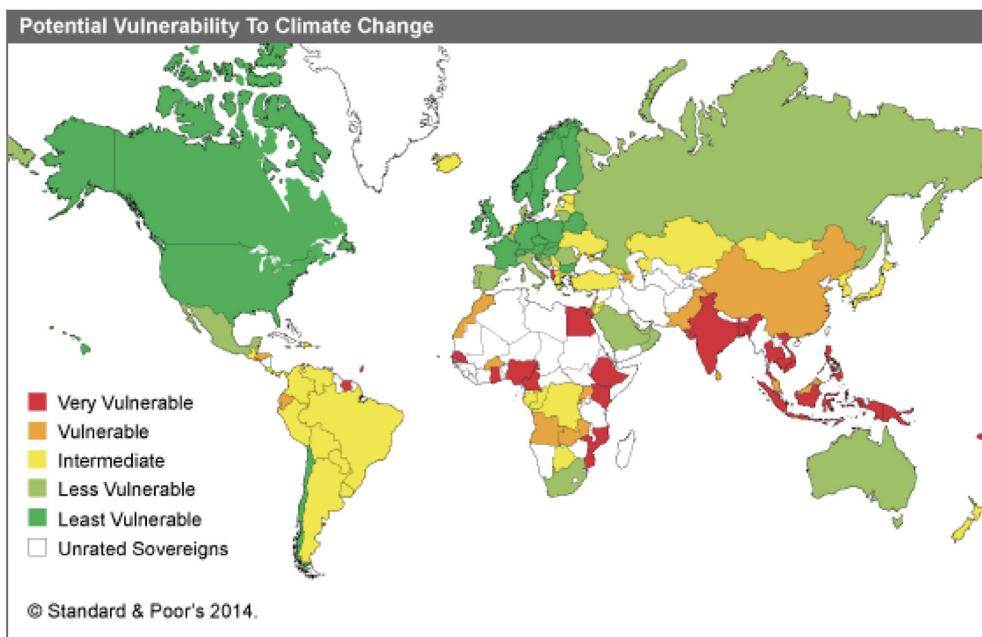
Disponible sur <https://germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/publication/20432.pdf>



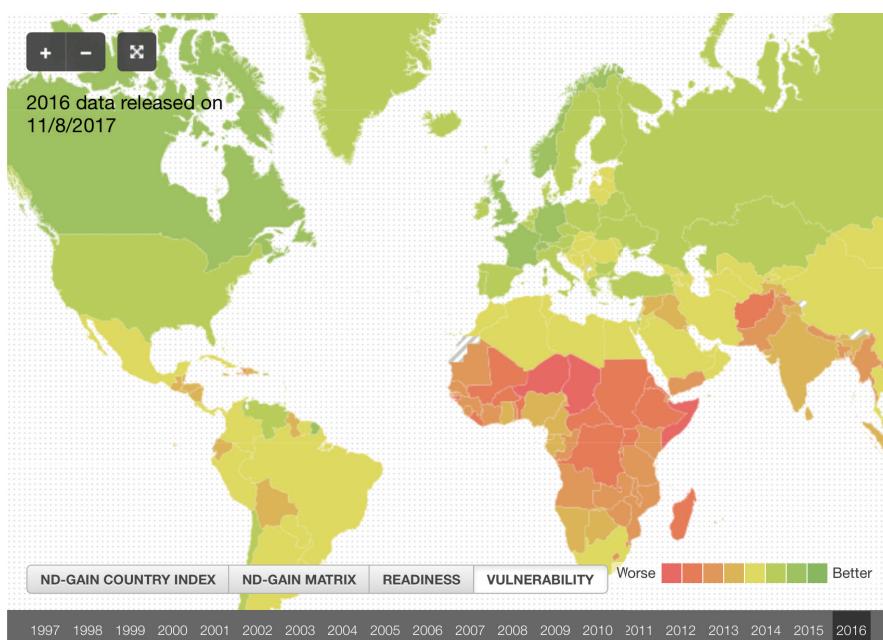
Climate Risk Index: Ranking 1997–2016    1–10    11–20    21–50    51–100    >100    No Data

### Cartographies établies par Standard and Poor's

Source: Moritz Kraemer and Liliana Negrila, 'Climate Change Is A Global Mega-Trend For Sovereign Risk' (Standard and Poor's Rating Services, 15 May 2014), 10



### Cartographie de vulnérabilité de la Notre Dame Global Adaptation Initiative (ND-GAIN) réalisée par l'Université de Notre Dame



**Cartographie de l'agence environnementale européenne dans son rapport Climate change, impacts and vulnerability in Europe in 2016 en date de janvier 2017**

Source: EEA, 2017. Disponible sur <https://climate-adapt.eea.europa.eu/knowledge/adaptation-information/observations-and-scenarios>

**Map ES.1 Key observed and projected climate change and impacts for the main biogeographical regions in Europe**

**Arctic region**

- Temperature rise much larger than global average
- Decrease in Arctic sea ice coverage
- Decrease in Greenland ice sheet
- Decrease in permafrost areas
- Increasing risk of biodiversity loss
- Some new opportunities for the exploitation of natural resources and for sea transportation
- Risks to the livelihoods of indigenous peoples

**Atlantic region**

- Increase in heavy precipitation events
- Increase in river flow
- Increasing risk of river and coastal flooding
- Increasing damage risk from winter storms
- Decrease in energy demand for heating
- Increase in multiple climatic hazards

**Mountain regions**

- Temperature rise larger than European average
- Decrease in glacier extent and volume
- Upward shift of plant and animal species
- High risk of species extinctions
- Increasing risk of forest pests
- Increasing risk from rock falls and landslides
- Changes in hydropower potential
- Decrease in ski tourism

**Coastal zones and regional seas**

- Sea level rise
- Increase in sea surface temperatures
- Increase in ocean acidity
- Northward migration of marine species
- Risks and some opportunities for fisheries
- Changes in phytoplankton communities
- Increasing number of marine dead zones
- Increasing risk of water-borne diseases

**Boreal region**

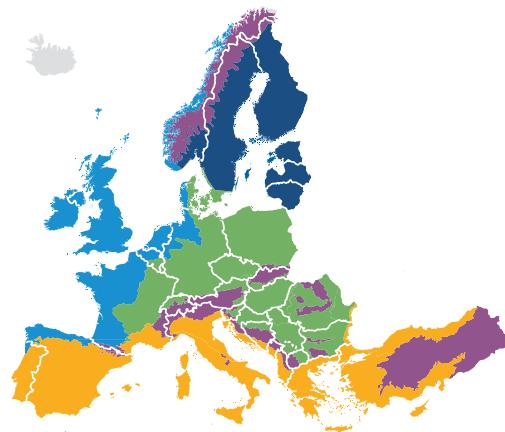
- Increase in heavy precipitation events
- Decrease in snow, lake and river ice cover
- Increase in precipitation and river flows
- Increasing potential for forest growth and increasing risk of forest pests
- Increasing damage risk from winter storms
- Increase in crop yields
- Decrease in energy demand for heating
- Increase in hydropower potential
- Increase in summer tourism

**Continental region**

- Increase in heat extremes
- Decrease in summer precipitation
- Increasing risk of river floods
- Increasing risk of forest fires
- Decrease in economic value of forests
- Increase in energy demand for cooling

**Mediterranean region**

- Large increase in heat extremes
- Decrease in precipitation and river flow
- Increasing risk of droughts
- Increasing risk of biodiversity loss
- Increasing risk of forest fires
- Increased competition between different water users
- Increasing water demand for agriculture
- Decrease in crop yields
- Increasing risks for livestock production
- Increase in mortality from heat waves
- Expansion of habitats for southern disease vectors
- Decreasing potential for energy production
- Increase in energy demand for cooling
- Decrease in summer tourism and potential increase in other seasons
- Increase in multiple climatic hazards
- Most economic sectors negatively affected
- High vulnerability to spillover effects of climate change from outside Europe



**Autres outils utiles :**

- ☛ European Climate Information Portal. CLIPC: Constructing Europe's Climate Information Portal, disponible sur <http://www.clipc.eu/impact-indicators/use-the-toolkit>. Fournit des indicateurs climat et scénarios.



## VII

# Annexe 2

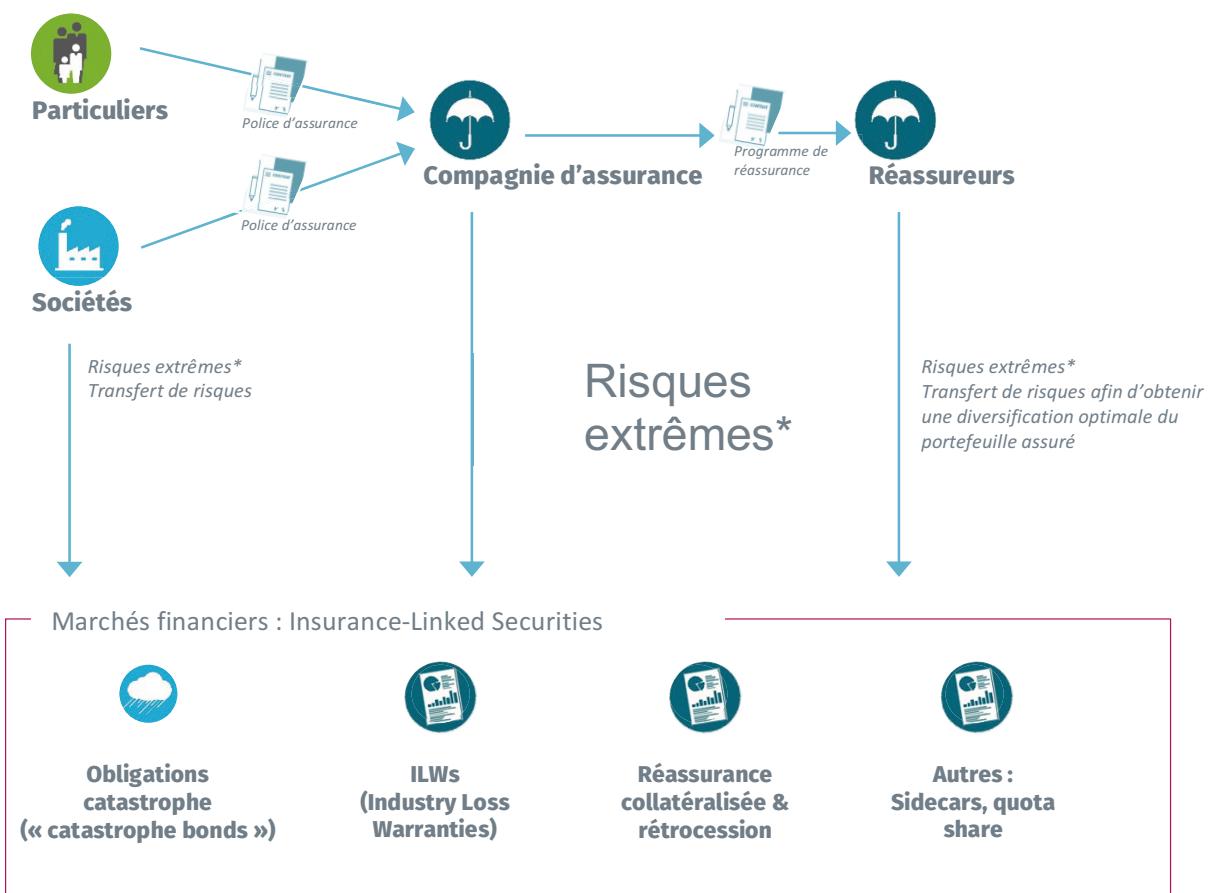
Les obligations catastrophe  
ou « cat bonds »

Une obligation catastrophe, plus communément appelée cat bond, est un instrument de couverture contre les conséquences des aléas naturels, notamment les tempêtes, les ouragans et les inondations.

Les cat bonds présentent des objectifs différents selon les acteurs. Mécanisme de couverture contre les aléas climatiques, les cat bonds sont utilisés par les sociétés d'assurance et parfois par les entreprises pour transférer une partie du risque de catastrophe naturelle

L'émission obligataire de cat bonds est assortie de clauses qui conditionnent le paiement de tout ou partie du coupon, et le remboursement de tout ou partie du principal, à l'occurrence d'aléas climatiques. En dessous d'un certain niveau de pertes assurées, l'émetteur paie le coupon et rembourse le principal. Ce niveau est appelé point d'attachement, il définit le seuil à partir duquel l'investisseur supporte une partie des pertes. Au-delà de ce niveau de pertes assurées et à concurrence d'un second niveau appelé point de détachement, les paiements de coupon et ou remboursement de capital décroissent avec la

#### Fonctionnement des obligations catastrophe ou cat bonds



Source: SCOR Investment Partners

hausse du montant de pertes. Enfin, au-delà du point de détachement, l'investisseur perd l'intégralité de son investissement, y compris les intérêts.

Pour l'émetteur d'une telle obligation, le bénéfice est de se couvrir contre la survenance de catastrophes naturelles. Pour l'investisseur, les cat bonds constituent un très bel outil de diversification des risques, décorrélé des marchés financiers.

Les cat bonds présentent plusieurs profils de risques qui dépendent i) de la probabilité d'occurrence

des périls couverts, ii) de la sévérité attendue des périls couverts, iii) des points d'attachement et de détachement. Plus le point d'attachement est élevé, moins l'investisseur est exposé. Inversement, plus le point d'attachement est bas, plus le risque d'être touché augmente. La rémunération du cat bond dépend donc également du point d'attachement, seuil de déclenchement de l'indemnisation, et du point de détachement, seuil de perte totale.

Titres syndiqués	Description	Périls couverts	Maturité
CATASTROPHE BONDS (Obligations catastrophe)	Titre qui offre à un (ré)assureur ou à une société une protection contre une catastrophe prédéfinie.  Dans la majorité des cas, les obligations catastrophe sont des obligations à taux flottant pluriannuelles. Les Catastrophe bonds peuvent perdre une partie ou la totalité de leur valeur suivant des conditions prédéfinies (déclencheur).	Catastrophes naturelles Surmortalité	3 à 5 ans
ILWs (Industry Loss Warranties)	Contrat de réassurance qui déclenche un paiement au profit de l'acheteur de la protection dans le cas où une catastrophe prédéfinie cause des pertes dans l'industrie de l'assurance supérieures à un montant également prédéfini (déclencheur).	Catastrophes naturelles Marine Énergie	1 an
RÉINSURANCE COLLATÉRALISÉE	Contrat de (ré)assurance offrant une protection totalement collatéralisée sans risque de contrepartie. Les acheteurs de cette protection sont principalement les compagnies d'assurance.	Tout péril	1 à 3 ans
RÉTROCESSION COLLATÉRALISÉE	Contrat de réassurance collatéralisé dans lequel un réassureur est acheteur de protection.	Tout péril	1 an

Source: SCOR Investment Partners

## NOTES

## NOTES

## NOTES

# REMERCIEMENTS

## Membres du Groupe de travail

Les travaux du groupe de travail et la rédaction de l'étude ont été effectués sous le pilotage de Michèle Lacroix de SCOR SE.

Cette étude a bénéficié de l'implication de l'ensemble des membres du groupe de travail issus de directions des Investissements, directions RSE et directions des Risques.

AG2R La Mondiale

Assurances du Crédit Mutuel

AVIVA France

AXA France

COVEA Finance

Fonds de Garantie

GENERALI

MACIF

MAIF

Natixis Assurances

OFI Asset Management

SCOR SE

SOGECAP

## Auditions réalisées

Les membres du groupe de travail remercient les cabinets de conseil, think-tank et autres intervenants ayant accepté de venir présenter leur méthodologie ou leurs travaux sur l'évaluation des risques climat du portefeuille pour nourrir la réflexion du groupe de travail : 2°investing initiative, Beyond Ratings, Carbon delta, Carbone 4, Icare & consult, Caisse des Dépôts (Vincent Bouchet), SCOR (Marie-Laure Fandeur), S&P Trucost.

Le groupe de travail a réalisé cette étude avec des approches dont la méthodologie est rendue publique ou avec des méthodologies remarquées pour leur apport à l'analyse en termes de classes d'actifs couvertes ou de vision prospective. Le groupe de travail rappelle que les méthodologies présentées ne sont pas exhaustives et que d'autres approches, non détaillées ou non citées, peuvent également être pertinentes pour évaluer les risques climat du portefeuille.

## Rédaction

Que soient plus particulièrement remerciées les personnes ayant contribué à la rédaction de cette étude :

Michèle LACROIX, SCOR SE

Shiraz LATIRI, ACM

Clotilde BOBINEAU, COVEA Finance

Dendo AZEMA, Fonds de Garantie

Alexandra BESTEL, MAIF

Maxime DRUAIS, Natixis Assurances

Eric VAN LABECK, OFI Asset Management

## Contact

—o—

Pauline Becquey-Helary,  
Développement Durable  
[p.becquey-helary@ffa-assurance.fr](mailto:p.becquey-helary@ffa-assurance.fr)

Aurore Gauffre,  
Investissements  
[a.gauffre@ffa-assurance.fr](mailto:a.gauffre@ffa-assurance.fr)



26, boulevard Haussmann  
75311 Paris Cedex 09  
Rue Montoyer 51  
1000 Bruxelles  
[ffa-assurance.fr](http://ffa-assurance.fr)  
 [@FFA\\_assurance](https://twitter.com/FFA_assurance)