



CLIMAT/ CONNAISSANCES

**Impacts du réchauffement planétaire de +1,5 °C et  
trajectoires d'émissions mondiales  
de gaz à effet serre associées**

**Rapport spécial  
du Groupe d'experts intergouvernemental  
sur l'évolution du climat (GIEC)**

**Résumé à l'intention des décideurs**

Rendu public à Incheon (Corée du Sud), le 8 octobre 2018

Il est recommandé de consulter ce document à l'écran ou de l'imprimer en couleur,  
les échelles d'incertitude du GIEC y étant indiquées par des codes couleur

CITEPA, 24 octobre 2018

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC ou IPCC en anglais - voir encadré sur la page 5) a tenu sa 48<sup>e</sup> session du 1<sup>er</sup> au 5 octobre 2018 à Incheon (Corée du Sud) pour finaliser et adopter le résumé à l'intention des décideurs du rapport spécial dit 1,5°C (*Special Report 1.5°C ou SR1.5*). Au terme des cinq jours de discussions, ce texte clé de 34 pages en anglais a été adopté le 6 octobre 2018, puis rendu public le 8 octobre 2018.

## Contexte

### Pourquoi l'objectif de +1,5°C en plus de l'objectif de +2°C ?

Les deux objectifs ont été fixés dans le cadre de la CCNUCC : l'objectif de +1,5°C ne remplace pas l'objectif de +2°C mais le complète. L'article 2 de [l'Accord de Paris](#) fixe l'objectif de limiter la hausse des températures moyennes de la planète nettement en dessous de 2°C par rapport aux niveaux pré-industriels, en poursuivant l'action menée pour limiter la hausse à 1,5°C.

### Origine de l'objectif +2°C

L'objectif de +2°C a une base scientifique : il est issu des travaux scientifiques du GIEC. Cependant, la science ne retient pas un seul chiffre, le GIEC exprimant en règle générale ses estimations et projections en termes de fourchettes de valeurs, assorties d'incertitudes. C'est la politique qui a retenu le seuil de +2°C à la suite de la publication du 2<sup>e</sup> rapport d'évaluation du GIEC. La pertinence scientifique de ne retenir qu'un chiffre et non une fourchette fait l'objet de discussions au sein de la communauté académique.

### L'origine scientifique de l'objectif de +2°C : historique

La première mention du seuil de +2°C remonte au premier volume du 2<sup>e</sup> rapport d'évaluation du GIEC (1995) : sur la base des projections selon son scénario d'émission intermédiaire (IS92a), le GIEC a projeté "une hausse des températures moyennes mondiales d'environ 2°C d'ici 2100 par rapport à 1990"<sup>1</sup>.

Dans le 3<sup>e</sup> volume de son 2<sup>e</sup> rapport d'évaluation, le GIEC, a indiqué que son groupe consultatif sur les GES (AGGG) "recommandait une hausse maximale des températures moyennes mondiales de 0,1°C par décennie, ainsi qu'une hausse maximale de 2°C par rapport aux températures moyennes mondiales de l'époque pré-industrielle. [Ces objectifs] pourraient être considérés comme une limite au-delà de laquelle les perturbations aux écosystèmes sensibles devraient s'intensifier rapidement. Une des difficultés rencontrées est que [ces objectifs] s'appliquent à l'échelle de la planète alors que de fortes variations régionales concernant les évolutions de températures et les impacts sont probables. Par ailleurs, il faut réexaminer [ces objectifs] périodiquement à la lumière d'éventuels effets et d'éléments non-linéaires susceptibles d'engendrer des surprises et des changements inattendus"<sup>2</sup>.

Dans le 3<sup>e</sup> volume de son 4<sup>e</sup> rapport d'évaluation (2007), le GIEC a établi, pour la 1<sup>ère</sup> fois, une corrélation claire et précise entre l'ampleur des réductions des émissions de GES à réaliser d'ici 2050 et le niveau de stabilisation des concentrations de GES à atteindre à long terme (d'ici 2100) afin de limiter la hausse des températures moyennes de la planète en dessous d'un seuil donné.

Ainsi, selon le GIEC, pour limiter la hausse des températures moyennes de la planète dans une fourchette comprise entre 2,0 et 2,4°C à long terme (2100) (par rapport aux niveaux pré-industriels), il faut stabiliser les concentrations atmosphériques des GES (en CO<sub>2e</sub>) dans une fourchette comprise entre 445 et 490 ppm CO<sub>2e</sub> (soit 350 à 400 ppm CO<sub>2</sub>).

<sup>1</sup> Source : GIEC, *Climate Change 1995*, Rapport du WG I (pp.5-6).

<sup>2</sup> Source : GIEC, *Climate Change 1995*, Rapport du WG III (p.385).

Dans le cadre de la CCNUCC, l'objectif de +2°C a été entériné par l'Accord de Copenhague, adopté à la COP-15 (2009), puis confirmé par les Accords de Cancún, adoptés à la COP-16 (2010). Il a été repris dans l'article 2 de l'Accord de Paris (avec l'objectif de +1,5°C). Dans cet article 2, l'objectif de +2°C n'est pas juridiquement contraignant mais c'est la première fois qu'il est inscrit dans un instrument juridique international [l'Accord de Copenhague et les Accords de Cancún ne revêtent pas cette même valeur juridique<sup>3</sup>].

#### L'origine politique de l'objectif de +2°C : historique

C'est le Conseil Environnement de l'UE qui, lors de sa réunion des 25-26 juin 1996, a prôné, pour la première fois, le concept de +2°C en tant qu'objectif à viser, en affirmant que "les températures moyennes de la planète ne devraient pas dépasser de plus de 2 degrés le niveau pré-industriel". Pour l'UE, cet objectif "+2°C" est le niveau maximal à ne pas dépasser pour éviter des perturbations dangereuses du système climatique. L'UE s'est ainsi appuyée sur un constat établi dans le 2<sup>e</sup> rapport d'évaluation du GIEC publié l'année précédente (1995). Pour l'UE, l'objectif +2°C est ainsi la traduction de l'objectif ultime de la Convention Climat en un objectif mesurable et vérifiable (basé sur les meilleures connaissances scientifiques disponibles), constituant le cadre pour orienter les actions de réduction des risques du changement climatique et la définition des politiques climat. L'UE a ensuite inscrit cet objectif dans son 6<sup>e</sup> Programme d'action pour l'environnement (2002-2012).

L'objectif +2°C a été repris par le Conseil européen, réuni les 8-9 mars 2007. Celui-ci a souligné qu'il "est primordial d'atteindre l'objectif stratégique consistant à limiter l'augmentation de la température moyenne mondiale à 2°C au maximum par rapport aux niveaux de l'époque préindustrielle".

Les Chefs d'Etat et de Gouvernement du G8, réunis à L'Aquila (Italie, 8-10 juillet 2009), ont reconnu que la hausse des températures moyennes mondiales ne devrait pas être supérieure à 2°C par rapport aux niveaux pré-industriels. Ce fut la première fois que l'objectif a ainsi été avalisé à un niveau politique aussi haut.

#### Origine de l'objectif +1,5°C

Contrairement à l'objectif de +2°C, l'objectif de +1,5°C n'est inscrit dans l'Accord de Paris que sous forme "d'aspiration" (*aspirational target*), c'est-à-dire symbolique.

L'objectif de +1,5°C est davantage un objectif politique qui répond à des enjeux d'ordre diplomatique, dans le cadre des négociations au sein de la CCNUCC. Ainsi, il a été mis en avant par les pays vulnérables dès 2008.

#### L'origine politique de l'objectif de +1,5°C : historique

L'Alliance des Petits Etats Insulaires (AOSIS) a commandé en 2008 une étude scientifique à l'Institut de Potsdam pour la Recherche sur l'Impact Climatique (PIK) sur les impacts d'une hausse des températures moyennes mondiales de 2°C. Consciente des conséquences désastreuses d'une telle hausse pour elle, l'île-nation de Tuvalu, le quatrième plus petit pays au monde, a décidé de soutenir une hausse "bien en dessous de 1,5°C"<sup>4</sup>. Cet objectif est devenu par la suite la première revendication de l'AOSIS, dans l'optique de faire pression sur les Parties pour qu'elles renforcent leur niveau d'ambition de réduction des émissions de GES.

Lors de la COP-15 (Copenhague, 2009), Tuvalu au nom des pays de l'AOSIS et des pays d'Afrique, a appelé les Parties à se fixer l'objectif de +1,5°C.

En 2010, dans le cadre des Accords de Cancún, adoptés à la COP-16, la [décision 1/CP.16](#) a reconnu "la nécessité d'envisager, lors du premier examen de l'objectif de 2°C [2013-2015], de renforcer l'objectif global [de +2°C] en fonction des meilleures connaissances scientifiques disponibles, y compris une hausse de la température moyenne mondiale de 1,5°C" [c'est-à-dire de ramener l'objectif de +2°C à +1,5°C].

<sup>3</sup> L'Accord de Copenhague est un texte non formellement approuvé par la COP faute de consensus. Les Accords de Cancún ont pris la forme d'une décision de la COP, la décision 1/CP.16, qui a une valeur déclaratoire et non contraignante.

<sup>4</sup> Source : [World Watch Institute](#), 2010.

Dans les années qui ont suivi, les pays de l'AOSIS et d'Afrique ont continué à revendiquer un objectif de +1,5°C. Un site internet (<https://www.1o5c.org/>) a été mis en place pour mobiliser les pays, les ONG et les autres parties prenantes autour d'un objectif de +1,5°C.

En juin 2011, l'ancienne Secrétaire exécutive de la CCNUCC, Christiana Figueres, a déclaré : "2°C ne suffisent pas. Nous devrions envisager 1,5°C. Si nous ne nous dirigeons pas vers 1,5°C, nous aurons d'énormes problèmes"<sup>5</sup>.

La publication du [rapport final](#) du Dialogue structuré d'experts (SED)<sup>6</sup>, le 4 mai 2015, sur le [réexamen 2013-2015](#) de l'adéquation de l'objectif de +2°C à la lumière de l'objectif ultime de la CCNUCC<sup>7</sup> et, d'autre part, les progrès vers la réalisation dudit objectif de +2°C a relancé le débat autour du seuil de +1,5°C et conduit à une prise de conscience des responsables politiques en amont de la COP-21. Le rapport final du SED synthétise le dialogue direct entre plus de 70 experts et Parties sur les deux axes du réexamen. Le résumé technique du rapport formule **10 messages clés** récapitulant les principaux résultats des travaux du SED dont :

- le seuil de +2°C devrait être considéré comme une "ligne de défense" [un plafond] alors qu'une hausse de moins de 2°C serait préférable,
- limiter la hausse des températures moyennes mondiales à un niveau inférieur à 2°C est encore possible et apportera de nombreux co-bénéfices, mais pose d'importants défis technologiques, économiques et institutionnels,
- si les connaissances scientifiques sur le seuil de +1,5°C sont moins solides et robustes, il faudrait néanmoins consentir des efforts pour ramener la "ligne de défense" au plus bas niveau possible.

La [décision 10/CP.21](#) [adoptée à la COP-21] sur le réexamen 2013-2015 prend note du travail accompli par le SED.

Le 2<sup>e</sup> jour de la COP-21, le 30 novembre 2015, les 43 pays vulnérables réunis au sein du Forum de la vulnérabilité climatique (*Climate Vulnerable Forum* ou [CVF](#)) ont lancé un appel, sous forme de [déclaration Manille-Paris](#), en préconisant leurs priorités clés pour un accord à la COP-21, dont l'objectif de +1,5°C. Pour répondre à cette revendication, l'Accord de Paris contient une référence, sous forme "d'aspiration", à l'objectif symbolique et politique de +1,5°C. En intégrant l'objectif de +1,5°C dans l'Accord, les Parties ont reconnu les risques qui se posent aux pays vulnérables, au premier rang desquels les pays les moins avancés et les petits Etats insulaires. Son inclusion dans le texte final de l'Accord de Paris était ainsi un signal fort en direction de ces pays.

### **Pourquoi le GIEC a-t-il publié le rapport spécial 1,5°C ?**

La [décision 1/CP.21](#) [adoptée à la COP-21 le 13 décembre 2015 (voir [paragraphe 21](#))] "invite" le GIEC à réaliser un rapport spécial pour présentation en 2018 [soit avant son 6<sup>e</sup> rapport d'évaluation, prévu en 2021-2022] sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de +1,5°C et les trajectoires d'évolution des émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) associées<sup>8</sup>. Jusque-là, le GIEC avait évalué les trajectoires d'évolution des émissions mondiales de GES compatibles avec l'objectif de **+2°C**, mais pas avec celui de +1,5°C. Ce rapport spécial [ci-après **SR 1,5°C**] devrait notamment permettre d'éclairer les Parties de la Convention Climat (CCNUCC) lors de la 24<sup>e</sup> Conférence des Parties (COP-24) [qui aura lieu à Katowice, Pologne du 2 au 14 décembre 2018] en amont de la phase politique du Dialogue de Talanoa<sup>9</sup> qui se déroulera à Katowice.

<sup>5</sup> Source : [The Guardian](#) : "UN Chief challenges world to agree tougher target for climate change", 1 juin 2011.

<sup>6</sup> Voir *Fiche de Synthèse* (FdS) du CITEPA : INT\_CLIMAT\_CCNUCC\_PARIS\_131215 (pp.73-74).

<sup>7</sup> "Stabiliser [...] les concentrations de gaz à effet dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique" (article 2 de la [Convention Climat](#)).

<sup>8</sup> Voir *Fiche de Synthèse* (FdS) du CITEPA : INT\_CLIMAT\_CCNUCC\_PARIS\_131215 (p.26).

<sup>9</sup> Voir *Fiche de Synthèse* (FdS) du CITEPA : INT\_CLIMAT\_CCNUCC\_COP-23\_181117 (pp.11 et 13).

## Préparation du rapport spécial 1,5 °C

Lors de sa 43<sup>e</sup> session [11-13 avril 2016 à Nairobi, Kenya], le GIEC s'est engagé à élaborer un SR 1,5 °C conformément à la demande de la COP-21 (*voir page précédente*).

La sélection finale des auteurs a été annoncée par le GIEC en janvier 2017.

Du 15 au 18 août 2016, le GIEC a tenu une [réunion de cadrage](#) (*scoping meeting*) pour débattre de la structure et du plan du SR 1,5 °C. Ainsi, il y a été décidé que le rapport sera élaboré sous la direction scientifique commune des trois groupes de travail du GIEC (*voir encadré ci-dessous*) et qu'il sera publié après examen et adoption formelle par le GIEC lors de sa 48<sup>e</sup> session prévue en octobre 2018 (*voir [document de contexte du GIEC](#)*).

### Les trois groupes de travail du GIEC

Groupe de travail I (WG I) :	bases scientifiques du changement climatique,
Groupe de travail II (WG II) :	impacts, adaptation et vulnérabilité,
Groupe de travail III (WG III) :	atténuation du changement climatique [ <i>les solutions envisageables, c'est-à-dire les options politiques et les mesures de réduction des GES, ainsi que les coûts socio-économiques de ces options</i> ].

Les activités de chaque groupe de travail sont coordonnées et gérées par une **unité de soutien technique (TSU)** en anglais) qui est financée par le pays hôte associé. La TSU du WG I est située en France, au sein de l'Université Paris Saclay (*voir [l'équipe](#)*). Cette TSU est ainsi soutenue financièrement par le Gouvernement français (Ministère des Affaires étrangères, Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire), ainsi que par l'ADEME. La TSU bénéficie également du soutien informatique du Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement ([LSCE](#))/Institut Pierre-Simon Laplace ([IPSL](#)). La TSU du WG II est située en Allemagne et celle du WG III au Royaume-Uni.

Chaque groupe de travail est co-présidé par deux experts éminents, accrédités par leur Gouvernement et représentant respectivement un pays industrialisé et un pays en développement ou émergent. Ainsi, [Valérie Masson-Delmotte](#), climatologue française, est [co-Présidente du WG I](#) avec Panmao Zhai (Chine).

Lors de sa 44<sup>e</sup> session [17 au 20 octobre 2016 à Bangkok, Thaïlande], le GIEC s'est mis d'accord sur les grandes lignes (*outline*) du SR 1,5 °C. Le GIEC a ainsi approuvé [la structure et le plan](#) du rapport.

La publication prend la forme de **deux documents** :

- le rapport technique intégral qui comporte un résumé technique en tête d'ouvrage,
- un résumé à l'intention des décideurs (*Summary for policymakers* ou SPM) dont le texte est rédigé dans un langage accessible et non technique, destiné notamment aux décideurs politiques (au sein des Gouvernements nationaux), aux administrations, aux conseillers politiques et à d'autres experts, aux ONG et aux journalistes.

C'est le **résumé à l'intention des décideurs (SPM)** qui a été rendu public le 8 octobre 2018. Lors de la session plénière du 1<sup>er</sup> au 5 octobre 2018, le SPM a été approuvé ligne par ligne, mot par mot, avant d'être adopté à l'unanimité le 6 octobre 2018 par les représentants de l'ensemble des 195 pays membres du GIEC. Ce document représente une **déclaration consensuelle formelle sur les principaux résultats, conclusions et incertitudes du SR 1,5 °C**.

Quant au **rapport intégral**, il sera publié d'ici quelques mois après la mise à jour rendue nécessaire par les modifications apportées à la version finale du projet de SPM par les délégués réunis à Incheon. Le GIEC doit donc s'assurer que le rapport intégral est cohérent avec le SPM ainsi révisé.

## Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et ses rapports d'évaluation



### Les missions du GIEC

Le GIEC, connu également par son acronyme anglais IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), a été établi en 1988 par l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). Il a pour mission d'évaluer, sans parti pris et de façon méthodique, claire et objective, les travaux et informations scientifiques, techniques et socio-économiques qui sont pertinents pour comprendre les bases scientifiques du changement climatique, ses risques, ses impacts et conséquences réels et potentiels, ainsi que les options pour l'atténuation du phénomène (la réduction des émissions de GES) et l'adaptation à celui-ci. Le GIEC n'a pas pour mandat d'effectuer des travaux de recherche, ni de suivre l'évolution des variables climatologiques.

Des centaines de spécialistes reconnus (astrophysiciens, climatologues, océanographes, biogéochimistes, hydrologues, météorologues, glaciologues, paléontologues, biologistes, agronomes, géologues, physiciens, économistes,...) provenant du monde entier contribuent à l'élaboration des rapports du GIEC en tant qu'auteurs, contributeurs ou relecteurs. Les évaluations du GIEC sont principalement fondées sur les informations contenues dans les publications, revues et ouvrages scientifiques, techniques et socio-économiques dont la valeur scientifique est largement reconnue et qui sont disponibles à l'échelle internationale. Le GIEC s'appuie en priorité sur les articles, études et autres travaux publiés dans des revues scientifiques à comité de lecture (évaluation scientifique réalisée par des pairs). A partir de cet énorme corpus scientifique existant (plusieurs milliers de publications), le GIEC élabore des rapports et des synthèses et construit des scénarios d'évolution du climat.

### Les rapports d'évaluation ([Assessment Reports](#))

L'une des principales tâches du GIEC consiste à procéder, à intervalles réguliers, à une **évaluation de l'état des connaissances relatives au changement climatique**. A ce jour, le GIEC a publié cinq rapports d'évaluation (1990, 1996, 2001, 2007 et 2013-2014), chacun composé de trois tomes (science, impacts/adaptation, atténuation). Chacun des trois tomes est accompagné d'un **résumé pour les décideurs [politiques]** condensant et synthétisant leurs résultats et conclusions respectifs sous une forme interprétable par les décideurs politiques. Le GIEC a lancé son 6<sup>e</sup> cycle d'évaluation en 2016 [lors de sa 43<sup>e</sup> session, 11-13 avril 2016 à Nairobi, Kenya]. Lors de sa 46<sup>e</sup> session [6-10 septembre 2016 à Montréal], le GIEC s'est mis d'accord sur les grandes lignes (*outlines*) de son 6<sup>e</sup> rapport d'évaluation [dit AR6] qui sera publié en 2021-2022.

Les rapports d'évaluation du GIEC constituent une référence, dressant un bilan mondial rigoureux, détaillé et éclairé de l'état actuel des connaissances scientifiques sur le changement climatique, tant pour les scientifiques eux-mêmes que pour les décideurs du monde entier. Ces rapports constituent un apport scientifique solide aux négociations internationales sur le climat dans le cadre de la Convention Climat. Le GIEC contribue notamment à sa mise en œuvre par ses travaux sur les **méthodes à appliquer pour la réalisation des inventaires nationaux d'émission de GES**.

### Les rapports spéciaux ([Special Reports](#))

Les rapports spéciaux sont des évaluations portant sur une thématique spécifique et en général ils suivent la même structure que celle d'un rapport d'évaluation. Ils sont également soumis au même processus de rédaction, de revue et d'approbation que les rapports d'évaluation (*voir ci-dessus*). Parmi les rapports spéciaux déjà publiés figurent :

- les énergies renouvelables et l'atténuation du changement climatique (2011),
- le captage et le stockage du CO<sub>2</sub> (2005),
- la préservation de la couche d'ozone et le système climatique mondial : les questions relatives aux HFC et aux PFC (2005).

Lors de sa 43<sup>e</sup> session, le GIEC s'est engagé à produire **trois rapports spéciaux** au cours du 6<sup>e</sup> cycle :

- [SR 1,5°C](#) (qui fait l'objet de la présente *Fiche de Synthèse*, FdS),
- [océans et cryosphère](#) (publication prévue en septembre 2019),
- [désertification, dégradation de sols, gestion durable des terres, sécurité alimentaire et flux de GES dans les écosystèmes terrestres](#) (publication prévue en septembre 2019).

## Les auteurs : catégories, répartition régionale et chiffres clés

Trois catégories de contributeurs principaux ont participé à l'élaboration du SR 1,5° C :

- les auteurs principaux coordonnateurs (*coordinating lead authors*),
- les auteurs principaux (*lead authors*) chargés d'élaborer le contenu des chapitres,
- les correcteurs techniques<sup>10</sup> (*review editors*), chargés de faire le lien entre auteurs et relecteurs et ainsi de garantir l'intégrité du processus d'examen.

### Auteurs : chiffres clés

Le rapport compte au total 91 auteurs (de 40 pays) dont :

- 14 auteurs principaux coordonnateurs,
- 60 principaux auteurs,
- 17 correcteurs techniques.

Le pays le plus représenté est les Etats-Unis (sept auteurs), suivi de l'Allemagne (six), du Royaume-Uni et de la France (cinq - voir ci-dessous) (Voir [liste des auteurs par chapitre](#)).

Par ailleurs, 133 contributeurs ont apporté leur expertise scientifique et technique au rapport.

#### Répartition régionale des auteurs

Europe	35%
Amérique du Nord et centrale	16%
Asie	15%
Afrique	13%
Pacifique du Sud-Ouest	13%
Amérique du Sud	8%

La part des auteurs provenant des pays en développement ou des économies en transition est de 51%. Quant à la part des auteures, elle s'élève à 38% (Source des données : GIEC, 2018).

Les travaux de rédaction du rapport ont commencé avec la [première réunion des principaux auteurs](#) (dite LAM1) du 6 au 10 mars 2017 à Sao José dos Campos (Brésil).

Sur les 91 auteurs, cinq sont rattachés à des organismes de recherche basés en France, dont quatre sont de nationalité française. Ainsi, chaque chapitre du SR 1,5° C compte parmi ses auteurs un basé en France :

- Wolfgang Cramer, Institut méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie marine et continentale ([IMBE](#)) [chapitre 1],
- Roland Sférian, Centre National de Recherches Météorologiques ([CNRM](#)), Météo-France/CNRS [chapitre 2],
- Joël Guiot, Centre Européen de Recherche et d'Enseignement des Géosciences de l'Environnement ([CEREGE](#), CNRS) [chapitre 3],
- Jean-Charles Hourcade, Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement ([CIRED](#), CNRS) [chapitre 4],
- Henri Waisman, Institut du Développement Durable et des Relations Internationales ([IDDRI](#)) [chapitre 5].

La date limite fixée pour la prise en compte des articles ou études scientifiques dans la version finale du SR 1,5° C était le 15 mai 2018.

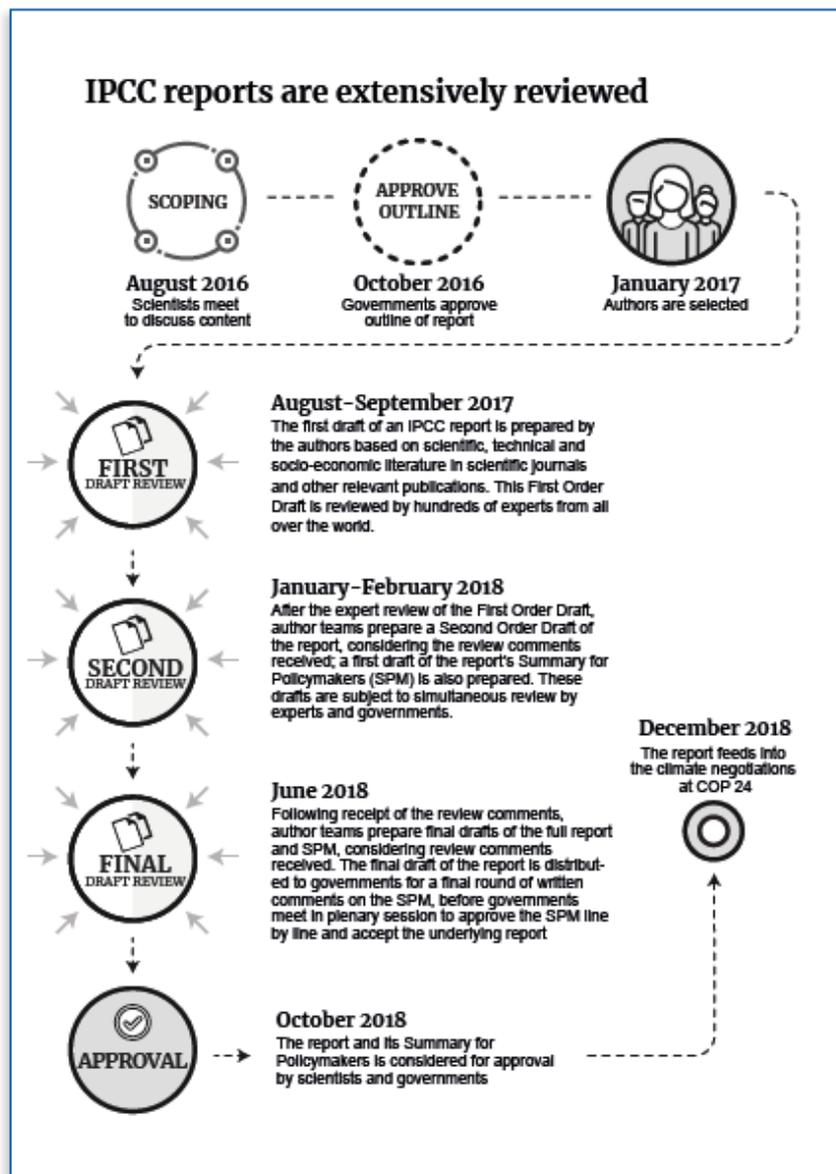
<sup>10</sup> Le GIEC emploie le terme "éditeur-réviseur" en français.

**Méthodologie : processus d'élaboration et d'évaluation**

Les rapports du GIEC sont soumis à un processus d'examen (*review*) rigoureux pour permettre une évaluation objective, neutre, transparente et complète des informations et données scientifiques les plus récentes disponibles. Des experts (au sein des organismes de recherche et des Gouvernements) sont sollicités en tant que relecteurs (*reviewers*) pour donner leur avis sur les projets de chapitres ou les projets de rapports dans leur ensemble. Des correcteurs techniques (*review editors*) aident les équipes d'auteurs dans ce processus, leur mission étant notamment de s'assurer que tous les commentaires formulés par les relecteurs sont bien pris en compte par les auteurs. Par souci de transparence, les commentaires des relecteurs et les réponses des auteurs sont publiés après validation finale et publication complète des rapports du GIEC.

Ce processus d'examen est réalisé d'abord par les experts scientifiques, puis conjointement par ces mêmes experts et les Gouvernements, comme le montre le schéma sur la page suivante.

Processus d'examen du SR 1,5°C



Source : [OMM](#), 8 octobre 2018 (p.4).

**Commentaires : chiffres clés**

Commentaires soumis dans le cadre de la relecture par des experts :

- 42 001 au total, dont :

- 12 895 pour la 1<sup>ère</sup> version du projet de rapport (*first draft review*),
- 25 476 pour la 2<sup>e</sup> version du projet de rapport (*second draft review*),
- 3 630 pour la version finale du projet de rapport (*final draft review*).

**Identification des limites des connaissances et des sources d'incertitude**

**La représentation du degré de certitude dans le rapport spécial 1,5 °C**

Dans le rapport spécial, le degré de certitude des principaux résultats est basé sur les évaluations des connaissances scientifiques qui sous-tendent ces résultats. Il est exprimé de quatre façons différentes mais complémentaires :

- par la robustesse des **misés en évidence** [preuves scientifiques disponibles] **[E]**<sup>11</sup> (voir schéma ci-après),
- la confiance vis-à-vis de la validité des résultats est basée sur le degré **d'accord [A]**,
- par un niveau de **confiance** qualitatif **[C]**, et
- là où c'est possible, il est quantifié en termes de **probabilité [P]**.

Dans le rapport spécial du GIEC, les termes qualifiant les degrés de confiance, de mises en évidence, d'accord et de probabilité sont indiqués en *italiques* dans le corps du texte mais dans la synthèse du CITEPA qui suit<sup>12</sup>, le degré de certitude est simplifié de la façon suivante :

**[P] Probabilité**



**[C] Degré de confiance**



**[E] Mises en évidence**



**[A] Accord**



Source : CITEPA d'après le GIEC.

Les lettres P et C sont indiquées dans la présente synthèse entre crochets et en couleur en fonction du paramètre et du degré d'intensité. Les lettres E et A ne sont pas reprises dans la présente synthèse car ces termes ne figurent pas dans le SPM, mais uniquement dans le rapport intégral. A noter enfin que, dans un souci de cohérence, ce langage calibré du GIEC utilisé dans le SPM du SR 1,5 °C est le même que celui utilisé dans le 5<sup>e</sup> rapport d'évaluation (AR5).

<sup>11</sup> Evidence en anglais (= preuves scientifiques).

<sup>12</sup> Ajout du CITEPA pour faciliter la compréhension. Par ailleurs, les éléments indiqués en gras dans le corps du texte sont également un ajout du CITEPA par rapport au résumé d'origine du GIEC.

## RAPPORT SPECIAL DU GIEC SUR LE RÉCHAUFFEMENT DE 1,5 °C

Contenu du résumé à l'intention des décideurs

Synthèse du CITEPA

### Introduction

Le résumé à l'intention des décideurs (SPM) présente les principaux résultats du rapport spécial, basés sur une évaluation de la littérature scientifique, technique et socio-économique disponible sur le réchauffement climatique de 1,5 °C afin de le comparer au réchauffement de +2 °C par rapport aux **niveaux pré-industriels** (définis par le GIEC comme étant la **période 1850-1900**). Les niveaux de confiance associés à chaque élément de texte sont rapportés à l'aide du **langage calibré du GIEC** (*voir encadré page précédente*). La base scientifique qui sous-tend chaque élément de texte est indiquée par des références aux éléments des chapitres du rapport concernés. Dans le SPM, les lacunes de connaissances sont identifiées en lien avec les chapitres concernés.

Le SPM suit la structure du rapport complet du GIEC. Le texte s'accompagne d'une mise en exergue des principales conclusions (*headlines*) [indiquées dans la synthèse suivante du CITEPA sous forme d'encadrés sans fond de couleur avec le texte en gras], qui, rassemblées, constituent un résumé concis.

Le rapport ne formule ni de recommandations, ni de préconisations au sujet d'une quelconque option d'atténuation (*voir encadré ci-dessous*).

### Les rapports du GIEC : éclairer mais non préconiser

Tout comme les rapports d'évaluation, le SR 1,5 °C livre l'état des connaissances le plus complet et le plus actualisé sur les impacts du réchauffement de 1,5 °C et les trajectoires d'émissions de GES associées. Ce rapport doit être pertinent pour la prise de décision politique (*policy-relevant*) mais ne doit en aucun cas préconiser de choix de nature politique (*policy-prescriptive*). En clair, il peut donner l'alerte mais c'est aux Gouvernements d'agir pour lutter contre le changement climatique, en réduisant leurs émissions nationales de GES et/ou en s'adaptant au changement climatique.

Le SR 1,5 °C comporte **quatre chapitres** :

- A. Comprendre le réchauffement de +1,5 °C,
- B. Changements climatiques : projections, impacts potentiels et risques associés,
- C. Trajectoires d'émissions et transitions de systèmes compatibles avec un réchauffement de +1,5 °C,
- D. Renforcer la réponse mondiale dans le contexte du développement durable et des efforts pour éradiquer la pauvreté.

## A. Comprendre le réchauffement de +1,5 °C

### Messages clés

- Aujourd'hui, le réchauffement d'origine anthropique (hausse des températures moyennes mondiales par rapport à la période 1850-1900) s'élève déjà à +0,87°C.
- Il augmente de 0,2°C par décennie.
- Au rythme actuel de réchauffement, il atteindra 1,5°C entre 2030 et 2052.
- Atteindre et maintenir un niveau de zéro émission nette<sup>13</sup> anthropique mondiale de GES empêcheraient une hausse supplémentaire des températures moyennes mondiales sur plusieurs décennies.

**A.1** Les activités humaines sont responsables d'un réchauffement climatique d'environ +1,0°C au-dessus des niveaux pré-industriels [fourchette comprise entre 0,8°C et 1,2°C [P]]. Il est *probable* [P] que le réchauffement planétaire atteigne +1,5°C entre 2030 et 2052 si le rythme de réchauffement actuel se poursuit [C]<sup>14</sup>.

### La hausse de 1,5 °C : une moyenne mondiale

L'objectif de +1,5°C signifie donc globalement une hausse de +0,63°C [à l'horizon 2100] par rapport à aujourd'hui car le réchauffement s'élève déjà à +0,87°C. Cette valeur moyenne de hausse est uniquement valable pour la moyenne globale théorique, et non pour les températures réelles à un endroit précis (qu'on peut seulement approcher par des projections incertaines). De plus, cette valeur de hausse est la valeur centrale qu'on retient d'une fourchette plus large.

**A1.1.** La hausse de la température moyenne mondiale observée à la surface de la Terre au cours de la décennie 2006-2015 était de +0,87°C [fourchette comprise entre 0,75°C et 0,99°C [P]] supérieure à la température moyenne mondiale sur la période pré-industrielle [C]. Aujourd'hui, le réchauffement d'origine anthropique augmente de 0,2°C par décennie [fourchette comprise entre 0,1°C et 0,3°C [P]] du fait des émissions passées et actuelles [C].

**A1.2.** Le réchauffement est **deux à trois fois plus intense dans l'Arctique** que la moyenne annuelle mondiale. En général, le réchauffement est plus intense au-dessus des zones terrestres qu'au-dessus des océans [C].

**A.2.** Le réchauffement dû aux émissions anthropiques ayant eu lieu entre la période pré-industrielle et la période actuelle persistera pendant des siècles, voire des millénaires, et continuera à provoquer de nouvelles modifications du système climatique à long terme, telle que l'élévation du niveau des mers, avec des impacts associés [C].

**A2.1.** Il est *très improbable* [P] que les émissions anthropiques (des GES, des aérosols et de leurs précurseurs) produites jusqu'à aujourd'hui induisent un réchauffement supplémentaire de plus de 0,5°C au cours des deux à trois décennies à venir [C] ou à l'échelle du siècle [C].

**A2.2.** Atteindre et maintenir un niveau de **zéro émission nette anthropique mondiale de CO<sub>2</sub> et baisser les émissions des GES hors CO<sub>2</sub>** empêcheraient une hausse supplémentaire des températures moyennes mondiales sur plusieurs décennies [C]. La température maximale atteinte

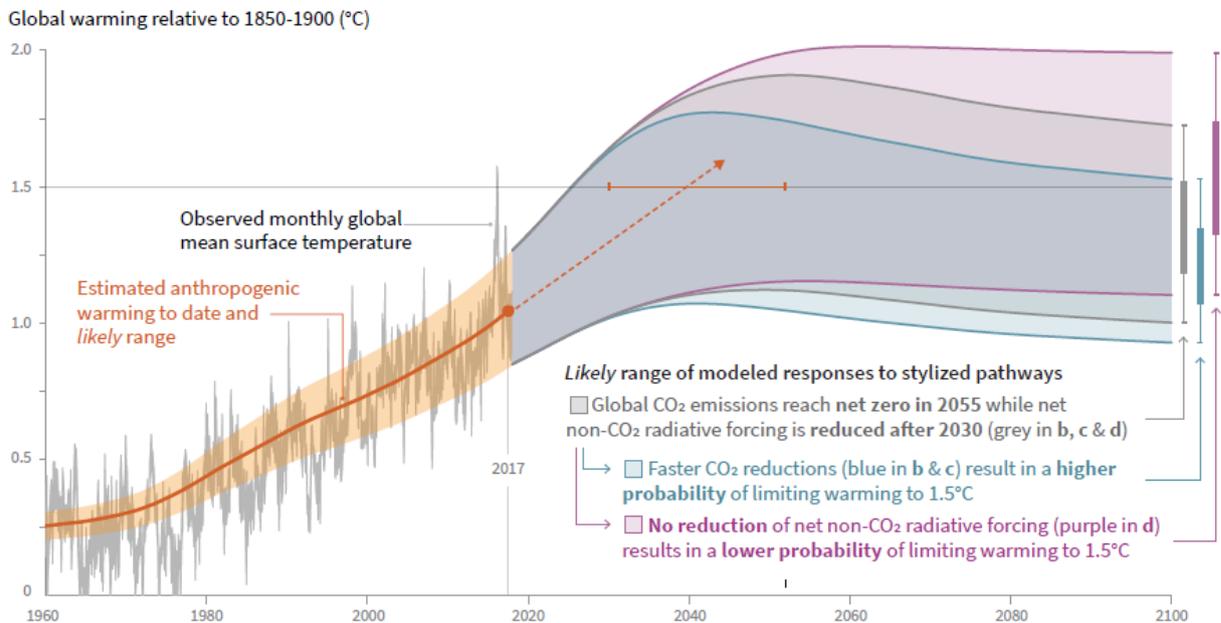
<sup>13</sup> Les émissions nettes sont définies comme étant les émissions anthropiques réduites par des absorptions anthropiques (source : GIEC, SPM, p. 18).

<sup>14</sup> Voir encadré p.5 de la présente FdS pour l'explication du degré de certitude (confiance, probabilité, etc.).

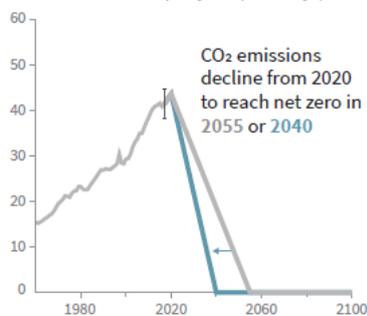
serait alors déterminée, d'une part, par les émissions anthropiques mondiales nettes cumulées de CO<sub>2</sub> jusqu'à atteindre un niveau de zéro émission nette de CO<sub>2</sub> [C] et, d'autre part, le niveau de forçage radiatif hors CO<sub>2</sub> au cours des décennies avant le moment où les températures maximales sont atteintes [C]. A des horizons temporels plus longs, il pourrait être nécessaire de maintenir un niveau d'émissions négatives mondiales de CO<sub>2</sub> et/ou de réaliser de nouvelles réductions du forçage radiatif hors CO<sub>2</sub> pour empêcher un réchauffement supplémentaire notamment à cause des rétroactions du système de la Terre [dégel du permafrost,...] [C]. Ces baisses seront nécessaires pour réduire au minimum la hausse du niveau des mers [C].

Les émissions cumulées de CO<sub>2</sub> et le futur forçage radiatif hors CO<sub>2</sub> déterminent la probabilité de limiter ou non le réchauffement à +1,5°C

**Changement des températures mondiales observé et réactions projetées par des scénarios d'émissions anthropiques de GES**

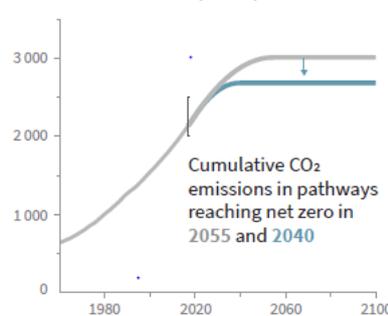


**b) Stylized net global CO<sub>2</sub> emission pathways**  
Billion tonnes CO<sub>2</sub> per year (GtCO<sub>2</sub>/yr)



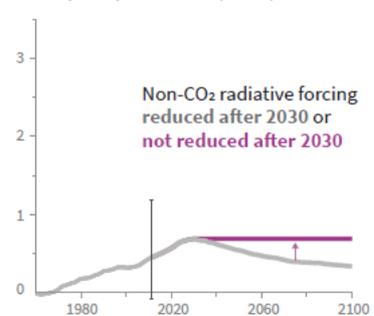
Faster immediate CO<sub>2</sub> emission reductions limit cumulative CO<sub>2</sub> emissions shown in panel (c).

**c) Cumulative net CO<sub>2</sub> emissions**  
Billion tonnes CO<sub>2</sub> (GtCO<sub>2</sub>)



Maximum temperature rise is determined by cumulative net CO<sub>2</sub> emissions and net non-CO<sub>2</sub> radiative forcing due to methane, nitrous oxide, aerosols and other anthropogenic forcing agents.

**d) Non-CO<sub>2</sub> radiative forcing pathways**  
Watts per square metre (W/m<sup>2</sup>)



Source : GIEC, SPM du rapport spécial 1,5°C, p.6.

**A.3.** Un réchauffement de +1,5°C ferait peser des risques climatiques plus importants sur les systèmes naturels et humains qu'aujourd'hui mais moins importants qu'un réchauffement de +2°C [C]. Ces risques dépendent de l'ampleur et du rythme de réchauffement, la localisation géographique, les niveaux de développement et de vulnérabilité, ainsi que des choix de mesures d'adaptation et d'atténuation et de leur mise en œuvre [C].

## B. Changements climatiques : projections, impacts potentiels et risques associés

### Messages clés

- A +1,5°C, la hausse moyenne mondiale du niveau des mers d'ici 2100 serait de 26 cm à 77 cm (par rapport à la période 1985-2005). A +2°C, cette hausse serait de 10 cm de plus.
- A +1,5°C, une fonte totale de la banquise arctique surviendrait une fois par siècle. A +2°C, elle surviendrait au moins une fois par décennie.

**B.1.** Les modèles climatiques projettent de fortes différences en matière de caractéristiques climatiques régionales, d'une part, entre le réchauffement d'aujourd'hui [+1,0°C] et un réchauffement de +1,5°C et, d'autre part, entre un réchauffement de +1,5°C et un réchauffement de +2°C [C].

**B.2.** D'ici 2100, avec un réchauffement de +1,5°C, la hausse moyenne mondiale du niveau des mers serait de 0,1 m [10 cm] inférieure à celle induit par un réchauffement de +2°C et 10 millions de personnes de moins seraient exposées aux risques associés<sup>15</sup> [C]. Le niveau des mers va continuer à monter bien après 2100 [C]. L'ampleur et le rythme de cette hausse dépendront des futures trajectoires d'émissions [C].

**B.2.1.** Avec un réchauffement de +1,5°C, la hausse moyenne mondiale du niveau des mers d'ici 2100 (par rapport à la période 1985-2005) serait comprise entre 0,26 m et 0,77 m [26 à 77 cm] [C].

**B.2.2.** La hausse du niveau des mers va se poursuivre après 2100 même si le réchauffement ne dépasse pas +1,5°C au cours du 21<sup>e</sup> siècle [C].

**B.3.3.** Limiter le réchauffement à +1,5°C plutôt que +2°C empêcherait le dégel du permafrost sur plusieurs siècles d'une superficie comprise entre 1,5 et 2,5 millions de km<sup>2</sup> [soit 6,6 à 11% de sa superficie totale<sup>16</sup>] [C].

**B.4.** Limiter le réchauffement à +1,5°C par rapport à +2°C réduirait la hausse des températures des océans, l'acidification des océans et la baisse des niveaux d'oxygène dans les océans qui y sont associées [C].

**B4.1.** La probabilité d'une fonte totale de la banquise arctique pendant l'été est considérablement moins forte avec un réchauffement de +1,5°C qu'un réchauffement de +2°C. Selon les projections, une fonte totale de la banquise arctique surviendrait :

<sup>15</sup> Valeur basée sur la population totale mondiale en 2010 et sur une hypothèse sans adaptation.

<sup>16</sup> Selon les estimations des scientifiques, les zones de permafrost occupent 22,79 millions de km<sup>2</sup> (environ 24% de la surface terrestre exposée) de l'hémisphère Nord (Zhang et al. 2003) [rapporté](#) par le *National Snow and Ice Data Center* [NSIDC, Université de Colorado, USA]. Selon l'*Encyclopaedia Britannica*, le permafrost couvre environ 20% de la surface terrestre du globe (dans l'Arctique et l'Antarctique) (source : [Encyclopaedia Britannica](#)).

- une fois par siècle à +1,5°C,
- au moins une fois par décennie à +2°C.

Les effets d'un dépassement du réchauffement sont réversibles pour la banquise arctique à une échelle temporelle de plusieurs décennies [C].

**B4.3.** Le niveau d'acidification des océans due à la hausse des concentrations de CO<sub>2</sub> devrait amplifier les effets néfastes du réchauffement de +1,5°C et encore plus ceux du réchauffement de +2°C [C].

**B5.5.** Les risques qui pèsent sur la croissance économique mondiale liés aux impacts du changement climatique devraient être inférieurs si le réchauffement était limité à +1,5°C et non à +2°C d'ici la fin du 21<sup>e</sup> siècle [C]. Cela ne prend en compte ni les coûts d'investissements en matière d'atténuation et d'adaptation, ni les avantages de l'adaptation.

## C. Trajectoires d'émissions et transformations des systèmes compatibles avec un réchauffement de +1,5°C

### Messages clés

Pour limiter le réchauffement à +1,5°C, il faut :

- réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de 45% en 2030 (par rapport à 2010) pour atteindre zéro émission nette vers 2050,
- réduire de 35% les émissions de CH<sub>4</sub> et de 35% les émissions de carbone suie d'ici 2050 (par rapport à 2010),
- ne pas dépasser un budget carbone compris entre 580 et 770 Gt CO<sub>2</sub> (probabilité de 50%) ou entre 420 et 570 Gt CO<sub>2</sub> (probabilité de 66%),
- parvenir à une part des énergies renouvelables dans la production d'électricité comprise entre 70 et 85% en 2050,
- réduire les émissions de CO<sub>2</sub> du secteur industriel de 75 à 90% en 2050 (base 2010),
- parvenir à une part d'électricité dans la demande d'énergie du secteur résidentiel-tertiaire comprise entre 55 à 75% en 2050,
- parvenir à une part d'énergie finale à faibles émissions dans le secteur des transports comprise entre 35 à 65% en 2050 (contre moins de 5% en 2020),
- investir environ 900 milliards (Md) de \$/an pour l'atténuation liée à l'énergie sur la période 2015-2050,
- recourir aux technologies de retrait du CO<sub>2</sub> de l'atmosphère (boisement, reboisement, bioénergie + captage et stockage du CO<sub>2</sub>,...) pour extraire entre 100 et 1 000 Gt CO<sub>2</sub> au cours du 21<sup>e</sup> siècle,

Pour limiter le réchauffement à +2°C, il faut :

- réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de 20% en 2030 (par rapport à 2010) pour atteindre zéro émission nette vers 2075,
- ne pas dépasser un budget carbone de 1 690 Gt CO<sub>2</sub> (probabilité de 50%) ou de 1 320 Gt CO<sub>2</sub> (probabilité de 66%),
- réduire les émissions de CO<sub>2</sub> du secteur industriel de 50 à 80% en 2050 (base 2010),
- parvenir à une part d'électricité dans la demande d'énergie du secteur résidentiel-tertiaire comprise entre 50 à 70% en 2050,
- parvenir à une part d'énergie finale à faibles émissions dans le secteur des transports comprise entre 25 à 45% en 2050 (contre moins de 5% en 2020).

La faisabilité et la durabilité de ces technologies à raison de plusieurs centaines de Gt CO<sub>2</sub> restent à prouver à grande échelle. Elles diffèrent fortement en termes de maturité, de potentiel, de coûts, de risques et de co-bénéfices.

La plupart des mesures CDR existantes et potentielles pourraient avoir des impacts significatifs sur les terres, l'énergie ou l'eau si elles sont mises en œuvre à grande échelle

D'importantes incertitudes demeurent au sujet du volume du budget carbone mondial restant.

C.1. Dans les trajectoires d'émissions compatibles avec un réchauffement à +1,5°C<sup>17</sup>, les émissions mondiales nettes de CO<sub>2</sub> d'origine anthropique baissent d'environ 45% d'ici 2030 (par rapport aux niveaux de 2010, et atteignent un niveau de zéro émission nette [de CO<sub>2</sub>] vers 2050. Dans la plupart des trajectoires d'émissions compatibles avec un réchauffement à +2°C<sup>18</sup>, les émissions de CO<sub>2</sub> baissent d'environ 20% d'ici 2030 et atteignent un niveau de zéro émission nette [de CO<sub>2</sub>] vers 2075. Les trajectoires d'émissions de GES hors CO<sub>2</sub> qui limitent le réchauffement à +1,5°C impliquent la réalisation de fortes réductions, similaires à celles dans les trajectoires qui limitent le réchauffement à +2°C [C].

C1.1. Pour réaliser des réductions de CO<sub>2</sub> qui limitent le réchauffement à +1,5°C, il est possible de recourir à des combinaisons différentes de mesures d'atténuation, en cherchant un équilibre entre la baisse de l'intensité énergétique et de l'intensité de consommation des ressources, le rythme de décarbonation, et le recours au captage et stockage du CO<sub>2</sub> [C].

C1.2. Les trajectoires qui limitent le réchauffement à +1,5°C [ci-après "trajectoires +1,5°C"] impliquent la réalisation de fortes réductions des émissions de CH<sub>4</sub> et de carbone suie (BC), soit au moins -35% chacun d'ici 2050 par rapport aux niveaux de 2010. Ces trajectoires permettent également la réduction quasi-totale des aérosols qui ont un effet refroidissant, ce qui annule en partie les impacts d'atténuation pendant deux à trois décennies. Les émissions hors CO<sub>2</sub> peuvent être réduites grâce à la mise en œuvre de mesures d'atténuation dans le secteur énergétique. Par ailleurs, des mesures de réduction ciblant les GES hors CO<sub>2</sub> peuvent réduire les émissions de N<sub>2</sub>O et de CH<sub>4</sub> du secteur agricole, les émissions de CH<sub>4</sub> du secteur du traitement des déchets, ainsi que les émissions de BC et de HFC de certaines sources. Une forte demande en bioénergie peut engendrer une hausse des émissions de N<sub>2</sub>O dans certaines trajectoires +1,5°C, ce qui montre l'importance de suivre des approches de gestion appropriées. Une amélioration de la qualité de l'air résultant des réductions d'émissions de plusieurs GES hors CO<sub>2</sub> projetées conduirait à des bénéfices directs et immédiats pour la santé humaine dans toutes les trajectoires +1,5°C [C].

C1.3. Limiter le réchauffement climatique nécessite de limiter les émissions anthropiques totales cumulées de CO<sub>2</sub> depuis la période pré-industrielle, c'est-à-dire de ne pas dépasser un **budget carbone mondial total** [C].

Selon que le GIEC utilise comme métrique la température moyenne mondiale à la surface (GMST)<sup>19</sup> ou la température moyenne mondiale de l'air à la surface de la Terre [métrique utilisée dans l'AR5 pour estimer le budget carbone], l'estimation du budget carbone mondial restant varie :

- température moyenne mondiale de l'air à la surface :
  - 580 Gt CO<sub>2</sub> (probabilité de 50% de limiter le réchauffement à +1,5°C),
  - 420 GtCO<sub>2</sub> (probabilité de 66% de limiter le réchauffement à +1,5°C) [C].
- température moyenne mondiale à la surface (GMST) : ,
  - 770 Gt CO<sub>2</sub> (probabilité de 50% de limiter le réchauffement à +1,5°C) [1 690 Gt CO<sub>2</sub> pour 2°C (probabilité de 50%)<sup>20</sup>],
  - 570 GtCO<sub>2</sub> (probabilité de 66% de limiter le réchauffement à +1,5°C) [C] [1 320 Gt CO<sub>2</sub> pour 2°C (probabilité de 66%)].

<sup>17</sup> Il s'agit du réchauffement de +1,5°C sans dépassement ou avec un dépassement limité (dans la présente FdS, le terme simplifié du "réchauffement de +1,5°C" sera utilisé). Il est défini par le GIEC comme étant le dépassement temporaire d'un niveau de réchauffement donné, par exemple 1,5°C ou 2°C (en anglais : *overshoot*) (source : encadré SPM1, p.32 du SPM).

<sup>18</sup> Les références aux trajectoires qui limitent le réchauffement à 2°C sont basées sur une probabilité de 66% d'y parvenir.

<sup>19</sup> Définie par le GIEC comme étant l'estimation de la moyenne mondiale (1) des températures de l'air près de la surface au-dessus des zones terrestres et des glaces océaniques, et (2) des températures à la surface des océans au-dessus des océans sans glace (acronyme anglais : GMST) (source : encadré SPM1, p.32 du SPM).

<sup>20</sup> Les budgets carbone mondiaux pour 2°C sont issus de la version finale du projet de rapport intégral 1,5°C (chapitre 2, tableau 2.2, p.22).

**Le budget carbone restant pour respecter l'objectif 1,5 °C : il sera dépassé dans 12 ans**

Selon la version finale du projet de rapport intégral ([chapitre 2](#), p.21), le budget carbone mondial restant sur la période 2011-2100 s'élève à **860 Gt CO<sub>2</sub>** pour un réchauffement de **+1,5 °C** et à **1 600 Gt CO<sub>2</sub>** pour un réchauffement à **+2 °C**. Selon une [analyse](#) du *World Resources Institute* (WRI), publiée le 7 octobre 2018, même si les Etats respectent leurs engagements de réduction inconditionnels souscrits dans le cadre de leur NDC, nous aurons consommé la totalité de notre budget carbone mondial pour limiter le réchauffement à **+1,5 °C en 2030, soit dans 12 ans** (probabilité de 66%).

Les incertitudes quant au volume de ces budgets carbone restants sont importantes et dépendent de plusieurs facteurs<sup>21</sup>. Les incertitudes concernant les réactions du climat aux émissions de CO<sub>2</sub> et des autres GES représentent **±400 Gt CO<sub>2</sub>e**. Le niveau de réchauffement historique contribue **±250 Gt CO<sub>2</sub>e** [C].

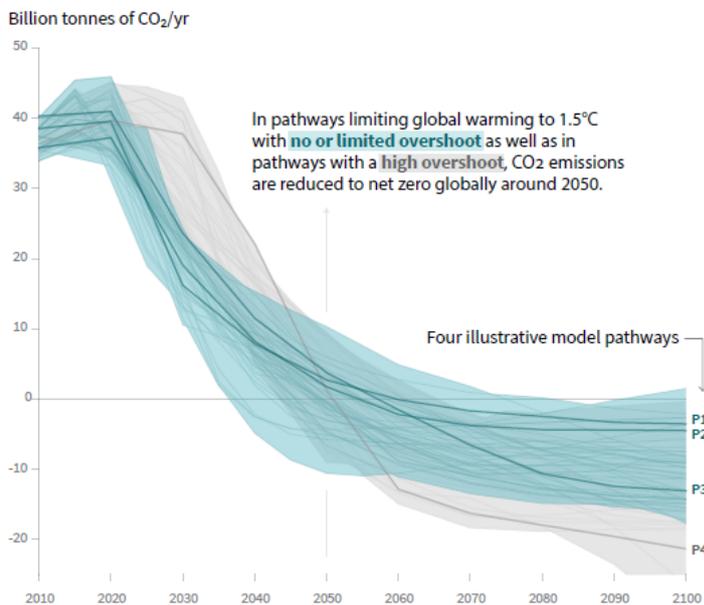
Les éventuelles émissions de carbone [CO<sub>2</sub> et CH<sub>4</sub>] du futur dégel du permafrost ainsi que les émissions de CH<sub>4</sub> des zones humides réduiraient les budgets carbone de **100 Gt CO<sub>2</sub>e** au cours du 21<sup>e</sup> siècle et d'une quantité supérieure au-delà du 21<sup>e</sup> siècle [C].

Par ailleurs, le niveau de réduction des émissions de GES hors CO<sub>2</sub> à l'avenir pourrait modifier le budget carbone de **250 Gt CO<sub>2</sub>e**, à la hausse ou à la baisse [C].

**Les caractéristiques des trajectoires d'émissions mondiales**

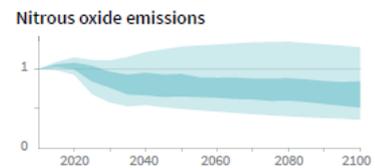
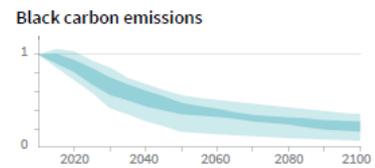
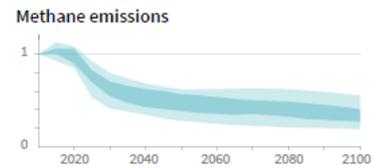
Caractéristiques générales de l'évolution des émissions mondiales anthropiques nettes de CO<sub>2</sub> et des émissions mondiales de CH<sub>4</sub>, de N<sub>2</sub>O et de carbone suie dans les trajectoires modélisées qui limitent le réchauffement à **+1,5 °C**. Les émissions nettes sont définies comme étant les émissions anthropiques réduites par des absorptions anthropiques.

**Global total net CO<sub>2</sub> emissions**



**Non-CO<sub>2</sub> emissions relative to 2010**

Emissions of non-CO<sub>2</sub> forcers are also reduced or limited in pathways limiting global warming to 1.5°C with **no or limited overshoot**, but they do not reach zero globally.



**Timing of net zero CO<sub>2</sub>**  
Line widths depict the 5-95th percentile and the 25-75th percentile of scenarios



Source : GIEC, SPM du rapport spécial 1,5 °C, p.18.

<sup>21</sup> Voir version finale du projet de rapport intégral pour une quantification détaillée des incertitudes ([chapitre 2](#), tableau 2.2, p.22).

**C1.4. Les mesures de modification des rayonnements solaires** (*solar radiation modification* ou SRM [*technique de géo-ingénierie*]) ne sont prises en compte dans aucune des trajectoires évaluées. Même si certaines mesures SRM pourraient en théorie être efficaces pour réduire un dépassement des températures, elles font l'objet de fortes incertitudes, d'importantes lacunes de connaissances et d'importants risques associés à leur utilisation, de fortes contraintes institutionnelles et sociales liées à la gouvernance, à l'éthique et aux impacts sur le développement durable. En outre, elles n'atténuent pas l'acidification des océans [C].

**C2. Les trajectoires +1,5°C nécessiteraient des transitions rapides et profondes dans les systèmes énergétiques, industriels, agricoles, urbains et les infrastructures** (transports, résidentiel-tertiaire,...) [C]. Ces transitions seraient sans précédent en termes d'échelle et d'ampleur, mais pas forcément en termes de rapidité. Elles impliquent de très fortes réductions d'émissions dans tous les secteurs, un large portefeuille de mesures de réduction et une hausse importante des investissements dans la mise en œuvre de ces mesures [C].

**C2.1.** Les trajectoires +1,5°C montrent des transformations des systèmes qui sont plus rapides et plus profondes au cours des deux prochaines décennies que dans les trajectoires 2°C [C].

**C2.2. Systèmes énergétiques :** les trajectoires +1,5°C répondent en général à la demande des services énergétiques avec une baisse plus importante de la consommation d'énergie [*y compris via une amélioration de l'efficacité énergétique*] et montrent un recours accru de l'électricité dans la consommation finale d'énergie par rapport aux trajectoires +2°C [C].

Dans les trajectoires +1,5°C :

- la part des sources d'énergie à faibles émissions serait plus élevée que dans les trajectoires 2°C, notamment avant 2050 [C] ;
- la part des énergies renouvelables dans la production d'électricité serait comprise entre 70 et 85% en 2050 [C] ;
- dans la production d'électricité, la part du nucléaire et la part des énergies fossiles couplées au captage et au stockage du CO<sub>2</sub> (CSC) vont augmenter ;
- le recours au CSC permettrait au gaz d'occuper une part de 8% dans la production d'électricité mondiale en 2050 alors que le recours au charbon connaîtrait une forte réduction et sa part dans la production d'électricité atteindrait un niveau proche de 0% [C].

**C2.3. Secteur industriel :** les émissions de CO<sub>2</sub> seraient inférieures :

- de 75 à 90% en 2050 à celles de 2010 dans les trajectoires +1,5°C ;
- de 50 à 80% en 2050 à celles de 2010 dans les trajectoires +2°C [C].

Ces réductions peuvent être réalisées par des combinaisons de technologies et pratiques nouvelles et existantes, dont un recours accru à l'électricité, l'hydrogène, les matières premières durables (bioénergie,...), la substitution de produits, ainsi que le captage, l'utilisation et le stockage du CO<sub>2</sub> (CUSC). Ces options sont éprouvées sur le plan technique à des échelles diverses mais leur déploiement à grande échelle pourrait être limité par des contraintes économiques, financières, institutionnelles et en termes de capacités humaines.

Dans le secteur industriel, les réductions d'émissions par une amélioration de l'efficacité énergétique et de l'efficacité des procédés ne suffisent pas, à elles seules, pour limiter le réchauffement à +1,5°C [C].

**C.2.4.** Dans les trajectoires +1,5°C :

- **secteur résidentiel-tertiaire** : la part d'électricité dans la demande d'énergie serait comprise entre 55 et 75% en 2050, contre 50 à 70% dans les trajectoires 2°C [C],
- **secteur des transports** : la part d'énergie finale à faibles émissions passerait de moins de 5% en 2020 à un niveau compris entre 35 et 65% en 2050, contre 25-45% dans les trajectoires 2°C [C].

**C.2.6.** Dans les trajectoires +1,5°C, les investissements moyens totaux en matière d'atténuation liée à l'énergie sur la période 2015-2050 sont estimés à environ 900 milliards de \$ par an [US au taux 2015]. Ce montant correspond à des investissements moyens totaux en matière d'approvisionnement énergétique de 1 600 à 3 800 milliards de \$ par an et à des investissements moyens totaux en matière de demande d'énergie de 700 à 1 000 milliards de \$ par an sur la période 2015-2050 (voir paragraphe D.5.3), et à une hausse d'environ 12% des investissements totaux liés à l'énergie par rapport aux trajectoires +2°C. Les investissements annuels moyens dans les technologies bas-carbone et dans l'efficacité énergétique augmentent d'un facteur 5 environ d'ici 2050 par rapport à 2015 [C].

**C.3.** Toutes les trajectoires +1,5°C impliquent le recours aux technologies dites de "retrait du CO<sub>2</sub>" (*carbon dioxide removal* ou CDR<sup>22</sup>) de l'ordre de 100 à 1 000 Gt CO<sub>2</sub> au cours du 21<sup>e</sup> siècle. Ce recours est destiné à compenser les émissions résiduelles, et dans la plupart des cas, à parvenir à des émissions négatives nettes afin de ramener le réchauffement à +1,5°C après un dépassement [C].

La faisabilité et la durabilité des technologies de CDR à raison de plusieurs centaines de Gt CO<sub>2</sub> restent à prouver à grande échelle [C]. A court terme, de fortes réductions d'émissions et la mise en œuvre de mesures visant à faire baisser la demande en énergie et en terres peuvent limiter le déploiement des technologies CDR à quelques centaines de Gt CO<sub>2</sub> sans recours à la bioénergie avec captage et stockage du CO<sub>2</sub> (BECCS) [C].

**C.3.1.** Parmi les mesures existantes et potentielles de CDR, figurent : le boisement, le reboisement, la restauration des terres et séquestration de carbone des sols, la BECCS, le captage et stockage direct du CO<sub>2</sub> atmosphérique (DACCS), l'[altération forcée](#)<sup>23</sup> et l'alcalinisation des océans. Ces techniques diffèrent fortement en termes de maturité, de potentiel, de coûts, de risques et de co-bénéfices [C]. A ce jour, peu de trajectoires publiées impliquent des mesures de CDR autres que le boisement et la BECCS.

**C.3.2.** Dans les trajectoires +1,5°C :

Le recours à la BECCS devrait permettre de retirer :

- 0 à 1 GtCO<sub>2</sub>/an en 2030,
- 0 à 8 GtCO<sub>2</sub>/an en 2050,
- 0 à 16 GtCO<sub>2</sub>/an en 2100.

<sup>22</sup> Définie par le GIEC comme étant des activités anthropiques qui retirent le CO<sub>2</sub> de l'atmosphère pour le stocker pendant une longue période de temps dans des réservoirs géologiques, terrestres ou océaniques, ou dans des produits, par exemple, l'augmentation anthropique existante ou potentielle de puits biologiques ou géochimiques et le captage et stockage direct du CO<sub>2</sub> atmosphérique (DACCS). L'absorption naturelle du CO<sub>2</sub> non directement induite par des activités humaines est exclue des techniques CDR (source : encadré SPM1, p.32 du SPM).

<sup>23</sup> Méthodes de géo-ingénierie qui utilisent la dissolution naturelle ou artificielle dans des minéraux pour éliminer le CO<sub>2</sub> de l'atmosphère. Voir [https://www.ipcc.ch/pdf/supporting-material/EM\\_GeoE\\_Meeting\\_Report\\_final.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/supporting-material/EM_GeoE_Meeting_Report_final.pdf) (p.79) et [https://fr.wikipedia.org/wiki/Alt%C3%A9ration\\_forc%C3%A9e](https://fr.wikipedia.org/wiki/Alt%C3%A9ration_forc%C3%A9e)

La mise en œuvre de mesures de CDR liées aux activités d'AFOLU<sup>24</sup> devrait permettre de retirer :

- 0 à 5 GtCO<sub>2</sub>/an en 2030,
- 1 à 11 GtCO<sub>2</sub>/an en 2050,
- 1 à 5 GtCO<sub>2</sub>/an [sic] en 2100 [C].

Les valeurs supérieures de ces fourchettes en 2050 dépassent le potentiel de la BECCS de 5 Gt CO<sub>2</sub>/an et le potentiel de boisement de 3,6 GtCO<sub>2</sub>/an au maximum [évaluation du GIEC basée sur la littérature récente] [C].

Certaines trajectoires évitent totalement le déploiement de la BECCS par la mise en œuvre de mesures axées sur la demande et un recours accru aux mesures de CDR liées à l'AFOLU [C]. Le recours à la bioénergie peut être accru si la BECCS est exclue (par rapport à un scénario si elle est incluse) du fait de son potentiel de substitution aux combustibles fossiles dans tous les secteurs [C].

**C.3.3.** Les trajectoires qui dépassent le réchauffement de +1,5°C recourent aux technologies de CDR pour éliminer les émissions résiduelles de CO<sub>2</sub> au cours du 21<sup>e</sup> siècle pour ramener les émissions sur une trajectoire compatible avec un réchauffement inférieur à +1,5°C d'ici 2100. Plus le dépassement est significatif, plus les quantités de CO<sub>2</sub> à retirer seront importantes [C]. Les limites vis-à-vis de la rapidité, de l'ampleur et de l'acceptabilité sociale du déploiement des technologies CDR déterminent donc la capacité à ramener le réchauffement à un niveau inférieur à +1,5°C à la suite d'un dépassement. Les connaissances sur le cycle du carbone et le système du climat sont encore limitées quant à l'efficacité des émissions négatives nettes pour faire baisser les températures après leur pic [C].

**C.3.4.** La plupart des mesures CDR existantes et potentielles pourraient avoir des impacts significatifs sur les terres, l'énergie, l'eau ou les nutriments si elles sont mises en œuvre à grande échelle [C]. Le boisement et la bioénergie pourraient entrer en concurrence avec d'autres affectations des terres et avoir d'importants impacts sur les systèmes agricoles et agroalimentaires, la biodiversité et d'autres fonctions et services des écosystèmes [C]. La faisabilité et la durabilité du recours aux mesures CDR pourraient être renforcées par un portefeuille d'options mises en œuvre à des échelles moins grandes, plutôt qu'une seule option à très grande échelle [C].

---

<sup>24</sup> Agriculture, forêt et utilisation des terres.

## D. Renforcer la réponse mondiale dans le contexte du développement durable et des efforts pour éradiquer la pauvreté

### Messages clés

- Sur la base du niveau d'ambition actuel des contributions nationales (NDC), les émissions de GES atteindront entre 52 et 58 Gt CO<sub>2</sub>e en 2030 (contre 52 Gt CO<sub>2</sub>e en 2016<sup>25</sup>).
- Cette trajectoire n'est pas compatible avec un objectif +1,5°C (même avec de très fortes réductions après 2030) et conduirait à un réchauffement à +3°C d'ici 2100.

Pour limiter le réchauffement à +1,5°C :

- la baisse des émissions mondiales de CO<sub>2</sub> doit être amorcée "*bien avant 2030*".
- il faut réaliser de fortes réductions de GES d'ici 2030 pour les ramener à un niveau en dessous de 35 Gt CO<sub>2</sub>e/an en 2030 (contre 52 Gt CO<sub>2</sub>e/an en 2016), soit une réduction d'un tiers (-32,7%).
- il faut investir environ 2 400 Md\$/an entre 2016 et 2035 dans les systèmes énergétiques, soit 2,5% du PIB mondial.

**D.1. Les projections d'émissions de GES sur la base des ambitions actuelles énoncées dans les contributions nationales soumises par les Etats au titre de l'Accord de Paris conduiraient à un niveau d'émissions en 2030 compris entre 52 et 58 Gt CO<sub>2</sub>e par an [C]. Les trajectoires reflétant ce niveau d'ambition ne limiteraient pas le réchauffement à +1,5°C même s'il y avait de très fortes augmentations de l'ampleur et du niveau d'ambition des réductions d'émissions au-delà de 2030 [C]. Il n'est possible d'éviter un dépassement du réchauffement et le recours au futur déploiement des mesures CDR à grande échelle que si les émissions mondiales de CO<sub>2</sub> commencent à baisser bien avant 2030 [C].**

**D.1.1. Les trajectoires +1,5°C impliquent de fortes réductions d'émissions d'ici 2030 [C]. Dans toutes ces trajectoires sauf une, les émissions mondiales sont ramenées à un niveau en dessous de 35 Gt CO<sub>2</sub>e par an en 2030 et dans la moitié de ces trajectoires, elles sont ramenées à un niveau compris entre 25 et 30 Gt CO<sub>2</sub>e/an, soit une réduction de 40 à 50% par rapport aux niveaux de 2010 [C]. Les trajectoires d'émissions sur la base des ambitions nationales actuelles énoncées pour 2030 correspondent à des trajectoires qui conduiraient à un réchauffement d'environ +3°C d'ici 2100 [C].**

**D.1.2. Les trajectoires avec dépassement conduisent à de plus importants impacts et problèmes associés que des trajectoires qui limitent le réchauffement à +1,5°C [C]. Inverser le réchauffement après un dépassement égal ou supérieur à +0,2°C [au-delà de 1,5°C] au cours de ce siècle nécessiterait d'accélérer et d'intensifier le recours aux mesures CDR à des rythmes et à une ampleur qui pourraient s'avérer infaisables, étant donné les nombreux problèmes de mise en œuvre [C].**

**D.1.3. Avec un niveau d'émissions plus bas en 2030, le défi sera plus facile à relever après 2030 pour limiter le réchauffement à +1,5°C [C]. Les défis liés à une mise en œuvre retardée des actions de réduction sont notamment le risque d'une forte augmentation des coûts, le "verrouillage carbone" [dépendance vis-à-vis des infrastructures fortement émettrices de CO<sub>2</sub>], des actifs échoués et une moindre souplesse concernant les futures options de réduction à moyen et à long terme [C].**

<sup>25</sup> Source : ONU Environnement, [Emissions Gap Report](#), 2017 (51,9 Gt CO<sub>2</sub>e). Voir CDL n°217 p.3.

D.5. Limiter les risques du réchauffement de +1,5°C dans le contexte du développement durable et de l'éradication de la pauvreté implique des transitions de systèmes qui peuvent être rendues possibles par une augmentation des investissements en matière d'adaptation et d'atténuation, des instruments politiques, l'accélération des innovations technologiques, et des changements de comportement [C].

D.5.3. Les trajectoires +1,5°C impliquent des besoins mondiaux en matière d'investissements moyens dans les systèmes énergétiques d'environ 2 400 milliards de \$/an [taux 2010] entre 2016 et 2035, ce qui représente environ 2,5% du PIB mondial [C] (voir paragraphe C.2.6).

D.7. Renforcer les capacités des autorités nationales et infranationales, la société civile, le secteur privé, les peuples autochtones et les communautés locales à mettre en œuvre l'action climat peut soutenir la mise en œuvre d'actions ambitieuses nécessaires pour limiter le réchauffement à +1,5°C [C]. A cette fin, la coopération internationale peut constituer un cadre propice dans tous les pays et pour tous les peuples [C].

D.7.3. La coopération internationale est indispensable pour permettre aux pays en développement et aux régions vulnérables de renforcer leur action climat compatible avec l'objectif de +1,5°C, y compris en facilitant l'accès au financement et aux technologies et en renforçant les capacités nationales [C].

D.7.4. Les efforts collectifs à tous les niveaux pour limiter le réchauffement à +1,5°C, en prenant en compte l'équité et l'efficacité, peuvent faciliter le renforcement de l'action climat mondiale [C].

## Que retenir du rapport spécial 1,5 °C du GIEC ? - Les chiffres clés

### Le réchauffement et ses impacts

- Aujourd'hui, la **hausse des températures moyennes mondiales** par rapport à la période 1850-1900 s'élève déjà à **0,87 °C**.
- Elle augmente de **0,2 °C par décennie**.
- Au rythme actuel de réchauffement, elle atteindra **1,5 °C entre 2030 et 2052**.
- Atteindre et maintenir un niveau de **zéro émission nette anthropique mondiale des GES** empêcheraient une hausse supplémentaire des températures moyennes mondiales sur plusieurs décennies
- A +1,5 °C, la **hausse moyenne mondiale du niveau des mers** d'ici 2100 serait de **26 cm à 77 cm** (par rapport à la période 1985-2005). A +2 °C, cette hausse serait de **10 cm de plus**.
- A +1,5 °C, une **fonte totale de la banquise arctique** surviendrait **une fois par siècle**. A +2 °C, elle surviendrait au moins **une fois par décennie**.

### Tendances et scénarios

- Sur la base du **niveau d'ambition actuelle** des contributions nationales (NDC), les **émissions de GES** atteindront entre **52 et 58 Gt CO<sub>2</sub>e en 2030** (contre 52 Gt CO<sub>2</sub>e en 2016).
- Cette trajectoire n'est pas compatible avec un objectif +1,5 °C (même avec de très fortes réductions après 2030) mais conduirait à un **réchauffement à +3 °C d'ici 2100**.

Pour limiter le réchauffement à +1,5 °C, il faut :

- que la **baisse des émissions mondiales de CO<sub>2</sub> soit amorcée bien avant 2030**,
- **réaliser de fortes réductions des émissions de GES d'ici 2030** pour les ramener à un niveau en dessous de **35 Gt CO<sub>2</sub>e/an en 2030** (contre 52 Gt CO<sub>2</sub>e/an en 2016), soit une réduction de 32,7%,
- **réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de 45% en 2030<sup>26</sup>** (par rapport à 2010) pour atteindre **zéro émission nette vers 2050**,
- **réduire de 35% les émissions de CH<sub>4</sub> et de 35% des émissions de carbone suie d'ici 2050** (par rapport à 2010),
- ne pas dépasser un **budget carbone mondial compris entre 580 et 770 Gt CO<sub>2</sub>** (probabilité de 50%) ou **entre 420 et 570 Gt CO<sub>2</sub>** (probabilité de 66%).

Pour limiter le réchauffement à 2 °C, il faut :

- **réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de 20% en 2030<sup>27</sup>** (par rapport à 2010) pour atteindre **zéro émission nette vers 2075**,
- ne pas dépasser un **budget carbone mondial de 1 690 Gt CO<sub>2</sub>** (probabilité de 50%) ou de **1 320 Gt CO<sub>2</sub>** (probabilité de 66%), soit des budgets carbone nettement plus importants que ceux associés à un réchauffement à +1,5 °C.

NB. D'importantes incertitudes demeurent au sujet du **volume du budget carbone mondial restant**.

<sup>26</sup> Soit un total mondial de 21,2 Gt CO<sub>2</sub> sur la base des émissions totales nettes de CO<sub>2</sub> en 2010 de 38,5 Gt CO<sub>2</sub> (source : rapport intégral 1,5 °C, [chapitre 2](#), tableau 2.4, p.37).

<sup>27</sup> Soit un total mondial de 30,8 Gt CO<sub>2</sub> sur la base des émissions totales nettes de CO<sub>2</sub> en 2010 de 38,5 Gt CO<sub>2</sub> (source : rapport intégral 1,5 °C, [chapitre 2](#), tableau 2.4, p.37).

## Secteurs

Les trajectoires +1,5°C nécessiteraient des transitions rapides et profondes dans les systèmes énergétiques, industriels, agricoles, urbains et les infrastructures (transports, résidentiel-tertiaire,...), c'est-à-dire une transformation radicale de notre modèle de développement. Ces transitions seraient sans précédent en termes d'échelle et d'ampleur. Elles impliquent de très fortes réductions d'émissions dans tous ces secteurs :

- **Production d'électricité** : pour limiter le réchauffement à 1,5°C, il faut parvenir à une part des énergies renouvelables comprise entre 70 et 85% en 2050.
- **Secteur industriel** : pour limiter le réchauffement à 1,5°C, il faut réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de 75 à 90% en 2050 (base 2010) et pour +2°C, de 50 à 80%.
- **Secteur résidentiel-tertiaire** : pour limiter le réchauffement à 1,5°C, il faut parvenir à une part d'électricité dans la demande d'énergie de 55 à 75% en 2050 et pour +2°C, à une part de 50 à 70%.
- **Secteur des transports** : pour limiter le réchauffement à 1,5°C, il faut parvenir à une part d'énergie finale à faibles émissions comprise entre 35 et 65% en 2050 (contre moins de 5% en 2020) et pour +2°C, à une part comprise entre 25 et 45%.

## Coûts et investissements

- Pour limiter le réchauffement à 1,5°C, il faut porter les investissements moyens totaux à environ 900 milliards (Md) de \$/an pour l'atténuation liée à l'énergie sur la période 2015-2050.
- Cela correspondrait à des investissements moyens totaux d'approvisionnement énergétique de 1 600 à 3 800 Md/an et à des investissements moyens totaux en matière de demande d'énergie de 700 à 1000 Md\$/an sur la période 2015-2050.
- Les investissements totaux liés à l'énergie sont de 12% supérieurs dans les trajectoires +2°C que celles +1,5°C.
- Pour limiter le réchauffement à 1,5°C, les besoins mondiaux en matière d'investissements moyens dans les systèmes énergétiques s'élèvent à 2 400 Md\$/an entre 2016 et 2035, soit 2,5% du PIB mondial.

## Technologies à développer et limites associées

- Pour limiter le réchauffement à 1,5°C, il faut recourir aux technologies de retrait du CO<sub>2</sub> de l'atmosphère (boisement, reboisement, bioénergie + captage et stockage du CO<sub>2</sub>,...) pour extraire entre 100 et 1 000 Gt CO<sub>2</sub> au cours du 21<sup>e</sup> siècle.
- La faisabilité et la durabilité de ces technologies à raison de plusieurs centaines de Gt CO<sub>2</sub> restent à prouver à grande échelle. Elles diffèrent fortement en termes de maturité, de potentiel, de coûts, de risques et de co-bénéfices.
- La plupart des technologies de retrait du CO<sub>2</sub> existantes et potentielles pourraient avoir des impacts significatifs sur les terres, l'énergie ou l'eau si elles sont mises en œuvre à grande échelle.

#### Pour en savoir plus

- le site du GIEC : <http://www.ipcc.ch>
- le résumé à l'intention des décideurs du rapport spécial 1,5°C (version officielle en anglais) : [http://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15\\_spm\\_final.pdf](http://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15_spm_final.pdf)
- le résumé technique du rapport spécial : [http://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15\\_ts.pdf](http://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15_ts.pdf)
- le rapport complet : <http://www.ipcc.ch/report/sr15/> (par chapitre)
- foire aux questions par le GIEC (FAQ) : [http://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15\\_faq.pdf](http://report.ipcc.ch/sr15/pdf/sr15_faq.pdf)
- liste des auteurs du rapport spécial : <http://www.ipcc.ch/report/authors/report.authors.php?q=32&p=>
- synthèse des négociations à Incheon réalisée par l'Institut International du Développement Durable (IISD) : <http://enb.iisd.org/download/pdf/enb12734e.pdf>
- Organisation Météorologique Mondiale (OMM)/ONU Environnement, *Understanding the IPCC Special Report on 1.5°C*, 5 octobre 2018 : [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=5188](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=5188)
- les pages du site du GIEC consacrées aux travaux d'élaboration du rapport spécial : [http://www.ipcc.ch/report/sr15/index\\_background.shtml](http://www.ipcc.ch/report/sr15/index_background.shtml)
- *World Resources Institute (WRI)*, "8 things you need to know about the IPCC 1.5°C report", 7 octobre 2018 : <https://www.wri.org/blog/2018/10/8-things-you-need-know-about-ipcc-15-c-report>
- WRI, "Half a degree and a world apart: the difference in climate impacts between 1.5°C and 2°C of warming", 7 octobre 2018 : <https://www.wri.org/blog/2018/10/half-degree-and-world-apart-difference-climate-impacts-between-15-c-and-2-c-warming>
- WRI, "According to new IPCC report, the world is on track to exceed its "carbon budget" in 12 years", 7 octobre 2018 : <https://www.wri.org/blog/2018/10/according-new-ipcc-report-world-track-exceed-its-carbon-budget-12-years>
- *Carbon Brief*, "In-depth Q&Q: The IPCC's special report on climate change at 1.5°C", 8 octobre 2018 : <https://www.carbonbrief.org/in-depth-qa-ipccs-special-report-on-climate-change-at-one-point-five-c>
- Cicero (*Centre for International Climate Research, Oslo*), 2018 : "[The story of 1.5°C](#)"

## Les Fiches de Synthèse du CITEPA

*Pollution de l'air et effet de serre*

Retrouvez toutes les fiches sur

[www.citepa.org/fr/le-citepa/publications/fiches-de-synthese](http://www.citepa.org/fr/le-citepa/publications/fiches-de-synthese)

Espace réservé aux adhérents

