

# Réchauffement planétaire de 1,5 °C

Rapport spécial du GIEC sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et les trajectoires associées d'émissions mondiales de gaz à effet de serre, dans le contexte du renforcement de la parade mondiale au changement climatique, du développement durable et de la lutte contre la pauvreté

## Résumé à l'intention des décideurs





# Réchauffement planétaire de 1,5 °C

Rapport spécial du GIEC sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et les trajectoires associées d'émissions mondiales de gaz à effet de serre dans le contexte du renforcement de la parade mondiale au changement climatique, du développement durable et de la lutte contre la pauvreté

## Résumé à l'intention des décideurs

Publié sous la direction de

**Valérie Masson-Delmotte**  
Coprésidente du Groupe de travail I

**Hans-Otto Pörtner**  
Coprésident du Groupe de travail II

**Jim Skea**  
Coprésident du Groupe de travail III

**Panmao Zhai**  
Coprésident du Groupe de travail I

**Debra Roberts**  
Coprésidente du Groupe de travail II

**Priyadarshi R. Shukla**  
Coprésident du Groupe de travail III

**Anna Pirani**  
Responsable de l'Unité d'appui technique du Groupe de travail I

**Roz Pidcock**  
Responsable de la communication

**Yang Chen**  
Administrateur scientifique

**Wilfran Moufouma-Okia**  
Responsable scientifique

**Sarah Connors**  
Administratrice scientifique

**Xiao Zhou**  
Assistante scientifique

**Clotilde Péan**  
Responsable des opérations

**J. B. Robin Matthews**  
Administrateur scientifique

**Melissa I. Gomis**  
Administratrice graphique

**Elisabeth Lonnoy**  
Assistante de projet

**Tom Maycock**  
Rédacteur scientifique

**Melinda Tignor**  
Responsable de l'Unité d'appui technique du Groupe de travail II

**Tim Waterfield**  
Administrateur informatique

Unité d'appui technique du Groupe de travail I

Maquette de couverture : Nigel Hawtin

Illustration de couverture : *Time to Choose* d'Alisa Singer — [www.environmentalgraphiti.org](http://www.environmentalgraphiti.org) — © Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.  
Cette illustration est inspirée d'un graphique figurant dans le RID (figure RID.1).

© Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2019.

Des versions électroniques du Résumé à l'intention des décideurs peuvent être téléchargées à partir du site web du GIEC: [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch).

ISBN 978-92-9169-251-4

# Résumé à l'intention des décideurs



## Résumé à l'intention des décideurs

### Rédaction :

Myles Allen (Royaume-Uni), Mustafa Babiker (Soudan), Yang Chen (Chine), Heleen de Coninck (Pays-Bas/Union européenne), Sarah Connors (Royaume-Uni), Renée van Diemen (Pays-Bas), Opha Pauline Dube (Botswana), Kristie L. Ebi (États-Unis d'Amérique), François Engelbrecht (Afrique du Sud), Marion Ferrat (Royaume-Uni/France), James Ford (Royaume-Uni/Canada), Piers Forster (Royaume-Uni), Sabine Fuss (Allemagne), Tania Guillén Bolaños (Allemagne/Nicaragua), Jordan Harold (Royaume-Uni), Ove Hoegh-Guldberg (Australie), Jean-Charles Hourcade (France), Daniel Huppmann (Autriche), Daniela Jacob (Allemagne), Kejun Jiang (Chine), Tom Gabriel Johansen (Norvège), Mikiko Kainuma (Japon), Kiane de Kleijne (Pays-Bas/Union européenne), Elmar Kriegler (Allemagne), Debora Ley (Guatemala/Mexique), Diana Liverman (États-Unis d'Amérique), Natalie Mahowald (États-Unis d'Amérique), Valérie Masson-Delmotte (France), J. B. Robin Matthews (Royaume-Uni), Richard Millar (Royaume-Uni), Katja Mintenbeck (Allemagne), Angela Morelli (Norvège/Italie), Wilfran Moufouma-Okia (France/Congo), Luis Mundaca (Suède/Chili), Maike Nicolai (Allemagne), Chukwumerije Okereke (Royaume-Uni/Nigéria), Minal Pathak (Inde), Antony Payne (Royaume-Uni), Roz Pidcock (Royaume-Uni), Anna Pirani (Italie), Elvira Poloczanska (Royaume-Uni/Australie), Hans-Otto Pörtner (Allemagne), Aromar Revi (Inde), Keywan Riahi (Autriche), Debra C. Roberts (Afrique du Sud), Joeri Rogelj (Autriche/Belgique), Joyashree Roy (Inde), Sonia I. Seneviratne (Suisse), Priyadarshi R. Shukla (Inde), James Skea (Royaume-Uni), Raphael Slade (Royaume-Uni), Drew Shindell (États-Unis d'Amérique), Chandni Singh (Inde), William Solecki (États-Unis d'Amérique), Linda Steg (Pays-Bas), Michael Taylor (Jamaïque), Petra Tschakert (Australie/Autriche), Henri Waisman (France), Rachel Warren (Royaume-Uni), Panmao Zhai (Chine), Kirsten Zickfeld (Canada)

### Résumé à référencer comme suit :

GIEC, 2018 : Résumé à l'intention des décideurs, Réchauffement planétaire de 1,5 °C, Rapport spécial du GIEC sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et les trajectoires associées d'émissions mondiales de gaz à effet de serre, dans le contexte du renforcement de la parade mondiale au changement climatique, du développement durable et de la lutte contre la pauvreté [Publié sous la direction de V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H. O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor et T. Waterfield]. Organisation météorologique mondiale, Genève, Suisse, 32 p.

### Remerciements

Nous sommes grandement reconnaissants aux auteurs coordonnateurs principaux et aux auteurs principaux qui se sont portés volontaires de la compétence, de la rigueur et du dévouement dont ils ont constamment fait preuve, aidés en cela par la contribution essentielle des nombreux auteurs collaborateurs, qui ont mené des travaux dans toutes les disciplines scientifiques servant de fondement à chacun des chapitres du rapport. Les éditeurs-réviseurs ont joué un rôle essentiel en aidant les équipes d'auteurs et en veillant à l'intégrité du processus de relecture. Nous exprimons aussi nos sincères remerciements à l'ensemble des examinateurs et des réviseurs désignés par les gouvernements. Des remerciements particuliers sont adressés aux scientifiques intervenant en appui aux différents chapitres du rapport, qui ont largement dépassé nos attentes : Neville Ellis, Tania Guillén Bolaños, Daniel Huppmann, Kiane de Kleijne, Richard Millar et Chandni Singh.

Nous tenons également à remercier les trois vice-présidents du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), Ko Barrett, Thelma Krug et Youba Sokona, ainsi que les membres des Bureaux des Groupes de travail I, II et III de leur aide, de leurs conseils et de leur discernement tout au long de l'élaboration du rapport : Amjad Abdulla, Edwin Aldrian, Carlo Carraro, Diriba Korecha Dadi, Fatima Driouech, Andreas Fischlin, Gregory Flato, Jan Fuglestedt, Mark Howden, Nagmeldin G. E. Mahmoud, Carlos Mendez, Joy Jacqueline Pereira, Ramón Pichs- Madruga, Andy Reisinger, Roberto Sánchez Rodríguez, Sergey Semenov, Muhammad I. Tariq, Diana Ürge-Vorsatz, Carolina Vera, Pius Yanda, Nouredine Yassaa et Taha Zatari.

Nous adressons des remerciements chaleureux aux hôtes et aux organisateurs de la réunion de cadrage, des quatre réunions des auteurs principaux du Rapport spécial et de la quarante-huitième session du GIEC. Nous tenons aussi à souligner l'appui que nous ont accordé les pays et organismes hôtes : l'Organisation météorologique mondiale, Suisse ; le Ministère des affaires étrangères et l'Institut national de recherche spatiale (INPE), Brésil ; le Met Office et l'Université d'Exeter, Royaume-Uni ; l'Institut suédois de météorologie et d'hydrologie (SMHI), Suède ; le Ministère de l'environnement, de la conservation des ressources naturelles et du tourisme, le Comité national sur le changement climatique relevant du Département des services météorologiques et le Comité botswanais sur le changement environnemental mondial établi à l'Université du Botswana, Botswana ; ainsi que l'Administration météorologique coréenne (KMA) et la ville d'Incheon (République de Corée). L'appui apporté par les gouvernements et les institutions, ainsi que par l'intermédiaire des contributions au fonds d'affectation spéciale du GIEC, a été vivement apprécié, car il a permis aux équipes d'auteurs de participer à l'élaboration du rapport. Le bon fonctionnement de l'Unité d'appui technique du Groupe de travail I a été rendu possible grâce au généreux soutien financier du Gouvernement français et à l'assistance administrative et informatique fournie par l'Université Paris-Saclay, l'Institut Pierre-Simon-Laplace (IPSL) et le Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE). Nous tenons aussi à remercier l'Agence norvégienne pour l'environnement de son soutien à l'élaboration des graphiques du Résumé à l'intention des décideurs, ainsi que la bibliothèque du PNUE, qui a prêté main forte aux auteurs tout au long du processus de rédaction de l'évaluation en leur fournissant des ouvrages de référence.

Nous tenons également à remercier le Secrétaire du GIEC, Abdalah Mokssit, ainsi que le personnel du Secrétariat du GIEC : Kerstin Stendahl, Jonathan Lynn, Sophie Schlingemann, Judith Ewa, Mxolisi Shongwe, Jesbin Baidya, Werani Zabula, Nina Peeva, Joelle Fernandez, Annie Courtin, Laura Biagioni et Oksana Ekzarkho. Nous adressons aussi nos remerciements à Elhousseine Gouaini, qui a rempli les fonctions de responsable des conférences lors de la quarante-huitième session du GIEC.

Enfin, nous voudrions en particulier exprimer notre reconnaissance aux unités d'appui technique des groupes de travail, dont le dévouement inlassable, le professionnalisme et l'enthousiasme ont permis de produire le Rapport spécial. Ce rapport n'aurait pu être élaboré sans l'engagement des



membres de l'Unité d'appui technique du Groupe de travail I, tous nouveaux au GIEC, qui ont relevé le défi sans précédent du sixième Rapport d'évaluation et ont joué un rôle central dans tous les aspects de l'élaboration du rapport : Yang Chen, Sarah Connors, Melissa Gomis, Elisabeth Lonnoy, Robin Matthews, Wilfran Moufouma-Okia, Clotilde Péan, Roz Pidcock, Anna Pirani, Nicholas Reay, Tim Waterfield et Xiao Zhou. Nos remerciements les plus chaleureux vont aussi à Marlies Craig, Andrew Okem, Jan Petzold, Melinda Tignor et Nora Weyer, de l'Unité d'appui technique du Groupe de travail II, et à Bhushan Kankal, Suvadip Neogi et Joana Portugal Pereira, de l'Unité d'appui technique du Groupe de travail III, pour leur soutien collectif et collaboratif. Nous remercions tout spécialement Kenny Coventry, Harmen Gudde, Irene Lorenzoni et Stuart Jenkins pour leur contribution aux figures du Résumé à l'intention des décideurs de même que Nigel Hawtin pour son assistance graphique concernant le rapport. De plus, nous tenons à remercier les personnes ci-après pour leur contribution : Jatinder Padda (préparation du texte pour la publication), Melissa Dawes (préparation du texte pour la publication), Marilyn Anderson (index), Vincent Grégoire (mise en page) et Sarah le Rouzic (stagiaire).

Le site Web consacré au rapport spécial a été conçu par Habitat Seven, sous la direction de Jamie Herring, et le contenu du rapport a été mis en forme pour le site Web par Nicholas Reay et Tim Waterfield. Nous tenons à saluer le soutien apporté à cet égard par la Fondation pour les Nations Unies.

## Introduction

Le présent rapport fait suite à l'invitation faite au GIEC de présenter un rapport spécial en 2018 sur les conséquences d'un réchauffement planétaire supérieur à 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et les trajectoires associées d'émissions mondiales de gaz à effet de serre, telle qu'elle figure dans la décision de la 21<sup>e</sup> session de la Conférence des Parties (COP 21) à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques visant à adopter l'Accord de Paris<sup>1</sup>.

Le GIEC a accepté cette invitation en avril 2016 et pris la décision d'élaborer ce rapport spécial sur les conséquences d'un réchauffement planétaire supérieur à 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et les trajectoires associées d'émissions mondiales de gaz à effet de serre, dans le cadre du renforcement de la riposte mondiale au changement climatique, du développement durable et de la lutte contre la pauvreté.

Le Résumé à l'intention des décideurs (RID) présente les principales conclusions du Rapport spécial, sur la base de l'évaluation de la documentation scientifique, technique et socio-économique disponible<sup>2</sup> qui se rapporte à un réchauffement planétaire de 1,5 °C et aux fins de comparaison d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C et d'un réchauffement planétaire de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels. Le degré de confiance correspondant à chacune des principales conclusions est indiqué au moyen du langage « calibré » du GIEC<sup>3</sup>. La base scientifique sur laquelle se fonde chacune des principales conclusions principales peut être retrouvée dans les sections des chapitres du Rapport spécial indiquées en référence. Dans le Résumé à l'intention des décideurs, les lacunes en matière de connaissances sont recensées relativement aux chapitres sous-jacents du rapport.

## A. Compréhension d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C<sup>4</sup>

**A.1 Selon les estimations, les activités humaines ont provoqué un réchauffement planétaire d'environ 1 °C<sup>5</sup> au-dessus des niveaux préindustriels, avec une fourchette *probable* allant de 0,8 °C à 1,2 °C. Il est *probable* que le réchauffement planétaire atteindra 1,5 °C entre 2030 et 2052 s'il continue d'augmenter au rythme actuel (*degré de confiance élevé*). (figure RD.1) {1.2 }**

A.1.1 S'inclinant dans la tendance au réchauffement à long terme enregistrée depuis l'époque préindustrielle, la température moyenne à la surface du globe observée pour la décennie 2006-2015 a été supérieure de 0,87 °C (avec une fourchette *probable* comprise entre 0,75 °C et 0,99 °C)<sup>6</sup> à la température moyenne pour la période 1850-1900 (*degré de confiance très élevé*). Le réchauffement planétaire anthropique estimé correspond au niveau de réchauffement observé à ± 20 % près (fourchette *probable*) et augmente actuellement de 0,2 °C (fourchette *probable* comprise entre 0,1 °C et 0,3 °C) par décennie sous l'effet des émissions passées et présentes (*degré de confiance élevé*). {1.2.1, tableau 1.1, 1.2.4}

A.1.2 Un réchauffement supérieur à la moyenne annuelle mondiale est constaté dans de nombreuses régions continentales et pendant de nombreuses saisons, notamment dans l'Arctique où l'on a relevé des valeurs deux à trois fois plus élevées que la moyenne planétaire. Le réchauffement est généralement plus marqué sur les continents que sur les océans (*degré de confiance élevé*). {1.2.1, 1.2.2, figure 1.1, figure 1.3, 3.3.1, 3.3.2}

1 Décision 1/COP 21, paragraphe 21.

2 L'analyse porte sur la documentation retenue pour publication à l'échéance du 15 mai 2018.

3 Chaque conclusion se fonde sur une évaluation des éléments probants et de la concordance s'y rapportant. Cinq qualificatifs sont utilisés pour exprimer le degré de confiance : très faible, faible, moyen, élevé et très élevé ; le degré de confiance est indiqué en italique : par exemple degré de confiance moyen. Les qualificatifs ci-après ont été utilisés pour indiquer la probabilité évaluée d'un résultat : quasiment certain (probabilité de 99 à 100 %), très probable (90 à 100 %), probable (66 à 100 %), à peu près aussi probable qu'improbable (33 à 66 %), improbable (0 à 33 %), très improbable (0 à 10 %), exceptionnellement improbable (0 à 1 %). D'autres qualificatifs peuvent également être utilisés le cas échéant : extrêmement probable (95 à 100 %), plus probable qu'improbable (> 50 à 100 %), plus improbable que probable (0 à < 50 %) et extrêmement improbable (0 à 5 %). La probabilité évaluée est indiquée en italique : par exemple très probable. Cela est conforme au cinquième Rapport d'évaluation.

4 Voir aussi l'encadré RID.1 : Notions essentielles.

5 Le niveau actuel de réchauffement planétaire est défini comme le niveau moyen pour une période de 30 ans centrée sur 2017, en supposant que le réchauffement se poursuive au rythme enregistré récemment.

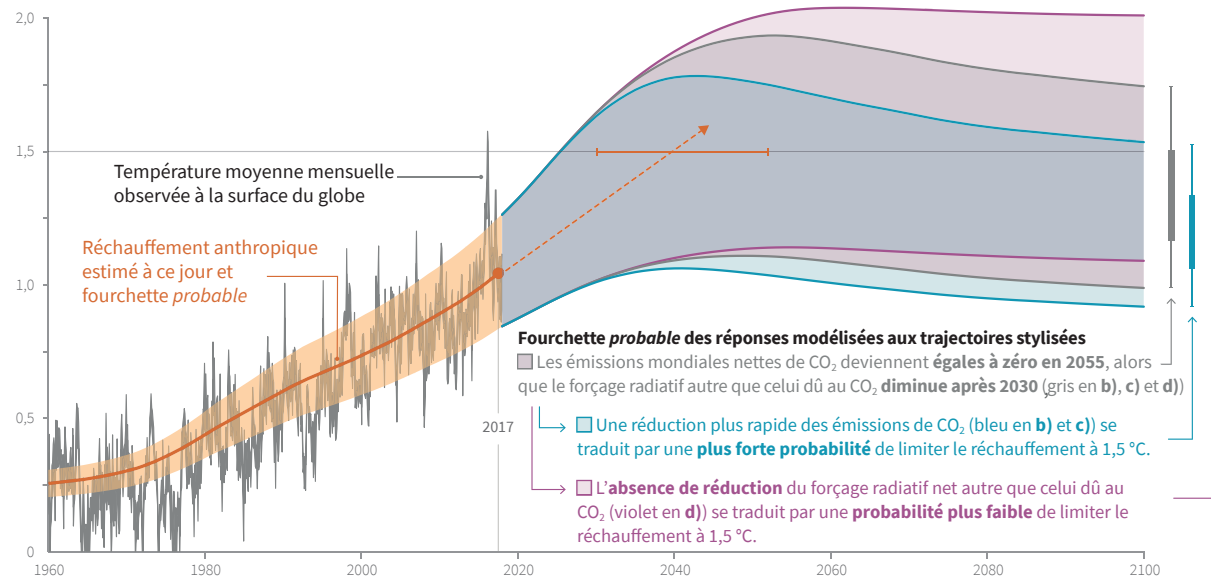
6 Cette fourchette englobe les quatre estimations validées disponibles de la variation observée de la température moyenne à la surface du globe et représente aussi une incertitude supplémentaire due à l'éventuelle variabilité naturelle à court terme. {1.2.1, tableau 1.1}

- A.1.3 Une évolution de l'intensité et de la fréquence de certains phénomènes climatiques et météorologiques extrêmes a été détectée sur des périodes pendant lesquelles le réchauffement planétaire a augmenté d'environ 0,5 °C (*degré de confiance moyen*). Cette évaluation est fondée sur plusieurs éléments de preuve, y compris des études d'attribution concernant les variations des phénomènes extrêmes depuis 1950. {3.3.1, 3.3.2, 3.3.3}
- A.2 Le réchauffement dû aux émissions anthropiques mondiales qui ont eu lieu depuis l'époque préindustrielle jusqu'à présent persistera pendant des siècles à des millénaires et continuera de causer d'autres changements à long terme dans le système climatique tels que l'élévation du niveau de la mer, avec des impacts associés à ces modifications (*degré de confiance élevé*), mais il est *improbable* que ces émissions soient à elles seules en mesure de provoquer un réchauffement planétaire de 1,5 °C (*degré de confiance moyen*). (figure RID.1) {1.2, 3.3, figure 1.5}**
- A.2.1 Il est *improbable* que les émissions anthropiques mondiales (qui comprennent les gaz à effet de serre, les aérosols et leurs précurseurs) qui ont eu lieu jusqu'à présent provoquent un réchauffement supplémentaire supérieur à 0,5 °C au cours des deux ou trois prochaines décennies (*degré de confiance élevé*) ou à une échelle de temps centennale (*degré de confiance moyen*). {1.2.4, figure 1.5}
- A.2.2 Le fait d'atteindre des émissions anthropiques de CO<sub>2</sub> nettes égales à zéro et de les stabiliser à ce niveau et la diminution du forçage radiatif net autre que celui dû au CO<sub>2</sub> mettraient un terme au réchauffement planétaire anthropique sur des échelles de temps multidéennales (*degré de confiance élevé*). La température maximale atteinte est alors déterminée par les émissions anthropiques mondiales nettes cumulées de CO<sub>2</sub> jusqu'au moment correspondant à des émissions nettes égales à zéro (*degré de confiance élevé*) et par le niveau du forçage radiatif autre que celui dû au CO<sub>2</sub> durant les décennies antérieures au moment où cette température maximale est atteinte (*degré de confiance moyen*). À des échelles de temps plus grandes, le maintien des émissions anthropiques de CO<sub>2</sub> mondiales nettes négatives et/ou de nouvelles réductions du forçage radiatif autre que celui dû au CO<sub>2</sub> pourraient encore se révéler nécessaires pour empêcher un réchauffement supplémentaire dû aux rétroactions du système Terre et inverser le processus d'acidification des océans (*degré de confiance moyen*) et s'avéreront nécessaires pour réduire au minimum l'élévation du niveau de la mer (*degré de confiance élevé*). {Encadré interchapitres 2 du chapitre 1, 1.2.3, 1.2.4, figure 1.4, 2.2.1, 2.2.2, 3.4.4.8, 3.4.5.1, 3.6.3.2}
- A.3 Les risques liés au climat auxquels sont exposés les systèmes naturels et humains sont plus élevés pour un réchauffement planétaire de 1,5 °C qu'à présent, mais moins élevés que pour un réchauffement de 2 °C (*degré de confiance élevé*). Ces risques sont fonction de l'ampleur et du rythme du réchauffement, de la région considérée, du niveau de développement et du degré de vulnérabilité, ainsi que des options retenues en matière d'adaptation et d'atténuation et de leur mise en œuvre (*degré de confiance élevé*) (figure RID.2). {1.3, 3.3, 3.4, 5.6}**
- A.3.1 Les impacts du réchauffement planétaire sur les systèmes naturels et humains sont déjà visibles (*degré de confiance élevé*). De nombreux écosystèmes terrestres et océaniques et certains des services qu'ils rendent ont déjà changé sous l'effet du réchauffement planétaire (*degré de confiance élevé*). (figure RID.2) {1.4, 3.4, 3.5}
- A.3.2 Les risques futurs liés au climat dépendent du rythme, de l'intensité maximale et de la durée du réchauffement. Globalement, ils sont plus importants si le réchauffement planétaire dépasse 1,5 °C avant de revenir ultérieurement à ce niveau d'ici à 2100 que s'il se stabilise progressivement à 1,5 °C, notamment si le pic de température est élevé (par exemple aux alentours de 2 °C) (*degré de confiance élevé*). Certains impacts peuvent être de longue durée ou irréversibles, tels que la perte de certains écosystèmes (*degré de confiance élevé*). {3.2, 3.4.4, 3.6.3, encadré interchapitres 8 du chapitre 3}
- A.3.3 Des mesures d'adaptation et d'atténuation sont déjà appliquées (*degré de confiance élevé*). Les risques futurs liés au climat seraient réduits par l'amplification et l'accélération de mesures d'atténuation des effets du changement climatique à grande échelle, multi-niveaux et transsectorielles et par la mise en œuvre d'une adaptation à la fois incrémentale et transformationnelle (*degré de confiance élevé*). {1.2, 1.3, tableau 3.5, 4.2.2, encadré interchapitres 9 du chapitre 4, encadré 4.2, encadré 4.3, encadré 4.6, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.4, 4.3.5, 4.4.1, 4.4.4, 4.4.5, 4.5.3}

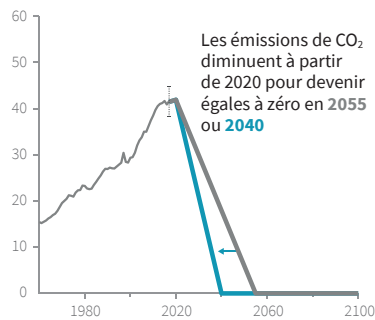
## Les émissions cumulées de CO<sub>2</sub> et l'évolution future du forçage radiatif autre que celui dû au CO<sub>2</sub> déterminent la probabilité de limiter le réchauffement à 1,5 °C

### a) Variation de la température mondiale observée et réponses modélisées à des trajectoires stylisées des émissions et du forçage anthropiques

Réchauffement planétaire par rapport à la période 1850–1900 (°C)

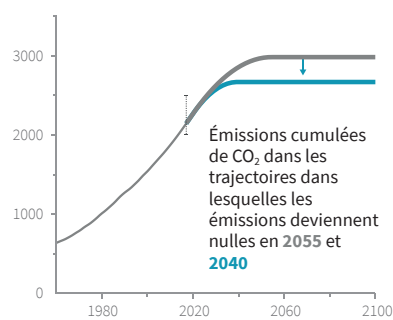


### b) Trajectoires stylisées des émissions mondiales nettes de CO<sub>2</sub> en milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> par an (GtCO<sub>2</sub>/an)



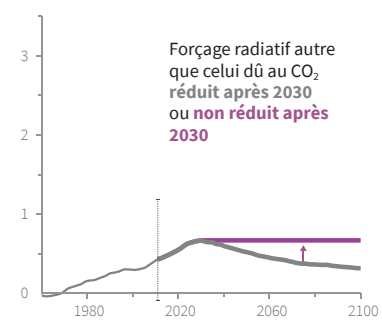
Une réduction immédiate plus rapide des émissions de CO<sub>2</sub> limite les émissions cumulées de CO<sub>2</sub> présentées dans le graphique c).

### c) Émissions nettes cumulées de CO<sub>2</sub> en milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> (GtCO<sub>2</sub>)



La hausse maximale de la température est déterminée par les émissions nettes cumulées de CO<sub>2</sub> et par le forçage radiatif net autre que celui dû au CO<sub>2</sub> (dû au méthane, au protoxyde d'azote, aux aérosols et aux autres facteurs de forçage anthropiques).

### d) Trajectoires du forçage radiatif autre que celui dû au CO<sub>2</sub> en watts par mètre carré (W/m<sup>2</sup>)



**Figure RID.1 |** Graphique a) : Variation de la température moyenne mensuelle observée à la surface du globe (ligne grise jusqu'en 2017, d'après les jeux de données HadCRUT4, GISTEMP, Cowtan – Way et NOAA) et réchauffement planétaire anthropique estimé (ligne orange continue jusqu'en 2017 et bande ombrée orange indiquant la fourchette probable évaluée). La flèche orange en pointillé et la barre d'erreur orange horizontale représentent respectivement le point médian et la fourchette probable du moment où le réchauffement atteindra 1,5 °C s'il continue d'augmenter au rythme actuel. La bande ombrée grise sur la droite du graphique a) représente la fourchette probable des réponses du réchauffement, calculées au moyen d'un modèle climatique simple, à une trajectoire stylisée (avenir hypothétique) d'après lequel les émissions nettes de CO<sub>2</sub> (ligne grise dans les graphiques b) et c)) diminuent de façon linéaire à partir de 2020 pour atteindre des émissions nettes égales à zéro en 2055 et le forçage radiatif net autre que celui dû au CO<sub>2</sub> (ligne grise dans le graphique d)) augmente jusqu'en 2030 puis diminue. La bande ombrée bleue dans le graphique a) représente la réponse à des réductions plus rapides des émissions de CO<sub>2</sub> (ligne bleue dans le graphique b)), avec des émissions nettes devenant égales à zéro en 2040 et une diminution des émissions de CO<sub>2</sub> cumulées (graphique c)). La bande ombrée violette représente la réponse à des émissions nettes de CO<sub>2</sub> ramenées à zéro en 2055, avec un forçage net autre que celui dû au CO<sub>2</sub> restant constant après 2030. Les barres d'erreur verticales sur la droite du graphique a) représentent les fourchettes probables (en trait fin) et les terciles centraux (33<sup>e</sup> au 66<sup>e</sup> percentile, en trait épais) de la distribution estimée du réchauffement en 2100 selon ces trois trajectoires stylisées. Dans les graphiques b), c) et d), les barres d'erreur en pointillé représentent la fourchette probable des données historiques sur les émissions nettes mondiales annuelles et cumulées en 2017 (données tirées du Projet mondial sur le carbone) et du forçage radiatif net autre que celui dû au CO<sub>2</sub> en 2011 selon le cinquième Rapport d'évaluation, respectivement. Dans les graphiques c) et d), les échelles des axes verticaux ont été choisies afin de représenter des effets semblables sur la température moyenne à la surface du globe. {1.2.1, 1.2.3, 1.2.4, 2.3, figure 1.2 et compléments d'information du chapitre 1, encadré interchapitres 2 du chapitre 1}

## B. Changements climatiques anticipés, impacts potentiels de ces changements et risques connexes

- B.1 Selon les projections des modèles climatiques, les caractéristiques climatiques régionales devraient présenter des différences robustes<sup>7</sup> entre le moment présent et celui où le réchauffement planétaire atteindra 1,5 °C<sup>8</sup>, et entre 1,5 °C et 2 °C. Ces différences consistent notamment dans l'augmentation de la température moyenne dans la plupart des régions continentales et océaniques (*degré de confiance élevé*), des extrêmes de chaleur dans la plupart des zones habitées (*degré de confiance élevé*), des épisodes de fortes précipitations dans plusieurs régions (*degré de confiance moyen*) et de la probabilité de sécheresses et de déficits de précipitations dans certaines régions (*degré de confiance moyen*). {3.3}**
- B.1.1** Les éléments probants tirés de changements attribués dans certains phénomènes climatiques et météorologiques extrêmes pour un réchauffement planétaire d'environ 0,5 °C confortent le résultat selon lequel un réchauffement supplémentaire de 0,5 °C par rapport au présent s'accompagnerait de nouveaux changements décelables dans ces phénomènes extrêmes (*degré de confiance moyen*). D'après les analyses, plusieurs changements climatiques régionaux devraient se produire sous l'effet d'un réchauffement planétaire pouvant atteindre 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels, y compris une hausse des températures extrêmes dans de nombreuses régions (*degré de confiance élevé*), une augmentation de fréquence, d'intensité et/ou de quantité des fortes précipitations dans plusieurs régions (*degré de confiance élevé*) et une augmentation d'intensité ou de fréquence des épisodes de sécheresse dans certaines régions (*degré de confiance moyen*). {3.2, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4, tableau 3.2}
- B.1.2** Selon les projections, les extrêmes de température sur les terres émergées devraient augmenter davantage que la température moyenne à la surface du globe (*degré de confiance élevé*) : ainsi, les extrêmes de température des journées chaudes pourraient augmenter d'environ 3 °C aux latitudes moyennes pour un réchauffement planétaire de 1,5 °C et d'environ 4 °C pour un réchauffement de 2 °C. Les extrêmes de température des nuits froides pourraient augmenter d'environ 4,5 °C aux latitudes élevées pour un réchauffement de 1,5 °C et d'environ 6 °C environ pour un réchauffement de 2 °C (*degré de confiance élevé*). Toujours selon les projections, le nombre de journées très chaudes devrait augmenter dans la plupart des régions continentales, et c'est en zone tropicale que cette augmentation devrait être la plus marquée (*degré de confiance élevé*). {3.3.1, 3.3.2, encadré interchapitres 8 du chapitre 3}
- B.1.3** Selon les projections, les risques de sécheresse et de déficits de précipitations devraient être plus grands à 2 °C qu'à 1,5 °C de réchauffement planétaire dans certaines régions (*degré de confiance moyen*). Toujours selon les projections, les risques d'épisodes de fortes précipitations devraient être plus élevés à 2 °C qu'à 1,5 °C de réchauffement planétaire dans plusieurs régions de hautes latitudes et/ou d'altitude élevée de l'hémisphère Nord, en Asie orientale et dans l'est de l'Amérique du Nord (*degré de confiance moyen*). Les fortes précipitations qui accompagnent les cyclones tropicaux devraient être plus intenses à 2 °C qu'à 1,5 °C de réchauffement planétaire (*degré de confiance moyen*). Les différences entre les projections des fortes précipitations à 2 °C et celles à 1,5 °C de réchauffement planétaire dans les autres régions sont généralement associées à un *degré de confiance faible*. Dans leur ensemble, agrégées à l'échelle du globe, les fortes précipitations devraient être plus intenses à 2 °C qu'à 1,5 °C de réchauffement planétaire (*degré de confiance moyen*). En conséquence des fortes précipitations, plus de terres émergées devraient être exposées à des risques de crue à 2 °C qu'à 1,5 °C de réchauffement planétaire (*degré de confiance moyen*). {3.3.1, 3.3.3, 3.3.4, 3.3.5, 3.3.6}
- B.2 À l'horizon 2100, l'élévation du niveau moyen de la mer à l'échelle du globe en cas de réchauffement planétaire de 1,5 °C devrait être inférieure de 10 cm environ à celle correspondant à un réchauffement de 2 °C (*degré de confiance moyen*). L'élévation du niveau de la mer se poursuivra bien au-delà de 2100 (*degré de confiance élevé*), et l'ampleur et le rythme de cette élévation dépendra des trajectoires future des émissions. Un ralentissement de l'élévation du niveau de la mer offre de meilleures possibilités d'adaptation pour les systèmes humains et écologiques des petites îles, des zones côtières de faible altitude et des deltas (*degré de confiance moyen*). {3.3, 3.4, 3.6}**
- B.2.1** Les projections fournies par les modèles pour ce qui concerne l'élévation du niveau moyen de la mer à l'échelle du globe (par rapport à la période 1986-2005) suggèrent une fourchette indicative de 26 à 77 cm d'ici à 2100 pour un réchauffement planétaire de 1,5 °C, soit 10 cm (4 à 16 cm) de moins que pour un réchauffement planétaire de 2 °C (*degré de confiance moyen*). Une diminution de 10 cm de l'élévation du niveau de la mer à l'échelle du globe signifie que, d'après les estimations concernant la population en 2010 et sans tenir compte de l'adaptation, jusqu'à 10 millions de personnes de moins seraient exposées aux risques associés (*degré de confiance moyen*). {3.4.4, 3.4.5, 4.3.2}

<sup>7</sup> Robuste signifie ici qu'au moins les deux tiers des modèles climatiques montrent le même signe de changement à l'échelle du point de grille et que les différences concernant de grandes régions sont statistiquement significatives.

<sup>8</sup> Les changements anticipés dans les impacts correspondant aux différents niveaux de réchauffement planétaire sont déterminés par rapport aux variations de la température moyenne de l'air à la surface du globe.

- B.2.2 L'élévation du niveau de la mer se poursuivra au-delà de 2100 même si le réchauffement planétaire ne dépasse pas 1,5 °C au XXI<sup>e</sup> siècle (*degré de confiance élevé*). La déstabilisation de secteurs potentiellement instables de la calotte polaire de l'Antarctique et/ou la perte irréversible de la calotte glaciaire du Groenland pourraient provoquer une élévation de plusieurs mètres du niveau de la mer à des échelles de temps allant du siècle au millénaire. Ces phénomènes d'instabilité pourraient être déclenchés aux alentours de 1,5 °C à 2 °C de réchauffement planétaire (*degré de confiance moyen*). (figure RID.2) {3.3.9, 3.4.5, 3.5.2, 3.6.3, encadré 3.3}
- B.2.3 L'intensification du réchauffement amplifie l'exposition des petites îles, des zones côtières de faible altitude et des deltas aux risques liés à l'élévation du niveau de la mer pour de nombreux systèmes humains et écologiques, et notamment à l'accroissement des invasions d'eau salée, des inondations et des dégâts causés aux infrastructures (*degré de confiance élevé*). Les risques liés à l'élévation du niveau de la mer sont plus élevés à 2 °C qu'à 1,5 °C de réchauffement planétaire. Le ralentissement de l'élévation du niveau de la mer en cas de réchauffement planétaire de 1,5 °C réduit ces risques et offre donc de meilleures possibilités d'adaptation, notamment pour ce qui concerne la gestion et la remise en état des écosystèmes côtiers naturels et le renforcement des infrastructures (*degré de confiance moyen*). (figure RID.2) {3.4.5, encadré 3.5}
- B.3 Sur les terres émergées, selon les projections, les impacts sur la biodiversité et les écosystèmes, y compris la disparition et l'extinction d'espèces, devraient être plus limitées à 1,5 °C qu'à 2 °C de réchauffement planétaire. La limitation du réchauffement planétaire à 1,5 °C plutôt qu'à 2 °C devrait donner lieu à des impacts moindres sur les écosystèmes terrestres, d'eau douce et côtiers et mieux préserver les services qu'ils rendent aux êtres humains (*degré de confiance élevé*). (figure RID.2) {3.4, 3.5, encadré 3.4, encadré 4.2, encadré interchapitres 8 du chapitre 3}**
- B.3.1 Selon les projections, sur les 105 000 espèces étudiées,<sup>9</sup> 6 % des insectes, 8 % des plantes et 4 % des vertébrés devraient perdre plus de la moitié de l'aire de leur niche climatique en cas de réchauffement planétaire de 1,5 °C, en comparaison de 18 % des insectes, 16 % des plantes et 8 % des vertébrés en cas de réchauffement planétaire de 2 °C (*degré de confiance moyen*). Les impacts liés à d'autres risques pour la biodiversité tels que les incendies de forêt et la prolifération d'espèces invasives sont moins importants à 1,5 °C qu'à 2 °C de réchauffement planétaire (*degré de confiance élevé*). {3.4.3, 3.5.2}
- B.3.2 Selon les projections, approximativement 4 % (intervalle interquartile: 2-7 %) des terres émergées mondiales devraient faire l'objet d'une transformation des écosystèmes d'un type à un autre à 1 °C de réchauffement planétaire, par rapport à 13 % (intervalle interquartile: 8-20 %) à 2 °C (*degré de confiance moyen*). Cela signifie que la superficie menacée est approximativement réduite de moitié en cas de réchauffement planétaire de 1,5 °C par rapport à un réchauffement de 2 °C (*degré de confiance moyen*). {3.4.3.1, 3.4.3.5}
- B.3.3 Aux latitudes élevées, la toundra et les forêts boréales sont particulièrement exposées à une dégradation et à une disparition dues au changement climatique, avec une colonisation de la toundra par une végétation arbustive ligneuse qui est déjà en cours (*degré de confiance élevé*) et qui se poursuivra avec l'intensification du réchauffement. Selon les projections, la limitation du réchauffement planétaire à 1,5 °C plutôt qu'à 2 °C devrait empêcher pendant plusieurs siècles le dégel du pergélisol sur une superficie comprise entre 1,5 et 2,5 millions de km<sup>2</sup> à l'échelle de plusieurs siècles (*degré de confiance moyen*). {3.3.2, 3.4.3, 3.5.5}
- B.4 Selon les projections, la limitation du réchauffement planétaire à 1,5 °C plutôt qu'à 2 °C devrait réduire la hausse de la température des océans ainsi que l'augmentation associée de leur acidité et la diminution de leur oxygénation (*degré de confiance élevé*). En conséquence, la limitation du réchauffement planétaire à 1,5 °C devrait réduire les risques pour la biodiversité marine, les pêches et les écosystèmes marins, y compris leurs fonctions écologiques et les services qu'ils rendent aux êtres humains, comme l'illustrent les changements récents dont font l'objet les écosystèmes des glaces de mer dans l'Arctique et des récifs coralliens des eaux chaudes (*degré de confiance élevé*). {3.3, 3.4, 3.5, encadré 3.4, encadré 3.5}**
- B.4.1 On attache un *degré de confiance élevé* au fait que la probabilité d'un océan Arctique sans glaces de mer pendant l'été est considérablement plus faible à 1,5 °C de réchauffement planétaire qu'à 2 °C. Ainsi, selon les projections, il ne devrait y avoir qu'un seul été arctique sans glace de mer par siècle en cas de réchauffement planétaire de 1,5 °C. Cette fréquence passe à au moins un été par décennie en cas de réchauffement planétaire de 2 °C. Les effets d'un dépassement temporaire sont réversibles pour ce qui concerne l'étendue des glaces de mer dans l'Arctique à des échelles de temps décennales (*degré de confiance élevé*). {3.3.8, 3.4.4.7}
- B.4.2 Selon les projections, un réchauffement planétaire de 1,5 °C devrait déplacer les aires de distribution de nombreuses espèces marines vers des latitudes plus élevées et aggraver les dommages infligés à de nombreux écosystèmes. Il devrait aussi entraîner la perte de ressources côtières et réduire la productivité des pêches et de l'aquaculture (notamment aux basses latitudes). Les risques d'impact d'origine climatique devraient être plus élevés à 2 °C de réchauffement planétaire qu'à 1,5 °C (*degré de confiance élevé*). La dégradation des récifs coralliens, par exemple, devrait se poursuivre et toucher 70 à 90 % d'entre eux en cas de réchauffement planétaire de 1,5 °C

9 Conformément aux études antérieures, des chiffres illustratifs ont été adoptés à partir d'une méta-étude récente.

(*degré de confiance élevé*), avec des pertes encore plus importantes (supérieures à 99 %) en cas de réchauffement de 2 °C (*degré de confiance très élevé*). Le risque de perte irréversible de nombreux écosystèmes marins et côtiers augmente avec le réchauffement planétaire, en particulier si celui-ci atteint 2 °C ou plus (*degré de confiance élevé*). {3.4.4, encadré 3.4}

- B.4.3 Selon les projections, le degré d'acidification des océans dû à l'augmentation de la concentration de CO<sub>2</sub> correspondant à un réchauffement planétaire de 1,5 °C devrait amplifier les effets néfastes du réchauffement – et même les amplifier davantage en cas de réchauffement de 2 °C –, notamment sur la croissance, le développement, la calcification, la survie et, par conséquent, l'abondance d'un grand nombre d'espèces allant par exemple des algues aux poissons (*degré de confiance élevé*). {3.3.10, 3.4.4}
- B.4.4 Les impacts du changement climatique dans les océans augmentent les risques pour les pêcheries et l'aquaculture par suite de leurs répercussions sur la physiologie, la survie, l'habitat, la reproduction, l'impact des maladies et le risque d'espèces invasives (*degré de confiance moyen*), mais, selon les projections, devraient être moindres à 1,5 °C de réchauffement planétaire qu'à 2 °C. Un modèle mondial des pêcheries a, par exemple, projeté une diminution des prises annuelles mondiales pour les pêches maritimes d'environ 1,5 million de tonnes en cas de réchauffement planétaire de 1,5 °C et de plus de 3 millions de tonnes en cas de réchauffement de 2 °C (*degré de confiance moyen*). {3.4.4, encadré 3.4}
- B.5 Selon les projections, les risques liés au climat pour la santé, les moyens de subsistance, la sécurité alimentaire, l'approvisionnement en eau, la sécurité des personnes et la croissance économique devraient augmenter en cas de réchauffement planétaire de 1,5 °C, et même davantage en cas de réchauffement de 2 °C (figure RID.2). {3.4, 3.5, 5.2, encadré 3.2, encadré 3.3, encadré 3.5, encadré 3.6, encadré interchapitres 6 du chapitre 3, encadré interchapitres 9 du chapitre 4, encadré interchapitres 12 du chapitre 5, 5.2}**
- B.5.1 Les populations défavorisées et vulnérables, certains peuples autochtones et les communautés locales tributaires de moyens de subsistance liés à l'agriculture et aux ressources côtières sont exposées de façon disproportionnée aux conséquences néfastes du réchauffement planétaire de 1,5 °C et plus (*degré de confiance élevé*). Les régions confrontées à un tel risque comprennent les écosystèmes arctiques, les zones arides, les petits États insulaires en développement et les pays les moins avancés (*degré de confiance élevé*). La pauvreté et les préjudices devraient augmenter dans certaines populations à mesure que le réchauffement planétaire s'intensifie; la limitation du réchauffement à 1,5 °C plutôt qu'à 2 °C pourrait, à l'horizon 2050, réduire de plusieurs centaines de millions le nombre de personnes exposées aux risques liés au climat et vulnérables à la pauvreté (*degré de confiance moyen*) {3.4.10, 3.4.11, encadré 3.5, encadré interchapitres 6 du chapitre 3, encadré interchapitres 9 du chapitre 4, encadré interchapitres 12 du chapitre 5, 4.2.2.2, 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.6.3}
- B.5.2 Selon les projections, toute augmentation du réchauffement planétaire devrait affecter la santé, avec des conséquences principalement négatives (*degré de confiance élevé*). Les risques devraient être moins importants à 1,5 °C qu'à 2 °C de réchauffement pour ce qui concerne la morbidité et la mortalité liées à la chaleur (*degré de confiance très élevé*) et la mortalité liée à l'ozone si les émissions nécessaires à la formation d'ozone restent élevées (*degré de confiance élevé*). Les îlots de chaleur urbains amplifient souvent l'impact des vagues de chaleur dans les villes (*degré de confiance élevé*). D'après les projections, les risques associés à certaines maladies à transmission vectorielle telles que le paludisme ou la dengue devraient s'accroître avec un réchauffement passant de 1,5 °C à 2 °C, y compris par suite de déplacements potentiels de l'aire d'extension géographique de ces maladies (*degré de confiance élevé*). {3.4.7, 3.4.8, 3.5.5.8}
- B.5.3 D'après les projections, la limitation du réchauffement à 1,5 °C plutôt qu'à 2 °C devrait donner lieu à une réduction moins marquée du rendement des cultures de maïs, de riz et de blé et, potentiellement, des autres cultures céréalières, notamment en Afrique subsaharienne, en Asie du Sud-Est et en Amérique centrale et du Sud, ainsi que de la qualité nutritionnelle – qui dépend de la concentration de CO<sub>2</sub> – du riz et du blé (*degré de confiance élevé*). Les projections de réduction des disponibilités alimentaires sont plus marquées à 2 °C qu'à 1,5 °C de réchauffement planétaire dans le Sahel, en Afrique australe, dans le bassin méditerranéen, en Europe centrale et en Amazonie (*degré de confiance moyen*). D'après les projections, la hausse des températures devrait avoir un effet négatif sur l'élevage, subordonné à l'ampleur des changements de qualité des aliments pour animaux, à la propagation des maladies et à la disponibilité des ressources en eau (*degré de confiance élevé*). {3.4.6, 3.5.4, 3.5.5, encadré 3.1, encadré interchapitres 6 du chapitre 3, encadré interchapitres 9 du chapitre 4}
- B.5.4 Selon l'évolution future de la situation socio-économique, la limitation du réchauffement planétaire à 1,5 °C plutôt qu'à 2 °C pourrait réduire de 50 % la fraction de la population mondiale exposée à une intensification du stress hydrique due au changement climatique, malgré la grande variabilité entre les régions (*degré de confiance moyen*). De nombreux petits États insulaires en développement devraient en outre faire face à un stress hydrique moins marqué par suite des variations anticipées de l'aridité si le réchauffement planétaire était limité à 1,5 °C plutôt qu'à 2 °C (*degré de confiance moyen*). {3.3.5, 3.4.2, 3.4.8, 3.5.5, encadré 3.2, encadré 3.5, encadré interchapitres 9 du chapitre 4}

- B.5.5 D'après les projections, d'ici la fin du siècle, les risques pour la croissance économique mondiale dans son ensemble dus aux impacts du changement climatique devraient être moindres à 1,5 °C qu'à 2 °C de réchauffement planétaire<sup>10</sup> (*degré de confiance moyen*). Cela ne tient pas compte des coûts de l'atténuation ni des investissements en matière d'adaptation et des avantages que celle-ci procure. Selon les projections, les pays de la zone tropicale et des régions subtropicales de l'hémisphère Sud devraient faire face aux plus forts impacts du changement climatique sur la croissance économique en cas d'augmentation du réchauffement planétaire de 1,5 °C à 2 °C (*degré de confiance moyen*). {3.5.2, 3.5.3}
- B.5.6 L'exposition aux risques multiples et complexes liés au changement climatique augmente entre 1,5 °C et 2 °C de réchauffement planétaire, avec une plus grande proportion de la population exposée à ces risques et à la pauvreté en Afrique et en Asie (*degré de confiance élevé*). En cas de réchauffement planétaire compris entre 1,5 °C et 2 °C, les risques concernant les secteurs de l'énergie, de l'alimentation et de l'eau pourraient se chevaucher dans l'espace et dans le temps, aggravant ainsi les dangers, les expositions et les vulnérabilités actuels et créant de nouveaux risques dont un nombre accru de personnes et de régions pourraient subir les effets (*degré de confiance moyen*). {Encadré 3.5, 3.3.1, 3.4.5.3, 3.4.5.6, 3.4.11, 3.5.4.9}
- B.5.7 De nombreuses sources de données suggèrent que, depuis le cinquième Rapport d'évaluation (AR5), les niveaux évalués de risque ont augmenté pour quatre des cinq motifs de préoccupation dans la perspective d'un réchauffement planétaire de 2 °C (*degré de confiance élevé*). L'évolution du niveau de risque selon le degré de réchauffement planétaire est maintenant la suivante : d'« élevé » à « très élevé » entre 1,5 °C et 2 °C de réchauffement en ce qui concerne le premier motif de préoccupation (Systèmes uniques et menacés) (*degré de confiance élevé*); de « moyen » à « élevé » entre 1 °C et 1,5 °C en ce qui concerne le deuxième motif de préoccupation (Phénomènes météorologiques extrêmes) (*degré de confiance moyen*); de « moyen » à « élevé » entre 1,5 °C et 2 °C en ce qui concerne le troisième motif de préoccupation (Répartition des impacts) (*degré de confiance élevé*); de « moyen » à « élevé » entre 1,5 °C et 2,5 °C en ce qui concerne le quatrième motif de préoccupation (Impacts mondiaux cumulés) (*degré de confiance moyen*); et de « moyen » à « élevé » entre 1 °C et 2,5 °C en ce qui concerne le cinquième motif de préoccupation (Phénomènes particuliers de grande échelle) (*degré de confiance moyen*) (figure RID.2). {3.4.13, 3.5, 3.5.2}
- B.6 La plupart des besoins en matière d'adaptation seront moindres à 1,5 °C de réchauffement planétaire qu'à 2 °C (*degré de confiance élevé*). Il existe un large éventail d'options en matière d'adaptation susceptibles de réduire les risques liés au changement climatique (*degré de confiance élevé*). Il existe aussi des limites en matière d'adaptation et de capacité d'adaptation pour certains systèmes humains et naturels en cas de réchauffement planétaire de 1,5 °C, avec des pertes associées (*degré de confiance moyen*). Le nombre et la disponibilité des options en matière d'adaptation varient selon les secteurs (*degré de confiance moyen*). {Tableau 3.5, 4.3, 4.5, encadré interchapitres 9 du chapitre 4, encadré interchapitres 12 du chapitre 5}**
- B.6.1 Il existe un large éventail d'options en matière d'adaptation destinées à réduire les risques concernant les écosystèmes naturels et gérés (adaptation fondée sur les écosystèmes, remise en état des écosystèmes, mesures de lutte contre la dégradation et le déboisement, gestion de la biodiversité, aquaculture durable, savoir local et savoir autochtone, etc.), les risques associés à l'élévation du niveau de la mer (protection et consolidation du littoral, etc.) et les risques concernant la santé, les moyens de subsistance, l'alimentation, l'eau et la croissance économique, en particulier dans les espaces ruraux (irrigation efficace, filets de protection sociale, gestion des risques de catastrophe, répartition et partage des risques, adaptation communautaire, etc.) et en milieu urbain (infrastructure verte, utilisation et aménagement durables des sols, gestion durable des ressources en eau, etc.) (*degré de confiance moyen*). {4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.5, 4.5.3, 4.5.4, 5.3.2, encadré 4.2, encadré 4.3, encadré 4.6, encadré interchapitres 9 du chapitre 4}
- B.6.2 L'adaptation des écosystèmes et des systèmes alimentaires et de santé devrait être plus difficile à 2 °C de réchauffement planétaire qu'à 1,5 °C (*degré de confiance moyen*). Selon les projections, certaines régions vulnérables, dont les petites îles et les pays les moins avancés, devraient faire face à d'importants et multiples risques climatiques interdépendants, même en cas de réchauffement planétaire de 1,5 °C (*degré de confiance élevé*). {3.3.1, 3.4.5, encadré 3.5, tableau 3.5, encadré interchapitres 9 du chapitre 4, 5.6, encadré interchapitres 12 du chapitre 5, encadré 5.3}
- B.6.3 Il existe des limites en matière de capacité d'adaptation en cas de réchauffement planétaire de 1,5 °C, qui deviennent plus prononcées à des niveaux supérieurs de réchauffement et qui varient selon les secteurs, avec des conséquences propres au lieu considéré pour les populations vulnérables, les écosystèmes et la santé (*degré de confiance moyen*). {Encadré interchapitres 12 du chapitre 5, encadré 3.5, tableau 3.5}

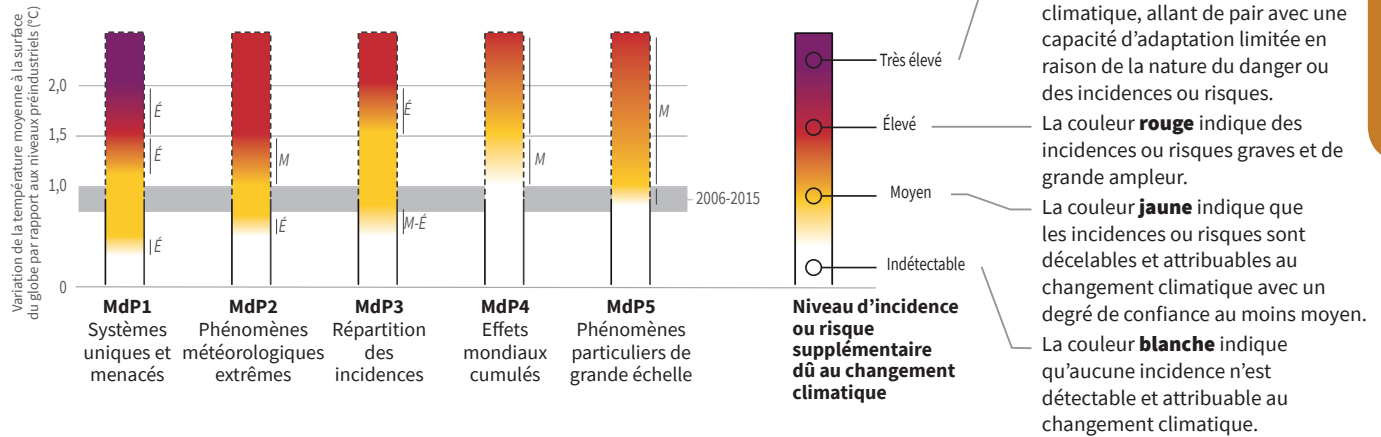
<sup>10</sup> En l'occurrence, les impacts sur la croissance économique se réfèrent aux variations du produit intérieur brut (PIB). De nombreux impacts tels que la perte de vies humaines, du patrimoine culturel et des services fournis par les écosystèmes sont difficiles à évaluer, en particulier sur le plan monétaire.



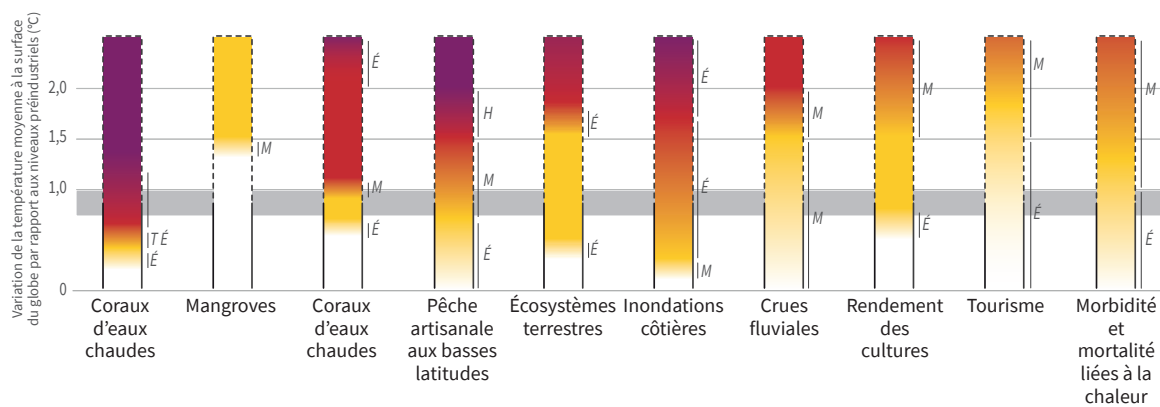
## Manière dont le niveau du réchauffement planétaire influe sur les incidences et/ou les risques associés aux motifs de préoccupation (MdP) et à un certain nombre de systèmes naturels, gérés et humains

Cinq motifs de préoccupation (MdP) illustrent les incidences et les risques associés à différents niveaux de réchauffement planétaire pour les personnes, les systèmes économiques et les écosystèmes selon les secteurs et les régions.

### Incidences et risques associés aux motifs de préoccupation (MdP)



### Incidences et risques pour un certain nombre de systèmes naturels, gérés et humains



Degré de confiance pour la transition: F = faible, M = moyen, É = élevé, TÉ = très élevé

**Figure RID.2** | Cinq motifs de préoccupation (MdP) intégrés fournissent un cadre pour un résumé des impacts et risques majeurs par secteur et par région et ont été présentés pour la première fois dans le troisième Rapport d'évaluation. Les MdP illustrent les conséquences du réchauffement planétaire pour les personnes, l'économie et les écosystèmes. Les impacts et/ou les risques propres à chaque MdP sont fondés sur l'évaluation de publications récentes. Comme dans le cinquième Rapport d'évaluation, ces publications ont servi à formuler des avis d'experts afin de déterminer les niveaux de réchauffement planétaire auxquels l'impact et/ou le risque sont indétectables, moyens, élevés ou très élevés. Dans le graphique du bas, le choix des impacts et des risques associés aux systèmes naturels, gérés ou humains est donné à titre illustratif et ne prétend nullement à l'exhaustivité. (3.4, 3.5, 3.5.2.1, 3.5.2.2, 3.5.2.3, 3.5.2.4, 3.5.2.5, 5.4.1, 5.5.3, 5.6.1, encadré 3.4)

**MdP 1 (Systèmes uniques et menacés):** Systèmes écologiques et humains dont l'aire d'extension géographique a été restreinte par les conditions d'ordre climatique et qui ont un endémisme élevé ou d'autres propriétés distinctives. Ces systèmes comprennent les récifs coralliens, l'Arctique et ses peuples autochtones, les glaciers de montagne et les points chauds de la biodiversité.

**MdP 2 (Phénomènes météorologiques extrêmes):** Risques ou impacts des phénomènes météorologiques extrêmes tels que les vagues de chaleur, les fortes pluies, la sécheresse et les incendies de forêt connexes et les inondations côtières pour ce qui concerne la santé, les moyens de subsistance, les biens et les écosystèmes.

**MdP 3 (Répartition des impacts):** Risques ou impacts qui touchent de façon disproportionnée des groupes particuliers en raison de la répartition inégale des dangers, de l'exposition et de la vulnérabilité à l'égard du changement climatique physique.

**MdP 4 (Impacts mondiaux cumulés):** Préjudice monétaire mondial, dégradation et disparition à l'échelle du globe des écosystèmes et de la biodiversité.

**MdP 5 (Phénomènes particuliers de grande échelle):** Changements systémiques d'ampleur relativement grande, soudains et parfois irréversibles qui sont causés par le réchauffement planétaire, tels que la désintégration des inlandsis du Groenland et de l'Antarctique.

## C. Trajectoires d'émissions et transitions systémiques compatibles avec un réchauffement planétaire de 1,5 °C

- C.1 Dans les trajectoires qui limitent le réchauffement planétaire à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime, les émissions anthropiques mondiales nettes de CO<sub>2</sub> diminuent d'environ 45 % depuis les niveaux de 2010 jusqu'en 2030 (intervalle interquartile: 40-60 %), devenant égales à zéro vers 2050 (intervalle interquartile: 2045-2055). Pour limiter le réchauffement planétaire à moins de 2 °C,<sup>11</sup> les émissions de CO<sub>2</sub> devraient diminuer d'environ 25 % d'ici à 2030 dans la plupart des trajectoires (intervalle interquartile: 10-30 %) et devenir nulles vers 2070 (intervalle interquartile: 2065-2080). Dans les trajectoires qui limitent le réchauffement planétaire à 1,5 °C, les émissions de gaz autres que le CO<sub>2</sub> font l'objet de fortes réductions, d'ampleurs équivalentes à celles figurant dans les trajectoires qui limitent le réchauffement à 2 °C (*degré de confiance élevé*). (figure RID.3a) {2.1, 2.3, tableau 2.4}**
- C.1.1** Les réductions des émissions de CO<sub>2</sub> qui limitent le réchauffement planétaire à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime peuvent nécessiter différents éventails de mesures d'atténuation, réalisant différents équilibres entre la diminution de l'intensité énergétique et d'utilisation des ressources, le taux de décarbonisation et le recours à l'élimination du CO<sub>2</sub>. Les divers éventails de mesures font face à des défis différents en matière de mise en œuvre, ainsi que des synergies et des compromis potentiels avec le développement durable (*degré de confiance élevé*) (figure RID.3b). {2.3.2, 2.3.4, 2.4, 2.5.3}
- C.1.2** Les trajectoires modélisées qui limitent le réchauffement planétaire à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime nécessitent d'importantes réductions des émissions de méthane et de carbone suie (35 % ou plus dans les deux cas d'ici à 2050 par rapport à 2010). Ils prévoient aussi la réduction de la plupart des aérosols qui ont un effet refroidissant sur le climat, ce qui neutralise en partie les effets des mesures d'atténuation pendant deux à trois décennies. Les émissions de gaz autres que le CO<sub>2</sub> peuvent être réduites à l'aide de mesures d'atténuation de grande ampleur dans le secteur de l'énergie. De plus, des mesures d'atténuation ciblées des émissions de gaz autres que le CO<sub>2</sub><sup>12</sup> peuvent réduire le protoxyde d'azote et le méthane issus de l'agriculture, le méthane émis par le secteur des déchets, certaines sources de carbone suie et les hydrofluorocarbones. La forte demande de bioénergie peut augmenter les émissions de protoxyde d'azote dans certaines trajectoires axées sur l'objectif de 1,5 °C, ce qui souligne à quel point il importe d'adopter des méthodes de gestion appropriées. L'amélioration de la qualité de l'air résultant des réductions anticipées de nombreuses émissions de gaz autres que le CO<sub>2</sub> apporte des avantages directs et immédiats pour la santé publique dans toutes les trajectoires modélisées axées sur l'objectif de 1,5 °C (*degré de confiance élevé*). (figure RID.3a) {2.2.1, 2.3.3, 2.4.4, 2.5.3, 4.3.6, 5.4.2}
- C.1.3** Limiter le réchauffement planétaire impose de limiter le total des émissions anthropiques mondiales cumulées de CO<sub>2</sub> depuis l'époque préindustrielle, c'est-à-dire de rester dans les limites d'un budget carbone total (*degré de confiance élevé*).<sup>13</sup> Selon les estimations, à la fin de l'année 2017, les émissions anthropiques de CO<sub>2</sub> depuis l'époque préindustrielle avaient réduit le budget carbone total pour l'objectif de 1,5 °C d'environ 2 200 ± 320 GtCO<sub>2</sub> (*degré de confiance moyen*). Le budget carbone restant qui en résulte est encore grevé par les émissions actuelles de 42 ± 3 GtCO<sub>2</sub> par an (*degré de confiance élevé*). Le choix de la méthode de mesure de la température mondiale influe sur l'estimation du budget carbone restant. En utilisant la température moyenne de l'air à la surface du globe comme dans le cinquième Rapport d'évaluation, on obtient un budget carbone restant estimé à 580 GtCO<sub>2</sub> pour une probabilité de 50 % de parvenir à limiter le réchauffement planétaire à 1,5 °C et à 420 GtCO<sub>2</sub> pour une probabilité de 66 % (*degré de confiance moyen*).<sup>14</sup> En revanche, si l'on utilise la température moyenne à la surface du globe, on obtient un budget carbone restant estimé à 770 GtCO<sub>2</sub> et 570 GtCO<sub>2</sub> pour une probabilité de 50 % et de 66 %, respectivement (*degré de confiance moyen*).<sup>15</sup> Les incertitudes concernant les estimations de ces budgets carbone restants sont importantes et dépendent de plusieurs facteurs. Les incertitudes qui ont trait à la réponse du climat aux émissions de CO<sub>2</sub> et d'autres gaz que le CO<sub>2</sub> représentent ± 400 GtCO<sub>2</sub> et celles qui concernent le niveau de réchauffement historique, ± 250 GtCO<sub>2</sub> (*degré de confiance moyen*). Le dégagement potentiel de carbone supplémentaire par suite du dégel futur du pergélisol et le dégagement de méthane provenant des terres humides pourraient réduire les budgets de 100 GtCO<sub>2</sub> au cours de ce siècle et d'une quantité supérieure par la suite (*degré de confiance moyen*). De plus, le niveau futur d'atténuation des émissions d'autres gaz que le CO<sub>2</sub> pourrait modifier le budget carbone de 250 GtCO<sub>2</sub> dans un sens ou dans l'autre (*degré de confiance moyen*). {1.2.4, 2.2.2, 2.6.1, tableau 2.2, compléments d'information du chapitre 2}

11 Les références aux trajectoires limitant le réchauffement planétaire à 2 °C sont fondées sur une probabilité de 66 % de ne pas dépasser 2 °C.

12 Les émissions de gaz autres que le CO<sub>2</sub> mentionnées dans le présent rapport sont toutes les émissions anthropiques de gaz autres que le CO<sub>2</sub> qui entraînent un forçage radiatif. Ce sont notamment les facteurs de forçage climatique à courte durée de vie tels que le méthane, certains gaz fluorés, les précurseurs de l'ozone, les aérosols ou les précurseurs d'aérosols comme, respectivement, le carbone suie et le dioxyde de soufre ainsi que les gaz à effet de serre à longue durée de vie tels que le protoxyde d'azote et quelques gaz fluorés. Le forçage radiatif résultant des émissions de gaz autres que le CO<sub>2</sub> et des variations de l'albédo de la surface est qualifié de forçage radiatif autre que celui dû au CO<sub>2</sub>. {2.2.1}

13 Il existe une base scientifique probante à l'appui d'un budget carbone total compatible avec la limitation du réchauffement planétaire à 1,5 °C. Cependant, ni ce budget carbone total, ni la fraction de ce budget correspondant aux émissions passées ne sont évalués dans le présent rapport.

14 Indépendamment de la méthode de mesure de la température mondiale utilisée, l'actualisation des connaissances et le perfectionnement des méthodes ont abouti à une augmentation d'environ 300 GtCO<sub>2</sub> du budget carbone restant estimé par rapport aux chiffres figurant dans le cinquième Rapport d'évaluation. (*degré de confiance moyen*) {2.2.2}

15 Ces estimations sont fondées sur la température moyenne observée à la surface du globe et évaluent les variations futures de la température au moyen des valeurs de la température de l'air à proximité de la surface.

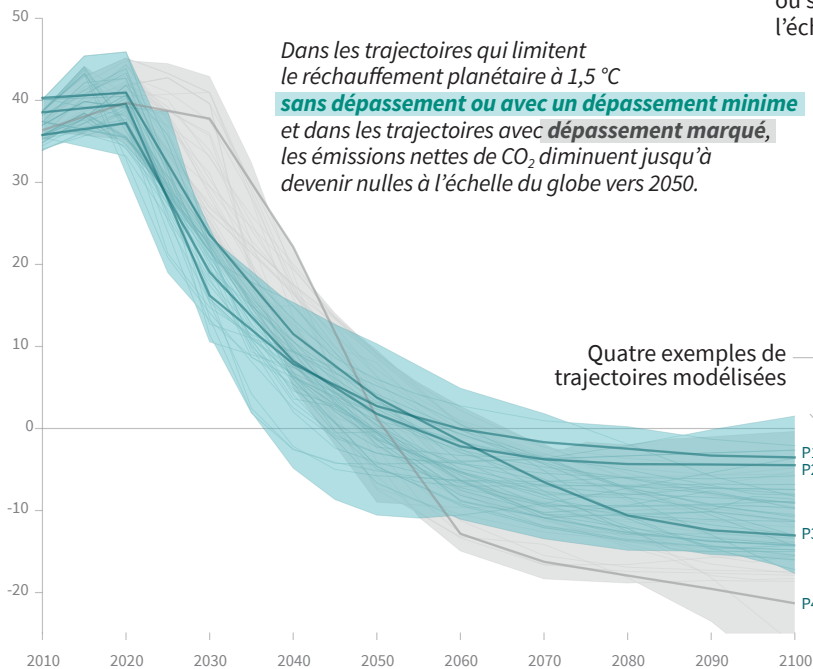
C.1.4 Les mesures visant à la modification du rayonnement solaire ne sont prises en compte dans aucune des trajectoires d'émissions compatibles évaluées dans ce rapport. Bien que certaines de ces mesures puissent en théorie permettre d'atténuer un éventuel dépassement du seuil de 1,5 °C, elles se heurtent à de grandes incertitudes et lacunes de connaissances ainsi qu'à des risques importants et à des contraintes institutionnelles et sociales limitant leur déploiement, liées à la gouvernance, à l'éthique et aux impacts sur le développement durable. En outre, elles ne contribuent pas à atténuer l'acidification des océans (*degré de confiance moyen*). {4.3.8, encadré interchapitres 10 du chapitre 4}

## Caractéristiques des trajectoires des émissions mondiales

Caractéristiques générales de l'évolution des émissions nettes anthropiques de CO<sub>2</sub>, et total des émissions de méthane, de carbone suie et de protoxyde d'azote dans les trajectoires qui limitent le réchauffement planétaire à 1,5 °C sans dépassement ou avec dépassement minime. Les émissions nettes sont définies comme étant les émissions anthropiques moins les volumes éliminés par l'être humain. Il est possible de réduire les émissions nettes grâce à différents ensembles de mesures d'atténuation (voir figure RID3b).

### Total des émissions mondiales nettes de CO<sub>2</sub>

Milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> /an



Année où les émissions de CO<sub>2</sub> seront nulles

L'épaisseur du trait indique le 5<sup>e</sup>-95<sup>e</sup> percentile et le 25<sup>e</sup>-75<sup>e</sup> percentile des scénarios

Trajectoires qui limitent le réchauffement planétaire à 1,5 °C sans dépassement ou avec dépassement minime

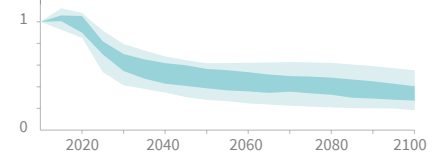
Trajectoires avec **dépassement marqué**

Trajectoires qui limitent le réchauffement planétaire à 2 °C au plus (non indiquées ici)

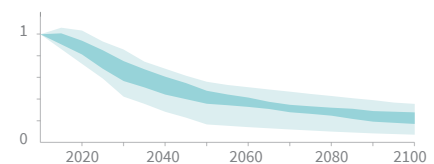
### Émissions de gaz à effet de serre autres que le CO<sub>2</sub> par rapport à 2010

Dans les trajectoires compatibles avec l'objectif de 1,5 °C sans dépassement ou avec dépassement minime, les émissions de facteurs de forçage autres que le CO<sub>2</sub> diminuent ou sont limitées elles aussi, mais sans être ramenées à zéro à l'échelle du globe.

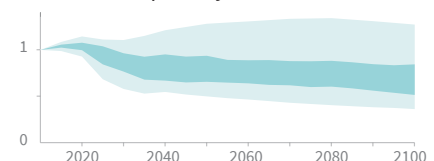
#### Émissions de méthane



#### Émissions de carbone suie



#### Émissions de protoxyde d'azote



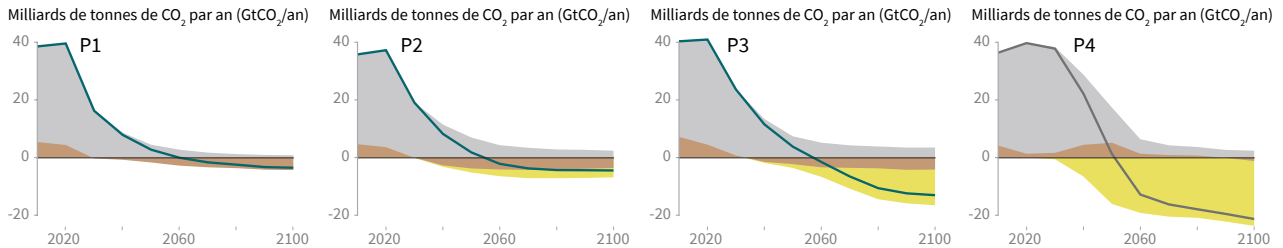
**Figure RID.3a** | Caractéristiques des trajectoires d'émissions mondiales. Le graphique principal montre les émissions mondiales nettes de CO<sub>2</sub> d'origine humaine pour des trajectoires d'émissions mondiales compatibles avec un réchauffement planétaire limité à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime (moins de 0,1 °C) et des trajectoires à dépassement marqué. La zone ombrée montre l'ensemble de la fourchette pour ce qui est des trajectoires d'émissions mondiales analysées dans le présent rapport. Quant aux graphiques sur la droite, ils représentent les fourchettes d'émission de gaz à effet de serre autres que le CO<sub>2</sub> pour trois composés dont l'effet de forçage est historiquement marqué et dont les émissions proviennent pour une large part de sources distinctes de celles qui sont directement concernées par les mesures d'atténuation du CO<sub>2</sub>. Sur ces graphiques, les zones ombrées représentent l'intervalle 5-95 % (gris clair) et l'intervalle interquartile (gris foncé) pour les trajectoires d'émissions compatibles avec un réchauffement planétaire de 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime. Les boîtes à moustache au bas de la figure montrent à quel moment les émissions nettes de CO<sub>2</sub> deviendront égales à zéro, et aussi, à titre de comparaison, les trajectoires d'émissions mondiales correspondant à un réchauffement planétaire limité à 2 °C, avec une probabilité d'au moins 66 %. Le graphique principal met en évidence quatre exemples de trajectoires modélisées, P1, P2, P3 et P4, qui correspondent aux trajectoires LED, S1, S2, et S5 évalués au chapitre 2. Les caractéristiques de ces trajectoires d'émissions mondiales sont décrites dans la figure RID.3b {2.1, 2.2, 2.3, figure 2.5, figure 2.10, figure 2.11}.

## Trajectoires modélisées : quatre exemples détaillés

Différentes stratégies d'atténuation peuvent permettre de réduire les émissions nettes qui seraient nécessaires pour concrétiser une trajectoire qui limite le réchauffement planétaire à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime. Toutes les trajectoires prévoient l'élimination du dioxyde de carbone (EDC), mais la quantité éliminée varie selon les trajectoires, tout comme les contributions relatives de la bioénergie avec captage et stockage du dioxyde de carbone (BECS) et les éliminations réalisées dans le secteur de l'agriculture, de la foresterie et des autres utilisations des terres (AFAUT), ce qui a des incidences sur les émissions et plusieurs autres caractéristiques des trajectoires.

### Détail des contributions aux émissions nettes mondiales de CO<sub>2</sub> pour quatre exemples de trajectoires modélisées

● Combustibles fossiles et industrie ● AFAUT ● BECS



**P1 :** Scénario selon lequel les innovations sociales, commerciales et technologiques engendrent une réduction de la demande d'énergie jusqu'en 2050 alors que les conditions de vie s'améliorent, en particulier dans l'hémisphère Sud. Un système énergétique de moindre envergure permet une décarbonisation rapide de l'énergie fournie. Le boisement est la seule option d'EDC retenue ; il n'est pas fait recours aux combustibles fossiles avec captage et stockage du dioxyde de carbone (CSC) ni à la BECS.

**P2 :** Scénario qui met beaucoup l'accent sur la durabilité, y compris l'intensité énergétique, le développement humain, la convergence économique et la coopération internationale, ainsi qu'une réorientation vers des modes de consommation durables et robustes, des innovations technologiques à faible intensité de carbone et des systèmes d'utilisation des terres bien gérés, avec une acceptabilité sociale limitée pour ce qui est de la BECS.

**P3 :** Scénario intermédiaire selon lequel le développement sociétal comme le développement technologique suivent des schémas habituels. La réduction des émissions s'obtient principalement par une modification de la façon dont l'énergie et les produits sont obtenus et, dans une moindre mesure, par une réduction de la demande.

**P4 :** Scénario à forte intensité de ressources et d'énergie selon lequel la croissance économique et la mondialisation aboutissent à l'adoption à grande échelle de modes de vie à forte intensité de GES, y compris une forte demande de carburants et de produits de l'élevage. La réduction des émissions s'obtient principalement par des moyens technologiques qui font un usage intensif de l'EDC au moyen de la BECS.

Indicateurs mondiaux	P1	P2	P3	P4	Intervalle interquartile
	Sans dépassement ou avec dépassement minime	Sans dépassement ou avec dépassement minime	Sans dépassement ou avec dépassement minime	Dépassement marqué	
<b>Types de trajectoires</b>					
<i>Évolution des émissions de CO<sub>2</sub> en 2030 (% vs 2010)</i>	-58	-47	-41	-4	(-58;-40)
↳ en 2050 (% vs 2010)	-93	-95	-91	-97	(-107;-94)
<i>Émissions de GES - Prot. de Kyoto* en 2030 (% vs 2010)</i>	-50	-49	-35	-2	(-51;-39)
↳ en 2050 (% vs 2010)	-82	-89	-78	-80	(-93;-81)
<i>Demande finale en matière d'énergie** en 2030 (% vs 2010)</i>	-15	-5	17	39	(-12;7)
↳ en 2050 (% vs 2010)	-32	2	21	44	(-11;22)
<i>Part des énergies renouvelables dans la production d'électricité en 2030 (%)</i>	60	58	48		(47;65)
↳ en 2050 (%)	77	81	63	70	(69;86)
<i>Énergie primaire issue du charbon en 2030 (% vs 2010)</i>	-78	-61	-75	-59	(-78;-59)
↳ en 2050 (% vs 2010)	-97	-77	-73	-97	(-95;-74)
<i>du pétrole en 2030 (% vs 2010)</i>	-37	-13	-3	86	(-34;3)
↳ en 2050 (% vs 2010)	-87	-50	-81	-32	(-78;-31)
<i>du gaz en 2030 (% vs 2010)</i>	-25	-20	33	37	(-26;21)
↳ en 2050 (% vs 2010)	-74	-53	21	-48	(-56;6)
<i>du nucléaire en 2030 (% vs 2010)</i>	59	83	98	106	(44;102)
↳ en 2050 (% vs 2010)	150	98	501	468	(91;190)
<i>de la biomasse en 2030 (% vs 2010)</i>	-11	0	36	-1	(29;80)
↳ en 2050 (% vs 2010)	-16	49	121	418	(123;261)
<i>d'énergies renouvelables non issues de la biomasse en 2030 (% vs 2010)</i>	430	470	315	110	(245;436)
↳ en 2050 (% vs 2010)	833	1327	878	1137	(576;1279)
<i>CSC cumulé jusqu'en 2100 (GtCO<sub>2</sub>)</i>	0	348	687	1 218	(550;1 017)
↳ dont BECS (GtCO <sub>2</sub> )	0	151	414	1 191	(364;662)
<i>Superficie des cultures bioénergétiques en 2050 (millions de km<sup>2</sup>)</i>	0,2	0,9	2,8	7,2	(1,5;3,2)
<i>Émissions agricoles de CH<sub>4</sub> en 2030 (% vs 2010)</i>	-24	-48	1	14	(-30;-11)
↳ en 2050 (% vs 2010)	-33	-69	-23	2	(-47;-24)
<i>Émissions agricoles de N<sub>2</sub>O en 2030 (% vs 2010)</i>	5	-26	15	3	(-21;-3)
↳ en 2050 (% vs 2010)	6	-26	0	39	(-26;1)

NOTE: Les indicateurs ont été choisis de façon à refléter les tendances mondiales définies dans l'évaluation du Chapitre 2. Les caractéristiques nationales et sectorielles peuvent s'écarter considérablement des tendances mondiales indiquées ici.

\* Les émissions de gaz définies dans le Protocole de Kyoto sont fondées sur les valeurs du potentiel de réchauffement planétaire sur 100 ans figurant dans le deuxième Rapport d'évaluation du GIEC (SAR GWP-100).

\*\* L'évolution de la demande en matière d'énergie est associée à l'amélioration de l'efficacité énergétique et à des changements de comportement.

**Figure RID.3b** | Exemples détaillés de quatre trajectoires modélisées par rapport au réchauffement planétaire de 1,5 °C parmi l'ensemble présenté dans la figure RID.3a. Ces trajectoires, qui ont été choisies de façon à représenter un éventail de mesures d'atténuation susceptibles d'être mises en œuvre, varient nettement en ce qui concerne les projections relatives à l'énergie et à l'utilisation des terres, ainsi que les hypothèses concernant les développements socio-économiques futurs, y compris la croissance économique et démographique, l'équité et la durabilité. Les émissions mondiales nettes de CO<sub>2</sub> d'origine humaine ont été ventilées selon trois origines : combustibles fossiles et industrie, agriculture foresterie et autres utilisations de terres (AFAUT) et bioénergie avec captage et stockage du CO<sub>2</sub> (BECCS). Les estimations relatives à l'AFAUT données ici ne sont pas nécessairement comparables à celles effectuées pays par pays. D'autres caractéristiques relatives à chacune de ces trajectoires sont présentées en dessous. Ces trajectoires soulignent les grandes différences relatives des stratégies d'atténuation, mais ne représentent ni des estimations centrales ni des stratégies nationales. En outre, ils n'indiquent pas de critères d'exigence. À titre de comparaison, les intervalles interquartiles des trajectoires sans dépassement ou avec un dépassement minime de 1,5 °C sont indiqués dans la colonne de droite. Les trajectoires dénommées P1, P2, P3 et P4, correspondent aux trajectoires d'émissions mondiales évaluées dans le chapitre 2 sous la terminologie LED, S1, S2, et S5. (figure RID.3a) {2.2.1, 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4, 2.4.1, 2.4.2, 2.4.4, 2.5.3, figure 2.5, figure 2.6, figure 2.9, figure 2.10, figure 2.11, figure 2.14, figure 2.15, figure 2.16, figure 2.17, figure 2.24, figure 2.25, tableau 2.4, tableau 2.6, tableau 2.7, tableau 2.9, tableau 4.1}

## C.2 Les trajectoires qui limitent le réchauffement planétaire à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime exigeraient des transitions rapides et radicales dans les domaines de l'énergie, de l'aménagement des terres, de l'urbanisme, des infrastructures (y compris transports et bâtiments) et des systèmes industriels (*degré de confiance élevé*). Ces transitions systémiques sont sans précédent pour ce qui est de leur ampleur, mais pas nécessairement de leur rythme, et supposent des réductions considérables des émissions dans tous les secteurs, un large éventail d'options en matière d'atténuation et une hausse nette des investissements dans ces options (*degré de confiance moyen*). {2.3, 2.4, 2.5, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5}

- C.2.1 Les trajectoires qui limitent le réchauffement planétaire à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime font ressortir des changements de systèmes plus rapides et plus prononcés au cours des deux prochaines décennies que les trajectoires limitant le réchauffement planétaire à 2 °C (*degré de confiance élevé*). Le rythme des changements de systèmes associés à une limitation du réchauffement planétaire à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime a été observé par le passé dans certains secteurs et contextes et pour des technologies spécifiques, mais il n'existe pas de données historiques quant à leur ampleur (*degré de confiance moyen*). {2.3.3, 2.3.4, 2.4, 2.5, 4.2.1, 4.2.2, encadré interchapitres 11 du chapitre 4}
- C.2.2 S'agissant des systèmes énergétiques, en règle générale, les trajectoires mondiales modélisées (étudiées dans les publications scientifiques) qui limitent le réchauffement planétaire à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime (pour de plus amples renseignements, voir la figure RID.3b) prévoient que la demande en matière de services énergétiques sera satisfaite au moyen d'une baisse de la consommation d'énergie, notamment grâce à une meilleure efficacité énergétique, et indiquent que la part de l'électricité dans l'énergie consommée au stade final augmentera plus rapidement par rapport aux trajectoires axées sur l'objectif de 2 °C (*degré de confiance élevé*). Dans les trajectoires axées sur l'objectif de 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime, la part des sources d'énergie à faibles émissions est, selon les projections, plus élevée, par rapport aux trajectoires axées sur l'objectif de 2 °C, en particulier à l'horizon 2050 (*degré de confiance élevé*). Dans les trajectoires axées sur l'objectif de 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime, les énergies renouvelables représentent, selon les projections, 70 à 85 % (intervalle interquartile) de la production d'électricité en 2050 (*degré de confiance élevé*). Toujours s'agissant de la production d'électricité, la part de l'énergie nucléaire et des combustibles fossiles avec captage et stockage du CO<sub>2</sub> (CSC) devrait, selon les modèles, augmenter dans la plupart des trajectoires axées sur l'objectif de 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime. Dans les trajectoires modélisées axées sur l'objectif de 1,5 °C, le recours au captage et au stockage du CO<sub>2</sub> permettrait de faire en sorte qu'en 2050, environ 8 % (intervalle interquartile de 3 à 11 %) de l'électricité mondiale soit produite grâce au gaz, alors que la consommation de charbon présente une nette baisse dans toutes les trajectoires et serait réduite à près de 0 % (intervalle interquartile de 0 à 2 %) de la production d'électricité (*degré de confiance élevé*). Compte tenu des enjeux, ainsi que des différences entre les options et les conjonctures nationales, la faisabilité politique, économique, sociale et technique des technologies fondées sur l'énergie solaire, l'énergie éolienne et le stockage de l'électricité a nettement augmenté ces dernières années (*degré de confiance élevé*), ce qui semble indiquer une transition systémique potentielle dans le domaine de la production d'électricité (figure RID.3b) {2.4.1, 2.4.2, figure 2.1, tableau 2.6, tableau 2.7, encadré interchapitres 6 du chapitre 3, 4.2.1, 4.3.1, 4.3.3, 4.5.2}
- C.2.3 Dans les trajectoires qui limitent le réchauffement planétaire à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime, les émissions de CO<sub>2</sub> issues du secteur industriel seront, selon les projections, inférieures d'environ 65 à 90 % (intervalle interquartile) en 2050 par rapport à 2010, comparé à une fourchette de 50 à 80 % pour un réchauffement de 2 °C (*degré de confiance moyen*). Ces baisses peuvent être accomplies grâce à un ensemble de technologies et de pratiques nouvelles ou déjà existantes, telles que l'électrification, l'hydrogène, les matières premières d'origine biologiques durables, les produits de substitution, ainsi que le captage, l'utilisation et le stockage du CO<sub>2</sub> (CCUS). Ces options sont éprouvées d'un point de vue technique à différentes échelles, mais leur utilisation à grande échelle peut être limitée par des contraintes de nature économique, financière, humaine et institutionnelle dans des contextes donnés, et par les caractéristiques spécifiques des installations industrielles de grande ampleur. Dans le secteur de l'industrie, la réduction des émissions grâce au renforcement de l'efficacité des systèmes énergétiques et des processus ne suffira pas, à elle seule, à limiter le réchauffement à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime (*degré de confiance élevé*). {2.4.3, 4.2.1, tableau 4.1, tableau 4.3, 4.3.3, 4.3.4, 4.5.2}

- C.2.4 La transition des systèmes urbains et des infrastructures compatible avec une limitation du réchauffement planétaire à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime impliquerait, par exemple, des changements de pratiques pour ce qui est de l'utilisation des terres et de l'urbanisme, ainsi que des réductions d'émissions plus importantes dans les domaines des transports et des bâtiments par rapport aux trajectoires d'émissions qui limitent le réchauffement planétaire en dessous de 2 °C (*degré de confiance moyen*). Parmi les mesures et les pratiques techniques qui permettent de réduire considérablement les émissions figurent différentes options axées sur l'efficacité énergétique. Dans les trajectoires d'émissions qui limitent le réchauffement planétaire à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime, la part de l'électricité dans la consommation énergétique des bâtiments serait d'environ 55 à 75 % en 2050, par rapport à 50 à 70 % en 2050 pour un réchauffement de 2 °C (*degré de confiance moyen*). Dans le secteur des transports, la part de l'énergie finale à faibles émissions passerait de moins de 5 % en 2020 à environ 35 à 65 % en 2050, par rapport à 25 à 45 % pour un réchauffement de 2 °C (*degré de confiance moyen*). Des obstacles économiques, institutionnels et socio-culturels pourraient entraver ces transitions de systèmes urbains et d'infrastructures, selon les circonstances nationales, régionales et locales, les capacités et les fonds disponibles (*degré de confiance élevé*). {2.3.4, 2.4.3, 4.2.1, tableau 4.1, 4.3.3, 4.5.2}.
- C.2.5 Toutes les trajectoires qui limitent le réchauffement planétaire à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime prévoient des transitions dans le domaine de l'utilisation des terres à l'échelle mondiale et régionale, mais l'ampleur de ces transitions dépend de l'ensemble d'options visé en matière d'atténuation. Les trajectoires modélisées qui limitent le réchauffement à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime prévoient, selon les projections, entre une réduction de 4 millions de km<sup>2</sup> et une augmentation de 2,5 millions de km<sup>2</sup> de la surface des terres agricole autres que les pâturages destinées à des cultures vivrières et fourragères et une réduction des pâturages comprise entre 0,5 et 11 millions de km<sup>2</sup>, et prévoient en revanche une augmentation de 0 à 6 millions de km<sup>2</sup> des cultures productrices de biocarburant et une évolution de la superficie des forêts selon une fourchette comprise entre -2 et +9,5 millions de km<sup>2</sup> à l'horizon 2050 par rapport à 2010 (*degré de confiance moyen*)<sup>16</sup>. S'agissant des terres émergées, des transitions de même ampleur peuvent être observées dans des trajectoires modélisées axées sur l'objectif de 2 °C (*degré de confiance moyen*). Les transitions d'une telle ampleur posent des défis de taille pour la gestion durable des terres, sous leurs différentes formes d'utilisation : établissements humains, alimentation, fourrage, fibres, bioénergie, stockage du carbone, biodiversité et autres services que rendent les écosystèmes (*degré de confiance élevé*). Parmi les options en matière d'atténuation qui limitent l'utilisation des terres figurent l'intensification durable de certains modes d'utilisation des terres, la remise en état des écosystèmes et les changements axés sur des régimes alimentaires moins consommateurs de ressources (*degré de confiance élevé*). Pour mettre en œuvre les options d'atténuation concernant les terres émergées, il faudrait surmonter des obstacles socio-économiques, institutionnels, technologiques, financiers et environnementaux qui varient selon les régions (*degré de confiance élevé*). {2.4.4, figure 2.24, 4.3.2, 4.3.7, 4.5.2, encadré interchapitres 7 du chapitre 3}
- C.2.6 Dans les trajectoires qui limitent le réchauffement à 1,5 °C, par opposition à ceux qui ne résultent pas de politiques climatiques autres que celles qui existent aujourd'hui, les investissements supplémentaires dans le domaine de l'énergie, pour la période 2016-2050, sont estimés, en moyenne annuelle, à environ 830 milliards de dollars É.-U. de 2010 (fourchette allant de 150 à 1 700 milliards de dollars de 2010 pour six modèles<sup>17</sup>). Pour cette même période et les mêmes trajectoires, le total des investissements annuels moyens est de 1 460 à 3 510 milliards de dollars É.-U. de 2010 pour ce qui est de l'offre en matière d'énergie et de 640 à 910 milliards de dollars É.-U. de 2010 pour ce qui est de la demande en matière d'énergie. Les investissements totaux liés à l'énergie augmentent d'environ 12 % (de 3 % à 24 %) dans les trajectoires d'émissions axées sur l'objectif de 1,5 °C par rapport aux trajectoires d'émissions axées sur l'objectif de 2 °C. Les investissements annuels dans les technologies à faibles émissions de carbone et dans l'efficacité énergétique seront multipliés approximativement par six (facteurs de 4 à 10) à l'horizon 2050 par rapport à 2015 (*degré de confiance moyen*). {2.5.2, encadré 4.8, figure 2.27}
- C.2.7 Les trajectoires modélisées qui limitent le réchauffement à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime prévoient un large éventail de coûts marginaux moyens actualisés de dépollution à l'échelle du globe au cours du XXI<sup>e</sup> siècle. Ces coûts sont de 3 à 4 fois supérieurs aux coûts des trajectoires qui limitent le réchauffement planétaire à 2 °C au plus (*degré de confiance élevé*). Les publications des économistes font la distinction entre les coûts de dépollution marginaux et les coûts totaux d'atténuation dans l'économie. Les publications portant sur les coûts totaux d'atténuation associés aux trajectoires axées sur des mesures d'atténuation avec l'objectif de 1,5 °C sont rares et n'ont pas été analysées dans le présent rapport. Les connaissances sont encore lacunaires en ce qui concerne l'évaluation intégrée des coûts et bénéfices des mesures d'atténuation à l'échelle de l'économie, dans le cadre des trajectoires d'émissions qui limitent le réchauffement planétaire à 1,5 °C. {2.5.2 ; 2.6 ; figure 2.26}

16 Les changements d'affectation des terres anticipés qui sont évoqués ne sont pas tous simultanément mis en œuvre selon leurs limites supérieures dans une seule trajectoire.

17 Deux trajectoires qui limitent le réchauffement à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime et quatre trajectoires avec dépassement marqué.

- C.3 Toutes les trajectoires d'émissions qui limitent le réchauffement planétaire à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime prévoient l'élimination d'environ 100 à 1000 GtCO<sub>2</sub> de CO<sub>2</sub> au cours du XXI<sup>e</sup> siècle. L'élimination du CO<sub>2</sub> serait utilisée pour compenser les émissions résiduelles et, dans la plupart des cas, pour atteindre des émissions nettes négatives afin de revenir à un réchauffement de 1,5 °C à la suite d'un pic (*degré de confiance élevé*). L'élimination de plusieurs centaines de GtCO<sub>2</sub> est entravée par de nombreux obstacles en termes de faisabilité et de durabilité (*degré de confiance élevé*). La réduction des émissions nettes à court terme et la mise en œuvre de mesures visant à diminuer la consommation d'énergie et l'utilisation des terres peuvent limiter l'élimination du CO<sub>2</sub> à quelques centaines de GtCO<sub>2</sub> sans avoir recours à la bioénergie avec captage et stockage du CO<sub>2</sub> (*degré de confiance élevé*). {2.3, 2.4, 3.6.2, 4.3, 5.4}**
- C.3.1 Parmi les mesures actuelles et potentielles visant l'élimination du CO<sub>2</sub> figurent le boisement et le reboisement, la remise en état des sols, la bioénergie avec captage et stockage du CO<sub>2</sub> (BECS), le captage direct dans l'air et le stockage du CO<sub>2</sub> (DACCS), l'altération accélérée des roches calcaires et l'alcalinisation des océans. Ces techniques varient nettement de par leur maturité, leurs potentiels, leurs coûts, ainsi que les risques, les co-avantages et les compromis qui y sont associés (*degré de confiance élevé*). À l'heure actuelle, seules quelques trajectoires d'émissions modélisées ayant fait l'objet d'une publication incluent des mesures d'élimination du CO<sub>2</sub> autres que le boisement et la bioénergie avec captage et stockage du CO<sub>2</sub>. {2.3.4, 3.6.2, 4.3.2, 4.3.7}
- C.3.2 Dans les trajectoires d'émissions qui limitent le réchauffement planétaire à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime, la bioénergie avec captage et stockage du CO<sub>2</sub> porte sur 0 à 1, 0 à 8 et 0 à 16 GtCO<sub>2</sub> an<sup>-1</sup> en 2030, 2050 et 2100, respectivement, alors que les mesures d'élimination du CO<sub>2</sub> axées sur l'agriculture, la foresterie et les autres utilisations des terres (AFAUT) devraient permettre d'éliminer 0 à 5, 1 à 11 et 1 à 5 GtCO<sub>2</sub> an<sup>-1</sup> pendant la même période (*degré de confiance moyen*). Au milieu du siècle, selon les dernières publications scientifiques, les limites supérieures de ces fourchettes sont supérieures au potentiel de la BECS, dont la limite supérieure est de 5 GtCO<sub>2</sub> an<sup>-1</sup>, et au potentiel du boisement, dont la limite supérieure est de 3,6 GtCO<sub>2</sub> an<sup>-1</sup> (*degré de confiance moyen*). Certaines trajectoires d'émissions évitent entièrement le recours à la BECS grâce à des mesures axées sur la demande et une plus grande dépendance vis-à-vis de mesures d'élimination du CO<sub>2</sub> (EDC) liées à l'agriculture, à la foresterie et aux autres utilisations des terres (*degré de confiance moyen*). Le recours à la bioénergie peut être aussi élevé, voire supérieur lorsque la BECS est exclue, en raison des capacités de cette technologie à remplacer les combustibles fossiles dans tous les secteurs (*degré de confiance élevé*). (figure RID.3b) {2.3.3, 2.3.4, 2.4.2, 3.6.2, 4.3.1, 4.2.3, 4.3.2, 4.3.7, 4.4.3, tableau 2.4}
- C.3.3 Les trajectoires d'émissions qui prévoient un dépassement de 1,5 °C du réchauffement planétaire partent de l'hypothèse que l'élimination du CO<sub>2</sub> sera supérieure aux émissions résiduelles de CO<sub>2</sub> plus tard au cours du siècle, ce qui permettra de revenir en dessous de 1,5 °C en 2100 au plus tard, l'élimination de volumes plus importants de CO<sub>2</sub> étant nécessaire pour les dépassements plus importants (figure RID.3b). (*degré de confiance élevé*). Par conséquent, les facteurs qui ont une influence sur la vitesse, l'ampleur et l'acceptabilité par la société de l'élimination du CO<sub>2</sub> déterminent la capacité à revenir à un réchauffement inférieur à 1,5 °C après un dépassement. Nos connaissances concernant le cycle du carbone et le système climatique sont encore limitées quant à la capacité des émissions nettes négatives à faire baisser la température après un pic de réchauffement (*degré de confiance élevé*). {2.2, 2.3.4, 2.3.5, 2.6, 4.3.7, 4.5.2, Tableau 4.11}
- C.3.4 La plupart des mesures actuelles et potentielles d'élimination du CO<sub>2</sub> pourraient avoir des impacts considérables sur les terres émergées, l'eau ou les nutriments si elles étaient mises en œuvre à grande échelle (*degré de confiance élevé*). Le boisement et la bioénergie peuvent concurrencer d'autres utilisations des terres et avoir des impacts importants sur les systèmes agricoles et alimentaires, la biodiversité et d'autres fonctions et services écosystémiques (*degré de confiance élevé*). Une gouvernance efficace s'avère nécessaire pour limiter ces compromis et garantir le maintien du carbone dans les réservoirs terrestres, géologiques et océaniques (*degré de confiance élevé*). La faisabilité et la pérennité des techniques d'élimination du CO<sub>2</sub> pourraient être renforcées grâce à un éventail d'options mises en œuvre à des échelles importantes, mais moins grandes, et non par le biais d'une option unique appliquée à très grande échelle (*degré de confiance élevé*) (figure RID.3b). {2.3.4, 2.4.4, 2.5.3, 2.6, 3.6.2, 4.3.2, 4.3.7, 4.5.2, 5.4.1, 5.4.2; encadrés interchapitres 7 et 8 du chapitre 3, tableau 4.11, tableau 5.3, figure 5.3}
- C.3.5 Certaines mesures d'élimination du CO<sub>2</sub> liées à l'agriculture, à la foresterie et aux autres utilisations des terres (AFAUT), telles que la remise en état des écosystèmes naturels et le piégeage du carbone dans le sol, pourraient s'accompagner de co-avantages, tels qu'une amélioration de la biodiversité, de la qualité des sols et de la sécurité alimentaire locale. Si elles sont mises en œuvre à grande échelle, ces mesures devraient pouvoir s'appuyer sur des systèmes de gouvernance favorisant la gestion durable des terres, afin de préserver et de protéger les stocks terrestres de carbone et les autres fonctions et services écosystémiques (*degré de confiance moyen*). (figure RID.4) {2.3.3, 2.3.4, 2.4.2, 2.4.4, 3.6.2, 5.4.1, encadrés interchapitres 3 du chapitre 1 et 7 du chapitre 3, 4.3.2, 4.3.7, 4.4.1, 4.5.2, tableau 2.4}

## D. Renforcement de la parade mondiale dans le cadre du développement durable et de la lutte contre la pauvreté

- D.1 Selon les estimations, les mesures d'atténuation annoncées par les pays au titre de l'Accord de Paris entraîneraient des émissions mondiales de gaz à effet de serre<sup>18</sup> de 52 – 58 Gt<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub> an<sup>-1</sup> en 2030 (*degré de confiance moyen*). Les trajectoires qui tiennent compte de ces mesures annoncées ne parviendraient pas à limiter le réchauffement planétaire à 1,5 °C, même si elles prenaient également en considération une augmentation, très difficile à tenir, de l'ampleur des réductions d'émissions et des mesures annoncées en la matière après 2030 (*degré de confiance élevé*). Il ne sera possible d'éviter les dépassements et la dépendance vis-à-vis de l'élimination à grande échelle du CO<sub>2</sub> que si les émissions mondiales de CO<sub>2</sub> commencent à décliner bien avant 2030 (*degré de confiance élevé*). {1.2, 2.3, 3.3, 3.4, 4.2, 4.4, encadré interchapitres 11 du chapitre 4}**
- D.1.1** Les trajectoires qui limitent le réchauffement planétaire à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime prévoient des réductions manifestes des émissions à l'horizon 2030 (*degré de confiance élevé*). À une exception près, toutes les trajectoires indiquent que les émissions mondiales de gaz à effet de serre passent en dessous de 35 Gt<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub> an<sup>-1</sup> à l'horizon 2030, et la moitié d'entre eux situent ces valeurs dans l'intervalle de 25 à 30 Gt<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub> an<sup>-1</sup> (intervalle interquartile), soit une baisse de 40 à 50 % par rapport aux niveaux de 2010 (*degré de confiance élevé*). Les trajectoires qui tiennent compte des mesures annoncées par les pays en matière d'atténuation jusqu'en 2030 sont dans l'ensemble compatibles avec les trajectoires à moindres coûts qui prévoient un réchauffement planétaire d'environ 3 °C en 2100, ce réchauffement se poursuivant ensuite (*degré de confiance moyen*). {2.3.3, 2.3.5, encadré interchapitres 11 du chapitre 4, 5.5.3.2}
- D.1.2** Les conséquences et les problèmes associés aux trajectoires avec dépassement sont plus marqués que pour trajectoires qui limitent le réchauffement à 1,5 °C sans dépassement ou avec un dépassement minime (*degré de confiance élevé*). Pour inverser le réchauffement après un dépassement de 0,2 °C ou plus au cours de ce siècle, il faudrait que les mesures d'élimination du CO<sub>2</sub> soient amplifiées et appliquées à des rythmes et avec une ampleur susceptibles de ne pas pouvoir être atteints, en raison des défis considérables liés à leur mise en œuvre (*degré de confiance moyen*). {1.3.3, 2.3.4, 2.3.5, 2.5.1, 3.3, 4.3.7, encadré interchapitres 8 du chapitre 3, encadré interchapitres 11 du chapitre 4}
- D.1.3** Plus les émissions seront basses en 2030, moins il sera difficile de limiter le réchauffement planétaire à 1,5 °C après 2030 sans dépassement ou avec un dépassement minime (*degré de confiance élevé*). Parmi les problèmes qui apparaîtront si rien n'est fait rapidement pour réduire les émissions de gaz à effet de serre figurent la hausse des coûts, le fait d'être tributaire des infrastructures qui émettent du carbone, les actifs irrécupérables et une flexibilité moindre des options à moyen et à long terme (*degré de confiance élevé*), ce qui peut accentuer la répartition inégale des impacts entre les pays à différents stades de développement (*degré de confiance moyen*). {2.3.5, 4.4.5, 5.4.2}
- D.2 Il serait possible d'éviter un plus grand nombre d'impacts du changement climatique sur le développement durable, l'éradication de la pauvreté et la réduction des inégalités si le réchauffement planétaire était limité à 1,5 °C plutôt qu'à 2 °C, en tirant profit au maximum des synergies en matière d'atténuation et d'adaptation et en réduisant autant que possible les risques d'effets indésirables (*degré de confiance élevé*). {1.1, 1.4, 2.5, 3.3, 3.4, 5.2, tableau 5.1}**
- D.2.1** Les impacts du changement climatique et les réponses qui sont apportées sont étroitement liés au développement durable, qui concilie bien-être social, prospérité économique et protection de l'environnement. Les objectifs de développement durable adoptés en 2015 par les Nations Unies établissent un cadre pour l'évaluation des corrélations entre un réchauffement planétaire de 1,5 °C ou 2 °C et les objectifs de développement, lesquels visent notamment l'éradication de la pauvreté, la réduction des inégalités et la lutte contre les changements climatiques (*degré de confiance élevé*) {encadré interchapitres 4 du chapitre 1, 1.4, 5.1}
- D.2.2** La prise en compte de l'éthique et de l'équité peut aider à faire face à la répartition inégale des effets négatifs associés à une hausse de 1,5 °C et plus, ainsi qu'aux conséquences des mesures d'atténuation et d'adaptation, en particulier pour les populations pauvres et désavantagées et ce, dans toutes les sociétés (*degré de confiance élevé*). {1.1.1, 1.1.2, 1.4.3, 2.5.3, 3.4.10, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, encadré interchapitres 4 du chapitre 1, encadrés interchapitres 6 et 8 du chapitre 3, et encadré interchapitres 12 du chapitre 5}
- D.2.3** Les mesures d'atténuation et d'adaptation compatibles avec une limitation du réchauffement planétaire à 1,5 °C reposent sur des conditions propices, lesquelles ont été évaluées dans le présent rapport pour tous les aspects géophysiques, environnementaux-

18 Les émissions de gaz à effet de serre ont été regroupées avec les valeurs du potentiel de réchauffement planétaire sur 100 ans figurant dans le deuxième Rapport d'évaluation du GIEC.



écologiques, technologiques, économiques, socio-culturels et institutionnels de la faisabilité. Le renforcement de la gouvernance multi-niveaux, les capacités institutionnelles, les instruments de gouvernance, l'innovation et le transfert technologique, la mobilisation de financements, ainsi que l'évolution des comportements et des modes de vie sont autant de conditions propices qui renforcent la faisabilité des options en matière d'atténuation et d'adaptation pour les transitions systémiques compatibles avec l'objectif de 1,5 °C. (*degré de confiance élevé*) {1.4, encadré interchapitres 3 du chapitre 1, 2.5.1, 4.4, 4.5, 5.6}

**D.3 Si elles sont choisies avec soin et si elles bénéficient d'un environnement favorable, les options en matière d'adaptation spécifiques à des contextes donnés auront des répercussions positives sur le développement durable et la lutte contre la pauvreté dans le cas d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C, même s'il est possible que des compromis soient nécessaires (*degré de confiance élevé*). {1.4, 4.3, 4.5}**

D.3.1 Si leur mise en œuvre est bien maîtrisée, les options en matière d'adaptation qui visent à réduire la vulnérabilité des systèmes humains et naturels présentent de nombreuses synergies avec le développement durable, telles que la garantie de la sécurité alimentaire et la sécurité de l'approvisionnement en eau, la prévention des catastrophes, l'amélioration des conditions sanitaires, le maintien des services écosystémiques et la réduction de la pauvreté et des inégalités (*degré de confiance élevé*). Il est essentiel, pour créer un environnement favorable, d'augmenter les investissements dans les infrastructures matérielles et sociales de façon à renforcer la résilience et les capacités d'adaptation des sociétés. Ces effets positifs peuvent être ressentis dans la plupart des régions grâce à des mesures d'adaptation à un réchauffement planétaire de 1,5 °C (*degré de confiance élevé*). {1.4.3, 4.2.2, 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3, 4.3.5, 4.4.1, 4.4.3, 4.5.3, 5.3.1, 5.3.2}

D.3.2 L'adaptation à un réchauffement planétaire de 1,5 °C peut également entraîner des risques d'effets indésirables ou des inadaptations qui auront des effets négatifs sur le développement durable. Par exemple, si leur conception ou leur mise en œuvre présente des défauts, dans de nombreux secteurs, les projets d'adaptation peuvent augmenter les émissions de gaz à effet de serre et l'utilisation de l'eau, exacerber les inégalités sociales et les différences entre les hommes et les femmes, détériorer les conditions sanitaires et porter atteinte aux écosystèmes naturels (*degré de confiance élevé*). Ces risques peuvent être réduits grâce à des mesures d'adaptation qui tiennent compte de la pauvreté et du développement durable (*degré de confiance élevé*). {4.3.2, 4.3.3, 4.5.4, 5.3.2; encadrés interchapitres 6 et 7 du chapitre 3}

D.3.3 Un mélange d'options axées sur l'adaptation et l'atténuation visant à limiter le réchauffement planétaire à 1,5 °C et mises en œuvre de manière participative et intégrée peut favoriser des transitions systémiques rapides dans les zones urbaines comme rurales (*degré de confiance élevé*). Ces options sont particulièrement efficaces lorsqu'elles sont mises en œuvre dans un contexte de développement économique et durable, et lorsque les autorités et les décideurs à l'échelle locale et régionale sont appuyés par les gouvernements nationaux (*degré de confiance moyen*) {4.3.2, 4.3.3, 4.4.1, 4.4.2}

D.3.4 Les options en matière d'adaptation qui permettent également de réduire les émissions peuvent présenter des synergies et entraîner des économies dans la plupart des secteurs et pour la plupart des transitions systémiques, par exemple lorsque la gestion des terres permet de réduire les émissions et les risques de catastrophe, ou lorsque des bâtiments à faibles émissions de carbone sont également conçus pour être efficaces en matière de refroidissement. Lorsque le réchauffement planétaire est limité à 1,5 °C, les compromis entre l'atténuation et l'adaptation, par exemple lorsque des cultures bioénergétiques, le reboisement ou le boisement empiètent sur les terres nécessaires à l'adaptation agricole, peuvent porter atteinte à la sécurité alimentaire, aux moyens d'existence, aux fonctions des écosystèmes et services écosystémiques, et à d'autres aspects du développement durable. (*degré de confiance élevé*) {3.4.3, 4.3.2, 4.3.4, 4.4.1, 4.5.2, 4.5.3, 4.5.4}

**D.4 Les options en matière d'atténuation compatibles avec les trajectoires axées sur l'objectif de 1,5 °C sont associées à un grand nombre de synergies et de compromis relativement aux objectifs de développement durable. Le nombre total de synergies possibles est supérieur à celui des compromis, mais leur effet net sera fonction du rythme et de l'ampleur des changements, de la composition de l'ensemble d'options en matière d'atténuation et de la façon dont sera gérée la transition (*degré de confiance élevé*) (figure RID.4) {2.5, 4.5, 5.4}**

D.4.1 Les trajectoires axées sur l'objectif de 1,5 °C présentent des synergies importantes notamment avec les objectifs de développement durable 3 (santé), 7 (énergie propre), 11 (villes et communautés), 12 (modes de consommation et de production durables) et 14 (océans) (*degré de confiance très élevé*). En matière d'atténuation, certaines de ces trajectoires peuvent nécessiter l'établissement de compromis relativement aux objectifs de développement durable 1 (pauvreté), 2 (faim), 6 (eau) et 7 (accès à l'énergie) en cas de mise en œuvre mal maîtrisée (*degré de confiance élevé*) (figure RID.4). {5.4.2; figure 5.4, encadrés interchapitres 7 et 8 du chapitre 3}

## Liens indicatifs entre les options d'atténuation et le développement durable à l'aune des objectifs de développement durable (les coûts et les avantages ne sont pas indiqués)

Les options en matière d'atténuation mises en œuvre dans chaque secteur peuvent être associées, avec effets positifs (synergies) ou négatifs (compromis) potentiels, aux objectifs de développement durable (ODD). Le degré de concrétisation de ce potentiel est fonction de l'éventail des options choisies en matière d'atténuation, du type de politiques d'atténuation, des spécificités locales et du contexte. Dans le secteur de la demande en matière d'énergie, en particulier, les synergies potentielles sont supérieures aux compromis potentiels. Les barres regroupent les options évaluées séparément par degré de confiance et tiennent compte de la force relative des relations entre les options d'atténuation évaluées et les ODD.

La largeur indique la force de la relation

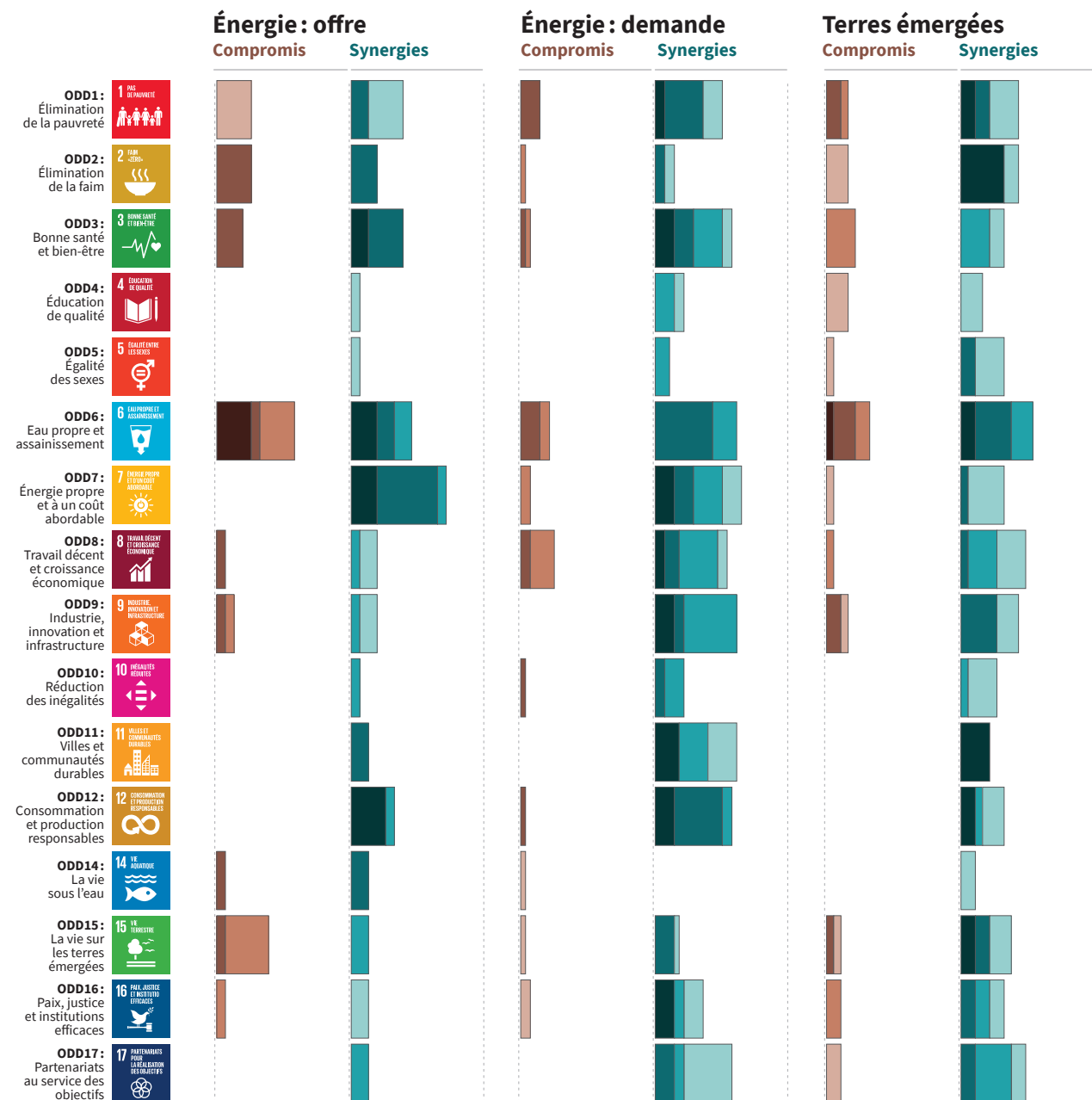


La taille de la barre colorée indique le potentiel relatif de synergies et de compromis entre les options d'atténuation des secteurs et les ODD.

Intensités de couleur = degré de confiance



L'intensité de la couleur indique le degré de confiance associé au potentiel de compromis et de synergie évalué.



**Figure RID.4** | Synergies et risques d'effets indésirables ou compromis entre les options sectorielles en matière d'atténuation du changement climatique et les objectifs de développement durable (ODD). Les ODD servent de cadre à l'évaluation des différentes dimensions du développement durable, qui va au-delà de l'échéance des cibles de 2030 qui leur ont été associées. L'évaluation est fondée sur les publications consacrées aux options d'atténuation estimées pertinentes pour le seuil de 1,5 °C. L'intensité des interactions avec les ODD a été déterminée après évaluation qualitative et quantitative de chaque option d'atténuation présentée au tableau 5.2. Pour chacune de ces options, l'intensité du lien avec les ODD, ainsi que le degré de confiance associé dans les articles analysés (différentes nuances de vert et de rouge) ont été évalués. L'intensité des liens positifs (synergies) et négatifs (compromis ou effet indésirable) pour chaque option d'un secteur (voir tableau 5.2) apparaît sous forme de potentiel par secteur pour l'ensemble des options d'atténuation. Les zones (blanches) en dehors des barres colorées, qui indiquent l'absence d'interactions, sont assorties d'un *degré de confiance faible* en raison de l'incertitude et du petit nombre d'études ayant porté sur les effets indirects. L'intensité de l'interaction ne porte que sur l'effet d'atténuation et non sur les avantages liés aux impacts qui ont été évités. L'objectif de développement durable 13 (Lutte contre les changements climatiques) n'apparaît pas dans cette liste, car l'atténuation est considérée en termes d'interactions avec les ODD et non *vice versa*. Les barres colorées indiquent la force de la connexion et ne tiennent pas compte de l'intensité des impacts sur les ODD. Le secteur de la demande en matière d'énergie englobe les réponses comportementales, le changement de carburant et les options d'efficacité accrue dans les domaines du transport, de l'industrie et de la construction, ainsi que des options de piégeage du carbone dans le secteur industriel. Parmi les options évaluées dans le secteur de l'approvisionnement énergétique figurent les énergies renouvelables axées ou non sur la biomasse, l'énergie nucléaire, le captage et le stockage du CO<sub>2</sub> (CSC) avec bioénergie et le CSC avec des combustibles fossiles. Dans le domaine des terres émergées, les options englobent l'agriculture et les forêts, les régimes alimentaires durables et la réduction du gaspillage des denrées alimentaires, le piégeage dans le sol, la gestion du bétail et des effluents d'élevage, la diminution du déboisement, le boisement et le reboisement, et les approvisionnements responsables. Outre ce graphique, des options relatives à l'océan sont étudiées dans le rapport. {5.4, tableau 5.2, figure 5.2}

Il n'existe pas d'informations relatives aux impacts nets de l'atténuation sur le développement durable dans le contexte des trajectoires de 1,5 °C que pour un petit nombre d'objectifs de développement durable et d'options d'atténuation. Seules quelques études ont évalué les avantages découlant de l'absence d'impacts du changement climatique dans le cadre de trajectoires axées sur 1,5 °C pour les objectifs de développement durable, et les effets secondaires de l'adaptation pour l'atténuation et les objectifs de développement durable. L'évaluation des potentiels d'atténuation indicatifs à la figure RID.4 est un pas de plus, par rapport au cinquième rapport d'évaluation, vers une évaluation plus exhaustive et intégrée à l'avenir.

- D.4.2 Les trajectoires axées sur l'objectif de 1,5 °C qui prévoient une faible demande en énergie (par ex., voir la trajectoire P1 dans les figures RID.3a et RID.3b), une faible consommation de biens matériels et une faible consommation de denrées alimentaires à fort dégagement de gaz à effet de serre donnent lieu aux plus grandes synergies et au plus faible nombre de compromis en ce qui concerne le développement durable et les objectifs de développement durable (*degré de confiance élevé*). Ces trajectoires réduiraient la dépendance vis-à-vis des techniques d'élimination du CO<sub>2</sub>. Dans les trajectoires modélisées, le développement durable, l'éradication de la pauvreté et la réduction des inégalités peuvent contribuer à limiter le réchauffement planétaire à 1,5 °C. (*degré de confiance élevé*) (figure RID.3b, figure RID.4) {2.4.3, 2.5.1, 2.5.3, figure 2.4, figure 2.28, 5.4.1, 5.4.2, figure 5.4}
- D.4.3 Souvent, les trajectoires modélisées axées sur les objectifs de 1,5 °C et de 2 °C dépendent de la mise en œuvre de mesures à grande échelle liées à l'utilisation des terres, telles que le boisement et l'approvisionnement en bioénergie, qui, si elles sont mal gérées, peuvent concurrencer la production alimentaire et, par conséquent, entraîner des problèmes de sécurité alimentaire (*degré de confiance élevé*). Les effets des options liées à l'élimination du CO<sub>2</sub> sur les objectifs de développement durable dépendent du type d'options et de l'ampleur de leur mise en œuvre (*degré de confiance élevé*). Si cette mise en œuvre est mal gérée, les options liées à l'élimination du CO<sub>2</sub>, telles que la bioénergie avec captage et stockage du CO<sub>2</sub> (BECSC) et les mesures liées à l'agriculture, la foresterie et les autres utilisations des terres (AFAUT) conduiraient à des effets indésirables. Pour que leur conception et leur mise en œuvre soient adaptées au contexte, il faut tenir compte des besoins des populations, de la biodiversité et d'autres aspects du développement durable (*degré de confiance très élevé*). (figure RID.4) {5.4.1.3, encadré interchapitres 7 du chapitre 3}
- D.4.4 Les mesures d'atténuation relevant des trajectoires axées sur l'objectif de 1,5 °C peuvent menacer le développement durable dans les régions qui dépendent fortement des combustibles fossiles pour la création de revenus et d'emplois (*degré de confiance élevé*). Les politiques qui favorisent la diversification de l'économie et du secteur de l'énergie peuvent permettre de faire face aux enjeux associés (*degré de confiance élevé*). {5.4.1.2, encadré 5.2}
- D.4.5 Les politiques de redistribution vers l'ensemble des secteurs et des populations, qui protègent les populations les plus pauvres et les plus vulnérables peuvent éliminer les effets indésirables pour plusieurs objectifs de développement durable, notamment ceux qui concernent la faim, la pauvreté et l'accès à l'énergie. Les investissements nécessaires à de telles politiques complémentaires ne représentent qu'une petite fraction du total des investissements en matière d'atténuation dans le cas des trajectoires axées sur l'objectif de 1,5 °C. (*degré de confiance élevé*) {2.4.3, 5.4.2, figure 5.5}

- D.5 La limitation des risques liés à un réchauffement planétaire de 1,5 °C dans le contexte du développement durable et de la lutte contre la pauvreté implique des transitions systémiques, lesquelles peuvent être stimulées par une hausse des investissements dans les mesures d'adaptation et d'atténuation, la mise en place d'instruments de gouvernance, l'accélération des innovations technologiques et l'évolution des comportements (*degré de confiance élevé*). {2.3, 2.4, 2.5, 3.2, 4.2, 4.4, 4.5, 5.2, 5.5, 5.6}**
- D.5.1 En orientant les financements vers des investissements dans les infrastructures d'atténuation et d'adaptation, il pourrait être possible d'obtenir des ressources supplémentaires, telles que la mobilisation de financements privés par des investisseurs institutionnels, des gestionnaires d'actifs et des banques de développement ou d'investissement, ainsi que le déblocage de fonds publics. L'action gouvernementale visant à réduire le risque associé aux investissements axés sur les basses émissions et sur l'adaptation peut stimuler la mobilisation de financements privés et renforcer l'efficacité d'autres politiques gouvernementales. Plusieurs enjeux se dégagent des études, dont l'accès aux financements et la mobilisation de fonds (*degré de confiance élevé*) {2.5.1, 2.5.2, 4.4.5}
- D.5.2 Il est difficile de quantifier les financements de l'adaptation compatibles avec un réchauffement planétaire de 1,5 °C et de les comparer à un scénario à 2 °C. Faut de données complètes, il n'est pas possible de dissocier les investissements spécifiquement axés sur le renforcement de la résilience face au changement climatique de ceux liés à une infrastructure de base pour laquelle les financements sont actuellement défaut. Les estimations des coûts de l'adaptation pourraient être moindres pour un réchauffement de 1,5 °C que pour un réchauffement de 2 °C. En matière d'adaptation, les mesures sont, en règle générale, financées par des sources publiques, telles que les budgets nationaux et infranationaux, et les pays en développement reçoivent, parallèlement, une aide au développement et le soutien des banques de développement multilatéral et de mécanismes liés à la Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (*degré de confiance moyen*). Grâce aux études les plus récentes, on comprend de mieux en mieux l'ampleur et l'augmentation du financement des organisations non gouvernementales et du financement privé dans certaines régions (*degré de confiance moyen*). Parmi les obstacles figurent l'ampleur du financement de l'adaptation, les capacités limitées et l'accès au financement de l'adaptation (*degré de confiance moyen*). {4.4.5, 4.6}
- D.5.3 Selon les projections, les trajectoires mondiales modélisées qui limitent le réchauffement planétaire à 1,5 °C impliquent des besoins annuels en matière d'investissements moyens dans le système énergétique d'environ 2400 milliards de dollars É.-U. de 2010 entre 2016 et 2035, soit environ 2,5 % du PIB mondial (*degré de confiance moyen*). {4.4.5, encadré 4.8}
- D.5.4 Des ressources marginales peuvent être mobilisées grâce à des mécanismes d'intervention, notamment en réorientant l'épargne et les investissements mondiaux, en utilisant des instruments fondés ou non sur les marchés, en accompagnant les mesures de façon à garantir l'équité lors de la transition, tout en tenant compte des défis liés à la mise en œuvre, notamment les coûts de l'énergie, la dévalorisation des actifs et les impacts sur la concurrence internationale, et en tirant profit au maximum des avantages (*degré de confiance élevé*) {1.3.3, 2.3.4, 2.3.5, 2.5.1, 2.5.2, encadré interchapitre 8 du chapitre 3 et encadré interchapitres 11 du chapitre 4, 4.4.5, 5.5.2}
- D.5.5 Les transitions systémiques compatibles avec une limitation du réchauffement planétaire à 1,5 °C et permettant une adaptation s'accompagnent notamment de l'adoption généralisée de technologies et pratiques nouvelles, éventuellement perturbatrices, et d'innovations axées sur le climat, ce qui implique un renforcement des capacités d'innovation technologique, notamment dans les secteurs de l'industrie et des finances. Les politiques nationales d'innovation et la coopération internationale peuvent contribuer au développement, à la commercialisation et à l'adoption généralisée de technologies axées sur l'atténuation et l'adaptation. Les politiques d'innovation peuvent gagner en efficacité si elles mettent en parallèle un soutien public à la recherche et au développement et des panoplies de mesures stimulant la diffusion des technologies. (*degré de confiance élevé*) {4.4.4, 4.4.5}.
- D.5.6 L'éducation, l'information et les approches communautaires, y compris celles qui sont fondées sur les savoirs autochtones et locaux, peuvent accélérer l'évolution des comportements à grande échelle dans la perspective d'une limitation du réchauffement planétaire à 1,5 °C et d'une adaptation à ce réchauffement. Ces approches gagnent en efficacité si elles sont associées à d'autres politiques générales et spécialement adaptées aux motivations, aux capacités et aux ressources des acteurs et des contextes concernés (*degré de confiance élevé*). L'acceptabilité publique peut faciliter ou entraver la mise en œuvre des politiques et des mesures destinées à limiter le réchauffement planétaire à 1,5 °C et à assurer une adaptation appropriée aux impacts du réchauffement. Elle dépend de l'évaluation, par la personne concernée, des conséquences anticipées de ces politiques, de l'équité, telle qu'elle est perçue, de la répartition des conséquences et de la perception que les processus de décision sont équitables (*degré de confiance élevé*). {1.1, 1.5, 4.3.5, 4.4.1, 4.4.3, encadré 4.3, 5.5.3, 5.6.5}
- D.6 Le développement durable appuie, voire favorise souvent, les transitions et les transformations fondamentales de la société et des systèmes qui contribuent à limiter le réchauffement planétaire à 1,5 °C. Ces changements facilitent la mise en œuvre de trajectoires de développement favorisant la résilience face au changement climatique qui parviennent à mettre en œuvre des stratégies ambitieuses d'atténuation et d'adaptation parallèlement à l'éradication de la pauvreté et les efforts visant à réduire les inégalités (*degré de confiance élevé*). {encadré 1.1, 1.4.3, figure 5.1, 5.5.3, encadré 5.3}**

- D.6.1 La justice sociale et l'équité sont des éléments centraux des trajectoires de développement favorisant la résilience face au changement climatique qui visent à limiter le réchauffement planétaire à 1,5 °C, car elles permettent de faire face à des défis et à des compromis inévitables, augmentent les opportunités, et garantissent que les options, les perspectives d'avenir et les valeurs font l'objet de délibérations entre les pays et communautés et au sein d'entre eux, en faisant attention à ne pas dégrader la situation des populations démunies et désavantagées (*degré de confiance élevé*). {5.5.2, 5.5.3, encadré 5.3, figure 5.1, figure 5.6, encadrés interchapitres 12 et 13 du chapitre 5}
- D.6.2 Les possibilités d'établir des trajectoires de développement favorisant la résilience face au changement climatique varient selon les régions et les pays, et au sein d'entre eux, en raison des différences de contextes en matière de développement et de la vulnérabilité systémique (*degré de confiance très élevé*). Les efforts concernant ce type de trajectoires ont pour l'instant été limités (*degré de confiance moyen*) et il faudrait que tous les pays et tous les acteurs non étatiques renforcent leurs actions dans ce domaine et les mettent en œuvre en temps opportun (*degré de confiance élevé*). {5.5.1, 5.5.3, figure 5.1}
- D.6.3 Les trajectoires qui sont compatibles avec le développement durable posent moins de défis en termes d'atténuation et d'adaptation et impliquent des coûts d'atténuation moindres. La grande majorité des études de modélisation n'ont pas été en mesure d'identifier des trajectoires caractérisées par l'absence de coopération internationale, la persistance des inégalités et de la pauvreté qui soient capables de limiter le réchauffement planétaire à 1,5 °C. (*degré de confiance élevé*) {2.3.1, 2.5.1, 2.5.3, 5.5.2}
- D.7 Le renforcement des capacités des autorités nationales et infranationales, de la société civile, du secteur privé, des peuples autochtones et des communautés locales dans le domaine de la lutte contre les changements climatiques peut favoriser la mise en œuvre de mesures ambitieuses permettant de limiter le réchauffement planétaire à 1,5 °C (*degré de confiance élevé*). La coopération internationale peut créer un environnement propice pour atteindre cet objectif dans tous les pays et au bénéfice de tous, dans le contexte du développement durable. La coopération internationale est un catalyseur essentiel pour les pays en développement et les régions vulnérables (*degré de confiance élevé*). {1.4, 2.3, 2.5, 4.2, 4.4, 4.5, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5, encadré 4.1, encadré 4.2, encadré 4.7, encadré 5.3, encadré interchapitres 9 du chapitre 4, encadré interchapitres 13 du chapitre 5}**
- D.7.1 Les partenariats auxquels participent des acteurs publics et privés non étatiques, des investisseurs institutionnels, le système bancaire, la société civile et les institutions scientifiques, permettraient la mise en œuvre de mesures et d'actions compatibles avec une limitation du réchauffement planétaire à 1,5 °C (*degré de confiance très élevé*). {1.4, 4.4.1, 4.2.2, 4.4.3, 4.4.5, 4.5.3, 5.4.1, 5.6.2, encadré 5.3}
- D.7.2 La participation, la transparence, le renforcement des capacités et l'apprentissage peuvent être garantis pour les différents acteurs grâce à une coopération axée sur le renforcement d'une gouvernance multi-niveaux tenue de rendre des comptes, qui inclut des acteurs non étatiques tels que le secteur industriel, la société civile et des institutions scientifiques, mais également grâce à des politiques sectorielles et transsectorielles coordonnées à différents niveaux de gouvernance, des politiques qui font une part à la problématique hommes-femmes, des financements, y compris des financements novateurs, et une coopération dans le domaine du développement et du transfert des technologies (*degré de confiance élevé*). {2.5.1, 2.5.2, 4.2.2, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3, 4.4.4, 4.4.5, 4.5.3, encadré interchapitres 9 du chapitre 4, 5.3.1, 5.5.3, encadré interchapitres 13 du chapitre 5, 5.6.1, 5.6.3}
- D.7.3 La coopération internationale est un catalyseur essentiel pour les pays en développement et les régions vulnérables, qui peuvent ainsi renforcer les mesures qu'ils prennent pour mettre en œuvre des interventions compatibles avec une limitation du réchauffement planétaire à 1,5 °C, y compris en améliorant l'accès aux financements et aux technologies et en renforçant les capacités nationales, tout en tenant compte de la conjoncture et des besoins nationaux et locaux (*degré de confiance élevé*). {2.3.1, 2.5.1, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.4, 4.4.5, 5.4.1, 5.5.3, 5.6.1, encadré 4.1, encadré 4.2, encadré 4.7}.
- D.7.4 Les efforts collectifs, déployés à tous les niveaux, qui prennent en considération les différences de circonstances et de capacités, et visent à limiter le réchauffement planétaire à 1,5 °C en tenant compte de l'équité et de l'efficacité, peuvent aider la communauté internationale à mettre en œuvre des interventions plus dynamiques pour faire face aux changements climatiques, garantir un développement durable et éradiquer la pauvreté (*degré de confiance élevé*). {1.4.2, 2.3.1, 2.5.1, 2.5.2, 4.2.2, 4.4.1, 4.4.2, 4.4.3, 4.4.4, 4.4.5, 4.5.3, 5.3.1, 5.4.1, 5.5.3, 5.6.1, 5.6.2, 5.6.3}

## Encadré RID.1 : Notions essentielles

**Température moyenne à la surface du globe :** Estimation de la moyenne mondiale de la température de l'air près de la surface au-dessus des terres émergées et de la glace de mer, et de la température de surface de la mer dans les régions où l'océan est libre de glaces, les variations étant généralement exprimées en tant qu'écart par rapport à une valeur pour une période de référence donnée. Lors de l'estimation des variations de la température moyenne à la surface du globe, la température de l'air près de la surface des terres émergées et de l'océan est également utilisée<sup>19</sup>. {1.2.1.1}

**Préindustriel :** Caractérise la période pluriséculaire antérieure à celle marquant le début du développement industriel à grande échelle vers 1750. La période de référence de 1850-1900 sert ici à estimer la température moyenne à la surface du globe pour la période préindustrielle. {1.2.1.2}

**Réchauffement planétaire :** Estimation de la hausse de la température moyenne à la surface du globe au cours d'une période de 30 ans ou de la période de 30 ans centrée sur une année ou une décennie donnée, exprimée par rapport aux niveaux préindustriels, sauf indication contraire. Pour les périodes de trente ans couvrant des années passées et futures, il est assumé que la tendance multiséculaire au réchauffement observée actuellement se maintiendra. {1.2.1}

**Émissions nettes de CO<sub>2</sub> égales à zéro :** Les émissions nettes de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) sont égales à zéro lorsque les émissions anthropiques de CO<sub>2</sub> sont compensées à l'échelle du globe par l'élimination anthropique de CO<sub>2</sub> pendant une période donnée.

**Élimination du dioxyde de carbone (EDC) :** Activités anthropiques qui permettent d'éliminer le CO<sub>2</sub> de l'atmosphère et de le stocker, de manière durable, dans des réservoirs géologiques, terrestres ou océaniques, ou dans des produits. Sont comprises dans ces activités la valorisation anthropique, qu'elle soit actuelle ou potentielle, des puits biologiques ou géochimiques et le captage direct dans l'air et le stockage, mais en sont exclues le piégeage naturel de CO<sub>2</sub> qui n'est pas causé directement par des activités humaines.

**Budget carbone total :** Estimation des émissions mondiales nettes cumulées anthropiques de CO<sub>2</sub>, depuis la période préindustrielle jusqu'au moment où ces émissions deviennent égales à zéro, qui permettraient, avec une certaine probabilité, de limiter le réchauffement planétaire à un niveau donné, compte tenu des impacts des autres émissions anthropiques. {2.2.2}

**Budget carbone restant :** Estimation des émissions mondiales nettes cumulées anthropiques de CO<sub>2</sub>, depuis une date donnée jusqu'au moment où ces émissions deviennent égales à zéro, qui permettraient, avec une certaine probabilité, de limiter le réchauffement planétaire à un niveau déterminé, compte tenu des impacts des autres émissions anthropiques. {2.2.2}

**Dépassement de température :** Dépassement temporaire d'un niveau donné de réchauffement planétaire.

**Trajectoires d'émissions :** Dans le présent *Résumé à l'intention des décideurs*, il est entendu par « trajectoires d'émissions » les trajectoires modélisées des émissions mondiales anthropiques au cours du XXI<sup>e</sup> siècle. Les trajectoires d'émissions sont classées selon leur trajectoire de température au cours du XXI<sup>e</sup> siècle : les trajectoires qui prévoient, sur la base des connaissances actuelles, une probabilité d'au moins 50 % de limiter le réchauffement planétaire à 1,5 °C au plus sont des trajectoires « sans dépassement » ; celles qui prévoient une limitation du réchauffement à 1,6 °C au plus, suivie d'un retour à un réchauffement de 1,5 °C en 2100 au plus tard sont les trajectoires à « dépassement minimale au-dessus de 1,5 °C » ; alors que celles qui prévoient un réchauffement supérieur à 1,6 °C, mais qui revient à 1,5 °C à 2100 au plus tard sont les trajectoires à « dépassement marqué ».

**Impacts :** Effets du changement climatique sur les systèmes naturels et humains. Les impacts peuvent avoir des répercussions positives ou négatives sur les moyens de subsistance, la santé et le bien-être, les écosystèmes et les espèces, les services, les infrastructures, ainsi que les biens économiques, sociaux et culturels.

**Risque :** Conséquences néfastes éventuelles d'un aléa d'origine climatique sur des systèmes humains ou naturels, dues à la nature de l'aléa considéré, ainsi qu'à la vulnérabilité et au degré d'exposition du système concerné. La probabilité d'exposition à un aléa et l'ampleur de ses effets sont des éléments constitutifs du risque. Par risque, on entend également les conséquences néfastes éventuelles des mesures d'adaptation ou d'atténuation prises pour faire face au changement climatique.

**Trajectoires de développement favorisant la résilience face au changement climatique :** Trajectoires qui consolident le développement durable à diverses échelles et amplifient la lutte contre la pauvreté grâce à des transitions et des transformations équitables de la société et des systèmes, tout en réduisant la menace que représente le changement climatique grâce à la mise en place de mesures ambitieuses d'atténuation et d'adaptation et au renforcement de la résilience face au changement climatique.

<sup>19</sup> Dans les rapports précédents du GIEC, à l'image des publications dont ils s'inspiraient, un ensemble varié de paramètres quasi équivalents avaient été utilisés pour la variation de la température moyenne à la surface du globe.



