GIEC

PANEL INTERGOUVERNEMENTAL SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

CHANGEMENT CLIMATIQUE 2023

Rapport de synthèse

Rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

WMO UNEP

Document préparé par Pierre Dieumegard pour Europe-Démocratie-Esperanto

L'objectif de ce document "provisoire" est de permettre à un plus grand nombre de personnes dans l'Union européenne de prendre connaissance de documents importants. Sans traductions, les gens sont exclus du débat.

Ce document sur le changement climatique n'était disponible qu'en anglais dans un fichier pdf. À partir de ce fichier initial, nous avons créé un fichier odt, préparé par le logiciel Libre Office, pour la traduction automatique vers d'autres langues. Maintenant,les résultats sont disponibles dans toutes les langues officielles.

Il est souhaitable que l'administration de l'UE prenne en charge la traduction des documents importants. Les «documents importants» ne sont pas seulement des lois et des règlements, mais aussi les informations importantes nécessaires pour prendre ensemble des décisions éclairées.

Afin de discuter ensemble de notre avenir commun et de permettre des traductions fiables, la langue internationale de l'espéranto serait très utile en raison de sa simplicité, de sa régularité et de sa précision.

Contactez-nous :

Kontakto (europokune.eu)

https://e-d-e.org/-Kontakti-EDE

CHANGEMENT CLIMATIQUE 2023

Rapport de synthèse

Edité par

L'équipe de rédaction de base	Hoesung Lee	José Romero
Rapport de synthèse	président	Chef de l ' Unité de l ' appui technique
GIEC	GIEC	GIEC

Équipe de rédaction de base
Hoesung Lee (Chair), Katherine Calvin (USA), Dipak Dasgupta (India/USA), Gerhard Krinner (France/Germany), Aditi Mukherji (India), Peter Thorne (Ireland/United Kingdom), Christopher Trisos (South Africa), José Romero (Switzerland), Paulina Aldunce (Chile), Ko Barrett (USA), Gabriel Blanco (Argentina), William W. L. Cheung (Canada), Sarah L. Connors (France/United Kingdom), Fatima Denton (The Gambia), Aïda Diongue-Niang (Senegal), David Dodman (Jamaica/United Kingdom/Netherlands), Matthias Garschagen (Germany), Oliver Geden (Germany), Bronwyn Hayward (New Zealand), Christopher Jones (United Kingdom), Frank Jotzo (Australia), Thelma Krug (Brazil), Rodel Lasco (Philippines), June-Yi Lee (Republic of Korea), Valérie Masson-Delmotte (France), Malte Meinshausen (Australia/Germany), Katja Mintenbeck (Germany), Abdalah Mokssit (Morocco), Friederike E. L. Otto (United Kingdom/Germany), Minal Pathak (India), Anna Pirani (Italy), Elvira Poloczanska (United Kingdom/Australia), Hans-Otto Pörtner (Germany), Aromar Revi (India), Debra C. Roberts (South Africa), Joyashree Roy (India/Thailand), Alex C. Ruane (USA), Jim Skea (United Kingdom), Priyadarshi R. Shukla (India), Raphael Slade (United Kingdom), Aimée Slangen (The Netherlands), Youba Sokona (Mali), Anna A. Sörensson (Argentina), Melinda Tignor (USA/Germany), Detlef van Vuuren (The Netherlands), Yi-Ming Wei (China), Harald Winkler (South Africa), Panmao Zhai (China), Zinta Zommers (Latvia)

Unité d'appui technique pour le rapport de synthèse
José Romero (Suisse), Jinmi Kim (République de Corée), Erik F. Haites (Canada), Yonghun Jung (République de Corée), Robert Stavins (États-Unis), Arlene Birt (États-Unis), Meeyoung Ha (République de Corée), Dan Jezreel A. Orendain (Philippines), Lance Ignon (États-Unis), Semin Park (République de Corée), Youngin Park (République de Corée)

Référence à ce rapport:
GIEC, 2023: *Changement climatique 2023: Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au sixième rapport d ' évaluation du Groupe d ' experts intergouvernemental sur l ' évolution du climat* [Core Writing Team, H. Lee et J. Romero (éd.)]. GIEC, Genève, Suisse, 184 p., doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.

Équipe de rédaction élargie
Jean-Charles Hourcade (France), Francis X. Johnson (Thaïlande/Suède), Shonali Pachauri (Autriche/Inde), Nicholas P. Simpson (Afrique du Sud/Zimbabwe), Chandni Singh (Inde), Adelle Thomas (Bahamas), Edmond Totin (Bénin)

Éditeurs de revues
Paola Arias (Colombie), Mercedes Bustamante (Brésil), Ismail Elgizouli (Soudan), Gregory Flato (Canada), Mark Howden (Australie), Carlos Méndez (Venezuela), Joy Jacqueline Pereira (Malaisie), Ramón Pichs-Madruga (Cuba), Steven K Rose (États-Unis), Yamina Saheb (Algérie/France), Roberto Sánchez Rodríguez (Mexique), Diana Ürge-Vorsatz (Hongrie), Cunde Xiao (Chine), Noureddine Yassaa (Algérie)

Auteurs contributeurs
Andrés Alegría (Germany/Honduras), Kyle Armour (USA), Birgit Bednar-Friedl (Austria), Kornelis Blok (The Netherlands), Guéladio Cissé (Switzerland/Mauritania/France), Frank Dentener (EU/Netherlands), Siri Eriksen (Norway), Erich Fischer (Switzerland), Gregory Garner (USA), Céline Guivarch (France), Marjolijn Haasnoot (The Netherlands), Gerrit Hansen (Germany), Mathias Hauser (Switzerland), Ed Hawkins (UK), Tim Hermans (The Netherlands), Robert Kopp (USA), Noëmie Leprince-Ringuet (France), Jared Lewis (Australia/New Zealand), Debora Ley (Mexico/Guatemala), Chloé Ludden (Germany/France), Leila Niamir (Iran/The Netherlands/Austria), Zebedee Nicholls (Australia), Shreya Some (India/Thailand), Sophie Szopa (France), Blair Trewin (Australia), Kaj-Ivar van der Wijst (The Netherlands), Gundula Winter (The Netherlands/Germany), Maximilian Witting (Germany)

Comité scientifique directeur
Hoesung Lee (Chair, IPCC), Amjad Abdulla (Maldives), Edvin Aldrian (Indonesia), Ko Barrett (United States of America), Eduardo Calvo (Peru), Carlo Carraro (Italy), Diriba Korecha Dadi (Ethiopia), Fatima Driouech (Morocco), Andreas Fischlin (Switzerland), Jan Fuglestvedt (Norway), Thelma Krug (Brazil), Nagmeldin G.E. Mahmoud (Sudan), Valérie Masson-Delmotte (France), Carlos Méndez (Venezuela), Joy Jacqueline Pereira (Malaysia), Ramón Pichs-Madruga (Cuba), Hans-Otto Pörtner (Germany), Andy Reisinger (New Zealand), Debra C. Roberts (South Africa), Sergey Semenov (Russian Federation), Priyadarshi Shukla (India), Jim Skea (United Kingdom), Youba Sokona (Mali), Kiyoto Tanabe (Japan), Muhammad Irfan Tariq (Pakistan), Diana Ürge-Vorsatz (Hungary), Carolina Vera (Argentina), Pius Yanda (United Republic of Tanzania), Noureddine Yassaa (Algeria), Taha M. Zatari (Saudi Arabia), Panmao Zhai (China)

Conception visuelle et conception de l'information
Arlene Birt (États-Unis), Meeyoung Ha (République de Corée)

LE GROUPE INTERGOUVERNEMENTAL SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE
© Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, 2023
ISBN 978-92-9169-164-7

Cette publication est identique au rapport qui a été approuvé (Résumé à l'intention des décideurs) et adopté (rapport plus long) lors de la 58e session du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) le 19 mars 2023 à Interlaken, en Suisse, mais avec l'inclusion de copies.

Les désignations employées et la présentation de matériel sur les cartes n'impliquent pas l'expression d'une opinion quelconque de la part du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat concernant le statut juridique d'un pays, territoire, ville ou zone ou de ses autorités, ou concernant la délimitation de ses frontières ou limites.

La mention d'entreprises ou de produits spécifiques n'implique pas qu'ils sont approuvés ou recommandés par le GIEC de préférence à d'autres de nature similaire, qui ne sont pas mentionnés ou annoncés. Le droit de publication sous forme imprimée, électronique et sous toute autre forme et dans toute langue est réservé par le GIEC. De courts extraits de cette publication peuvent être reproduits sans autorisation, à condition que la source complète soit clairement indiquée. La correspondance éditoriale et les demandes de publication, de reproduction ou de traduction d'articles en tout ou en partie doivent être adressées à: GIEC c/o Organisation météorologique mondiale (OMM) 7bis, avenue de la Paix Tél.: +41 22 730 8208 Case postale 2300 Télécopieur: +41 22 730 8025 CH 1211 Genève 2, Suisse E-mail: GIEC-Sec@wmo.int www.ipcc.ch

Couverture : Conçu par Meeyoung Ha, IPCC SYR TSU

Référence photo
"Le brouillard ouvre l'aube" par Chung Jin Sil
The Weather and Climate Photography & Concours vidéo 2021, Administration météorologique de Corée
http://www.kma.go.kr/kma © KMA

Avant-propos et Préface

Avant-propos

Le présent rapport de synthèse (SYR) conclut le sixième rapport d'évaluation (RE6) du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Le SYR synthétise et intègre les documents contenus dans les trois rapports d'évaluation des groupes de travail et les rapports spéciaux contribuant au RE6. Il aborde un large éventail de questions pertinentes sur le plan des politiques, mais neutres sur le plan des politiques, approuvées par le Groupe.

Le SYR est la synthèse de l'évaluation la plus complète du changement climatique entreprise jusqu'à présent par le GIEC: Changement climatique 2021: La base de la science physique; Changement climatique 2022: Impacts, adaptation et vulnérabilité; et le changement climatique 2022: Atténuation du changement climatique. Le SYR s'appuie également sur les conclusions de trois rapports spéciaux achevés dans le cadre de la sixième évaluation – Réchauffement planétaire de 1,5 °C (2018): un rapport spécial du GIEC sur les effets d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et les trajectoires d'émissions mondiales de gaz à effet de serre correspondantes, dans le contexte du renforcement de la réponse mondiale à la menace du changement climatique, du développement durable et des efforts visant à éradiquer la pauvreté (RS1.5); Changement climatique et terres (2019): un rapport spécial du GIEC sur le changement climatique, la désertification, la dégradation des terres, la gestion durable des terres, la sécurité alimentaire et les flux de gaz à effet de serre dans les écosystèmes terrestres (SRCCL); et L'océan et la cryosphère dans un climat en mutation (2019) (SROCC).

Le RE6 SYR confirme que l'utilisation non durable et inégale de l'énergie et des terres, ainsi que plus d'un siècle de combustion de combustibles fossiles, ont provoqué sans équivoque le réchauffement de la planète, la température de surface de la planète atteignant 1,1 °C au-dessus de 1850-1900 en 2011-2020. Cela a entraîné des répercussions négatives généralisées et des pertes et dommages connexes pour la nature et les personnes. Les contributions déterminées au niveau national (CDN) engagées d'ici 2030 montrent que la température augmentera de 1,5 °C dans la première moitié des années 2030 et qu'il sera très difficile de contrôler l'augmentation de la température de 2,0 °C vers la fin du XXIe siècle. Chaque augmentation du réchauffement climatique intensifiera les risques multiples et simultanés dans toutes les régions du monde.

Le rapport souligne que la limitation du réchauffement climatique d'origine humaine nécessite zéro émission nette de CO2. Une atténuation profonde, rapide et soutenue et une mise en œuvre accélérée des mesures d'adaptation au cours de cette décennie réduiraient les pertes et les dommages prévus pour les humains et les écosystèmes et présenteraient de nombreux avantages connexes, en particulier pour la qualité de l'air et la santé. Des mesures d'atténuation et d'adaptation différées verrouilleraient les infrastructures à fortes émissions, augmenteraient les risques d'immobilisations et d'escalade des coûts, réduiraient la faisabilité et augmenteraient les pertes et les dommages. Les actions à court terme impliquent des investissements initiaux élevés et des changements potentiellement perturbateurs qui peuvent être atténués par une série de politiques habilitantes.

En tant qu'organe intergouvernemental créé conjointement en 1988 par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), le GIEC a fourni aux décideurs les évaluations scientifiques et techniques les plus fiables et les plus objectives dans ce domaine. Depuis 1990, cette série de rapports d'évaluation du GIEC, de rapports spéciaux, de documents techniques, de rapports méthodologiques et d'autres produits sont devenus des ouvrages de référence standard.

Le SYR a été rendu possible grâce au travail bénévole, au dévouement et à l'engagement de milliers d'experts et de scientifiques du monde entier, représentant un éventail de points de vue et de disciplines. Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à tous les membres de l'équipe de rédaction de base du SYR, aux membres de l'équipe de rédaction élargie, aux auteurs contributeurs et aux éditeurs de revues, qui ont tous relevé avec enthousiasme l'énorme défi de produire un SYR exceptionnel en plus des autres tâches auxquelles ils s'étaient déjà engagés au cours du cycle AR6. Nous tenons également à remercier le personnel de l'Unité d'appui technique du SYR et le Secrétariat du GIEC pour leur dévouement dans l'organisation de la production de ce rapport du GIEC.

Nous tenons également à remercier les gouvernements des pays membres du GIEC pour leur soutien aux scientifiques dans l'élaboration de ce rapport et pour leurs contributions au Fonds d'affectation spéciale du GIEC afin de fournir les éléments essentiels à la participation d'experts de pays en développement et de pays à économie en transition. Nous tenons à exprimer notre gratitude au gouvernement de Singapour pour avoir accueilli la réunion de cadrage du SYR, au gouvernement de l'Irlande pour avoir accueilli la troisième réunion de l'équipe de rédaction de base du SYR, et au gouvernement de la Suisse pour avoir accueilli la 58e session du GIEC où le SYR a été approuvé. Le généreux soutien financier du gouvernement de la République de Corée a permis le bon fonctionnement de l'Unité d'appui technique du SYR. Nous en sommes reconnaissants.

Nous tenons particulièrement à remercier le président du GIEC, les vice-présidents et les coprésidents du GIEC pour leur travail dévoué tout au long de la production de ce rapport.



Petteri Taalas
Secrétaire général de l'Organisation météorologique mondiale



Inger Andersen
Secrétaire général adjoint des Nations Unies et Directeur exécutif du Programme des Nations Unies pour l'environnement

Préface

Le présent rapport de synthèse constitue le produit final du sixième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Il résume l'état des connaissances sur le changement climatique, ses incidences et ses risques généralisés, ainsi que sur l'atténuation du changement climatique et l'adaptation à celui-ci, sur la base de la littérature scientifique, technique et socio-économique évaluée par les pairs depuis la publication du cinquième rapport d'évaluation (RE5) du GIEC en 2014.

Ce SYR distille, synthétise et intègre les principales conclusions des trois contributions du groupe de travail – Changement climatique 2021: La base de la science physique; Changement climatique 2022: Impacts, adaptation et vulnérabilité; et le changement climatique 2022: Atténuation du changement climatique. Le SYR s'appuie également sur les conclusions de trois rapports spéciaux achevés dans le cadre de la sixième évaluation – Réchauffement planétaire de 1,5 °C (2018): un rapport spécial du GIEC sur les effets d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et les trajectoires d'émissions mondiales de gaz à effet de serre correspondantes, dans le contexte du renforcement de la réponse mondiale à la menace du changement climatique, du développement durable et des efforts visant à éradiquer la pauvreté (RS1.5); Changement climatique et terres (2019): un rapport spécial du GIEC sur le changement climatique, la désertification, la dégradation des terres, la gestion durable des terres, la sécurité alimentaire et les flux de gaz à effet de serre dans les écosystèmes terrestres (SRCCL); et L'océan et la cryosphère dans un climat en mutation (2019) (SROCC). Le SYR est donc une compilation complète et opportune d'évaluations de la littérature scientifique, technique et socio-économique la plus récente traitant du changement climatique.

Portée du rapport

Le SYR est une synthèse complète des documents les plus pertinents pour les politiques tirées de la littérature scientifique, technique et socio-économique évaluée au cours de la sixième évaluation. Le présent rapport intègre les principales conclusions des rapports du groupe de travail sur le RE6 et des trois rapports spéciaux sur le RE6. Il reconnaît l'interdépendance des écosystèmes climatiques et de la biodiversité, ainsi que des sociétés humaines; la valeur des diverses formes de connaissances; et les liens étroits entre l'adaptation au changement climatique, l'atténuation de ses effets, la santé des écosystèmes, le bien-être humain et le développement durable. S'appuyant sur de multiples cadres analytiques, y compris ceux des sciences physiques et sociales, ce rapport identifie les possibilités d'action transformatrice qui sont des transitions de systèmes efficaces, réalisables, justes et équitables, et des voies de développement résilientes au climat. Différents systèmes de classification régionale sont utilisés pour les aspects physiques, sociaux et économiques, reflétant la littérature sous-jacente.

Le rapport de synthèse met l'accent sur les risques à court terme et les options pour y faire face afin de donner aux décideurs une idée de l'urgence nécessaire pour faire face aux changements climatiques mondiaux. Le rapport fournit également des informations importantes sur la manière dont les risques climatiques interagissent non seulement les uns avec les autres, mais aussi avec les risques non liés au climat. Il décrit l'interaction entre l'atténuation et l'adaptation et comment cette combinaison peut mieux relever le défi climatique et produire de précieux avantages connexes. Il met en évidence le lien étroit entre l'équité et l'action pour le climat et les raisons pour lesquelles des solutions plus équitables sont essentielles pour lutter contre le changement climatique. Il souligne également comment l'urbanisation croissante offre l'occasion d'une action climatique ambitieuse pour faire progresser le développement résilient au changement climatique et le développement durable pour tous. Et il souligne comment la restauration et la protection des écosystèmes terrestres et océaniques peuvent apporter de multiples avantages à la biodiversité et à d'autres objectifs sociétaux, tout comme le fait de ne pas le faire présente un risque majeur pour la santé de la planète.

Structure

Le SYR comprend un résumé pour les décideurs (SPM) et un rapport plus long à partir duquel le SPM est dérivé, ainsi que des annexes.

Afin de faciliter l'accès aux conclusions du SYR pour un large public, chaque partie du SPM comporte des déclarations principales mises en évidence. Pris ensemble, ces 18 déclarations principales fournissent un résumé global dans un langage simple et non technique pour une assimilation facile par les lecteurs de différents horizons de la vie.

Le SPM suit une structure et une séquence comme celle du rapport plus long, mais certaines questions couvertes dans plus d'une section du rapport plus long sont résumées en un seul endroit dans le SPM. Chaque paragraphe du RID contient des références au texte d'appui dans le rapport plus long. À son tour, le rapport plus long contient de nombreuses références aux parties pertinentes des rapports des groupes de travail ou des rapports spéciaux mentionnés ci-dessus.

Le rapport plus long s'articule autour de trois rubriques, comme l'a demandé le Groupe. Une brève introduction (section 1) est suivie de trois sections.

La section 2, intitulée «Statut et tendances actuels», s'ouvre sur l'évaluation des données d'observation relatives au changement climatique, aux facteurs historiques et actuels du changement climatique d'origine humaine et à ses

incidences. Il évalue la mise en œuvre actuelle des options de réponse en matière d'adaptation et d'atténuation. La section 3, intitulée «Avenirs à long terme en matière de climat et de développement», fournit une évaluation du changement climatique à l'horizon 2100 et au-delà dans un large éventail d'avenirs socio-économiques. Il examine les incidences, les risques et les coûts à long terme des trajectoires d'adaptation et d'atténuation dans le contexte du développement durable. La section 4, intitulée «Réponses à court terme dans un contexte de changement climatique», évalue les possibilités d'intensifier l'action efficace jusqu'en 2040, dans le contexte des engagements en matière de climat et de la poursuite du développement durable.

Des annexes contenant un glossaire des termes utilisés, une liste d'acronymes, d'auteurs, de réviseurs, du comité scientifique directeur du SYR et d'experts-réviseurs complètent le rapport.

Processus

Le SYR a été établi conformément aux procédures du GIEC. Une réunion de cadrage pour élaborer une ébauche détaillée du rapport de synthèse du RE6 s'est tenue à Singapour du 21 au 23 octobre 2019 et l'ébauche produite lors de cette réunion a été approuvée par le Groupe lors de la 52e Session du GIEC du 24 au 28 février 2020 à Paris, France.

Conformément aux procédures du GIEC, le Président du GIEC, en consultation avec les Coprésidents des Groupes de travail, a désigné des auteurs pour l'Équipe de rédaction de base du SYR. Au total, 30 membres de la CWT et 9 rédacteurs en chef ont été sélectionnés et acceptés par le Bureau du GIEC lors de sa 58e session, le 19 mai 2020. Dans le processus d'élaboration du SYR, 7 auteurs de l'équipe de rédaction élargie (EWT) ont été sélectionnés par le CWT et approuvés par le président et le Bureau du GIEC, et 28 auteurs contributeurs ont été sélectionnés par le CWT avec l'approbation du président. Ces auteurs supplémentaires devaient améliorer et approfondir l'expertise requise pour la préparation du rapport. Le président a créé, à la 58e session du Bureau, un comité scientifique directeur (SSC) chargé de conseiller l'élaboration du SYR. Le SYR SSC était composé des membres du Bureau du GIEC, à l'exclusion des membres qui ont été rédacteurs en chef du SYR.

En raison de la pandémie de COVID-19, les deux premières réunions du CWT se sont tenues virtuellement du 25 au 29 janvier 2021 et du 16 au 20 août 2021. Le projet de premier ordre (FOD) a été communiqué aux experts et aux gouvernements pour examen le 10 janvier 2022, les observations étant attendues le 20 mars 2022. Le CWT s'est réuni à Dublin du 25 au 28 mars 2022 pour discuter de la meilleure manière de réviser le DOM afin de répondre aux plus de 10 000 observations reçues. Les rédacteurs en chef de la revue ont surveillé le processus d'examen pour s'assurer que tous les commentaires ont été dûment pris en considération. Le GIEC a diffusé un projet final de résumé à l'intention des décideurs politiques et un rapport plus long du SYR aux gouvernements pour examen du 21 novembre 2022 au 15 janvier 2023, ce qui a donné lieu à plus de 6 000 commentaires. Un projet final de SYR pour approbation intégrant les commentaires de la distribution finale des gouvernements a été soumis aux gouvernements membres du GIEC le 8 mars 2023.

Lors de sa 58e session, tenue du 13 au 17 mars 2023 à Interlaken, en Suisse, le groupe a approuvé le RID ligne par ligne et a adopté le rapport plus long section par section.

Remerciements

Le SYR a été rendu possible grâce au travail acharné et à l'engagement envers l'excellence démontrés par les facilitateurs de section, les membres de CWT et EWT, et les auteurs contributeurs. Des remerciements particuliers sont adressés aux facilitateurs de section Kate Calvin, Dipak Dasgupta, Gerhard Krinner, Aditi Mukherji, Peter Thorne et Christopher Trisos, dont le travail a été essentiel pour garantir un niveau élevé des sections de rapport plus longues et du SPM.

Nous voudrions exprimer notre gratitude aux gouvernements membres du GIEC, aux organisations observatrices et aux experts examinateurs pour leurs commentaires constructifs sur les projets de rapports. We would like to thank the Review Editors Paola Arias, Mercedes Bustamante, Ismail Elgizouli, Gregory Flato, Mark Howden, Steven Rose, Yamina Saheb, Roberto Sánchez, and Cunde Xiao for their work on the treatment of FOD comments, and Gregory Flato, Carlos Méndez, Joy Jacqueline Pereira, Ramón Pichs- Madruga, Diana Ürge-Vorsatz, and Noureddine Yassaa for their work during the approval session, collaborating with author teams to ensure consistency between the SPM and the underlying reports.

Nous sommes reconnaissants aux membres de la SSC pour leurs conseils réfléchis et leur soutien au SYR tout au long du processus: Ko Barret, Thelma Krug et Youba Sokona, vice-présidents du GIEC; Coprésidents des groupes de travail et de l'Équipe spéciale des inventaires nationaux de gaz à effet de serre Valérie Masson-Delmotte, Panmao Zhai, Hans-Otto Pörtner, Debra Roberts, Priyadarshi R. Shukla, Jim Skea, Eduardo Calvo Buendía et Kiyoto Tanabe; Edvin Aldrian, Fatima Driouech, Jan Fuglestvedt, Muhammad Tariq, Carolina Vera, Noureddine Yassaa, Andreas Fischlin, Joy Jacqueline Pereira, Sergey Semenov, Pius Yanda, Taha M, Zatari, Amjad Abdulla, Carlo Carraro, Diriba Korecha Dadi, Nagmeldin G.E. Mahmoud, Ramón Pichs-Madruga, Andy Reisinger et Diana Ürge-Vorsatz, vice-présidents du GT. Les vice-présidents du GIEC et les coprésidents des GT ont également été membres de la CWT et nous leur sommes reconnaissants pour leurs contributions.

Nous tenons à remercier le Secrétariat du GIEC pour ses conseils et son soutien au SYR dans la préparation, la publication et la publication du rapport: La secrétaire adjointe Emira Fida, Mudathir Abdallah, Jesbin Baidya, Laura Biagioni, Oksana Ekzarkho, Judith Ewa, Joëlle Fernandez, Emelie Larrode, Jennifer Lew Schneider, Andrej Mahecic, Nina Peeva, Mxolisi Shongwe, Melissa Walsh et Werani Zabula. Leur soutien au succès du SYR a été vraiment exceptionnel tout au long du processus.

Nous remercions José Romero, chef de l'unité de soutien technique du SYR (SYR TSU) et Jinmi Kim, directeur de l'administration, ainsi que les membres du SYR TSU, Arlene Birt, Meeyoung Ha, Erik Haites, Lance Ignon, Yonghun Jung, Dan Jezreel Orendain, Robert Stavins, Semin Park et Youngin Park pour leur travail acharné visant à faciliter le développement et la production du SYR avec un engagement et un dévouement profonds pour assurer un SYR

exceptionnel. Nous remercions également Woochong Um et son équipe de la Banque asiatique de développement pour la facilitation de l'opération SYR TSU.

Nous apprécions l'enthousiasme, le dévouement et les contributions professionnelles des membres du GT TSU Sarah Connors, Clotilde Péan et Anna Pirani du GT I, Marlies Craig, Katja Mintenbeck, Elvira Poloczanska, Melinda Tignor du GT II et Roger Fradera, Minal Pathak, Raphael Slade, Shreya Some et Geninha Gabao Lisboa du GT III, travaillant en équipe avec le SYR TSU, qui ont contribué au succès de la session.

Nous apprécions les gouvernements membres du GIEC qui ont gracieusement accueilli la réunion de cadrage du SYR, une réunion du CWT et la 58e session du GIEC: Singapour, l'Irlande et la Suisse, respectivement. Nous exprimons nos remerciements aux gouvernements membres du GIEC, à l'OMM, au PNUE et à la CCNUCC pour leurs contributions au Fonds d'affectation spéciale qui a soutenu divers éléments de dépenses. Nous tenons à remercier tout particulièrement l'Administration météorologique de Corée, République de Corée, pour son généreux soutien financier à l'USS SYR. Nous reconnaissons le soutien des organisations de tutelle du GIEC, du PNUE et de l'OMM, et en particulier de l'OMM, pour l'accueil du secrétariat du GIEC. Enfin, puissions-nous exprimer notre profonde gratitude à la CCNUCC pour sa coopération à différents stades de cette entreprise et pour l'importance qu'elle accorde à nos travaux dans plusieurs enceintes.



Hoesung Lee

Président du GIEC



Abdalah Mokssit

Secrétaire du GIEC

Clause de non-responsabilité et mise en garde en matière de traduction

Les caractères d'indice et d'indice sont souvent mal gérés par le traducteur automatique, de sorte qu'ils apparaissent souvent comme des caractères normaux. Par exemple, CO2 signifie CO_2, N2O signifie N_2O, Wm-2 signifie Wm^{-2}, etc.

De même, la traduction automatique perturbe la mise en forme des mots en italique ou en gras, de sorte que ce document a perdu ces styles de caractères, sauf lorsqu'ils affectent un paragraphe entier.

Les illustrations ont été conservées à partir du document original, mais certaines ont causé le crash du traducteur machine, probablement en raison de trop de points colorés (chacun considéré comme un élément de dessin vectoriel). Dans ce cas, l'image a été simplifiée en la remplaçant par une image matricielle, et des mots de légende ont été ajoutés à cette image.

L'index lexical a été supprimé, car il y avait trop de problèmes de traduction.

Contenu

Avant-propos et Préface....5
Avant-propos....6
Préface....8
Clause de non-responsabilité et mise en garde en matière de traduction....12
Résumé du rapport de synthèse 2023 sur le changement climatique à l'intention des décideurs politiques....16
Introduction....17
A. Situation et tendances actuelles....18
Réchauffement observé et ses causes....18
Changements et impacts observés....19
Progrès actuels en matière d'adaptation et lacunes et défis....22
Progrès, lacunes et défis actuels en matière d'atténuation....25
B. Changements climatiques futurs, risques et réponses à long terme....27
Changement climatique futur....27
Impacts du changement climatique et risques liés au climat....30
Probabilité et risques de changements inévitables, irréversibles ou brusques....35
Les options d'adaptation et leurs limites dans un monde plus chaud....37
Budgets carbone et émissions nettes nulles....37
Voies d'atténuation....38
Dépassement: Dépassement d'un niveau de réchauffement et retour....41
C. Réponses à court terme....42
Urgence d'une action climatique intégrée à court terme....42
Les avantages d'une action à court terme....44
Options d'atténuation et d'adaptation dans tous les systèmes....48
Synergies et compromis avec le développement durable....51
Équité et inclusion....51
Gouvernance et politiques....52
Finance, technologie et coopération internationale....53
Changement climatique 2023 - Rapport de synthèse....55
Section 1 - Introduction....56
Section 2 - Situation actuelle et tendances....59
2.1 Changements, impacts et attributions observés....60
2.2 Réponses entreprises à ce jour....75
2.3 Les mesures et politiques actuelles d'atténuation et d'adaptation ne sont pas suffisantes....82
Section 3 - Avenirs à long terme en matière de climat et de développement....96
3.1 Changements climatiques à long terme, impacts et risques connexes....97
3.2 Options et limites d'adaptation à long terme....111
3.3 Voies d'atténuation....115
3.4 Interactions à long terme entre l'adaptation, l'atténuation et le développement durable....125
Section 4 - Réponses à court terme dans un climat changeant....127
4.1 Le calendrier et l'urgence de l'action climatique....128
4.2 Avantages du renforcement des mesures à court terme....131
4.3 Risques à court terme....135
4.4 Équité et inclusion dans l'action contre le changement climatique....139
4.5 Mesures d'atténuation et d'adaptation à court terme....140
4.6 Avantages conjoints de l'adaptation et de l'atténuation pour les objectifs de développement durable....150
4.7 Gouvernance et politique pour l'action à court terme en matière de changement climatique....153
4.8 Renforcer la réponse: Finance, coopération internationale et technologie....155
4.9 Intégration des mesures à court terme dans l'ensemble des secteurs et des systèmes....160
Annexes....162
Annexe 1 – Glossaire....163
Annexe II - Acronymes, symboles chimiques et unités scientifiques....178
Annexe III - Contributeurs....181
Membres de l'équipe de rédaction de base....182
Membres de l'équipe de rédaction élargie....183
Éditeurs de revues....183

Auteurs contributeurs....183
Comité directeur scientifique....184
Annexe IV - Experts évaluateurs AR6 SYR....186
Annexe V - Liste des publications du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat....199
Rapports d'évaluation....200
Rapports spéciaux....201
Rapports méthodologiques et directives techniques....202
Documents techniques....203
Index....204

Sources citées dans le présent rapport de synthèse

Les références aux documents contenus dans le présent rapport sont indiquées entre crochets {} à la fin de chaque paragraphe.

Dans le Résumé à l'intention des décideurs, les références renvoient aux numéros des sections, figures, tableaux et encadrés de l'introduction et des thèmes sous-jacents du présent rapport de synthèse.

Dans l'introduction et les sections du rapport plus long, les références renvoient aux contributions des groupes de travail I, II et III (GTI, GTII, GTIII) au sixième rapport d'évaluation et à d'autres rapports du GIEC (entre crochets en italique) ou à d'autres sections du rapport de synthèse lui-même (entre crochets).

Les abréviations suivantes ont été utilisées:

SPM : Résumé à l'intention des décideurs

TS : Résumé technique

ES: Résumé d'un chapitre

Les chiffres indiquent des chapitres et des sections spécifiques d'un rapport.

Autres rapports du GIEC cités dans le présent rapport de synthèse:

SR1.5: Réchauffement climatique de 1,5 °C

SRCCL : Changement climatique et terres

SROCC : L'océan et la cryosphère dans un climat changeant

Résumé du rapport de synthèse 2023 sur le changement climatique à l’intention des décideurs politiques

Ce résumé à l'intention des décideurs devrait être cité comme suit:
GIEC, 2023: Résumé à l'intention des décideurs. À l’adresse suivante: *Changement climatique 2023: Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au sixième rapport d ' évaluation du Groupe d ' experts intergouvernemental sur l ' évolution du climat* [Core Writing Team, H. Lee et J. Romero (éd.)]. GIEC, Genève, Suisse, pp. 1-34, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.001

Introduction

Ce rapport de synthèse (SYR) du sixième rapport d'évaluation (AR6) du GIEC résume l'état des connaissances sur le changement climatique, ses impacts et risques généralisés, ainsi que sur l'atténuation du changement climatique et l'adaptation à celui-ci. Il intègre les principales conclusions du sixième rapport d'évaluation (RE6) sur la base des contributions des trois groupes de travail[1]et des trois rapports spéciaux.[2] Le résumé à l'intention des décideurs politiques (SPM) est structuré en trois parties: SPM.A Situation et tendances actuelles, SPM.B Changement climatique futur, risques et réponses à long terme, et SPM.C Réponses à court terme[3].

Ce rapport reconnaît l'interdépendance du climat, des écosystèmes et de la biodiversité, ainsi que des sociétés humaines; la valeur des diverses formes de connaissances; et les liens étroits entre l'adaptation au changement climatique, l'atténuation de ses effets, la santé des écosystèmes, le bien-être humain et le développement durable, et reflète la diversité croissante des acteurs impliqués dans l'action pour le climat.

Sur la base de la compréhension scientifique, les principales conclusions peuvent être formulées sous la forme d'énoncés de faits ou associées à un niveau de confiance évalué en utilisant le langage calibré du GIEC.[4]

1 Les trois contributions du groupe de travail au RE6 sont les suivantes: RE6 Changement climatique 2021: La base de la science physique; RE6 Changement climatique 2022: Impacts, adaptation et vulnérabilité; et RE6 Changement climatique 2022: Atténuation du changement climatique. Leurs évaluations couvrent la littérature scientifique dont la publication a été acceptée respectivement pour le 31 janvier 2021, le 1er septembre 2021 et le 11 octobre 2021.

2 Les trois rapports spéciaux sont les suivants: Réchauffement climatique de 1,5 °C (2018): un rapport spécial du GIEC sur les effets d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et les trajectoires d'émissions mondiales de gaz à effet de serre correspondantes, dans le contexte du renforcement de la réponse mondiale à la menace du changement climatique, du développement durable et des efforts visant à éradiquer la pauvreté (RS1.5); Changement climatique et terres (2019): un rapport spécial du GIEC sur le changement climatique, la désertification, la dégradation des terres, la gestion durable des terres, la sécurité alimentaire et les flux de gaz à effet de serre dans les écosystèmes terrestres (SRCCL); et L'océan et la cryosphère dans un climat en mutation (2019) (SROCC). Les rapports spéciaux couvrent la littérature scientifique dont la publication a été acceptée respectivement pour le 15 mai 2018, le 7 avril 2019 et le 15 mai 2019.

3 Dans ce rapport, le terme proche est défini comme la période allant jusqu'en 2040. Le long terme est défini comme la période au-delà de 2040.

4 Chaque conclusion est fondée sur une évaluation des preuves sous-jacentes et de l'accord. Le langage calibré du GIEC utilise cinq qualificatifs pour exprimer un niveau de confiance: très faible, faible, moyen, élevé et très élevé, et typographie en italique, par exemple, confiance moyenne. Les termes suivants sont utilisés pour indiquer la probabilité évaluée d'un résultat ou d'un résultat: une probabilité pratiquement certaine de 99 à 100 %, très probable de 90 à 100 %, probable de 66 à 100 %, plus probable que pas > 50 à 100 %, à peu près aussi probable que pas 33 à 66 %, improbable de 0 à 33 %, très improbable de 0 à 10 %, exceptionnellement improbable de 0 à 1 %. Termes supplémentaires (extrêmement probable 95-100 %; et extrêmement improbables (de 0 à 5 %) sont également utilisés, le cas échéant. La probabilité évaluée est typographique en italique, par exemple, très probable. Cela est conforme au RE5 et aux autres rapports du RE6.

A. Situation et tendances actuelles

Réchauffement observé et ses causes

A.1 Les activités humaines, principalement du fait des émissions de gaz à effet de serre, ont provoqué sans équivoque un réchauffement de la planète, la température à la surface de la planète atteignant 1,1 °C au-dessus de 1850-1900 entre 2011 et 2020. Les émissions mondiales de gaz à effet de serre ont continué d'augmenter, avec des contributions historiques et continues inégales découlant de l'utilisation non durable de l'énergie, de l'utilisation des terres et du changement d'affectation des terres, des modes de vie et des modes de consommation et de production entre les régions, entre les pays et à l'intérieur des pays, et entre les individus *(confiance élevée). {2.1, Figure 2.1, Figure 2.2}*

A.1.1 La température de surface mondiale était[5] de 1,09 [0,95 à 1,20] °C plus élevée en 2011-2020 que de 1850 à 1900,[6]avec des augmentations plus importantes sur la terre (1,59 [1,34 à 1,83] °C) que sur l'océan (0,88 [0,68 à 1,01] °C). La température de surface mondiale au cours des deux premières décennies du XXIe siècle (2001-2020) était supérieure de 0,99 [0,84 à 1,10] °C à 1850-1900. La température de surface mondiale a augmenté plus rapidement depuis 1970 qu'au cours de toute autre période de 50 ans au moins au cours des 2000 dernières années (degré de confiance élevé). *{2.1.1, figure 2.1}*

A.1.2 La plage probable de l'augmentation totale de la température de surface mondiale causée par l'homme de 1850-1900 à 2010-2019[7] est de 0,8 °C à 1,3 °C, avec une meilleure estimation de 1,07 °C. Au cours de cette période, il est probable que les gaz à effet de serre (GES) bien mélangés ont contribué à un réchauffement de 1,0 °C à 2,0 °C[8], et d'autres facteurs humains (principalement les aérosols) ont contribué à un refroidissement de 0,0 °C à 0,8 °C, les facteurs naturels (solaires et volcaniques) ont modifié la température de surface mondiale de – 0,1 °C à + 0,1 °C, et la variabilité interne l'a modifiée de – 0,2 °C à + 0,2 °C. {2.1.1, figure 2.1}

A.1.3 Les augmentations observées des concentrations de GES bien mélangées depuis environ 1750 sont sans équivoque causées par les émissions de GES provenant des activités humaines au cours de cette période. Les émissions nettes cumulées historiques de CO2 entre 1850 et 2019 étaient de 2 400 ± 240 GtCO2, dont plus de la moitié (58 %) entre 1850 et 1989, et environ 42 % entre 1990 et 2019 *(degré de confiance élevé).* En 2019, les concentrations atmosphériques de CO_2 (410 parties par million) étaient plus élevées qu'à tout autre moment depuis au moins 2 millions d'années *(degré de confiance élevé)* et les concentrations de méthane (1866 parties par milliard) et d'oxyde nitreux (332 parties par milliard) étaient plus élevées qu'à tout autre moment depuis au moins 800 000 ans *(degré de confiance très élevé). {2.1.1, figure 2.1}*

A.1.4 Les émissions anthropiques nettes mondiales de GES ont été estimées à 59 ± 6,6 $GtCO_{2\text{-eq}}$[9] en 2019, soit environ 12 % (6,5 GtCO2-eq)de plus qu'en 2010 et 54 % (21 $GtCO_{2\text{-eq}}$)de plus qu'en 1990, la part et la croissance les plus importantes des émissions brutesde GES provenant de la combustion de combustibles fossiles et des procédés industriels ($CO_{2\text{-FFI}}$)étant suivies par le méthane, tandis que la croissance relative la plus élevée a été enregistrée dans les gaz fluorés (gaz fluorés), à partir de faibles niveaux en 1990. Les émissions annuelles moyennes de GES au cours de la période 2010-2019 ont été plus élevées que celles enregistrées au cours de toute décennie précédente, tandis que le taux de croissance entre 2010 et 2019 (1,3 % en glissement annuel) a été inférieur à celui enregistré entre 2000 et 2009 (2,1 % en glissement annuel). En 2019, environ 79 % des émissions mondiales de GES provenaient des secteurs de l'énergie, de l'industrie, des transports et du bâtiment ensemble et 22 %[10] de l'agriculture, de la foresterie et d'autres utilisations des terres (AFOLU). Les réductions des émissions

5 Sauf indication contraire, les intervalles donnés tout au long du SPM représentent des intervalles très probables (intervalle de 5 à 95 %).

6 L'augmentation estimée de la température de surface de la planète depuis le RE5 est principalement due à un nouveau réchauffement depuis 2003-2012 (0,19 [0,16 à 0,22] °C). En outre, les progrès méthodologiques et les nouveaux ensembles de données ont fourni une représentation spatiale plus complète des changements de température de surface, y compris dans l'Arctique. Ces améliorations et d'autres ont également augmenté l'estimation du changement de température à la surface de la planète d'environ 0,1 ° C, mais cette augmentation ne représente pas un réchauffement physique supplémentaire depuis le RE5.

7 La distinction de période avec A.1.1 découle du fait que les études d'attribution tiennent compte de cette période légèrement antérieure. Le réchauffement observé jusqu'en 2010-2019 est de 1,06 [0,88 à 1,21] °C.

8 Les contributions des émissions au réchauffement de 2010-2019 par rapport à 1850-1900 évaluées à partir d'études sur le forçage radiatif sont les suivantes: CO_2 0,8 [0,5 à 1,2] °C; méthane 0,5 [0,3 à 0,8] °C; Oxyde nitreux 0,1 [0,0 à 0,2] °C et gaz fluorés 0,1 [0,0 à 0,2] °C. {2.1.1}

9 Les mesures des émissions de GES sont utilisées pour exprimer les émissions de différents gaz à effet de serre dans une unité commune. Les émissions agrégées de GES dans le présent rapport sont indiquées en équivalents CO2(équivalent CO2)en utilisant le potentiel de réchauffement planétaire avec un horizon temporel de 100 ans (PRP100) avec des valeurs basées sur la contribution du groupe de travail I au RE6. Les rapports AR6 WGI et WGIII contiennent des valeurs métriques d'émission actualisées, des évaluations de différentes mesures en ce qui concerne les objectifs d'atténuation et évaluent de nouvelles approches pour l'agrégation des gaz. Le choix de la mesure dépend de l'objectif de l'analyse et toutes les mesures des émissions de GES ont des limites et des incertitudes, étant donné qu'elles simplifient la complexité du système climatique physique et sa réponse aux émissions de GES passées et futures. {2.1.1}

10 Les niveaux d'émissions de GES sont arrondis à deux chiffres significatifs; en conséquence, de petites différences dans les sommes dues à l'arrondissement peuvent se produire. {2.1.1}

de CO_2-FFI dues à l'amélioration de l'intensité énergétique du PIB et de l'intensité en carbone de l'énergie, ont été inférieures aux augmentations des émissions dues à la hausse des niveaux d'activité mondiaux dans l'industrie, l'approvisionnement énergétique, les transports, l'agriculture et le bâtiment. (confiance élevée) {2.1.1}

A.1.5 Les contributions historiques aux émissions de CO2 varient considérablement d'une région à l'autre en termes d'ampleur totale, mais aussi en termes de contributions aux émissions nettes de CO2 et aux émissions nettes de CO2 résultant de l'utilisation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie (CO_2- UTCATF). En 2019, environ 35 % de la population mondiale vit dans des pays émettant plus de 9 $tCO_{2\text{-eq}}$par habitant[11] (hors $CO_{2\text{-UTCATF}}$),tandis que 41 % vivent dans des pays émettant moins de 3 $tCO_{2\text{-eq}}$par habitant; parmi ces derniers, une part importante n'a pas accès à des services énergétiques modernes. Les pays les moins avancés (PMA) et les petits États insulaires en développement (PEID) ont des émissions par habitant beaucoup plus faibles (1,7 tCO_2eq et 4,6 tCO_2eq, respectivement) que la moyenne mondiale (6,9 tCO_2eq), hors CO_2-UTCATF. Les 10 % de ménages dont les émissions par habitant sont les plus élevées contribuent de 34 à 45 % aux émissions mondiales de GES des ménages fondées sur la consommation, tandis que les 50 % les plus pauvres contribuent de 13 à 15 %. (confiance élevée) {2.1.1, figure 2.2}

Changements et impacts observés

A.2 Des changements rapides et généralisés se sont produits dans l'atmosphère, l'océan, la cryosphère et la biosphère. Le changement climatique d'origine humaine affecte déjà de nombreux phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes dans toutes les régions du monde. Cela a entraîné des incidences négatives généralisées et des pertes et dommages connexes pour la nature et les personnes *(confiance élevée).* Les communautés vulnérables qui ont historiquement le moins contribué au changement climatique actuel sont touchées de manière disproportionnée *(confiance élevée). {2.1, Tableau 2.1, Figure 2.2, Figure 2.3} (Figure SPM.1)*

A.2.1 Il est clair que l'influence humaine a réchauffé l'atmosphère, l'océan et la terre. Le niveau moyen mondial de la mer a augmenté de 0,20 [0,15 à 0,25] m entre 1901 et 2018. Le taux moyen d'élévation du niveau de la mer a été de 1,3 [0,6 à 2,1] mm an-1 entre 1901 et 1971, passant à 1,9 [0,8 à 2,9] mm an-1 ^{entre} 1971 et 2006, puis à 3,7 [3,2 à 4,2] mm an-1 ^{entre} 2006 et 2018 *(degré de confiance élevé).* L'influence humaine a très probablement été le principal moteur de ces augmentations depuis au moins 1971. La preuve des changements observés dans les extrêmes tels que les vagues de chaleur, les fortes précipitations, les sécheresses et les cyclones tropicaux, et, en particulier, leur attribution à l'influence humaine, s'est encore renforcée depuis le RE5. L'influence humaine a probablement augmenté le risque d'événements extrêmes composés depuis les années 1950, y compris l'augmentation de la fréquence des vagues de chaleur et des sécheresses simultanées *(confiance élevée). {2.1.2, Tableau 2.1, Figure 2.3, Figure 3.4} (Figure SPM.1)*

A.2.2 Environ 3,3 à 3,6 milliards de personnes vivent dans des contextes très vulnérables au changement climatique. La vulnérabilité humaine et celle des écosystèmes sont interdépendantes. Les régions et les populations confrontées à des contraintes de développement considérables sont très vulnérables aux aléas climatiques. L'augmentation des phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes a exposé des millions de personnes à une insécurité alimentaire aiguë[12] et à une réduction de la sécurité de l'eau, avec les effets néfastes les plus importants observés dans de nombreux endroits et/ou communautés en Afrique, en Asie, en Amérique centrale et du Sud, dans les PMA, dans les petites îles et dans l'Arctique, et dans le monde entier pour les peuples autochtones, les petits producteurs alimentaires et les ménages à faible revenu. Entre 2010 et 2020, la mortalité humaine due aux inondations, aux sécheresses et aux tempêtes a été 15 fois plus élevée dans les régions très vulnérables que dans les régions très peu vulnérables. (confiance élevée) {2.1.2, 4.4} (figure SPM.1)

A.2.3 Les changements climatiques ont causé des dommages importants et des pertes de plus en plus irréversibles dans les écosystèmes terrestres, d'eau douce, cryosphériques, côtiers et de haute mer (degré de confiance élevé). Des centaines de pertes locales d'espèces ont été entraînées par l'augmentation de l'ampleur des extrêmes de chaleur (confiance élevée) avec des événements de mortalité de masse enregistrés sur terre et dans l'océan (confiance très élevée). Les impacts sur certains écosystèmes approchent de l'irréversibilité, comme les impacts des changements hydrologiques résultant du retrait des glaciers, ou les changements dans certains écosystèmes montagneux (degré de confiance moyen) et arctiques entraînés par le dégel du pergélisol (degré de confiance élevé). {2.1.2, Figure 2.3} (Figure SPM.1)

A.2.4 Le changement climatique a réduit la sécurité alimentaire et affecté la sécurité de l'eau, entravant les efforts visant à atteindre les objectifs de développement durable (confiance élevée). Bien que la productivité agricole globale ait augmenté, le changement climatique a ralenti cette croissance au cours des 50 dernières années à l'échelle

11 Émissions territoriales.

12 L'insécurité alimentaire aiguë peut survenir à tout moment avec une gravité qui menace des vies, des moyens de subsistance ou les deux, quelles qu'en soient les causes, le contexte ou la durée, en raison de chocs risquant de compromettre les déterminants de la sécurité alimentaire et de la nutrition, et sert à évaluer la nécessité d'une action humanitaire. {2.1}

mondiale (confiance moyenne), avec des impacts négatifs connexes principalement dans les régions de latitude moyenne et basse, mais des impacts positifs dans certaines régions de latitude élevée (confiance élevée). Le réchauffement des océans et l'acidification des océans ont eu une incidence négative sur la production alimentaire issue de la pêche et de l'aquaculture de mollusques et crustacés dans certaines régions océaniques (degré de confiance élevé). Environ la moitié de la population mondiale connaît actuellement une grave pénurie d'eau pendant au moins une partie de l'année en raison d'une combinaison de facteurs climatiques et non climatiques (confiance moyenne). {2.1.2, Figure 2.3} (Figure SPM.1)

A.2.5 Dans toutes les régions, l'augmentation des épisodes de chaleur extrême a entraîné la mortalité et la morbidité humaines (confiance très élevée). La fréquence des maladies d'origine alimentaire et hydrique liées au climat (confiance très élevée) et l'incidence des maladies à transmission vectorielle (confiance élevée) ont augmenté. Dans les régions évaluées, certains problèmes de santé mentale sont associés à l'augmentation des températures (confiance élevée), aux traumatismes causés par des événements extrêmes (confiance très élevée) et à la perte de moyens de subsistance et de culture (confiance élevée). Les phénomènes climatiques et météorologiques extrêmes entraînent de plus en plus de déplacements en Afrique, en Asie, en Amérique du Nord (confiance élevée) et en Amérique centrale et du Sud (confiance moyenne), les petits États insulaires des Caraïbes et du Pacifique Sud étant touchés de manière disproportionnée par rapport à leur petite taille de population (confiance élevée). {2.1.2, Figure 2.3} (Figure SPM.1)

A.2.6 Le changement climatique a causé des effets néfastes généralisés et des pertes et dommages connexes[13] à la nature et aux personnes qui sont inégalement répartis entre les systèmes, les régions et les secteurs. Des dommages économiques dus au changement climatique ont été détectés dans des secteurs exposés au climat, tels que l'agriculture, la sylviculture, la pêche, l'énergie et le tourisme. Les moyens de subsistance individuels ont été affectés, par exemple, par la destruction de maisons et d'infrastructures, la perte de biens et de revenus, la santé humaine et la sécurité alimentaire, ce qui a eu des effets néfastes sur l'égalité entre les sexes et l'équité sociale. (confiance élevée) {2.1.2} (figure SPM.1)

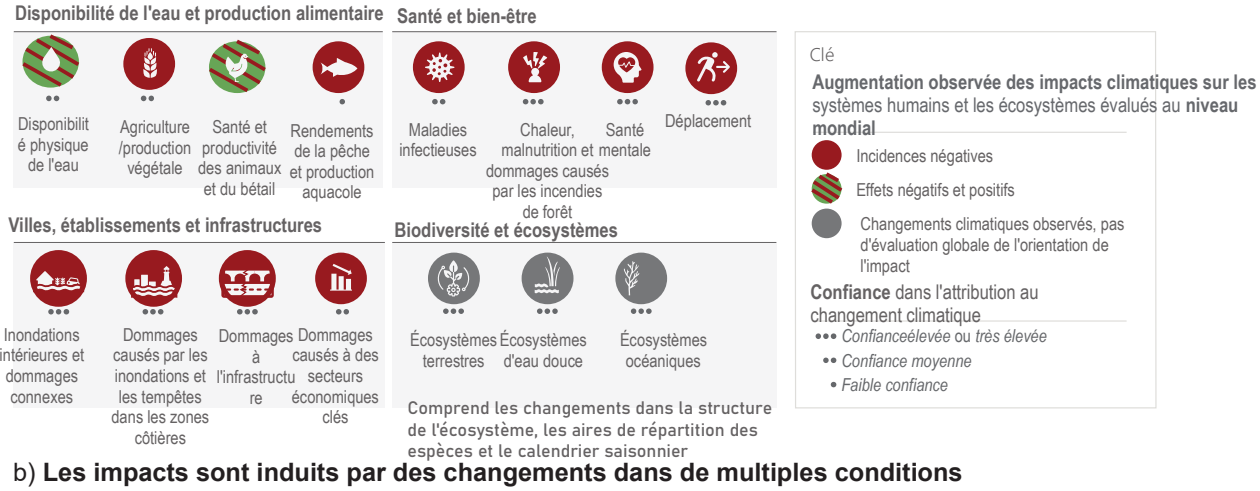
A.2.7 Dans les zones urbaines, les changements climatiques observés ont eu des effets néfastes sur la santé humaine, les moyens de subsistance et les infrastructures essentielles. Les extrêmes chauds se sont intensifiés dans les villes. Les infrastructures urbaines, y compris les systèmes de transport, d'eau, d'assainissement et d'énergie, ont été compromises par des événements extrêmes et lents,[14]qui ont entraîné des pertes économiques, des perturbations des services et des incidences négatives sur le bien-être. Les effets négatifs observés sont concentrés parmi les citadins économiquement et socialement marginalisés. (confiance élevée) {2.1.2}

13 Dans le présent rapport, le terme «pertes et dommages» désigne les incidences négatives observées et/ou les risques projetés et peut être économique et/ou non économique (voir annexe I: Glossaire).

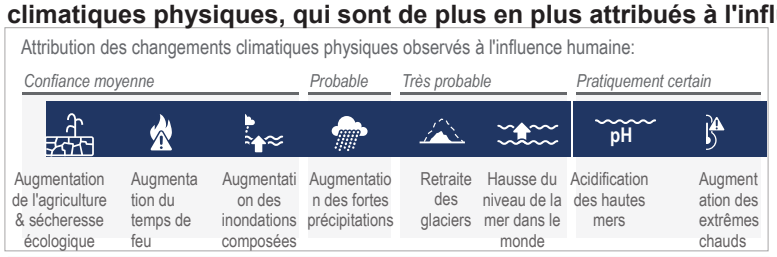
14 Les événements à évolution lente sont décrits parmi les facteurs d'impact climatique du RE6 WGI et font référence aux risques et impacts associés, par exemple, à l'augmentation des moyennes de température, à la désertification, à la diminution des précipitations, à la perte de biodiversité, à la dégradation des terres et des forêts, au recul glaciaire et aux impacts connexes, à l'acidification des océans, à l'élévation du niveau de la mer et à la salinisation. {2.1.2}

Les effets néfastes du changement climatique d'origine humaine continueront de s'intensifier

a) Impacts étendus et substantiels observés et pertes et dommages connexes attribués au changement climatique



b) Les impacts sont induits par des changements dans de multiples conditions climatiques physiques, qui sont de plus en plus attribués à l'influence humaine



c) La mesure dans laquelle les générations actuelles et futures connaîtront un monde plus chaud et différent dépend des choix actuels et à court terme

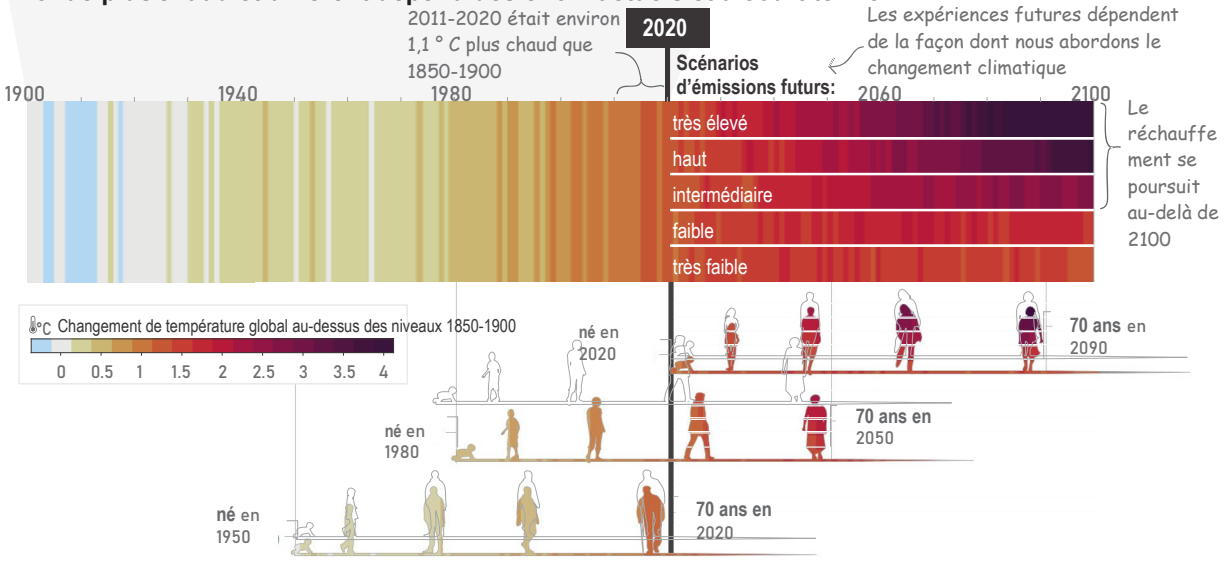


Figure SPM.1: a) Le changement climatique a déjà eu des répercussions généralisées et des pertes et dommages connexes sur les systèmes humains et altéré les écosystèmes terrestres, d ' eau douce et océaniques dans le monde entier. La disponibilité physique de l'eau comprend l'équilibre de l'eau disponible à partir de diverses sources, y compris l'eau souterraine, la qualité de l'eau et la demande en eau. Les évaluations mondiales de la santé mentale et des déplacements ne reflètent que les régions évaluées. Les niveaux de confiance reflètent l'évaluation de l'attribution de l'impact observé au changement climatique. **b)** Les impacts observés sont liés aux changements climatiques physiques, dont beaucoup ont été attribués à l ' influence humaine, comme les facteurs d ' impact climatiques sélectionnés. Les niveaux de confiance et de probabilité reflètent l'évaluation de l'attribution du facteur d'impact climatique observé à l'influence humaine. **c)** Les changements observés (1900–2020) et projetés (2021–2100) de la température à la surface de la planète (par rapport à 1850-1900), qui sont liés aux changements des conditions et des incidences climatiques, illustrent comment le climat a déjà changé et changera tout au long de la durée de vie de trois générations représentatives (nées en 1950, 1980 et 2020). Les projections futures (2021–2100) des variations de la température de surface mondiale sont présentées pour les scénarios d'émissions de GES très faibles (SSP1-1.9), faibles (SSP1-2.6), intermédiaires (SSP2-4.5), élevées (SSP3-7.0) et très élevées (SSP5-8.5). Les variations des températures annuelles à la surface du globe sont présentées sous la forme de «bandes climatiques», les projections futures montrant les tendances à long terme causées par l'homme et la modulation continue par la variabilité naturelle (représentées ici en utilisant les niveaux observés de variabilité naturelle passée). Les couleurs sur les icônes générationnelles correspondent aux bandes de température de surface globale pour chaque année, avec des segments sur les icônes futures différenciant les expériences futures possibles. {2.1, 2.1.2, Figure 2.1, Tableau 2.1, Figure 2.3, Encadré transversal.2, 3.1, Figure 3.3, 4.1, 4.3} (Encadré SPM.1)

Progrès actuels en matière d'adaptation et lacunes et défis

A.3 La planification et la mise en œuvre de l'adaptation ont progressé dans tous les secteurs et toutes les régions, avec des avantages documentés et une efficacité variable. Malgré les progrès accomplis, des lacunes existent en matière d'adaptation et continueront de se creuser aux rythmes actuels de mise en œuvre. Des limites dures et douces à l'adaptation ont été atteintes dans certains écosystèmes et régions. La maladaptation se produit dans certains secteurs et régions. Les flux financiers mondiaux actuels pour l'adaptation sont insuffisants et limitent la mise en œuvre des options d'adaptation, en particulier dans les pays en développement (confiance élevée). {2.2, 2.3}

A.3.1 Des progrès dans la planification et la mise en œuvre de l'adaptation ont été observés dans tous les secteurs et toutes les régions, générant de multiples avantages (confiance très élevée). La sensibilisation croissante du public et de la politique aux impacts et aux risques climatiques a permis à au moins 170 pays et à de nombreuses villes d'inclure l'adaptation dans leurs politiques climatiques et leurs processus de planification (confiance élevée). {2.2.3}

A.3.2 L'efficacité[15] de l'adaptation à la réduction des risques climatiques[16] est documentée pour des contextes, des secteurs et des régions spécifiques (confiance élevée). Voici des exemples d'options d'adaptation efficaces: l'amélioration des cultivars, la gestion et le stockage de l'eau à la ferme, la conservation de l'humidité des sols, l'irrigation, l'agroforesterie, l'adaptation communautaire, la diversification des exploitations agricoles et des paysages dans l'agriculture, les approches de gestion durable des terres, l'utilisation de principes et de pratiques agroécologiques et d'autres approches qui fonctionnent avec les processus naturels (degré de confiance élevé). Les[17] approches d'adaptation écosystémiques telles que le verdissement urbain, la restauration des zones humides et des écosystèmes forestiers en amont ont été efficaces pour réduire les risques d'inondation et la chaleur urbaine (confiance élevée). Les combinaisons de mesures non structurelles telles que les systèmes d'alerte précoce et les mesures structurelles telles que les digues ont réduit les pertes en vies humaines en cas d'inondations intérieures (confiance moyenne). Les options d'adaptation telles que la gestion des risques de catastrophe, les systèmes d'alerte précoce, les services climatiques et les filets de sécurité sociale sont largement applicables dans de multiples secteurs (confiance élevée). {2.2.3}

A.3.3 La plupart des mesures d'adaptation observées sont fragmentées, progressives,[18]sectorielles et inégalement réparties entre les régions. Malgré les progrès accomplis, les écarts en matière d'adaptation existent entre les secteurs et les régions et continueront de s'accroître sous les niveaux actuels de mise en œuvre, les écarts les plus importants en matière d'adaptation étant observés parmi les groupes à faible revenu. (confiance élevée) {2.3.2}

A.3.4 Il y a de plus en plus de signes de maladaptation dans divers secteurs et régions. La maladaptation touche particulièrement les groupes marginalisés et vulnérables. (confiance élevée) {2.3.2}

A.3.5 Des limites souples à l'adaptation sont actuellement imposées aux petits agriculteurs et aux ménages le long de certaines zones côtières basses (confiance moyenne) en raison de contraintes financières, de gouvernance,

15 L'efficacité se réfère ici à la mesure dans laquelle une option d'adaptation est anticipée ou observée pour réduire les risques liés au climat. {2.2.3}

16 Voir annexe I: Glossaire. {2.2.3}

17 L'adaptation fondée sur les écosystèmes (EbA) est reconnue à l'échelle internationale en vertu de la Convention sur la diversité biologique (CBD14/5). Un concept connexe est celui des solutions fondées sur la nature (NbS), voir annexe I: Glossaire.

18 Les adaptations progressives au changement climatique sont comprises comme des extensions d'actions et de comportements qui réduisent déjà les pertes ou améliorent les avantages des variations naturelles dans les phénomènes météorologiques / climatiques extrêmes. {2.3.2}

institutionnelles et politiques (confiance élevée). Certains écosystèmes tropicaux, côtiers, polaires et montagneux ont atteint des limites d'adaptation strictes (confiance élevée). L'adaptation n'empêche pas toutes les pertes et tous les dommages, même avec une adaptation efficace et avant d'atteindre des limites douces et dures (confiance élevée). {2.3.2}

A.3.6 Les principaux obstacles à l'adaptation sont les ressources limitées, le manque d'engagement du secteur privé et des citoyens, la mobilisation insuffisante des fonds (y compris pour la recherche), le faible niveau d'éducation au climat, le manque d'engagement politique, la recherche limitée et/ou l'adoption lente et faible de la science de l'adaptation, et le faible sentiment d'urgence. Il existe des disparités croissantes entre les coûts estimés de l'adaptation et le financement alloué à l'adaptation (confiance élevée). Le financement de l'adaptation provient principalement de sources publiques, et une faible proportion du financement mondial suivi de la lutte contre le changement climatique a été consacrée à l'adaptation et une écrasante majorité à l'atténuation (confiance très élevée). Bien que le financement mondial de la lutte contre le changement climatique ait affiché une tendance à la hausse depuis le RE5, les flux financiers mondiaux actuels pour l'adaptation, y compris de sources de financement publiques et privées, sont insuffisants et limitent la mise en œuvre des options d'adaptation, en particulier dans les pays en développement (confiance élevée). Les effets néfastes des changements climatiques peuvent réduire la disponibilité des ressources financières en entraînant des pertes et des dommages et en entravant la croissance économique nationale, ce qui accroît encore les contraintes financières pour l'adaptation, en particulier pour les pays en développement et les pays les moins avancés (degré de confiance moyen). {2.3.2, 2.3.3}

Encadré RID.1 Utilisation de scénarios et de voies modélisées dans le rapport de synthèse du RE6

[19]Des scénarios et des trajectoires modélisés sont utilisés pour explorer les émissions futures, le changement climatique, les impacts et les risques connexes, ainsi que les stratégies d'atténuation et d'adaptation possibles, et sont basés sur une série d'hypothèses, y compris des variables socio-économiques et des options d'atténuation. Ce sont des projections quantitatives et ne sont ni des prédictions ni des prévisions. Les trajectoires d'émission modélisées à l'échelle mondiale, y compris celles fondées sur des approches rentables, contiennent des hypothèses et des résultats différenciés au niveau régional et doivent être évaluées en tenant dûment compte de ces hypothèses. La plupart ne formulent pas d'hypothèses explicites sur l'équité mondiale, la justice environnementale ou la répartition intrarégionale des revenus. Le GIEC est neutre en ce qui concerne les hypothèses qui sous-tendent les scénarios de la littérature évaluée dans le présent rapport, qui ne couvrent pas tous les contrats à terme possibles.[20] {Boîte transversale.2}

WGI a évalué la réponse climatique à cinq scénarios illustratifs basés sur des trajectoires socio-économiques partagées (SSP)[21] qui couvrent l'éventail des développements futurs possibles des facteurs anthropiques du changement climatique trouvés dans la littérature. Les scénarios d'émissions de GES élevées et très élevées (SSP3-7,0 et SSP5-8,5)[22]ont des émissions de CO2 qui doublent environ par rapport aux niveaux actuels d'ici 2100 et 2050, respectivement. Dans le scénario intermédiaire des émissions de GES (SSP2-4.5), les émissions de CO2 restent proches des niveaux actuels jusqu'au milieu du siècle. Dans les scénarios de très faibles et de faibles émissions de GES (SSP1-1.9 et SSP1-2.6), les émissions nettes de CO2 sont tombées à zéro vers 2050 et 2070, respectivement, suivies de niveaux variables d'émissions nettes négatives de CO2. En outre, des trajectoires de concentration représentatives (RCP)[23] ont été utilisées par le WGI et le GTII pour évaluer les changements climatiques, les impacts et les risques régionaux. Au sein du GT III, un grand nombre de trajectoires d'émissions modélisées à l'échelle mondiale ont été évaluées, dont 1202 ont été classées en fonction de leur évaluation du réchauffement climatique au cours du XXIe siècle; Les catégories vont des voies qui limitent le réchauffement à 1,5 °C avec une probabilité de plus de 50 % (notée > 50 % dans le présent rapport) avec un dépassement nul ou limité (C1) aux voies qui dépassent 4 °C (C8). {Cadre transversal.2} (Cadre SPM.1, tableau 1)

19 Dans la littérature, les termes «voies» et «scénarios» sont utilisés de manière interchangeable, les premiers étant plus fréquemment utilisés en relation avec les objectifs climatiques. Le WGI utilisait principalement le terme de scénarios et le WGIII utilisait principalement le terme de trajectoires modélisées d'émissions et d'atténuation. Le SYR utilise principalement des scénarios lorsqu'il est fait référence au WGI et des trajectoires modélisées d'émissions et d'atténuation lorsqu'il est fait référence au WGIII.

20 Environ la moitié de toutes les trajectoires d'émissions mondiales modélisées supposent des approches rentables qui reposent sur les options d'atténuation/de réduction les moins coûteuses à l'échelle mondiale. L'autre moitié examine les politiques existantes et les actions différenciées au niveau régional et sectoriel.

21 Les scénarios fondés sur la PSS sont appelés SSPx-y, où «SSPx» fait référence à la trajectoire socio-économique partagée décrivant les tendances socio-économiques sous-jacentes aux scénarios, et «y» fait référence au niveau de forçage radiatif (en watts par mètre carré, ou W m-2) résultant du scénario de l'année 2100. {Boîte transversale.2}

22 Les scénarios d'émissions très élevées sont devenus moins probables, mais ne peuvent être exclus. Les niveaux de réchauffement supérieurs à 4 °C peuvent résulter de scénarios d'émissions très élevées, mais peuvent également résulter de scénarios d'émissions plus faibles si la sensibilité climatique ou les rétroactions du cycle du carbone sont supérieures à la meilleure estimation. {3.1.1}

23 Les scénarios fondés sur le RCP sont appelés RCPy, où «y» fait référence au niveau de forçage radiatif (en watts par mètre carré, ou W m-2) résultant du scénario de l'année 2100. Les scénarios du PSS couvrent un éventail plus large d'avenirs en matière de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques que les PCR. Ils sont similaires mais pas identiques, avec des différences dans les trajectoires de concentration. Le forçage radiatif effectif global tend à être plus élevé pour les SSP que pour les RCP portant la même étiquette (confiance moyenne). {Boîte transversale.2}

Les niveaux de réchauffement planétaire (GWL) par rapport à 1850-1900 sont utilisés pour intégrer l’évaluation du changement climatique et des incidences et risques connexes, étant donné que les modèles de changement pour de nombreuses variables à un GWL donné sont communs à tous les scénarios considérés et indépendants du moment où ce niveau est atteint. {Boîte transversale.2}

Encadré RID.1, tableau 1: Description et relation des scénarios et des voies modélisées pris en compte dans les rapports du groupe de travail sur le RE6. {Encadré transversal.2 Figure 1}

Catégorie dans le GT III	Description de la catégorie	Scénarios d'émissions de GES (SSPx-y*) dans WGI & WGII	RCPy** dans WGI & WGII
C1	limiter le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) sans dépassement ou avec dépassement limité***	Très faible (SSP1-1.9)	
C2	retour du réchauffement à 1,5°C (>50%) après un dépassement élevé***		
C3	limiter le réchauffement à 2°C (>67%)	Faible (SSP1-2.6)	RCP2.6
C4	limiter le réchauffement à 2°C (>50%)		
C5	limiter le réchauffement à 2,5°C (>50%)		
C6	limiter le réchauffement à 3°C (>50%)	Intermédiaire (SSP2-4.5)	RCP 4.5
C7	limiter le réchauffement à 4°C (>50%)	Élevé (SSP3-7.0)	
C8	dépasser le réchauffement de 4°C (>50%)	Très élevé (SSP5-8.5)	RCP 8.5

* Voir la note de bas de page 21 pour la terminologie SSPx-y.

** Voir la note de bas de page 23 pour la terminologie du RCPy.

*** Le dépassement limité fait référence à un réchauffement planétaire supérieur à 1,5 °C jusqu'à environ 0,1 °C, un dépassement élevé de 0,1 °C à 0,3 °C, dans les deux cas jusqu'à plusieurs décennies.

Progrès, lacunes et défis actuels en matière d'atténuation

R.4 Les politiques et les lois relatives à l'atténuation ont constamment pris de l'ampleur depuis le RE5. Les émissions mondiales de GES en 2030 sous-entendues par les contributions déterminées au niveau national (CDN) annoncées d'ici octobre 2021 font qu'il est probable que le réchauffement dépassera 1,5 °C au cours du 21e siècle et qu'il sera plus difficile de limiter le réchauffement en dessous de 2 °C. Il existe des écarts entre les émissions prévues des politiques mises en œuvre et celles des CDN et les flux financiers inférieurs aux niveaux nécessaires pour atteindre les objectifs climatiques dans tous les secteurs et toutes les régions. (confiance élevée) {2.2, 2.3, Figure 2.5, Tableau 2.2}

A.4.1 La CCNUCC, le Protocole de Kyoto et l'Accord de Paris soutiennent l'augmentation des niveaux d'ambition nationale. L'accord de Paris, adopté dans le cadre de la CCNUCC, avec une participation quasi universelle, a conduit à l'élaboration de politiques et à la fixation d'objectifs aux niveaux national et infranational, en particulier en ce qui concerne l'atténuation, ainsi qu'à une transparence accrue de l'action et du soutien en faveur du climat (confiance moyenne). De nombreux instruments réglementaires et économiques ont déjà été déployés avec succès (confiance élevée). Dans de nombreux pays, les politiques ont permis d'améliorer l'efficacité énergétique, de réduire les taux de déforestation et d'accélérer le déploiement des technologies, ce qui a permis d'éviter et, dans certains cas, de réduire ou d'éliminer les émissions (degré de confiance élevé). Plusieurs sources de données suggèrent que les politiques d'atténuation ont conduit à plusieurs[24] Gt CO2-eq an-1 d'émissions mondiales évitées (degré de confiance moyen). Au moins 18 pays ont maintenu des réductions absolues de GES et de CO2 fondées sur la production et la consommation[25] pendant plus de 10 ans. Ces réductions n'ont que partiellement compensé la croissance des émissions mondiales (degré de confiance élevé). {2.2.1, 2.2.2}

A.4.2 Plusieurs options d'atténuation, notamment l'énergie solaire, l'énergie éolienne, l'électrification des systèmes urbains, les infrastructures vertes urbaines, l'efficacité énergétique, la gestion de la demande, l'amélioration de la gestion des forêts et des cultures/prairies et la réduction du gaspillage et des pertes alimentaires, sont techniquement viables, deviennent de plus en plus rentables et sont généralement soutenues par le public. De 2010 à 2019, les coûts unitaires de l'énergie solaire (85 %), de l'énergie éolienne (55 %) et des batteries lithium-ion (85 %) ont connu une baisse soutenue et leur déploiement a fortement augmenté, par exemple > 10 × pour l'énergie solaire et > 100 × pour les véhicules électriques (VE), ce qui varie considérablement d'une région à l'autre. La combinaison d'instruments politiques qui ont réduit les coûts et stimulé l'adoption comprend la R&D publique, le financement de projets pilotes et de démonstration, et des instruments d'attraction de la demande tels que les subventions au déploiement pour atteindre l'échelle. Le maintien de systèmes à forte intensité d'émissions peut, dans certaines régions et certains secteurs, être plus coûteux que la transition vers des systèmes à faibles émissions. (confiance élevée) {2.2.2, figure 2.4}

24 Au moins 1,8 GtCO2-eq an-1 peut être comptabilisé en agrégeant des estimations distinctes pour les effets des instruments économiques et réglementaires. Un nombre croissant de lois et de décrets ont eu une incidence sur les émissions mondiales et ont été estimés à 5,9 GtCO2-eq-1 de moins d'émissions en 2016 qu'ils ne l'auraient été autrement. (degré de confiance moyen) {2.2.2}

25 Les réductions étaient liées à la décarbonation de l'approvisionnement énergétique, aux gains d'efficacité énergétique et à la réduction de la demande d'énergie, qui résultaient à la fois de politiques et de changements dans la structure économique (confiance élevée). {2.2.2}

A.4.3 Il existe un «écart d'émissions» important entre les émissions mondiales de GES en 2030 associées à la mise en œuvre des CDN annoncées avant la COP26[26] et celles associées à des trajectoires d'atténuation modélisées qui limitent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %), avec un dépassement ou un réchauffement nul ou limité à 2 °C (> 67 %) dans l'hypothèse d'une action immédiate (degré de confiance élevé). Cela rendrait probable que le réchauffement dépassera 1,5 ° C au cours du 21ème siècle (degré de confiance élevé). Les trajectoires d'atténuation modélisées à l'échelle mondiale qui limitent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) avec un dépassement nul ou limité ou limitent le réchauffement à 2 °C (> 67 %) en supposant une action immédiate impliquent des réductions profondes des émissions mondiales de GES au cours de cette décennie (degré de confiance élevé) (voir encadré 1, tableau 1, B.6)[27]. Les trajectoires modélisées qui sont compatibles avec les CDN annoncées avant la COP26 jusqu'en 2030 et ne supposent aucune augmentation de l'ambition par la suite ont des émissions plus élevées, conduisant à un réchauffement planétaire médian de 2,8 [2,1 à 3,4] °C d'ici 2100 (degré de confiance moyen). De nombreux pays ont fait part de leur intention d'atteindre l'objectif «zéro émission nette de GES» ou «zéro émission nette de CO2» vers le milieu du siècle, mais les engagements diffèrent d'un pays à l'autre en termes de portée et de spécificité, et des politiques limitées ont été mises en place à ce jour pour les respecter. {2.3.1, tableau 2.2, figure 2.5, tableau 3.1, 4.1}

A.4.4 La couverture des politiques est inégale d'un secteur à l'autre (confiance élevée). Les politiques mises en œuvre d'ici la fin de 2020 devraient entraîner des émissions mondiales de GES plus élevées en 2030 que les émissions implicites des CDN, ce qui indique un «écart de mise en œuvre» (degré de confiance élevé). Sans un renforcement des politiques, un réchauffement de la planète de 3,2 [2,2 à 3,5] °C est prévu d'ici 2100 (degré de confiance moyen). {2.2.2, 2.3.1, 3.1.1, figure 2.5} (case SPM.1, figure SPM.5)

A.4.5 L'adoption de technologies à faible taux d ' émission accuse un retard dans la plupart des pays en développement, en particulier dans les pays les moins avancés, en partie à cause du financement limité, de la mise au point et du transfert de technologies et des capacités (degré de confiance moyen). L'ampleur des flux de financement de la lutte contre le changement climatique a augmenté au cours de la dernière décennie et les canaux de financement se sont élargis, mais la croissance a ralenti depuis 2018 (confiance élevée). Les flux financiers ont évolué de manière hétérogène entre les régions et les secteurs (confiance élevée). Les flux de financement publics et privés pour les combustibles fossiles sont encore plus importants que ceux pour l'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses effets (confiance élevée). L'écrasante majorité des financements climatiques suivis sont orientés vers l'atténuation, mais restent néanmoins en deçà des niveaux nécessaires pour limiter le réchauffement à moins de 2 °C ou à 1,5 °C dans tous les secteurs et toutes les régions (voir C7.2) (confiance très élevée). En 2018, les flux privés publics et publics de financement de la lutte contre le changement climatique des pays développés vers les pays en développement étaient inférieurs à l'objectif collectif de la CCNUCC et de l'accord de Paris consistant à mobiliser 100 milliards de dollars par an d'ici à 2020 dans le contexte d'une action d'atténuation significative et de la transparence de la mise en œuvre (confiance moyenne). {2.2.2, 2.3.1, 2.3.3}

26 En raison de la date limite de publication du GT III, les CDN supplémentaires soumises après le 11 octobre 2021 ne sont pas évaluées ici. {Note de bas de page 32 dans le rapport plus long}

27 Les émissions de GES prévues pour 2030 sont de 50 (47-55) GtCO2-eq si tous les éléments CDN conditionnels sont pris en compte. En l'absence d'éléments conditionnels, les émissions mondiales devraient être approximativement similaires aux niveaux modélisés de 2019 à 53 (50-57) GtCO2-eq. {2.3.1, tableau 2.2}

B. Changements climatiques futurs, risques et réponses à long terme

Changement climatique futur

B.1 La poursuite des émissions de gaz à effet de serre entraînera une augmentation du réchauffement climatique, la meilleure estimation étant d'atteindre 1,5 °C à court terme dans des scénarios envisagés et des trajectoires modélisées. Chaque augmentation du réchauffement climatique intensifiera les risques multiples et simultanés (confiance élevée). Des réductions profondes, rapides et durables des émissions de gaz à effet de serre entraîneraient un ralentissement perceptible du réchauffement climatique d'ici environ deux décennies, ainsi que des changements perceptibles dans la composition atmosphérique en quelques années (confiance élevée). {Encadrés transversaux 1 et 2, 3.1, 3.3, Tableau 3.1, Figure 3.1, 4.3} (Figure SPM.2, Encadré SPM.1)

B.1.1 Le réchauffement planétaire[28] continuera d'augmenter à court terme (2021-2040), principalement en raison de l'augmentation des émissions cumulées de CO2 dans la quasi-totalité des scénarios envisagés et des trajectoires modélisées. À court terme, le réchauffement de la planète est plus susceptible que jamais d'atteindre 1,5 °C, même dans le scénario de très faibles émissions de GES (SSP1-1.9) et probablement ou très probablement de dépasser 1,5 °C dans les scénarios d'émissions plus élevées. Dans les scénarios envisagés et les trajectoires modélisées, les meilleures estimations du moment où le niveau de réchauffement planétaire de 1,5 °C est atteint se situent à court terme.[29] Le réchauffement de la planète redescend à moins de 1,5 °C d'ici la fin du XXIe siècle dans certains scénarios et voies modélisées (voir B.7). L'évaluation des scénarios de réaction climatique aux émissions de GES aboutit à une meilleure estimation du réchauffement pour la période 2081–2100 qui s'étend sur une plage allant de 1,4 °C pour un scénario d'émissions de GES très faibles (SSP1-1.9) à 2,7 °C pour un scénario d'émissions de GES intermédiaires (SSP2-4.5) et à 4,4 °C pour un scénario d'émissions de GES très élevées (SSP5-8.5),[30]avec des plages d'incertitude plus étroites[31] que pour les scénarios correspondants du RE5. {Encadrés transversaux 1 et 2, 3.1.1, 3.3.4, tableau 3.1, 4.3} (Encadré RID.1)

B.1.2 Des différences perceptibles dans les tendances de la température de surface mondiale entre des scénarios d'émissions de GES contrastés (SSP1-1.9 et SSP1-2.6 vs SSP3-7.0 et SSP5-8.5) commenceraient à émerger de la variabilité naturelle[32] dans environ 20 ans. Dans ces scénarios contrastés, des effets perceptibles apparaîtraient d'ici quelques années pour les concentrations de GES, et plus tôt pour les améliorations de la qualité de l'air, en raison des contrôles ciblés combinés de la pollution atmosphérique et des réductions fortes et durables des émissions de méthane. Des réductions ciblées des émissions de polluants atmosphériques entraînent des améliorations plus rapides de la qualité de l'air en quelques années par rapport aux seules réductions des émissions de GES, mais à long terme, de nouvelles améliorations sont prévues dans des scénarios combinant des efforts visant à réduire les polluants atmosphériques et les émissions de GES.[33] (confiance élevée) {3.1.1} (Encadré SPM.1)

B.1.3 La poursuite des émissions aura une incidence supplémentaire sur tous les principaux éléments du système climatique. Avec chaque augmentation supplémentaire du réchauffement climatique, les changements dans les extrêmes continuent de s'amplifier. Le réchauffement climatique continu devrait intensifier encore le cycle mondial

28 Réchauffement climatique (voir annexe I: Glossaire) correspond ici à des moyennes sur 20 ans, sauf indication contraire, par rapport aux années 1850-1900. La température de surface globale au cours d'une seule année peut varier au-dessus ou en dessous de la tendance à long terme causée par l'homme, en raison de la variabilité naturelle. La variabilité interne de la température de surface globale au cours d'une seule année est estimée à environ ± 0,25 °C (intervalle de 5 à 95 %, niveau de confiance élevé). L'apparition d'années individuelles avec un changement de température à la surface de la planète au-dessus d'un certain niveau n'implique pas que ce niveau de réchauffement de la planète a été atteint. {4.3, Encadré transversal.2}

29 L'intervalle médian de cinq ans auquel un niveau de réchauffement planétaire de 1,5 °C est atteint (probabilité de 50 %) dans les catégories de voies modélisées prises en considération dans le GT III est compris entre 2030 et 2035. D'ici à 2030, la température de surface de la planète au cours d'une année donnée pourrait dépasser 1,5 °C par rapport à 1850-1900, avec une probabilité comprise entre 40 % et 60 %, dans les cinq scénarios évalués dans WGI (degré de confiance moyen). Dans tous les scénarios envisagés dans le WGI, à l'exception du scénario d'émissions très élevées (SSP5-8.5), le point médian de la première période de moyenne courante de 20 ans au cours de laquelle la variation moyenne évaluée de la température de surface de la planète atteint 1,5 °C se situe dans la première moitié des années 2030. Dans le scénario d'émissions de GES très élevées, le point médian se situe à la fin des années 2020. {3.1.1, 3.3.1, 4.3} (encadré SPM.1)

30 Les meilleures estimations [et fourchettes très probables] pour les différents scénarios sont les suivantes: 1.4 [1.0 à 1.8]°C (SSP1-1.9); 1,8 [1,3 à 2,4]°C (SSP1-2.6); 2,7 [2,1 à 3,5] °C (SSP2 à 4,5); 3,6 [2,8 à 4,6]°C (SSP3-7,0); et 4.4 [3.3 à 5.7]°C (SSP5-8.5). {3.1.1} (Encadré SPM.1)

31 Les changements futurs évalués de la température de surface mondiale ont été construits, pour la première fois, en combinant des projections multimodèles avec des contraintes d'observation et la sensibilité du climat d'équilibre évaluée et la réponse climatique transitoire. La plage d'incertitude est plus étroite que dans le RE5 grâce à une meilleure connaissance des processus climatiques, des preuves paléoclimatiques et des contraintes émergentes basées sur des modèles. {3.1.1}

32 Voir annexe I: Glossaire. La variabilité naturelle comprend les facteurs naturels et la variabilité interne. Les principaux phénomènes de variabilité interne comprennent l'oscillation El Niño-Sud, la variabilité décennale du Pacifique et la variabilité multidécennale de l'Atlantique. {4.3}

33 Sur la base de scénarios supplémentaires.

de l'eau, y compris sa variabilité, les précipitations mondiales de mousson et les phénomènes et saisons météorologiques et climatiques très humides et très secs (degré de confiance élevé). Dans les scénarios où les émissions de CO2 augmentent, les puits de carbone naturels terrestres et océaniques devraient absorber une proportion décroissante de ces émissions (degré de confiance élevé). D'autres changements prévus comprennent une réduction supplémentaire de l'étendue et/ou des volumes de presque tous les éléments cryosphériques[34] (degré de confiance élevé), une augmentation de l'élévation moyenne du niveau de la mer à l'échelle mondiale (pratiquement certaine) et une augmentation de l'acidification des océans (pratiquement certaine) et de la désoxygénation (degré de confiance élevé). {3.1.1, 3.3.1, figure 3.4} (figure SPM.2)

B.1.4 Avec un réchauffement supplémentaire, chaque région devrait connaître de plus en plus de changements simultanés et multiples dans les facteurs d'impact climatiques. On prévoit que les vagues de chaleur et les sécheresses composées deviendront plus fréquentes, y compris les événements simultanés à plusieurs endroits (confiance élevée). En raison de l'élévation relative du niveau de la mer, les événements extrêmes actuels du niveau de la mer d'une année sur 100 devraient se produire au moins une fois par an dans plus de la moitié de tous les marégraphes d'ici 2100 dans tous les scénarios envisagés (degré de confiance élevé). D'autres changements régionaux prévus comprennent l'intensification des cyclones tropicaux et/ou des tempêtes extratropicales (degré de confiance moyen) et l'augmentation de l'aridité et du temps de feu (degré de confiance moyen à élevé). {3.1.1, 3.1.3}

B.1.5 La variabilité naturelle continuera de moduler les changements climatiques d'origine humaine, atténuant ou amplifiant les changements projetés, avec peu d'effet sur le réchauffement climatique à l'échelle du centenaire (degré de confiance élevé). Ces modulations sont importantes à prendre en compte dans la planification de l'adaptation, en particulier à l'échelle régionale et à court terme. Si une grande éruption volcanique explosive se produisait,[35]elle masquerait temporairement et partiellement le changement climatique causé par l'homme en réduisant la température de surface et les précipitations mondiales pendant un à trois ans (degré de confiance moyen). {4.3}

34 Le pergélisol, la couverture de neige saisonnière, les glaciers, les calottes glaciaires du Groenland et de l'Antarctique et la glace de mer de l'Arctique.

35 Sur la base de reconstructions de 2500 ans, les éruptions avec un forçage radiatif plus négatif que –1 W m-2, liées à l'effet radiatif des aérosols stratosphériques volcaniques dans la littérature évaluée dans le présent rapport, se produisent en moyenne deux fois par siècle. {4.3}

Avec chaque augmentation du réchauffement climatique, les changements régionaux du climat moyen et des extrêmes deviennent plus répandus et prononcés.

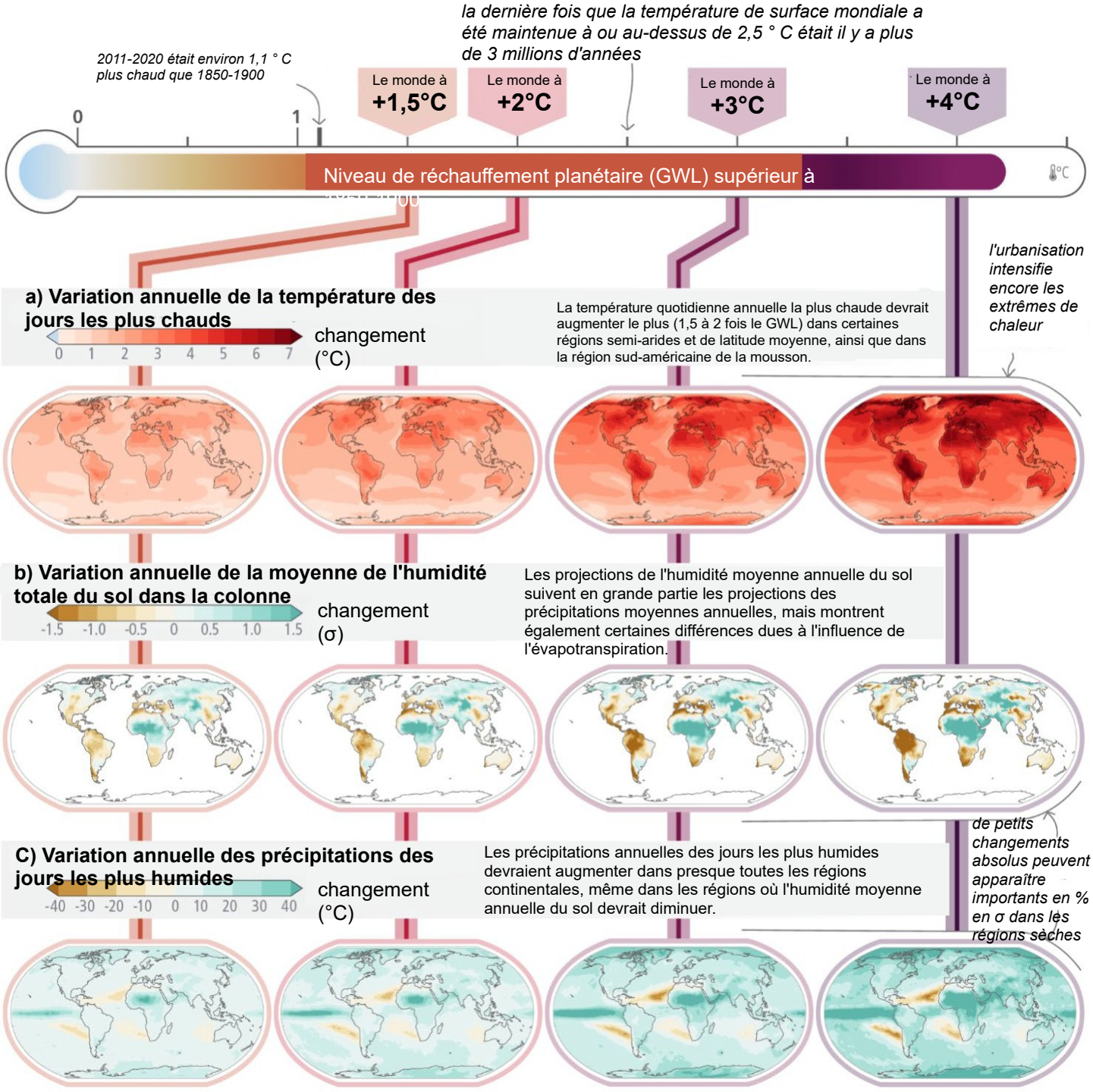


Figure SPM.2: Variations projetées de la température maximale journalière annuelle, de l'humidité totale moyenne annuelle du sol dans la colonne et des précipitations maximales annuelles d'un jour aux niveaux de réchauffement planétaire de 1,5 °C, 2 °C, 3 °C et 4 °C par rapport à 1850-1900. Projection a) de la variation annuelle maximale de la température quotidienne (°C), b) de la variation annuelle moyenne de l'humidité totale du sol dans la colonne (écart type), c) de la variation annuelle maximale des précipitations sur une journée (%). Les panneaux montrent les changements médians multimodèles CMIP6. Dans les panneaux b) et c), des changements relatifs positifs importants dans les régions sèches peuvent correspondre à de petits changements absolus. Dans le panneau b), l'unité est l'écart type de la variabilité interannuelle de l'humidité du sol entre 1850 et 1900. L'écart type est une mesure largement utilisée pour caractériser la gravité de la sécheresse. Une réduction projetée de l'humidité moyenne du sol d'un écart type correspond aux conditions d'humidité du sol typiques des sécheresses qui se sont produites environ une fois tous les six ans entre 1850 et 1900. Le WGI Interactive Atlas (https://interactive-atlas.ipcc.ch/) peut être utilisé pour explorer des changements supplémentaires dans le système climatique dans la gamme des niveaux de réchauffement climatique présentés dans cette figure. {Figure 3.1, encadré transversal.2}

Impacts du changement climatique et risques liés au climat

B.2 Pour tout niveau de réchauffement futur donné, de nombreux risques liés au climat sont plus élevés que ceux évalués dans le RE5, et les impacts à long terme prévus sont jusqu'à plusieurs fois plus élevés que ceux observés actuellement (confiance élevée). Les risques et les impacts négatifs projetés et les pertes et dommages connexes dus au changement climatique s'intensifient avec chaque augmentation du réchauffement climatique (confiance très élevée). Les risques climatiques et non climatiques interagiront de plus en plus, créant des risques composés et en cascade plus complexes et difficiles à gérer (confiance élevée). {Encadré de section transversale.2, 3.1, 4.3, Figure 3.3, Figure 4.3} (Figure SPM.3, Figure SPM.4)

B.2.1 À court terme, chaque région du monde devrait être confrontée à de nouvelles augmentations des risques climatiques (de confiance moyenne à élevée, selon la région et le danger), augmentant les risques multiples pour les écosystèmes et les humains (de confiance très élevée). Les risques et les risques associés attendus à court terme comprennent une augmentation de la mortalité et de la morbidité humaines liées à la chaleur (confiance élevée), des maladies d'origine alimentaire, hydrique et vectorielle (confiance élevée) et des problèmes de santé mentale[36] (confiance très élevée), des inondations dans les villes et régions côtières et autres villes et régions de faible altitude (confiance élevée), une perte de biodiversité dans les écosystèmes terrestres, d'eau douce et océaniques (confiance moyenne à très élevée, selon les écosystèmes) et une diminution de la production alimentaire dans certaines régions (confiance élevée). Les changements liés à la cryosphère dans les inondations, les glissements de terrain et la disponibilité de l'eau peuvent avoir de graves conséquences pour les personnes, les infrastructures et l'économie dans la plupart des régions de montagne (degré de confiance élevé). L'augmentation prévue de la fréquence et de l'intensité des fortes précipitations (confiance élevée) augmentera les inondations locales causées par les pluies (confiance moyenne). {Figure 3.2, Figure 3.3, 4.3, Figure 4.3} (Figure SPM.3, Figure SPM.4)

B.2.2 Les risques et les effets néfastes prévus, ainsi que les pertes et dommages connexes causés par le changement climatique, s'aggraveront à chaque augmentation du réchauffement climatique (confiance très élevée). Ils sont plus élevés pour un réchauffement planétaire de 1,5 ° C qu'à l'heure actuelle, et encore plus élevés à 2 ° C (confiance élevée). Par rapport au RE5, les niveaux de risque agrégés mondiaux[37] (motifs de préoccupation)[38]sont évalués comme devenant élevés à très élevés à des niveaux inférieurs de réchauffement climatique en raison des preuves récentes d'impacts observés, d'une meilleure compréhension des processus et de nouvelles connaissances sur l'exposition et la vulnérabilité des systèmes humains et naturels, y compris les limites de l'adaptation (confiance élevée). En raison de l'élévation inévitable du niveau de la mer (voir également B.3), les risques pour les écosystèmes côtiers, les personnes et les infrastructures continueront d'augmenter au-delà de 2100 (degré de confiance élevé). {3.1.2, 3.1.3, Figure 3.4, Figure 4.3} (Figure SPM.3, Figure SPM.4)

B.2.3 Avec la poursuite du réchauffement, les risques liés au changement climatique deviendront de plus en plus complexes et plus difficiles à gérer. De multiples facteurs de risque climatiques et non climatiques interagiront, ce qui entraînera une aggravation des risques globaux et des risques en cascade dans tous les secteurs et toutes les régions. L'insécurité alimentaire liée au climat et l'instabilité de l'approvisionnement, par exemple, devraient

36 Dans toutes les régions évaluées.

37 Le niveau de risque indétectable indique qu'aucun impact associé n'est détectable et attribuable au changement climatique; un risque modéré indique que les incidences associées sont à la fois détectables et attribuables au changement climatique avec une confiance au moins moyenne, ce qui tient également compte des autres critères spécifiques pour les risques clés; un risque élevé indique des incidences graves et généralisées jugées élevées sur un ou plusieurs critères d'évaluation des risques clés; et un niveau de risque très élevé indique un risque très élevé d'incidences graves et la présence d'une irréversibilité significative ou la persistance de dangers liés au climat, combinés à une capacité d'adaptation limitée en raison de la nature du danger ou des incidences/risques. {3.1.2}

38 Le cadre des motifs de préoccupation (RFC) communique la compréhension scientifique de l'accumulation du risque pour cinq grandes catégories. RFC1 : Systèmes uniques et menacés: les systèmes écologiques et humains dont l'aire de répartition géographique est restreinte par les conditions climatiques et qui présentent un endémisme élevé ou d'autres propriétés distinctives. RFC2 : Événements météorologiques extrêmes: les risques/incidences des phénomènes météorologiques extrêmes sur la santé humaine, les moyens de subsistance, les biens et les écosystèmes. RFC3 : Répartition des impacts: les risques/incidences qui touchent de manière disproportionnée des groupes particuliers en raison d'une répartition inégale des risques physiques liés au changement climatique, de l'exposition ou de la vulnérabilité. RFC4 : Incidences globales globales: impacts sur les systèmes socio-écologiques qui peuvent être agrégés globalement en une seule métrique. RFC5: Événements singuliers de grande envergure: changements relativement importants, brusques et parfois irréversibles dans les systèmes causés par le réchauffement climatique. Voir également l'annexe I: Glossaire. {3.1.2, encadré transversal.2}

augmenter avec l'augmentation du réchauffement climatique, interagissant avec des facteurs de risque non climatiques tels que la concurrence pour la terre entre l'expansion urbaine et la production alimentaire, les pandémies et les conflits. (confiance élevée) {3.1.2, 4.3, Figure 4.3}

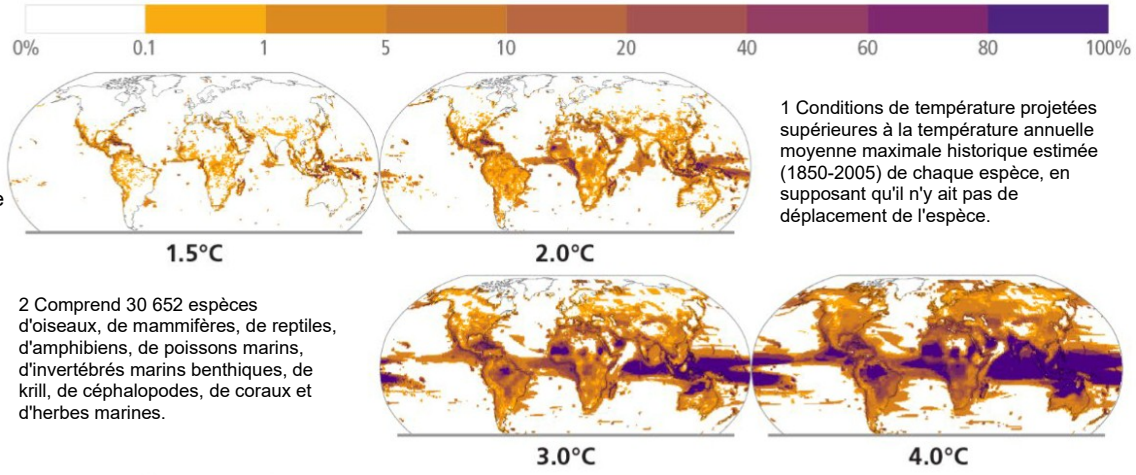
B.2.4 Pour tout niveau de réchauffement donné, le niveau de risque dépendra également de l'évolution de la vulnérabilité et de l'exposition des humains et des écosystèmes. L'exposition future aux aléas climatiques augmente à l'échelle mondiale en raison des tendances du développement socio-économique, notamment la migration, les inégalités croissantes et l'urbanisation. La vulnérabilité humaine se concentrera dans les établissements informels et les petits établissements en croissance rapide. Dans les zones rurales, la vulnérabilité sera renforcée par une forte dépendance à l'égard de moyens de subsistance sensibles au climat. La vulnérabilité des écosystèmes sera fortement influencée par les modes passés, présents et futurs de consommation et de production non durables, les pressions démographiques croissantes et l'utilisation et la gestion non durables persistantes des terres, des océans et de l'eau. La perte d'écosystèmes et de leurs services a des impacts en cascade et à long terme sur les populations du monde entier, en particulier pour les peuples autochtones et les communautés locales qui dépendent directement des écosystèmes pour répondre aux besoins fondamentaux. (confiance élevée) {Encadré transversal.2 Figure 1c, 3.1.2, 4.3}

Les changements climatiques futurs devraient accroître la gravité des impacts sur les systèmes naturels et humains et augmenter les différences régionales.

Exemples d'incidences sans adaptation supplémentaire

a) Risque de perte d'espèces

Pourcentage d'espèces animales et d'herbes marines exposées à des conditions de température potentiellement dangereuses1, 2



1 Conditions de température projetées supérieures à la température annuelle moyenne maximale historique estimée (1850-2005) de chaque espèce, en supposant qu'il n'y ait pas de déplacement de l'espèce.

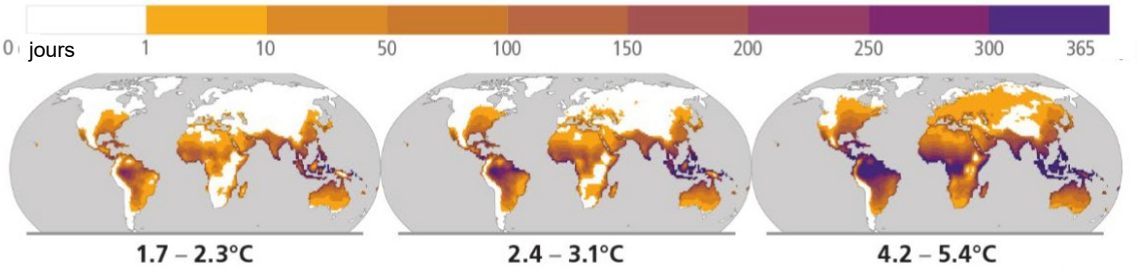
2 Comprend 30 652 espèces d'oiseaux, de mammifères, de reptiles, d'amphibiens, de poissons marins, d'invertébrés marins benthiques, de krill, de céphalopodes, de coraux et d'herbes marines.

b) Chaleur-humidité risques pour la santé humaine



Histocal | 1991–2005

Jours par an où les conditions combinées de température et d'humidité présentent un risque de mortalité pour les individus 3



3 Les impacts régionaux prévus utilisent un seuil mondial au-delà duquel la température moyenne quotidienne de l'air de surface et l'humidité relative peuvent induire une hyperthermie qui pose un risque de mortalité. La durée et l'intensité des vagues de chaleur ne sont pas présentées ici. Les résultats de santé liés à la chaleur varient selon l'endroit et sont fortement modérés par les déterminants socio-économiques, professionnels et autres déterminants non climatiques de la vulnérabilité socio-économique de la santé individuelle. Le seuil utilisé dans ces cartes est basé sur une seule étude qui a synthétisé les données de 783 cas pour déterminer la relation entre les conditions de chaleur-humidité et la mortalité tirées en grande partie des observations dans les climats tempérés.

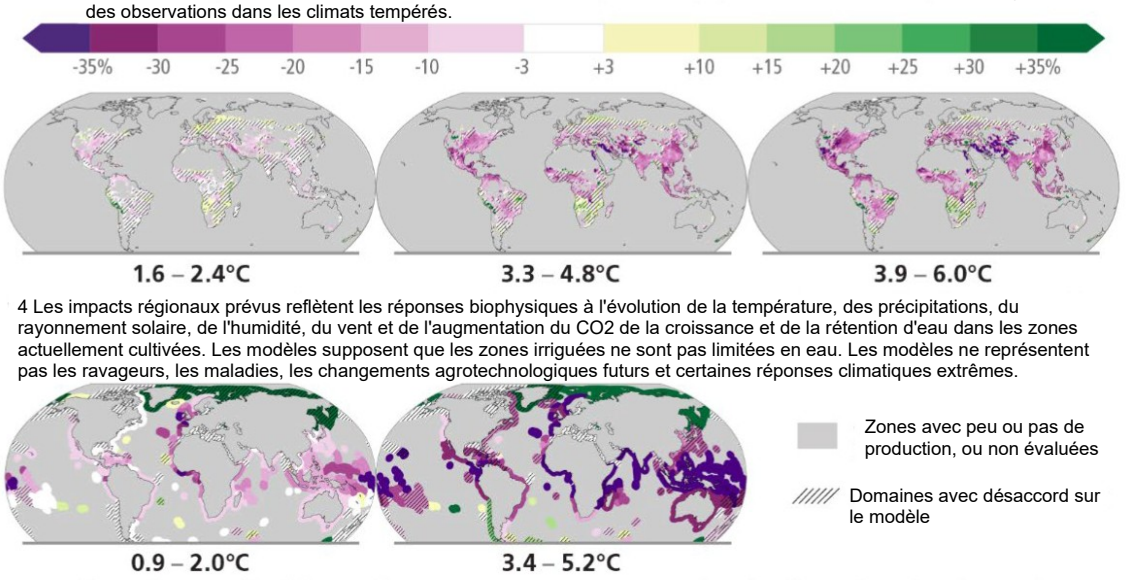
c) Incidences sur la production alimentaire

c1) Rendement du maïs 4

Variations (%) du rendement

c2) Rendement de la pêche 5

Variations (%) du potentiel de capture maximal



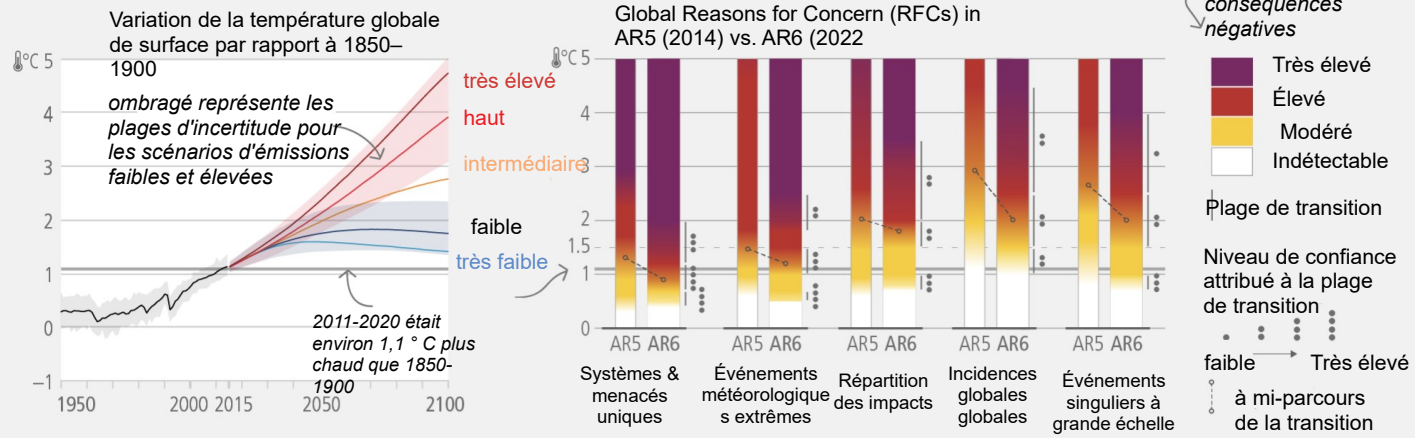
4 Les impacts régionaux prévus reflètent les réponses biophysiques à l'évolution de la température, des précipitations, du rayonnement solaire, de l'humidité, du vent et de l'augmentation du CO2 de la croissance et de la rétention d'eau dans les zones actuellement cultivées. Les modèles supposent que les zones irriguées ne sont pas limitées en eau. Les modèles ne représentent pas les ravageurs, les maladies, les changements agrotechnologiques futurs et certaines réponses climatiques extrêmes.

5 Les impacts régionaux prévus reflètent les réactions des pêches et des écosystèmes marins aux conditions physiques et biogéochimiques des océans telles que la température, le niveau d'oxygène et la production primaire nette. Les modèles ne représentent pas les changements dans les activités de pêche et certaines conditions climatiques extrêmes. Les changements prévus dans les régions arctiques ont un faible niveau de confiance en raison des incertitudes associées à la modélisation de multiples facteurs en interaction et des réponses écosystémiques.

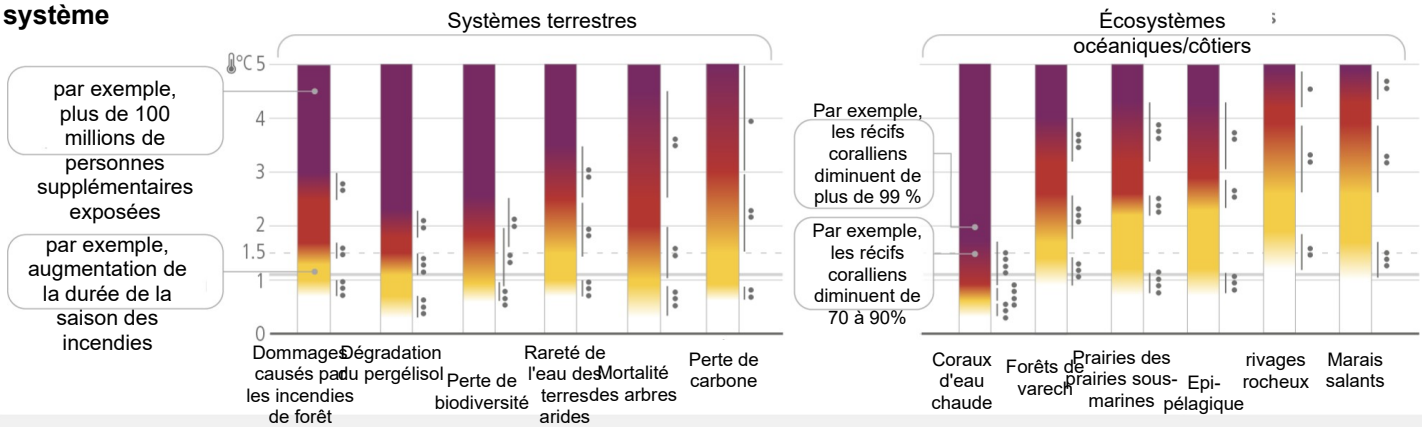
Figure SPM.3: Risques et incidences prévus du changement climatique sur les systèmes naturels et humains à différents niveaux de réchauffement planétaire (GWL) par rapport aux niveaux de 1850 à 1900. Les risques et impacts projetés présentés sur les cartes sont basés sur les résultats de différents sous-ensembles du système terrestre et des modèles d'impact qui ont été utilisés pour projeter chaque indicateur d'impact sans adaptation supplémentaire. Le GTII fournit une évaluation plus approfondie des impacts sur les systèmes humains et naturels à l'aide de ces projections et de sources de données supplémentaires. a) Les risques de pertes d'espèces, tels qu'indiqués par le pourcentage d'espèces évaluées exposées à des conditions de température potentiellement dangereuses, telles que définies par des conditions allant au-delà de la température annuelle moyenne historique estimée (1850–2005) subie par chaque espèce, à des GWL de 1,5 °C, 2 °C, 3 °C et 4 °C. Les projections de température sous-jacentes proviennent de 21 modèles du système terrestre et ne tiennent pas compte des événements extrêmes ayant une incidence sur des écosystèmes tels que l'Arctique. b) Risques pour la santé humaine, tels qu'indiqués par les jours par an d'exposition de la population à des conditions hyperthermiques qui présentent un risque de mortalité lié aux conditions de température et d'humidité de l'air de surface pour la période historique (1991-2005) et à des GWL de 1,7 °C à 2,3 °C (moyenne = 1,9 °C; 13 modèles climatiques), de 2,4 °C à 3,1 °C (2,7 °C; 16 modèles climatiques) et 4,2 à 5,4 °C (4,7 °C; 15 modèles climatiques). Plages interquartiles de GWL de 2081 à 2100 sous RCP2.6, RCP4.5 et RCP8.5. L'indice présenté est conforme aux caractéristiques communes trouvées dans de nombreux indices inclus dans les évaluations du WGI et du WGII. c) Incidences sur la production alimentaire: c1) Variations du rendement du maïs de 2080 à 2099 par rapport à 1986-2005 à des GWL projetés de 1,6 °C à 2,4 °C (2,0 °C), de 3,3 °C à 4,8 °C (4,1 °C) et de 3,9 °C à 6,0 °C (4,9 °C). Variations médianes du rendement d'un ensemble de 12 modèles de cultures, chacun étant déterminé par les résultats corrigés des biais de 5 modèles du système terrestre, du Projet d'intercomparaison et d'amélioration des modèles agricoles (AgMIP) et du Projet d'intercomparaison des modèles d'impact intersectoriel (ISIMIP). Les cartes représentent la période 2080-2099 par rapport à la période 1986-2005 pour les régions en croissance actuelles (> 10 ha), la fourchette correspondante des futurs niveaux de réchauffement planétaire étant indiquée dans les SSP1- 2.6, SSP3-7.0 et SSP5-8.5, respectivement. L'éclosion indique les zones où <70% des combinaisons de modèles climat-culture s'accordent sur le signe de l'impact. c2) Variation du potentiel de capture maximal des pêcheries d'ici 2081-2099 par rapport à 1986-2005 à des GWL projetés de 0,9 °C-2,0 °C (1,5 °C) et de 3,4 °C-5,2 °C (4,3 °C). GWL d'ici à 2081–2100 au titre des RCP2.6 et RCP8.5. L'éclosion indique où les deux modèles climat-pêche sont en désaccord dans la direction du changement. De grands changements relatifs dans les régions à faible rendement peuvent correspondre à de petits changements absolus. La biodiversité et la pêche en Antarctique n'ont pas été analysées en raison de la limitation des données. La sécurité alimentaire est également affectée par les mauvaises récoltes et les échecs de la pêche qui ne sont pas présentés ici. {3.1.2, Figure 3.2, Encadré transversal.2} (Encadré SPM.1)

Les risques augmentent à chaque augmentation du réchauffement

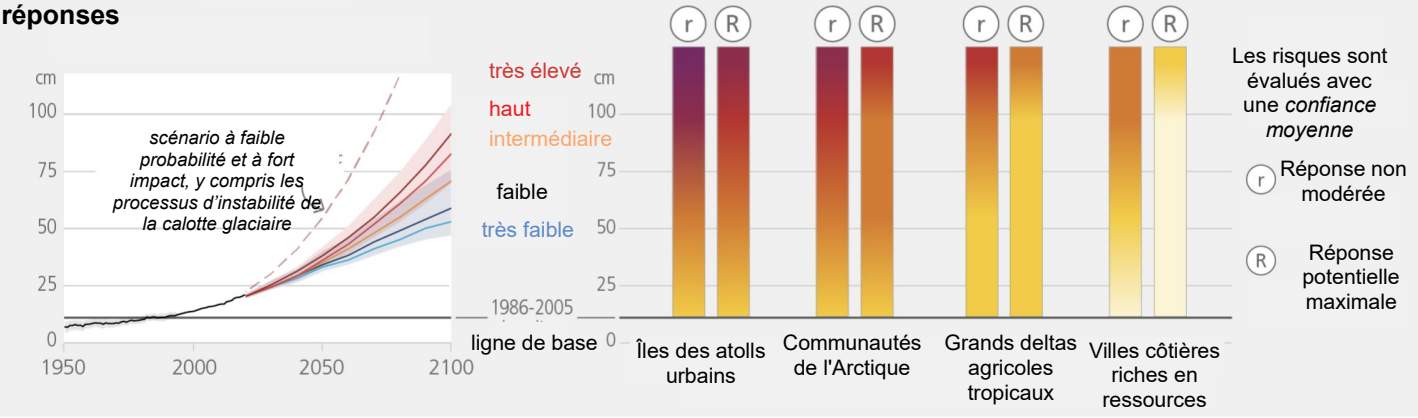
a) Les risques élevés sont maintenant évalués comme se produisant à des niveaux de réchauffement climatique plus faibles



b) Les risques diffèrent selon le système



c) Les risques pour les zones côtières augmentent avec l'élévation du niveau de la mer et dépendent des réponses



d) L'adaptation et les trajectoires socio-économiques affectent les niveaux de risques liés au climat

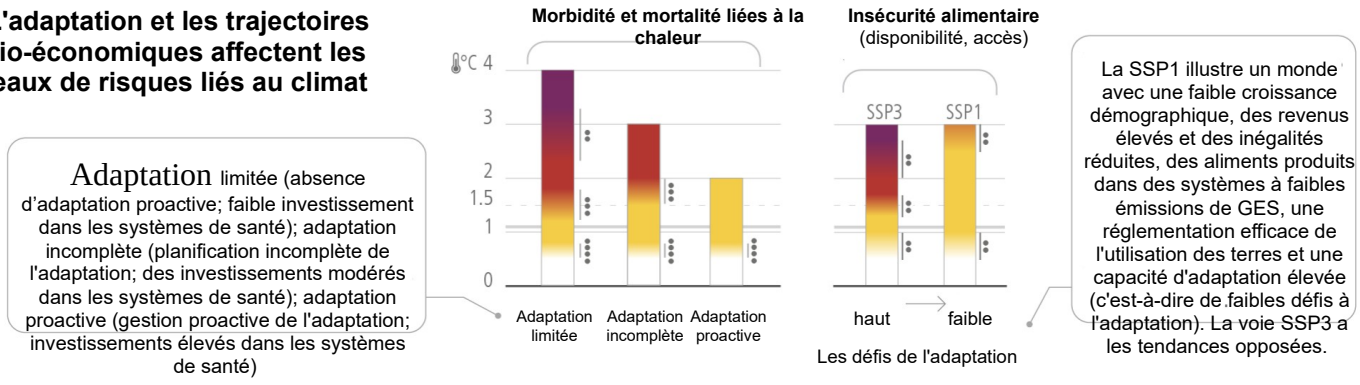


Figure SPM.4: Sous-ensemble des résultats climatiques évalués et des risques climatiques mondiaux et régionaux associés.

Les braises en feu résultent d'une élicitation d'experts basée sur la littérature. Panel (a): Gauche – Variations globales de la température de surface en °C par rapport à 1850-1900. Ces changements ont été obtenus en combinant des simulations de modèle CMIP6 avec des contraintes d'observation basées sur le réchauffement simulé passé, ainsi qu'une évaluation actualisée de la sensibilité du climat d'équilibre. Des fourchettes très probables sont indiquées pour les scénarios d'émissions de GES faibles et élevées (SSP1-2.6 et SSP3-7.0) (encadré transversal.2). Droite – Global Reasons for Concern (RFC), en comparant les évaluations AR6 (braises épaisses) et AR5 (braises minces). Les transitions de risque ont généralement évolué vers des températures plus basses avec une compréhension scientifique actualisée. Les diagrammes sont montrés pour chaque RFC, en supposant une adaptation faible à nulle. Les lignes relient les points médians des transitions de risque modéré à élevé à travers AR5 et AR6. Groupe b): Sélection de risques mondiaux pour les écosystèmes terrestres et océaniques, illustrant l'augmentation générale du risque avec des niveaux de réchauffement de la planète avec une adaptation faible à nulle. Panel c) : Gauche - Variation globale moyenne du niveau de la mer en centimètres, par rapport à 1900. Les changements historiques (noir) sont observés par les marégraphes avant 1992 et les altimètres après. Les changements futurs à 2100 (lignes colorées et ombrage) sont évalués de manière cohérente avec les contraintes d'observation basées sur l'émulation des modèles CMIP, de la calotte glaciaire et des glaciers, et les plages probables sont indiquées pour SSP1-2.6 et SSP3-7.0. Droite - Évaluation du risque combiné d'inondations côtières, d'érosion et de salinisation pour quatre zones géographiques côtières illustratives en 2100, en raison de l'évolution des niveaux moyens et extrêmes de la mer, selon deux scénarios d'intervention, par rapport à la période de référence du SROCC (1986-2005). L'évaluation ne tient pas compte des variations du niveau extrême de la mer au-delà de celles directement induites par l'élévation moyenne du niveau de la mer; les niveaux de risque pourraient augmenter si d'autres changements du niveau extrême de la mer étaient envisagés (par exemple, en raison de changements dans l'intensité des cyclones). La «réponse non modérée» décrit les efforts déployés à ce jour (c'est-à-dire qu'il n'y a pas d'autres actions significatives ou de nouveaux types d'actions). La «réponse potentielle maximale» représente une combinaison de réponses mises en œuvre dans toute leur ampleur et donc d'efforts supplémentaires importants par rapport à aujourd'hui, en supposant des obstacles financiers, sociaux et politiques minimaux. (Dans ce contexte, «aujourd'hui» fait référence à 2019.) Les critères d'évaluation comprennent l'exposition et la vulnérabilité, les dangers côtiers, les réponses in situ et la relocalisation prévue. La relocalisation planifiée fait référence à la retraite gérée ou aux réinstallations. Le terme réponse est utilisé ici au lieu d'adaptation parce que certaines réponses, telles que la retraite, peuvent ou non être considérées comme une adaptation. Groupe d) : Des risques sélectionnés selon différentes trajectoires socio-économiques, illustrant comment les stratégies de développement et les défis de l'adaptation influencent le risque. Gauche - Résultats pour la santé humaine sensibles à la chaleur selon trois scénarios d'efficacité de l'adaptation. Les diagrammes sont tronqués à l'oC entier le plus proche dans la plage de variation de température en 2100 selon trois scénarios SSP. Droite - Risques associés à la sécurité alimentaire en raison du changement climatique et des modèles de développement socio-économique. Les risques pour la sécurité alimentaire comprennent la disponibilité et l'accès à la nourriture, y compris la population exposée au risque de faim, l'augmentation des prix alimentaires et l'augmentation des années de vie ajustées en fonction de l'invalidité attribuables à l'insuffisance pondérale infantile. Les risques sont évalués pour deux trajectoires socio-économiques contrastées (SSP1 et SSP3), en excluant les effets des politiques d'atténuation et d'adaptation ciblées. {Figure 3.3} (encadré SPM.1)

Probabilité et risques de changements inévitables, irréversibles ou brusques

B.3 Certains changements futurs sont inévitables et/ou irréversibles, mais peuvent être limités par des réductions profondes, rapides et durables des émissions mondiales de gaz à effet de serre. La probabilité de changements brusques et/ou irréversibles augmente avec des niveaux de réchauffement planétaire plus élevés. De même, la probabilité de résultats peu probables associés à des impacts négatifs potentiellement très importants augmente avec des niveaux de réchauffement planétaire plus élevés. (confiance élevée) {3.1}

B.3.1 Limiter la température à la surface du globe n'empêche pas la poursuite des changements dans les composantes du système climatique qui ont des échelles de temps de réponse multidécennales ou plus longues (degré de confiance élevé). L'élévation du niveau de la mer est inévitable pendant des siècles à des millénaires en raison du réchauffement profond continu de l'océan et de la fonte de la calotte glaciaire, et le niveau de la mer restera élevé pendant des milliers d'années (confiance élevée). Cependant, des réductions profondes, rapides et durables des émissions de GES limiteraient l'accélération de l'élévation du niveau de la mer et l'engagement prévu à long terme en matière d'élévation du niveau de la mer. Par rapport à la période 1995-2014, l'élévation moyenne probable du niveau de la mer dans le cadre du scénario d'émissions de GES SSP1-1.9 est de 0,15 à 0,23 m d'ici à 2050 et de 0,28 à 0,55 m d'ici à 2100; tandis que pour le scénario d'émissions de GES SSP5-8.5, il est de 0,20 à 0,29 m d'ici 2050 et de 0,63 à 1,01 m d'ici 2100 (degré de confiance moyen). Au cours des 2000 prochaines années, le niveau moyen mondial de la mer augmentera d'environ 2 à 3 m si le réchauffement est limité à 1,5 °C et de 2 à 6 m s'il est limité à 2 °C (faible confiance). {3.1.3, Figure 3.4} (Encadré SPM.1)

B.3.2 La probabilité et les impacts de changements brusques et/ou irréversibles dans le système climatique, y compris les changements déclenchés lorsque les points de basculement sont atteints, augmentent avec le réchauffement climatique (confiance élevée). À mesure que les niveaux de réchauffement augmentent, les risques d'extinction d'espèces ou de perte irréversible de biodiversité augmentent dans les écosystèmes, y compris les forêts (confiance moyenne), les récifs coralliens (confiance très élevée) et dans les régions arctiques (confiance élevée). À des niveaux de réchauffement soutenus entre 2 ° C et 3 ° C, les calottes glaciaires du Groenland et de l'Antarctique occidental seront perdues presque complètement et irréversiblement au cours de plusieurs millénaires, provoquant plusieurs mètres d'élévation du niveau de la mer (preuves limitées). La probabilité et le taux de perte de masse de glace augmentent avec des températures de surface mondiales plus élevées (confiance élevée). {3.1.2, 3.1.3}

B.3.3 La probabilité de résultats peu probables associés à des impacts potentiellement très importants augmente avec des niveaux de réchauffement planétaire plus élevés (confiance élevée). En raison de l’incertitude profonde liée aux processus de la calotte glaciaire, l’élévation moyenne du niveau de la mer au niveau mondial au-dessus de la fourchette probable – approchant 2 m d’ici 2100 et dépassant 15 m d’ici 2300 dans le cadre du scénario d’émissions de gaz à effet de serre très élevées (SSP5-8.5) (faible confiance) – ne peut être exclue. Il y a une confiance moyenne que la circulation méridionale de renversement de l'Atlantique ne s'effondrera pas brusquement avant 2100, mais si elle devait se produire, elle provoquerait très probablement des changements brusques dans les régimes météorologiques régionaux et des impacts importants sur les écosystèmes et les activités humaines. {3.1.3} (Encadré SPM.1)

Les options d'adaptation et leurs limites dans un monde plus chaud

B.4 Les options d'adaptation qui sont réalisables et efficaces aujourd'hui deviendront limitées et moins efficaces avec l'augmentation du réchauffement climatique. Avec l'augmentation du réchauffement climatique, les pertes et les dommages augmenteront et d'autres systèmes humains et naturels atteindront les limites d'adaptation. La mauvaise adaptation peut être évitée par une planification et une mise en œuvre flexibles, multisectorielles, inclusives et à long terme des mesures d'adaptation, avec des avantages connexes pour de nombreux secteurs et systèmes. (confiance élevée) {3.2, 4.1, 4.2, 4.3}

B.4.1 L'efficacité de l'adaptation, y compris les options écosystémiques et la plupart des options liées à l'eau, diminuera avec l'augmentation du réchauffement. La faisabilité et l'efficacité des options augmentent avec des solutions intégrées et multisectorielles qui différencient les réponses en fonction du risque climatique, coupent les systèmes et s'attaquent aux inégalités sociales. Comme les options d'adaptation ont souvent de longs délais de mise en œuvre, la planification à long terme augmente leur efficacité. (confiance élevée) {3.2, Figure 3.4, 4.1, 4.2}

B.4.2 Avec un réchauffement climatique supplémentaire, les limites à l'adaptation et les pertes et dommages, fortement concentrés parmi les populations vulnérables, deviendront de plus en plus difficiles à éviter (confiance élevée). Au-delà de 1,5 °C de réchauffement climatique, les ressources limitées en eau douce posent des limites d'adaptation difficiles potentielles pour les petites îles et pour les régions dépendantes des glaciers et de la fonte des neiges (degré de confiance moyen). Au-delà de ce niveau, des écosystèmes tels que certains récifs coralliens d'eau chaude, les zones humides côtières, les forêts tropicales et les écosystèmes polaires et montagneux auront atteint ou dépassé les limites strictes de l'adaptation et, par conséquent, certaines mesures d'adaptation fondées sur les écosystèmes perdront également leur efficacité (confiance élevée). {2.3.2, 3.2, 4.3}

B.4.3 Les actions axées sur les secteurs et les risques isolément et sur les gains à court terme conduisent souvent à une mauvaise adaptation à long terme, créant des blocages de vulnérabilité, d'exposition et de risques difficiles à modifier. Par exemple, les digues réduisent efficacement les impacts sur les personnes et les actifs à court terme, mais peuvent également entraîner des verrouillages et augmenter l'exposition aux risques climatiques à long terme, à moins qu'elles ne soient intégrées dans un plan d'adaptation à long terme. Les réponses maladaptatives peuvent aggraver les inégalités existantes, en particulier pour les peuples autochtones et les groupes marginalisés, et réduire la résilience des écosystèmes et de la biodiversité. La mauvaise adaptation peut être évitée par une planification et une mise en œuvre flexibles, multisectorielles, inclusives et à long terme des mesures d'adaptation, avec des avantages connexes pour de nombreux secteurs et systèmes. (confiance élevée) {2.3.2, 3.2}

Budgets carbone et émissions nettes nulles

B.5 Limiter le réchauffement climatique causé par l'homme nécessite zéro émission nette de CO2. Les émissions cumulées de carbone jusqu'au moment d'atteindre zéro émission nette de CO2 et le niveau de réduction des émissions de gaz à effet de serre cette décennie déterminent en grande partie si le réchauffement peut être limité à 1,5 ° C ou 2 ° C (degré de confiance élevé). Les émissions de CO2 projetées provenant des infrastructures existantes de combustibles fossiles sans réduction supplémentaire dépasseraient le budget carbone restant pour 1,5 °C (50 %) (degré de confiance élevé). {2.3, 3.1, 3.3, tableau 3.1}

B.5.1 Du point de vue de la science physique, limiter le réchauffement climatique causé par l'homme à un niveau spécifique nécessite de limiter les émissions cumulées de CO2, d'atteindre au moins zéro émission nette de CO2, ainsi que de fortes réductions des autres émissions de gaz à effet de serre. Pour parvenir à zéro émission nette de GES, il faut principalement réduire considérablement les émissions de CO2, de méthane et d'autres gaz à effet de serre, ce qui implique des émissions nettes négatives[39]de CO2. L'absorption de dioxyde de carbone (CDR) sera nécessaire pour obtenir des émissions nettes négatives de CO2 (voir B.6). Si elles sont maintenues, les émissions nettes de GES nulles devraient entraîner une baisse progressive des températures à la surface de la planète après un pic antérieur. (confiance élevée) {3.1.1, 3.3.1, 3.3.2, 3.3.3, tableau 3.1, encadré transversal.1}

B.5.2 Pour chaque tranche de 1 000 Gt de CO2 émise par l'activité humaine, la température à la surface de la planète augmente de 0,45 °C (meilleure estimation, avec une fourchette probable de 0,27 °C à 0,63 °C). Les meilleures estimations des bilans carbone restants à partir du début de 2020 sont de 500 GtCO2 pour une probabilité de 50 % de limiter le réchauffement planétaire à 1,5 °C et de 1150 GtCO2 pour une probabilité de 67 % de limiter le réchauffement à 2 °C.[40]Plus les réductions des émissions autres que le CO2 sont importantes, plus les

39 Émissions nettes de GES nulles définies par le potentiel de réchauffement planétaire sur 100 ans. Voir note de bas de page 9.

40 Les bases de données mondiales font des choix différents quant aux émissions et aux absorptions qui se produisent sur les terres considérées comme anthropiques. La plupart des pays déclarent leurs flux anthropiques de CO2 terrestre, y compris les flux dus aux changements environnementaux d'origine humaine (par exemple, la fertilisation au CO2) sur les terres «gérées» dans leurs inventaires nationaux de GES. En utilisant des estimations des émissions basées sur ces inventaires, les budgets carbone restants doivent être réduits en conséquence. {3.3.1}

températures résultantes sont basses pour un bilan carbone restant donné ou plus le bilan carbone restant est élevé pour le même niveau de changement de température.[41] {3.3.1}

B.5.3 Si les émissions annuelles de CO2 entre 2020 et 2030 restaient, en moyenne, au même niveau que 2019, les émissions cumulées qui en résulteraient épuiseraient presque le budget carbone restant à 1,5 °C (50 %) et épuiseraient plus d'un tiers du budget carbone restant à 2 °C (67 %). Les estimations des futures émissions de CO2 des infrastructures existantes de combustibles fossiles sans réduction supplémentaire dépassent[42] déjà le budget carbone restant pour limiter le réchauffement à 1,5 ° C (50%) (degré de confiance élevé). Les émissions cumulées futures de CO2 prévues sur la durée de vie des infrastructures existantes et prévues pour les combustibles fossiles, si les modes d'exploitation historiques sont maintenus et sans réduction supplémentaire,[43]sont approximativement égales au budget carbone restant pour limiter le réchauffement à 2 °C, avec une probabilité de 83 %[44] (degré de confiance élevé). {2.3.1, 3.3.1, figure 3.5}

B.5.4 Sur la base d'estimations centrales uniquement, les émissions nettes cumulées historiques de CO2 entre 1850 et 2019 représentent environ les quatre cinquièmes[45] du budget carbone total pour une probabilité de 50 % de limiter le réchauffement climatique à 1,5 °C (estimation centrale d'environ 2900 GtCO2), et environ les deux tiers[46] du budget carbone total pour une probabilité de 67 % de limiter le réchauffement climatique à 2 °C (estimation centrale d'environ 3550 GtCO2). {3.3.1, figure 3.5}

Voies d'atténuation

B.6 Toutes les voies modélisées à l'échelle mondiale qui limitent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) sans dépassement ou avec un dépassement limité, et celles qui limitent le réchauffement à 2 °C (> 67 %), impliquent des réductions rapides et profondes et, dans la plupart des cas, immédiates des émissions de gaz à effet de serre dans tous les secteurs au cours de cette décennie. Les émissions mondiales nettes nulles de CO2 sont atteintes pour ces catégories de trajectoires, respectivement au début des années 2050 et vers le début des années 2070. (degré de confiance élevé) {3.3, 3.4, 4.1, 4.5, tableau 3.1} (figure SPM.5, encadré SPM.1)

B.6.1 Les trajectoires modélisées à l'échelle mondiale fournissent des informations sur la limitation du réchauffement à différents niveaux; ces trajectoires, en particulier leurs aspects sectoriels et régionaux, dépendent des hypothèses décrites dans l'encadré RID.1. Les trajectoires modélisées à l'échelle mondiale qui limitent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) avec un dépassement nul ou limité ou limitent le réchauffement à 2 °C (> 67 %) se caractérisent par des réductions profondes, rapides et, dans la plupart des cas, immédiates des émissions de GES. Les trajectoires qui limitent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) avec un dépassement nul ou limité atteignent zéro émission nette de CO2 au début des années 2050, suivies par des émissions nettes négatives de CO2. Les trajectoires qui atteignent zéro émission nette de GES le font vers les années 2070. Les voies qui limitent le réchauffement à 2 ° C (> 67%) atteignent zéro émission nette de CO2 au début des années 2070. Les émissions mondiales de GES devraient culminer entre 2020 et au plus tard avant 2025 dans les trajectoires modélisées à l'échelle mondiale qui limitent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) avec un dépassement nul ou limité et dans celles qui limitent le réchauffement à 2 °C (> 67 %) et supposent une action immédiate. (confiance élevée) {3.3.2, 3.3.4, 4.1, tableau 3.1, figure 3.6} (tableau RID.1)

Tableau SPM.1: Réductions des émissions de gaz à effet de serre et de CO2 à partir de 2019, médianes et 5-95 percentiles. {3.3.1, 4.1, tableau 3.1, figure 2.5, encadré SPM.1}

		Réductions par rapport aux niveaux d'émission de 2019 (%)			
		2030	2035	2040	2050
Limiter le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) sans dépassement ou avec dépassement limité	GES	43 [34-60]	60 [49-77]	69 [58-90]	84 [73-98]
	CO2	48 [36-69]	65 [50-96]	80 [61-109]	99 [79-119]

41 Par exemple, les bilans carbone restants pourraient être de 300 ou 600 GtCO2 pour 1,5 °C (50 %), respectivement pour les émissions élevées et faibles autres que le CO2, contre 500 GtCO2 dans le cas central. {3.3.1}

42 La réduction ici fait référence aux interventions humaines qui réduisent la quantité de gaz à effet de serre qui sont libérés par les infrastructures de combustibles fossiles dans l'atmosphère.

43 Ibid.

44 WGI fournit des budgets carbone qui sont en ligne avec la limitation du réchauffement climatique à des limites de température avec des probabilités différentes, telles que 50%, 67% ou 83%. {3.3.1}

45 Les incertitudes relatives aux bilans carbone totaux n'ont pas été évaluées et pourraient affecter les fractions calculées spécifiques.

46 Ibid.

Limiter le réchauffement à 2°C (>67%)	GES	21 [1-42]	35 [22-55]	46 [34-63]	64 [53-77]
	CO2	22 [1-44]	37 [21-59]	51 [36-70]	73 [55-90]

B.6.2 Atteindre l'objectif de zéro émission nette de CO2 ou de GES nécessite principalement des réductions profondes et rapides des émissions brutes de CO2, ainsi que des réductions substantielles des émissions de GES autres que le CO2 (degré de confiance élevé). Par exemple, dans les trajectoires modélisées qui limitent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) sans dépassement ou avec un dépassement limité, les émissions mondiales de méthane sont réduites de 34 [21-57] % d'ici à 2030 par rapport à 2019. Toutefois, certaines émissions résiduelles de GES difficiles à réduire (par exemple, certaines émissions provenant de l'agriculture, de l'aviation, du transport maritime et des processus industriels) subsistent et devraient être contrebalancées par le déploiement de méthodes CDR pour parvenir à zéro émission nette de CO2 ou de GES (degré de confiance élevé). En conséquence, zéro émission nette de CO2 est atteinte plus tôt que zéro émission nette de GES (degré de confiance élevé). {3.3.2, 3.3.3, tableau 3.1, figure 3.5} (figure SPM.5)

B.6.3 Les trajectoires d'atténuation modélisées au niveau mondial pour parvenir à zéro émission nette de CO2 et de GES comprennent la transition des combustibles fossiles sans captage et stockage du carbone (CSC) vers des sources d'énergie à très faible ou à zéro émission de carbone, telles que les énergies renouvelables ou les combustibles fossiles avec CSC, les mesures axées sur la demande et l'amélioration de l'efficacité, la réduction des émissions de GES autres que le CO2 et le REC.[47] Dans la plupart des trajectoires modélisées à l'échelle mondiale, le changement d'affectation des terres et la foresterie (grâce au reboisement et à la réduction de la déforestation) et le secteur de l'approvisionnement énergétique atteignent des émissions nettes de CO2 nulles plus tôt que les secteurs du bâtiment, de l'industrie et des transports. (confiance élevée) {3.3.3, 4.1, 4.5, Figure 4.1} (Figure SPM.5, Encadré SPM.1)

B.6.4 Les options d'atténuation ont souvent des synergies avec d'autres aspects du développement durable, mais certaines options peuvent aussi avoir des compromis. Il existe des synergies potentielles entre le développement durable et, par exemple, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables. De même, selon le contexte,[48] les méthodes biologiques de REC telles que le reboisement, l'amélioration de la gestion des forêts, la séquestration du carbone dans les sols, la restauration des tourbières et la gestion du carbone bleu côtier peuvent améliorer la biodiversité et les fonctions écosystémiques, l'emploi et les moyens de subsistance locaux. Toutefois, le boisement ou la production de cultures de biomasse peuvent avoir des incidences socio-économiques et environnementales négatives, notamment sur la biodiversité, la sécurité alimentaire et hydrique, les moyens de subsistance locaux et les droits des peuples autochtones, en particulier s'ils sont mis en œuvre à grande échelle et lorsque le régime foncier est précaire. Les voies modélisées qui supposent une utilisation plus efficace des ressources ou qui orientent le développement mondial vers la durabilité comprennent moins de défis, tels qu'une moindre dépendance à l'égard de la CDR et une pression sur les terres et la biodiversité. (confiance élevée) {3.4.1}

47 Le CSC est une option pour réduire les émissions provenant de sources d'énergie et d'industries fossiles à grande échelle, à condition qu'un stockage géologique soit disponible. Lorsque le CO2 est capté directement à partir de l'atmosphère (DACCS) ou de la biomasse (BECCS), le CCS fournit la composante de stockage de ces méthodes CDR. Le captage du CO2 et l'injection souterraine sont une technologie mature pour le traitement du gaz et la récupération améliorée du pétrole. Contrairement au secteur pétrolier et gazier, le CSC est moins mature dans le secteur de l'électricité, ainsi que dans la production de ciment et de produits chimiques, où il s'agit d'une option d'atténuation critique. La capacité technique de stockage géologique est estimée à l'ordre de 1000 GtCO2, soit plus que les besoins de stockage de CO2 jusqu'en 2100 pour limiter le réchauffement climatique à 1,5 °C, bien que la disponibilité régionale du stockage géologique puisse être un facteur limitant. Si le site de stockage géologique est correctement sélectionné et géré, on estime que le CO2 peut être isolé de manière permanente de l'atmosphère. La mise en œuvre du CSC se heurte actuellement à des obstacles technologiques, économiques, institutionnels, écologiques, environnementaux et socioculturels. À l'heure actuelle, les taux mondiaux de déploiement du CSC sont bien inférieurs à ceux des trajectoires modélisées limitant le réchauffement planétaire à 1,5 °C à 2 °C. Des conditions favorables telles que des instruments politiques, un soutien public accru et l'innovation technologique pourraient réduire ces obstacles. (confiance élevée) {3.3.3}

48 Les impacts, les risques et les co-bénéfices du déploiement du CDR pour les écosystèmes, la biodiversité et les personnes seront très variables en fonction de la méthode, du contexte spécifique au site, de la mise en œuvre et de l'échelle (confiance élevée).

Limiter le réchauffement à 1,5 °C et 2 °C implique des réductions rapides, profondes et dans la plupart des cas immédiates des émissions de gaz à effet de serre

L'objectif «zéro émission nette de CO2 et zéro émission nette de GES» peut être atteint grâce à de fortes réductions dans tous les secteurs.

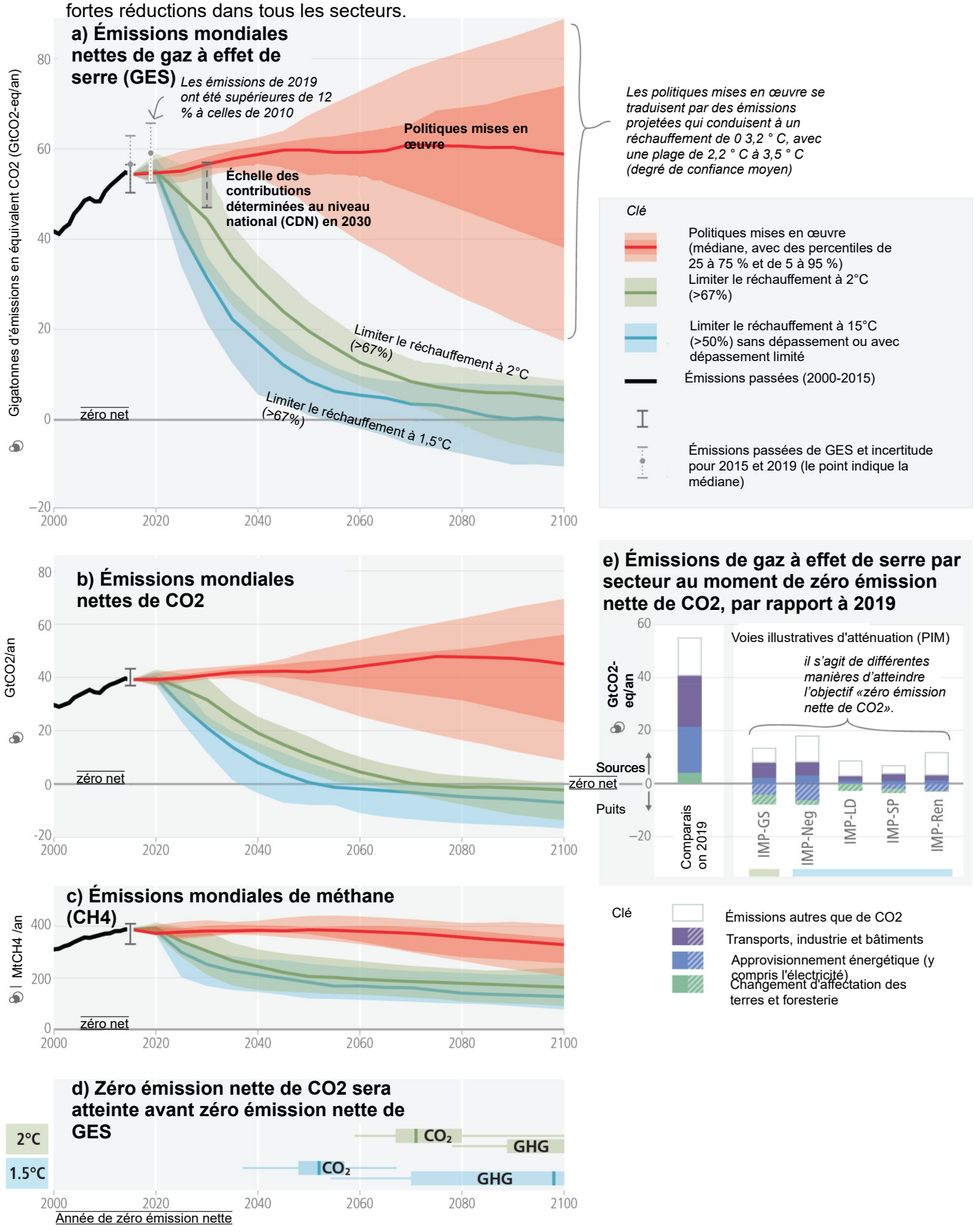


Figure SPM.5: Des trajectoires d'émissions mondiales cohérentes avec les politiques mises en œuvre et les stratégies d'atténuation. Les panneaux a), b) et **c) montrent** l'évolution des émissions mondiales de GES, de CO2 et de méthane selon des trajectoires modélisées, tandis que le **panneau d)** montre le moment auquel les émissions de GES et de CO2 atteignent zéro émission nette. Les gammes colorées désignent le 5e au 95e percentile à travers les voies modélisées globales relevant d'une catégorie donnée, comme décrit dans l'encadré RID.1. Les fourchettes rouges représentent les trajectoires d'émissions en supposant des politiques qui ont été mises en œuvre à la fin de 2020. Les plages de voies modélisées qui limitent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) sans dépassement ou avec dépassement limité sont indiquées en bleu clair (catégorie C1) et les voies qui limitent le réchauffement à 2 °C (> 67 %) sont indiquées en vert (catégorie C3). Les trajectoires d'émissions mondiales qui limiteraient le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) sans dépassement ou avec un dépassement limité et qui atteindraient également zéro émission nette de GES au cours de la seconde moitié du siècle le font entre 2070 et 2075. **Le panneau e) montre** les contributions sectorielles des sources et des puits d'émissions de CO2 et de non-CO2 au moment où les émissions nettes nulles de CO2 sont atteintes dans des trajectoires d'atténuation illustratives (IMP) compatibles avec la limitation du réchauffement à 1,5 °C avec une forte dépendance à l'égard des émissions négatives nettes (IMP-Neg) («dépassement élevé»), l'utilisation efficace des ressources (IMP-LD), l'accent mis sur le développement durable (IMP-SP), les énergies renouvelables (IMP-Ren) et la limitation du réchauffement à 2 °C avec une atténuation moins rapide initialement suivie d'un renforcement progressif (IMP-GS). Les émissions positives et négatives des différentes PMI sont comparées aux émissions de GES de l'année 2019. L'approvisionnement énergétique (y compris l'électricité) comprend la bioénergie avec captage et stockage du dioxyde de carbone et le captage et stockage directs du dioxyde de carbone dans l'air. Les émissions de CO2 dues au changement d'affectation des terres et à la foresterie ne peuvent être indiquées que sous la forme d'un nombre net, étant donné que de nombreux modèles ne déclarent pas séparément les émissions et les puits de cette catégorie. {Figure 3.6, 4.1} (Encadré SPM.1)

Dépassement: Dépassement d'un niveau de réchauffement et retour

B.7 Si le réchauffement dépasse un niveau spécifié tel que 1,5 °C, il pourrait être progressivement réduit à nouveau en atteignant et en maintenant des émissions mondiales nettes négatives de CO2. Cela nécessiterait un déploiement supplémentaire de l'élimination du dioxyde de carbone, par rapport aux voies sans dépassement, ce qui entraînerait des préoccupations plus importantes en matière de faisabilité et de durabilité. Le dépassement entraîne des impacts négatifs, certains irréversibles, et des risques supplémentaires pour les systèmes humains et naturels, tous croissant avec l'ampleur et la durée du dépassement. (confiance élevée) {3.1, 3.3, 3.4, Tableau 3.1, Figure 3.6}

B.7.1 Seul un petit nombre des voies modélisées mondiales les plus ambitieuses limitent le réchauffement planétaire à 1,5 °C (> 50 %) d'ici 2100 sans dépasser temporairement ce niveau. Atteindre et maintenir des émissions mondiales nettes négatives de CO2, avec des taux annuels de CDR supérieurs aux émissions résiduelles de CO2, réduirait progressivement le niveau de réchauffement à nouveau (degré de confiance élevé). Les effets néfastes qui se produisent pendant cette période de dépassement et provoquent un réchauffement supplémentaire grâce à des mécanismes de rétroaction, tels que l'augmentation des incendies de forêt, la mortalité massive des arbres, l'assèchement des tourbières et le dégel du pergélisol, l'affaiblissement des puits de carbone des terres naturelles et l'augmentation des rejets de GES rendraient le retour plus difficile (confiance moyenne). {3.3.2, 3.3.4, tableau 3.1, figure 3.6} (encadré RID.1)

B.7.2 Plus l'ampleur et la durée du dépassement sont élevées, plus les écosystèmes et les sociétés sont exposés à des changements plus importants et plus étendus dans les facteurs d'impact climatique, augmentant les risques pour de nombreux systèmes naturels et humains. Par rapport aux voies sans dépassement, les sociétés seraient confrontées à des risques plus élevés pour les infrastructures, les établissements côtiers de faible altitude et les moyens de subsistance associés. Le dépassement de 1,5 °C entraînera des effets négatifs irréversibles sur certains écosystèmes à faible résilience, tels que les écosystèmes polaires, montagneux et côtiers, touchés par la fonte des calottes glaciaires, la fonte des glaciers ou par une élévation accélérée et plus élevée du niveau de la mer. (confiance élevée) {3.1.2, 3.3.4}

B.7.3 Plus le dépassement est important, plus les émissions nettes négatives de CO2 seront importantes pour revenir à 1,5 °C d'ici 2100. Une transition plus rapide vers des émissions nettes nulles de CO2 et une réduction plus rapide des émissions autres que de CO2 telles que le méthane limiteraient les pics de réchauffement et réduiraient l'exigence d'émissions nettes négatives de CO2, réduisant ainsi les préoccupations en matière de faisabilité et de durabilité, ainsi que les risques sociaux et environnementaux associés au déploiement du CDR à grande échelle. (confiance élevée) {3.3.3, 3.3.4, 3.4.1, tableau 3.1}

C. Réponses à court terme

Urgence d'une action climatique intégrée à court terme

C.1 Le changement climatique constitue une menace pour le bien-être humain et la santé planétaire (confiance très élevée). Il y a une fenêtre d'opportunité qui se referme rapidement pour assurer un avenir vivable et durable pour tous (confiance très élevée). Le développement résilient au changement climatique intègre l'adaptation et l'atténuation pour faire progresser le développement durable pour tous et est rendu possible par une coopération internationale accrue, y compris un meilleur accès à des ressources financières adéquates, en particulier pour les régions, les secteurs et les groupes vulnérables, ainsi qu'une gouvernance inclusive et des politiques coordonnées (confiance élevée). Les choix et les actions mis en œuvre au cours de cette décennie auront des impacts maintenant et pour des milliers d'années (confiance élevée). {3.1, 3.3, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.7, 4.8, 4.9, Figure 3.1, Figure 3.3, Figure 4.2} (Figure SPM.1, Figure SPM.6)

C.1.1 Les preuves des effets néfastes observés et des pertes et dommages connexes, des risques projetés, des niveaux et des tendances des limites de vulnérabilité et d'adaptation, démontrent que l'action mondiale en faveur d'un développement résilient au changement climatique est plus urgente que ce qui avait été évalué précédemment dans le RE5. Le développement résilient au changement climatique intègre l'adaptation et l'atténuation des GES pour faire progresser le développement durable pour tous. Les voies de développement résilientes au changement climatique ont été limitées par le développement passé, les émissions et le changement climatique et sont progressivement limitées par chaque augmentation du réchauffement, en particulier au-delà de 1,5 ° C. (confiance très élevée) {3.4, 3.4.2, 4.1}

C.1.2 Les actions gouvernementales aux niveaux infranational, national et international, avec la société civile et le secteur privé, jouent un rôle crucial pour permettre et accélérer les changements dans les voies de développement vers un développement durable et résilient au changement climatique (confiance très élevée). Le développement résilient au changement climatique est rendu possible lorsque les gouvernements, la société civile et le secteur privé font des choix de développement inclusifs qui donnent la priorité à la réduction des risques, à l'équité et à la justice, et lorsque les processus décisionnels, les finances et les actions sont intégrés entre les niveaux de gouvernance, les secteurs et les calendriers (confiance très élevée). Les conditions favorisantes sont différenciées selon les circonstances et les géographies nationales, régionales et locales, en fonction des capacités, et comprennent: engagement politique et suivi, politiques coordonnées, coopération sociale et internationale, gestion des écosystèmes, gouvernance inclusive, diversité des connaissances, innovation technologique, suivi et évaluation, et meilleur accès à des ressources financières adéquates, en particulier pour les régions, les secteurs et les communautés vulnérables (confiance élevée). {3.4, 4.2, 4.4, 4.5, 4.7, 4.8} (figure SPM.6)

C.1.3 Les émissions continues affecteront davantage toutes les principales composantes du système climatique, et de nombreux changements seront irréversibles sur les échelles de temps du centenaire au millénaire et deviendront plus importants avec l'augmentation du réchauffement climatique. Sans mesures d'atténuation et d'adaptation urgentes, efficaces et équitables, le changement climatique menace de plus en plus les écosystèmes, la biodiversité et les moyens de subsistance, la santé et le bien-être des générations actuelles et futures. (confiance élevée) {3.1.3, 3.3.3, 3.4.1, Figure 3.4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4} (Figure SPM.1, Figure SPM.6)

Il existe une fenêtre d'opportunité qui se rétrécit rapidement pour permettre un développement résilient au changement climatique

De multiples choix et actions en interaction peuvent modifier les trajectoires de développement vers la durabilité

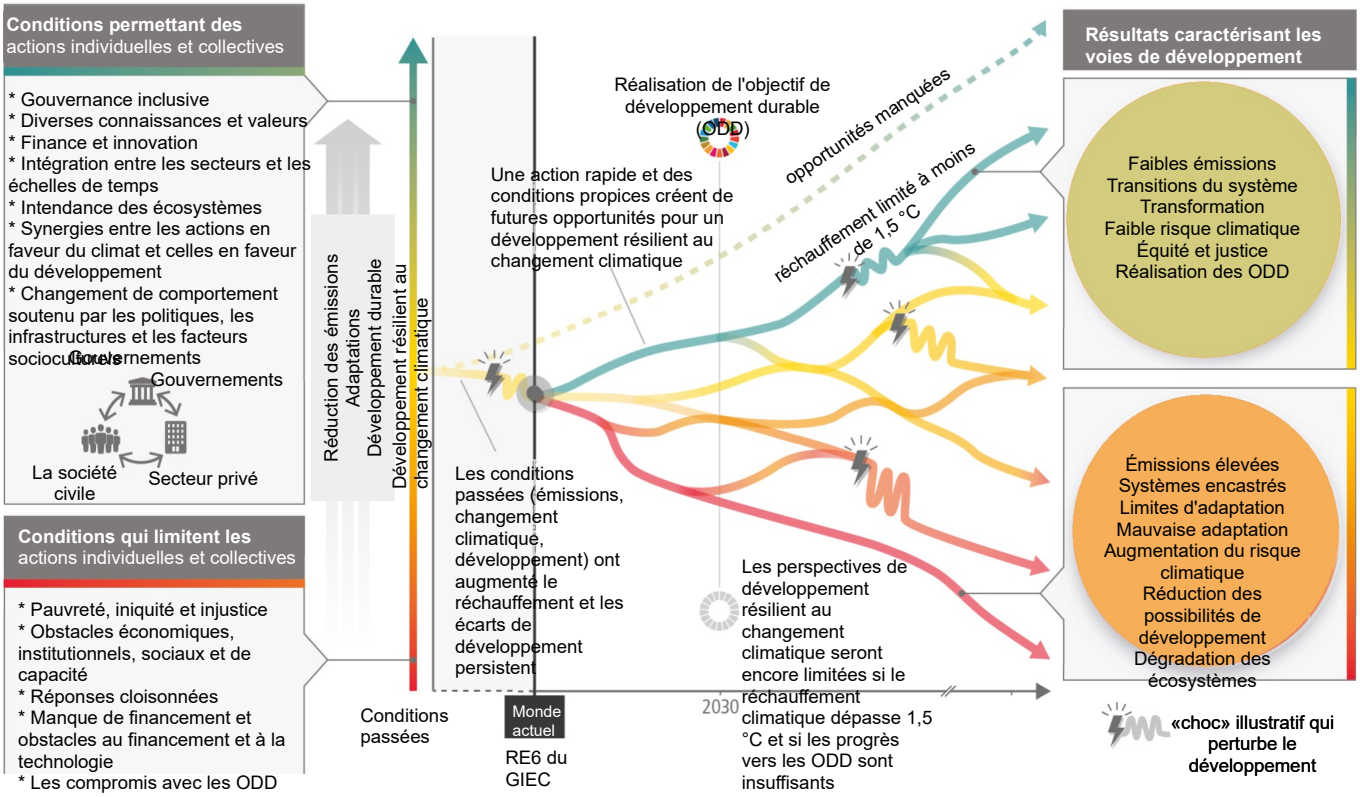


Figure SPM.6: Les voies de développement illustratives (rouge à vert) et les résultats associés (panneau de droite) montrent qu'il existe une fenêtre d'opportunité qui se rétrécit rapidement pour assurer un avenir vivable et durable pour tous. Le développement résilient au changement climatique est le processus de mise en œuvre de mesures d'atténuation et d'adaptation aux gaz à effet de serre pour soutenir le développement durable. Les trajectoires divergentes illustrent que l'interaction des choix et des actions effectués par divers acteurs du gouvernement, du secteur privé et de la société civile peut faire progresser le développement résilient au changement climatique, modifier les trajectoires vers la durabilité et permettre de réduire les émissions et l'adaptation. Diverses connaissances et valeurs comprennent les valeurs culturelles, les connaissances autochtones, les connaissances locales et les connaissances scientifiques. Les événements climatiques et non climatiques, tels que les sécheresses, les inondations ou les pandémies, provoquent des chocs plus graves sur les trajectoires dont le développement résilient au changement climatique est plus faible (rouge à jaune) que sur les trajectoires dont le développement résilient au changement climatique est plus élevé (vert). Il y a des limites à l'adaptation et à la capacité d'adaptation pour certains systèmes humains et naturels à un réchauffement planétaire de 1,5 ° C, et avec chaque augmentation du réchauffement, les pertes et les dommages augmenteront. Les trajectoires de développement suivies par les pays à tous les stades du développement économique ont un impact sur les émissions de GES et les défis et opportunités en matière d'atténuation, qui varient d'un pays et d'une région à l'autre. Les voies d'action et les possibilités d'action sont déterminées par des actions antérieures (ou par des inactions et des occasions manquées; trajectoire pointillée) et des conditions favorables et contraignantes (panneau de gauche), et se déroulent dans le contexte des risques climatiques, des limites d'adaptation et des lacunes en matière de développement. Plus les réductions d'émissions sont longues, moins les options d'adaptation efficaces sont nombreuses. {Figure 4.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.2, 4.4, 4.5, 4.6, 4.9}

Les avantages d'une action à court terme

C.2 Une atténuation profonde, rapide et soutenue et une mise en œuvre accélérée des mesures d'adaptation au cours de cette décennie réduiraient les pertes et les dommages prévus pour les humains et les écosystèmes (confiance très élevée) et produiraient de nombreux avantages connexes, en particulier pour la qualité de l'air et la santé (confiance élevée). Des mesures d'atténuation et d'adaptation retardées verrouilleraient les infrastructures à fortes émissions, augmenteraient les risques d'immobilisations irrécupérables et d'escalade des coûts, réduiraient la faisabilité et augmenteraient les pertes et les dommages (confiance élevée). Les actions à court terme impliquent des investissements initiaux élevés et des changements potentiellement perturbateurs qui peuvent être atténués par une série de politiques habilitantes (confiance élevée). {2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8}

C.2.1 Une atténuation profonde, rapide et soutenue et une mise en œuvre accélérée des mesures d'adaptation au cours de cette décennie réduiraient les pertes et les dommages futurs liés au changement climatique pour les humains et les écosystèmes (confiance très élevée). Étant donné que les options d'adaptation ont souvent de longs délais de mise en œuvre, il est important d'accélérer la mise en œuvre de l'adaptation au cours de cette décennie pour combler les lacunes en matière d'adaptation (confiance élevée). Des réponses globales, efficaces et innovantes intégrant l'adaptation et l'atténuation peuvent exploiter les synergies et réduire les compromis entre l'adaptation et l'atténuation (confiance élevée). {4.1, 4.2, 4.3}

C.2.2 Les mesures d'atténuation différées augmenteront encore le réchauffement climatique et les pertes et dommages augmenteront et d'autres systèmes humains et naturels atteindront les limites d'adaptation. Parmi les défis liés aux mesures d'adaptation et d'atténuation retardées figurent le risque d'escalade des coûts, le verrouillage des infrastructures, les actifs bloqués et la réduction de la faisabilité et de l'efficacité des options d'adaptation et d'atténuation. En l'absence de mesures d'atténuation rapides, profondes et durables et de mesures d'adaptation accélérées, les pertes et les dommages continueront d'augmenter, y compris les effets négatifs prévus en Afrique, dans les PMA, dans les PEID, en Amérique centrale et en Amérique du Sud,[49]en Asie et dans l'Arctique, et toucheront de manière disproportionnée les populations les plus vulnérables. (confiance élevée) {2.1.2, 3.1.2, 3.2, 3.3.1, 3.3.3, 4.1, 4.2, 4.3} (Figure SPM.3, Figure SPM.4)

C.2.3 L'accélération de l'action pour le climat peut également apporter des avantages connexes (voir également C.4) (confiance élevée). De nombreuses mesures d'atténuation auraient des avantages pour la santé en réduisant la pollution atmosphérique, la mobilité active (par exemple, la marche, le vélo) et le passage à une alimentation saine et durable (confiance élevée). Des réductions fortes, rapides et durables des émissions de méthane peuvent limiter le réchauffement à court terme et améliorer la qualité de l'air en réduisant l'ozone à la surface de la planète (degré de confiance élevé). L'adaptation peut générer de multiples avantages supplémentaires tels que l'amélioration de la productivité agricole, l'innovation, la santé et le bien-être, la sécurité alimentaire, les moyens de subsistance et la conservation de la biodiversité (confiance très élevée). {4.2, 4.5.4, 4.5.5, 4.6}

C.2.4 L'analyse coûts-avantages reste limitée dans sa capacité à représenter tous les dommages évités par le changement climatique (confiance élevée). Les avantages économiques pour la santé humaine de l'amélioration de la qualité de l'air découlant des mesures d'atténuation peuvent être du même ordre de grandeur que les coûts d'atténuation, et potentiellement encore plus importants (degré de confiance moyen). Même sans tenir compte de tous les avantages d'éviter les dommages potentiels, l'avantage économique et social mondial de limiter le

49 La partie sud du Mexique est incluse dans la sous-région climatique Amérique centrale du Sud (SCA) pour WGI. Le Mexique est évalué comme faisant partie de l'Amérique du Nord pour le GTII. La littérature sur le changement climatique pour la région SCA inclut parfois le Mexique, et dans ces cas, l'évaluation du GTII fait référence à l'Amérique latine. Le Mexique est considéré comme faisant partie de l'Amérique latine et des Caraïbes pour le GTIII.

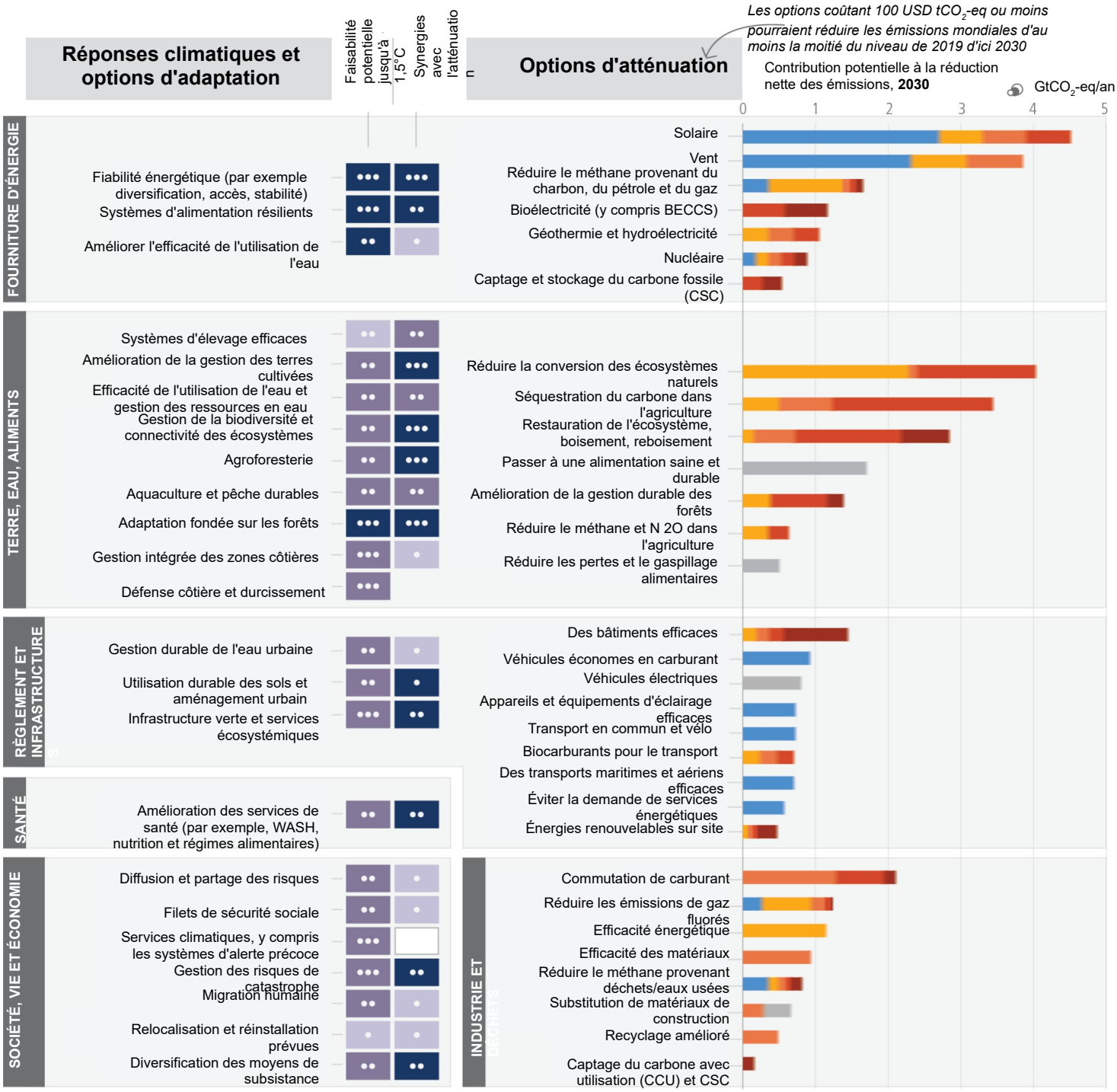
réchauffement planétaire à 2 °C dépasse le coût de l'atténuation dans la plupart des publications évaluées (confiance moyenne).[50] Une atténuation plus rapide du changement climatique, les émissions culminant plus tôt, augmente les avantages connexes et réduit les risques et les coûts de faisabilité à long terme, mais nécessite des investissements initiaux plus élevés (confiance élevée). {3.4.1, 4.2}

50 Les preuves sont trop limitées pour tirer une conclusion aussi solide pour limiter le réchauffement à 1,5 ° C. Limiter le réchauffement climatique à 1,5 ° C au lieu de 2 ° C augmenterait les coûts de l'atténuation, mais augmenterait également les avantages en termes de réduction des impacts et des risques connexes, et de réduction des besoins d'adaptation (confiance élevée).

C.2.5 Des trajectoires ambitieuses d'atténuation impliquent des changements importants et parfois perturbateurs dans les structures économiques existantes, avec des conséquences distributives importantes à l'intérieur des pays et entre eux. Afin d’accélérer l’action pour le climat, les conséquences négatives de ces changements peuvent être atténuées par des réformes budgétaires, financières, institutionnelles et réglementaires et par l’intégration des actions en faveur du climat dans les politiques macroéconomiques au moyen i) de trains de mesures à l’échelle de l’économie, compatibles avec les circonstances nationales, soutenant des trajectoires de croissance durable à faibles émissions; ii) des filets de sécurité et une protection sociale résilients au changement climatique; et iii) un meilleur accès au financement pour les infrastructures et les technologies à faibles émissions, en particulier dans les pays en développement. (confiance élevée) {4.2, 4.4, 4.7, 4.8.1}

Il existe de multiples possibilités d'intensifier l'action pour le climat

a) Faisabilité des réponses climatiques et de l'adaptation, et potentiel des options d'atténuation à court terme



b) Potentiel du côté de la demande options d'atténuation d'ici 2050

la fourchette du potentiel de réduction des émissions de GES est comprise entre 40 % et 70 % dans ces secteurs d'utilisation finale;

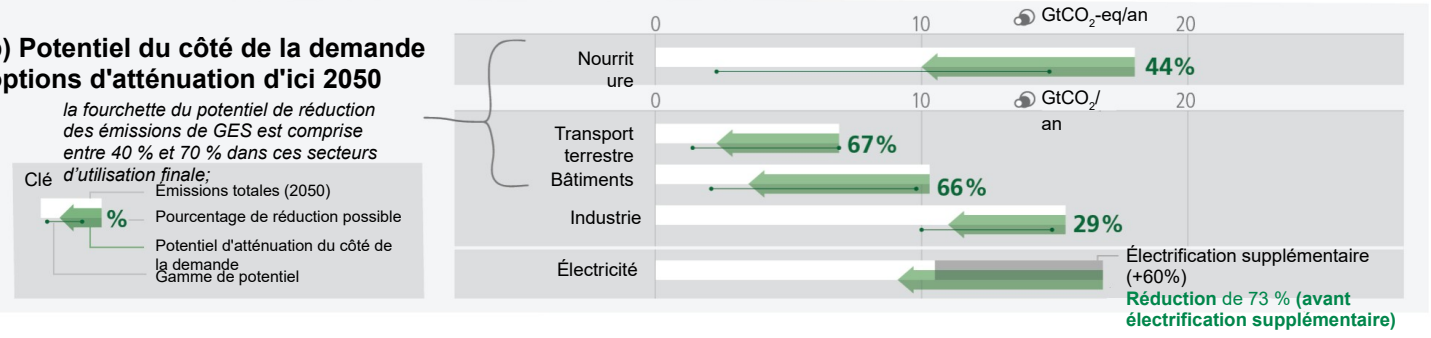


Figure SPM.7: Possibilités multiples d'intensifier l'action pour le climat.

Le groupe a) présente certaines options en matière d'atténuation et d'adaptation dans différents systèmes. La partie gauche du panneau a montre les réponses climatiques et les options d'adaptation évaluées pour leur faisabilité multidimensionnelle à l'échelle mondiale, à court terme et jusqu'à 1,5 ° C de réchauffement climatique. Comme la littérature au-dessus de 1,5 ° C est limitée, la faisabilité à des niveaux plus élevés de réchauffement peut changer, ce qui n'est actuellement pas possible d'évaluer de manière robuste. Le terme réponse est utilisé ici en plus de l'adaptation parce que certaines réponses, telles que la migration, la relocalisation et la réinstallation peuvent ou non être considérées comme une adaptation. L'adaptation fondée sur les forêts comprend la gestion durable des forêts, la conservation et la restauration des forêts, le reboisement et le boisement. WASH fait référence à l'eau, à l'assainissement et à l'hygiène. Six dimensions de faisabilité (économique, technologique, institutionnelle, sociale, environnementale et géophysique) ont été utilisées pour calculer la faisabilité potentielle des réponses climatiques et des options d'adaptation, ainsi que leurs synergies avec l'atténuation. Pour les dimensions de faisabilité et de faisabilité potentielles, la figure montre une faisabilité élevée, moyenne ou faible. Les synergies avec les mesures d'atténuation sont identifiées comme étant élevées, moyennes et faibles. La partie droite du panneau a donne un aperçu des options d'atténuation sélectionnées et de leurs coûts et potentiels estimés en 2030. Les coûts sont les coûts monétaires actualisés nets sur la durée de vie des émissions de GES évitées calculés par rapport à une technologie de référence. Les potentiels et les coûts relatifs varieront selon le lieu, le contexte et le temps et à plus long terme par rapport à 2030. Le potentiel (axe horizontal) est la réduction nette des émissions de GES (somme des émissions réduites et/ou des puits améliorés) ventilée en catégories de coûts (segments à barres colorées) par rapport à un niveau de référence des émissions constitué de scénarios de référence de la politique actuelle (vers 2019) tirés de la base de données des scénarios du RE6. Les potentiels sont évalués indépendamment pour chaque option et ne sont pas additifs. Les options d'atténuation du système de santé sont principalement incluses dans l'établissement et l'infrastructure (par exemple, les bâtiments de soins de santé efficaces) et ne peuvent pas être identifiées séparément. Le changement de combustible dans l'industrie fait référence au passage à l'électricité, à l'hydrogène, à la bioénergie et au gaz naturel. Les transitions de couleur progressives indiquent une ventilation incertaine en catégories de coûts en raison de l'incertitude ou d'une forte dépendance au contexte. L'incertitude quant au potentiel total est généralement de 25 à 50 %. **Le panneau b) présente** le potentiel indicatif des options d'atténuation du côté de la demande pour 2050. Les potentiels sont estimés sur la base d'environ 500 études ascendantes représentant toutes les régions du monde. Le niveau de référence (barre blanche) est fourni par les émissions moyennes sectorielles de GES en 2050 des deux scénarios (IEA-STEPS et IP_ModAct) compatibles avec les politiques annoncées par les gouvernements nationaux jusqu'en 2020. La flèche verte représente les potentiels de réduction des émissions du côté de la demande. La plage de potentiel est illustrée par une ligne reliant les points affichant les potentiels les plus élevés et les plus bas rapportés dans la littérature. L'alimentation montre le potentiel du côté de la demande des facteurs socioculturels et de l'utilisation des infrastructures, et les changements dans les modèles d'utilisation des terres rendus possibles par l'évolution de la demande alimentaire. Les mesures axées sur la demande et les nouveaux modes de fourniture de services d'utilisation finale peuvent réduire les émissions mondiales de GES dans les secteurs d'utilisation finale (bâtiments, transports terrestres, denrées alimentaires) de 40 à 70 % d'ici à 2050 par rapport aux scénarios de référence, tandis que certaines régions et certains groupes socio-économiques ont besoin d'énergie et de ressources supplémentaires. La dernière ligne montre comment les options d'atténuation du côté de la demande dans d'autres secteurs peuvent influencer la demande globale d'électricité. La barre gris foncé montre l'augmentation prévue de la demande d'électricité au-dessus du niveau de référence de 2050 en raison de l'électrification croissante dans les autres secteurs. Sur la base d'une évaluation ascendante, cette augmentation prévue de la demande d'électricité peut être évitée grâce à des options d'atténuation de la demande dans les domaines de l'utilisation des infrastructures et des facteurs socioculturels qui influencent l'utilisation de l'électricité dans l'industrie, les transports terrestres et les bâtiments (flèche verte). {Figure 4.4}

Options d'atténuation et d'adaptation dans tous les systèmes

C.3 Des transitions rapides et de grande envergure dans tous les secteurs et systèmes sont nécessaires pour parvenir à des réductions profondes et durables des émissions et assurer un avenir vivable et durable pour tous. Ces transitions de système impliquent une mise à l'échelle significative d'un large éventail d'options d'atténuation et d'adaptation. Des options réalisables, efficaces et peu coûteuses pour l'atténuation et l'adaptation sont déjà disponibles, avec des différences entre les systèmes et les régions. (confiance élevée) {4.1, 4.5, 4.6} (Figure SPM.7)

C.3.1 Le changement systémique nécessaire pour parvenir à des réductions rapides et profondes des émissions et à une adaptation transformatrice au changement climatique est sans précédent en termes d'échelle, mais pas nécessairement en termes de vitesse (degré de confiance moyen). Les transitions de systèmes comprennent: le déploiement de technologies à émissions faibles ou nulles; la réduction et l'évolution de la demande par la conception et l'accès aux infrastructures, les changements socioculturels et comportementaux, ainsi que l'amélioration de l'efficacité et de l'adoption technologiques; la protection sociale, les services climatiques ou d'autres services; et la protection et la restauration des écosystèmes (confiance élevée). Des options réalisables, efficaces et peu coûteuses pour l'atténuation et l'adaptation sont déjà disponibles (confiance élevée). La disponibilité, la faisabilité et le potentiel des options d'atténuation et d'adaptation à court terme diffèrent selon les systèmes et les régions (confiance très élevée). {4.1, 4.5.1 à 4.5.6} (figure SPM.7)

Systèmes énergétiques

C.3.2 Les systèmes d'énergie à zéro émission nette de CO2 impliquent : une réduction substantielle de l'utilisation globale des combustibles fossiles, une utilisation minimale des combustibles fossiles non atténués[51]et l'utilisation du captage et du stockage du carbone dans les systèmes de combustibles fossiles restants; les systèmes électriques qui n'émettent pas de CO2 net; électrification généralisée; les vecteurs d'énergie alternatifs dans des

51 Dans ce contexte, les «combustibles fossiles sans dispositif d'atténuation» désignent les combustibles fossiles produits et utilisés sans intervention qui réduisent considérablement la quantité de GES émise tout au long du cycle de vie; par exemple, capter 90 % ou plus de CO2 provenant des centrales électriques, ou 50 à 80 % des émissions fugitives de méthane provenant de l'approvisionnement énergétique.

applications moins propices à l'électrification ; les économies d'énergie et l'efficacité énergétique; et une plus grande intégration dans l'ensemble du système énergétique (confiance élevée). Les grandes contributions à la réduction des émissions dont les coûts sont inférieurs à 20 tCO2-eq-1 USD proviennent de l'énergie solaire et éolienne, des améliorations de l'efficacité énergétique et de la réduction des émissions de méthane (extraction de charbon, pétrole et gaz, déchets) (confiance moyenne). Il existe des options d'adaptation réalisables qui soutiennent la résilience des infrastructures, des systèmes électriques fiables et une utilisation efficace de l'eau pour les systèmes de production d'énergie existants et nouveaux (confiance très élevée). La diversification de la production d'énergie (par exemple, par l'éolien, l'énergie solaire, l'hydroélectricité à petite échelle) et la gestion de la demande (par exemple, le stockage et l'amélioration de l'efficacité énergétique) peuvent accroître la fiabilité énergétique et réduire les vulnérabilités au changement climatique (confiance élevée). Les marchés de l'énergie sensibles au changement climatique, les normes de conception actualisées sur les actifs énergétiques en fonction du changement climatique actuel et prévu, les technologies de réseaux intelligents, les systèmes de transport robustes et l'amélioration de la capacité à répondre aux déficits d'approvisionnement ont une grande faisabilité à moyen et à long terme, avec des avantages connexes en matière d'atténuation (confiance très élevée). {4.5.1} (Figure SPM.7)

Industrie et transports

C.3.3 La réduction des émissions de GES de l'industrie implique une action coordonnée tout au long des chaînes de valeur pour promouvoir toutes les options d'atténuation, y compris la gestion de la demande, l'efficacité énergétique et l'efficacité des matériaux, les flux circulaires de matériaux, ainsi que les technologies de réduction et les changements transformationnels dans les processus de production (confiance élevée). Dans les transports, les biocarburants durables, l'hydrogène à faibles émissions et les dérivés (y compris l'ammoniac et les carburants de synthèse) peuvent contribuer à l'atténuation des émissions de CO2 du transport maritime, aérien et terrestre lourd, mais nécessitent des améliorations des processus de production et des réductions de coûts (confiance moyenne). Les biocarburants durables peuvent offrir des avantages supplémentaires en matière d'atténuation dans les transports terrestres à court et moyen terme (confiance moyenne). Les véhicules électriques alimentés par de l'électricité à faibles émissions de gaz à effet de serre ont un grand potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre provenant des transports terrestres, sur la base du cycle de vie (degré de confiance élevé). Les progrès des technologies des batteries pourraient faciliter l'électrification des poids lourds et compléter les systèmes ferroviaires électriques conventionnels (degré de confiance moyen). L'empreinte environnementale de la production de batteries et les préoccupations croissantes concernant les minéraux critiques peuvent être traitées par des stratégies de diversification des matériaux et de l'approvisionnement, des améliorations de l'efficacité énergétique et des matériaux et des flux circulaires de matériaux (confiance moyenne). {4.5.2, 4.5.3} (Figure SPM.7)

Villes, établissements et infrastructures

C.3.4 Les systèmes urbains sont essentiels pour parvenir à des réductions importantes des émissions et faire progresser un développement résilient au changement climatique (confiance élevée). Les principaux éléments d'adaptation et d'atténuation dans les villes comprennent la prise en compte des impacts et des risques du changement climatique (par exemple, par le biais des services climatiques) dans la conception et la planification des établissements et des infrastructures; planification de l'utilisation des sols pour parvenir à une forme urbaine compacte, à la colocalisation des emplois et au logement; soutenir les transports publics et la mobilité active (par exemple, la marche et le vélo); la conception, la construction, la rénovation et l'utilisation efficaces des bâtiments; réduire et modifier la consommation d'énergie et de matières; suffisance[52]; la substitution de matériaux; et l'électrification en combinaison avec des sources à faibles émissions (confiance élevée). Les transitions urbaines qui offrent des avantages en matière d'atténuation, d'adaptation, de santé humaine et de bien-être, de services écosystémiques et de réduction de la vulnérabilité pour les communautés à faible revenu sont favorisées par une planification inclusive à long terme qui adopte une approche intégrée des infrastructures physiques, naturelles et sociales (confiance élevée). Les infrastructures vertes/naturelles et bleues soutiennent l'absorption et le stockage du carbone et, seules ou combinées à des infrastructures grises, peuvent réduire la consommation d'énergie et les risques liés à des événements extrêmes tels que les vagues de chaleur, les inondations, les fortes précipitations et les sécheresses, tout en générant des avantages connexes pour la santé, le bien-être et les moyens de subsistance (confiance moyenne). {4.5.3}

Terre, océan, nourriture et eau

C.3.5 De nombreuses options en matière d'agriculture, de foresterie et d'utilisation des terres (AFOLU) offrent des avantages en matière d'adaptation et d'atténuation qui pourraient être améliorés à court terme dans la plupart des régions. La conservation, l'amélioration de la gestion et la restauration des forêts et d'autres écosystèmes offrent la plus grande part du potentiel d'atténuation économique, la réduction de la déforestation dans les régions tropicales ayant le potentiel d'atténuation total le plus élevé. La restauration des écosystèmes, le reboisement et le

52 Un ensemble de mesures et de pratiques quotidiennes qui évitent la demande d'énergie, de matériaux, de terres et d'eau tout en assurant le bien-être humain pour tous dans les limites de la planète. {4.5.3}

boisement peuvent conduire à des compromis en raison de demandes concurrentes sur les terres. Minimiser les compromis nécessite des approches intégrées pour atteindre de multiples objectifs, y compris la sécurité alimentaire. Les mesures axées sur la demande (passer à une alimentation saine[53] et durable et réduire les pertes/déchets alimentaires) et l'intensification agricole durable peuvent réduire la conversion des écosystèmes et les émissions de méthane et d'oxyde nitreux, et libérer des terres pour le reboisement et la restauration des écosystèmes. Les produits agricoles et forestiers d'origine durable, y compris les produits ligneux à longue durée de vie, peuvent être utilisés au lieu de produits à plus forte intensité de GES dans d'autres secteurs. Les options d'adaptation efficaces comprennent l'amélioration des cultivars, l'agroforesterie, l'adaptation communautaire, la diversification des exploitations agricoles et des paysages et l'agriculture urbaine. Ces options de réponse AFOLU nécessitent l'intégration de facteurs biophysiques, socio-économiques et autres facteurs habilitants. Certaines options, telles que la conservation des écosystèmes à forte teneur en carbone (par exemple, les tourbières, les zones humides, les parcours, les mangroves et les forêts), offrent des avantages immédiats, tandis que d'autres, telles que la restauration des écosystèmes à forte teneur en carbone, mettent des décennies à produire des résultats mesurables. (confiance élevée) {4.5.4} (Figure SPM.7)

C.3.6 Le maintien de la résilience de la biodiversité et des services écosystémiques à l'échelle mondiale dépend d'une conservation efficace et équitable d'environ 30 % à 50 % des zones terrestres, d'eau douce et océaniques de la Terre, y compris des écosystèmes actuellement proches de la nature (confiance élevée). La conservation, la protection et la restauration des écosystèmes terrestres, d'eau douce, côtiers et océaniques, ainsi qu'une gestion ciblée visant à s'adapter aux effets inévitables du changement climatique, réduisent la vulnérabilité de la biodiversité et des services écosystémiques au changement climatique (confiance élevée), réduisent l'érosion côtière et les inondations (confiance élevée) et pourraient accroître l'absorption et le stockage du carbone si le réchauffement climatique est limité (confiance moyenne). La reconstitution des pêcheries surexploitées ou épuisées réduit les effets négatifs du changement climatique sur les pêcheries (confiance moyenne) et soutient la sécurité alimentaire, la biodiversité, la santé humaine et le bien-être (confiance élevée). La restauration des terres contribue à l'atténuation du changement climatique et à l'adaptation à celui-ci grâce à des synergies grâce à l'amélioration des services écosystémiques et à des rendements et avantages connexes économiquement positifs pour la réduction de la pauvreté et l'amélioration des moyens de subsistance (confiance élevée). La coopération et la prise de décisions inclusives avec les peuples autochtones et les communautés locales, ainsi que la reconnaissance des droits inhérents des peuples autochtones, font partie intégrante du succès de l'adaptation et de l'atténuation dans les forêts et les autres écosystèmes (confiance élevée). {4.5.4, 4.6} (Figure SPM.7)

Santé et nutrition

C.3.7 La santé humaine bénéficiera d'options intégrées d'atténuation et d'adaptation qui intègrent la santé dans les politiques relatives à l'alimentation, aux infrastructures, à la protection sociale et à l'eau (confiance très élevée). Des options d'adaptation efficaces existent pour aider à protéger la santé humaine et le bien-être, notamment: renforcement des programmes de santé publique liés aux maladies sensibles au climat, renforcement de la résilience des systèmes de santé, amélioration de la santé des écosystèmes, amélioration de l'accès à l'eau potable, réduction de l'exposition des systèmes d'approvisionnement en eau et d'assainissement aux inondations, amélioration des systèmes de surveillance et d'alerte précoce, mise au point de vaccins (confiance très élevée), amélioration de l'accès aux soins de santé mentale et plans d'action en matière de santé thermique comprenant des systèmes d'alerte précoce et d'intervention (confiance élevée). Les stratégies d'adaptation qui réduisent les pertes et le gaspillage alimentaires ou soutiennent une alimentation saine, équilibrée et durable contribuent à la nutrition, à la santé, à la biodiversité et à d'autres avantages environnementaux (confiance élevée). {4.5.5} (Figure SPM.7)

Société, moyens de subsistance et économies

C.3.8 Les combinaisons de politiques qui comprennent l'assurance contre les intempéries et l'assurance maladie, la protection sociale et les filets de sécurité sociale adaptatifs, le financement conditionnel et les fonds de réserve, ainsi que l'accès universel aux systèmes d'alerte précoce combinés à des plans d'urgence efficaces, peuvent réduire la vulnérabilité et l'exposition des systèmes humains. La gestion des risques de catastrophe, les systèmes d'alerte précoce, les services climatiques et les approches de répartition et de partage des risques sont largement applicables dans tous les secteurs. Accroître l'éducation, y compris le renforcement des capacités, la littératie climatique et l'information fournie par les services climatiques et les approches communautaires, peut faciliter une perception accrue des risques et accélérer les changements de comportement et la planification. (confiance élevée) {4.5.6}

53 les «régimes alimentaires sains et durables» promeuvent toutes les dimensions de la santé et du bien-être des personnes; ont une faible pression et un faible impact sur l'environnement; sont accessibles, abordables, sûrs et équitables; et sont culturellement acceptables, comme décrit par la FAO et l'OMS. Le concept connexe de «régimes équilibrés» fait référence aux régimes alimentaires composés d'aliments d'origine végétale, tels que ceux à base de céréales secondaires, de légumineuses, de fruits et légumes, de noix et de graines, et d'aliments d'origine animale produits dans des systèmes résilients, durables et à faibles émissions de GES, tels que décrits dans le SRCCL.

Synergies et compromis avec le développement durable

C.4 Une action accélérée et équitable pour atténuer les effets des changements climatiques et s'y adapter est essentielle au développement durable. Les mesures d'atténuation et d'adaptation ont plus de synergies que de compromis avec les objectifs de développement durable. Les synergies et les compromis dépendent du contexte et de l'ampleur de la mise en œuvre. (confiance élevée) {3.4, 4.2, 4.4, 4.5, 4.6, 4.9, Figure 4.5}

C.4.1 Les efforts d'atténuation intégrés dans le contexte plus large du développement peuvent accroître le rythme, la profondeur et l'ampleur des réductions d'émissions (degré de confiance moyen). Les pays, à tous les stades du développement économique, cherchent à améliorer le bien-être des populations, et leurs priorités de développement reflètent des points de départ et des contextes différents. Différents contextes incluent, sans s'y limiter, les circonstances sociales, économiques, environnementales, culturelles, politiques, la dotation en ressources, les capacités, l'environnement international et le développement antérieur (confiance élevée). Dans les régions fortement dépendantes des combustibles fossiles pour, entre autres, la création de revenus et d'emplois, l'atténuation des risques pour le développement durable nécessite des politiques qui promeuvent la diversification du secteur économique et énergétique et la prise en compte des principes, processus et pratiques de transition juste (confiance élevée). L'éradication de l'extrême pauvreté, de la précarité énergétique et la fourniture d'un niveau de vie décent dans les pays/régions à faibles émissions dans le contexte de la réalisation des objectifs de développement durable, à court terme, peuvent être réalisées sans une croissance significative des émissions mondiales (degré de confiance élevé). {4.4, 4.6, annexe I: Glossaire}

C.4.2 De nombreuses actions d'atténuation et d'adaptation ont de multiples synergies avec les objectifs de développement durable (ODD) et le développement durable en général, mais certaines actions peuvent également avoir des compromis. Les synergies potentielles avec les ODD dépassent les compromis potentiels; les synergies et les compromis dépendent du rythme et de l'ampleur des changements et du contexte de développement, y compris les inégalités, en tenant compte de la justice climatique. Les compromis peuvent être évalués et réduits au minimum en mettant l'accent sur le renforcement des capacités, le financement, la gouvernance, le transfert de technologie, les investissements, le développement, les considérations sexospécifiques spécifiques au contexte et d'autres considérations d'équité sociale avec une participation significative des peuples autochtones, des communautés locales et des populations vulnérables. (confiance élevée) {3.4.1, 4.6, Figure 4.5, 4.9}

C.4.3 La mise en œuvre conjointe des mesures d'atténuation et d'adaptation et la prise en compte des compromis favorisent les avantages connexes et les synergies pour la santé et le bien-être humains. Par exemple, l'amélioration de l'accès aux sources d'énergie et aux technologies propres est bénéfique pour la santé, en particulier pour les femmes et les enfants; l'électrification, associée à une énergie à faibles émissions de GES, et le passage à la mobilité active et aux transports publics peuvent améliorer la qualité de l'air, la santé et l'emploi, ainsi que susciter la sécurité énergétique et garantir l'équité. (confiance élevée) {4.2, 4.5.3, 4.5.5, 4.6, 4.9}

Équité et inclusion

C.5 Donner la priorité à l'équité, à la justice climatique, à la justice sociale, à l'inclusion et aux processus de transition juste peut permettre des mesures d'adaptation et d'atténuation ambitieuses et un développement résilient au changement climatique. Les résultats en matière d'adaptation sont améliorés par un soutien accru aux régions et aux personnes les plus vulnérables aux aléas climatiques. L'intégration de l'adaptation au changement climatique dans les programmes de protection sociale améliore la résilience. De nombreuses options sont disponibles pour réduire la consommation à forte intensité d'émissions, y compris par des changements de comportement et de mode de vie, avec des avantages connexes pour le bien-être de la société. (confiance élevée) {4.4, 4.5}

C.5.1 L'équité demeure un élément central du régime climatique des Nations Unies, malgré les changements dans la différenciation entre les États au fil du temps et les défis liés à l'évaluation des parts équitables. Des trajectoires d'atténuation ambitieuses impliquent des changements importants et parfois perturbateurs dans la structure économique, avec des conséquences distributives importantes, à l'intérieur des pays et entre eux. Les conséquences distributives à l'intérieur des pays et entre les pays comprennent le déplacement des revenus et de l'emploi pendant la transition des activités à émissions élevées vers les activités à faibles émissions. (confiance élevée) {4.4}

C.5.2 Les mesures d'adaptation et d'atténuation qui donnent la priorité à l'équité, à la justice sociale, à la justice climatique, aux approches fondées sur les droits et à l'inclusivité conduisent à des résultats plus durables, réduisent les compromis, soutiennent le changement transformateur et font progresser un développement résilient face au changement climatique. Les politiques de redistribution entre les secteurs et les régions qui protègent les pauvres et les personnes vulnérables, les filets de sécurité sociale, l'équité, l'inclusion et les transitions justes, à toutes les échelles, peuvent permettre des ambitions sociétales plus profondes et résoudre les compromis avec les objectifs de développement durable. L'attention portée à l'équité et la participation large et significative de tous

les acteurs concernés à la prise de décision à toutes les échelles peuvent renforcer la confiance sociale qui repose sur un partage équitable des avantages et des charges de l'atténuation qui approfondissent et élargissent le soutien aux changements transformateurs. (confiance élevée) {4.4}

C.5.3 Les régions et les populations (de 3,3 à 3,6 milliards) soumises à des contraintes de développement considérables sont très vulnérables aux aléas climatiques (voir A.2.2). Les résultats en matière d'adaptation pour les plus vulnérables dans et entre les pays et les régions sont améliorés grâce à des approches axées sur l'équité, l'inclusivité et les approches fondées sur les droits. La vulnérabilité est exacerbée par l'iniquité et la marginalisation liées, par exemple, au sexe, à l'ethnicité, aux faibles revenus, aux établissements informels, au handicap, à l'âge et aux schémas historiques et persistants d'iniquité tels que le colonialisme, en particulier pour de nombreux peuples autochtones et communautés locales. L'intégration de l'adaptation au changement climatique dans les programmes de protection sociale, y compris les transferts monétaires et les programmes de travaux publics, est hautement réalisable et augmente la résilience au changement climatique, en particulier lorsqu'elle est soutenue par des services et des infrastructures de base. Les gains les plus importants en matière de bien-être dans les zones urbaines peuvent être obtenus en donnant la priorité à l'accès au financement afin de réduire le risque climatique pour les communautés à faible revenu et marginalisées, y compris les personnes vivant dans des établissements informels. (confiance élevée) {4.4, 4.5.3, 4.5.5, 4.5.6}

C.5.4 La conception d'instruments réglementaires, d'instruments économiques et d'approches axées sur la consommation peut faire progresser l'équité. Les personnes ayant un statut socio-économique élevé contribuent de manière disproportionnée aux émissions et ont le plus grand potentiel de réduction des émissions. De nombreuses options sont disponibles pour réduire la consommation à forte intensité d'émissions tout en améliorant le bien-être de la société. Les options socioculturelles, les changements de comportement et de mode de vie soutenus par les politiques, les infrastructures et la technologie peuvent aider les utilisateurs finaux à passer à une consommation à faible intensité d'émissions, avec de multiples avantages connexes. Une part importante de la population des pays à faibles émissions n'a pas accès à des services énergétiques modernes. Le développement technologique, le transfert, le renforcement des capacités et le financement peuvent aider les pays/régions en développement à progresser ou à passer à des systèmes de transport à faibles émissions, offrant ainsi de multiples avantages connexes. Le développement résilient au changement climatique est avancé lorsque les acteurs travaillent de manière équitable, juste et inclusive pour concilier des intérêts, des valeurs et des visions du monde divergents, vers des résultats équitables et justes. (confiance élevée) {2.1, 4.4}

Gouvernance et politiques

C.6 Une action climatique efficace est rendue possible par un engagement politique, une gouvernance à plusieurs niveaux bien alignée, des cadres institutionnels, des lois, des politiques et des stratégies et un meilleur accès au financement et à la technologie. Des objectifs clairs, une coordination entre plusieurs domaines d'action et des processus de gouvernance inclusifs facilitent une action efficace en faveur du climat. Les instruments réglementaires et économiques peuvent soutenir des réductions importantes des émissions et la résilience au changement climatique s'ils sont étendus et largement appliqués. Le développement résilient au changement climatique bénéficie de la diversité des connaissances. (confiance élevée) {2.2, 4.4, 4.5, 4.7}

C.6.1 Une gouvernance climatique efficace permet l'atténuation et l'adaptation. Une gouvernance efficace fournit une orientation générale en ce qui concerne la fixation d'objectifs et de priorités et l'intégration de l'action pour le climat dans tous les domaines d'action et à tous les niveaux, en fonction des circonstances nationales et dans le contexte de la coopération internationale. Il renforce le suivi et l'évaluation ainsi que la sécurité réglementaire, en donnant la priorité à une prise de décision inclusive, transparente et équitable, et améliore l'accès au financement et à la technologie (voir C.7). (confiance élevée) {2.2.2, 4.7}

C.6.2 Des institutions locales, municipales, nationales et infranationales efficaces établissent un consensus pour l'action climatique entre divers intérêts, permettent la coordination et éclairent l'établissement de stratégies, mais nécessitent une capacité institutionnelle adéquate. Le soutien aux politiques est influencé par les acteurs de la société civile, des entreprises, des jeunes, des femmes, du travail, des médias, des peuples autochtones et des communautés locales. L'efficacité est renforcée par l'engagement politique et les partenariats entre les différents groupes de la société. (confiance élevée) {2.2, 4.7}

C.6.3 Une gouvernance efficace à plusieurs niveaux pour l'atténuation, l'adaptation, la gestion des risques et le développement résilient au changement climatique est rendue possible par des processus décisionnels inclusifs qui accordent la priorité à l'équité et à la justice dans la planification et la mise en œuvre, l'allocation de ressources appropriées, l'examen institutionnel, ainsi que le suivi et l'évaluation. Les vulnérabilités et les risques climatiques sont souvent réduits grâce à des lois, des politiques, des processus participatifs et des interventions soigneusement conçus et mis en œuvre qui traitent des inégalités spécifiques au contexte telles que celles fondées sur le sexe, l'origine ethnique, le handicap, l'âge, la localisation et le revenu. (confiance élevée) {4.4, 4.7}

C.6.4 Les instruments réglementaires et économiques pourraient favoriser des réductions importantes des émissions s'ils étaient renforcés et appliqués plus largement (confiance élevée). L'intensification et le renforcement de l'utilisation des instruments réglementaires peuvent améliorer les résultats en matière d'atténuation dans les applications sectorielles, conformément aux circonstances nationales (confiance élevée). Lorsqu'ils sont mis en œuvre, les instruments de tarification du carbone ont encouragé des mesures de réduction des émissions à faible coût, mais ont été moins efficaces, à eux seuls et aux prix en vigueur au cours de la période d'évaluation, pour promouvoir des mesures à coût plus élevé nécessaires à de nouvelles réductions (degré de confiance moyen). L'équité et les effets distributifs de ces instruments de tarification du carbone, par exemple les taxes sur le carbone et l'échange de droits d'émission, peuvent être traités en utilisant les recettes pour soutenir les ménages à faible revenu, entre autres approches. La suppression des subventions aux combustibles fossiles réduirait les émissions[54] et générerait des avantages tels que l'amélioration des recettes publiques, des performances macroéconomiques et de la durabilité; la suppression des subventions peut avoir des effets distributifs négatifs, en particulier sur les groupes les plus vulnérables sur le plan économique, qui, dans certains cas, peuvent être atténués par des mesures telles que la redistribution des recettes économisées, qui dépendent toutes des circonstances nationales (confiance élevée). Les trains de mesures à l'échelle de l'économie, tels que les engagements en matière de dépenses publiques et les réformes des prix, peuvent atteindre les objectifs économiques à court terme tout en réduisant les émissions et en déplaçant les trajectoires de développement vers la durabilité (confiance moyenne). Des ensembles de mesures efficaces seraient complets, cohérents, équilibrés entre les objectifs et adaptés aux circonstances nationales (confiance élevée). {2.2.2, 4.7}

C.6.5 Tirer parti de la diversité des connaissances et des valeurs culturelles, d'une participation significative et de processus d'engagement inclusifs — y compris les connaissances autochtones, les connaissances locales et les connaissances scientifiques — facilite le développement résilient au changement climatique, renforce les capacités et permet des solutions appropriées au niveau local et socialement acceptables. (confiance élevée) {4.4, 4.5.6, 4.7}

Finance, technologie et coopération internationale

C.7 Le financement, la technologie et la coopération internationale sont des facteurs essentiels pour accélérer l'action climatique. Pour atteindre les objectifs climatiques, le financement de l'adaptation et de l'atténuation devrait être multiplié par plusieurs. Il y a suffisamment de capitaux mondiaux pour combler les déficits d'investissement mondiaux, mais il existe des obstacles pour réorienter les capitaux vers l'action climatique. L'amélioration des systèmes d'innovation technologique est essentielle pour accélérer l'adoption généralisée des technologies et des pratiques. Le renforcement de la coopération internationale est possible par de multiples canaux. (confiance élevée) {2.3, 4.8}

C.7.1 L'amélioration de la disponibilité du financement et de l'accès à celui-ci[55] permettrait d'accélérer l'action pour le climat (confiance très élevée). Combiner les besoins et les lacunes et élargir l'accès équitable aux financements nationaux et internationaux, lorsqu'ils sont combinés à d'autres actions de soutien, peut servir de catalyseur pour accélérer l'adaptation et l'atténuation, et permettre un développement résilient au changement climatique (confiance élevée). Pour atteindre les objectifs climatiques, faire face aux risques croissants et accélérer les investissements dans la réduction des émissions, le financement de l'adaptation et de l'atténuation devrait être multiplié par plusieurs (confiance élevée). {4.8.1}

C.7.2 L'amélioration de l'accès au financement peut renforcer les capacités et s'attaquer aux limites non contraignantes de l'adaptation et éviter des risques croissants, en particulier pour les pays en développement, les groupes vulnérables, les régions et les secteurs (confiance élevée). Les finances publiques sont un facteur important d'adaptation et d'atténuation et peuvent également mobiliser des financements privés (confiance élevée). Les exigences annuelles moyennes d'investissement modélisées en matière d'atténuation pour la période 2020-2030 dans les scénarios qui limitent le réchauffement à 2 °C ou 1,5 °C sont trois à six fois supérieures aux niveaux actuels,[56]et les investissements totaux en matière d'atténuation (publics, privés, nationaux et internationaux) devraient augmenter dans tous les secteurs et toutes les régions (degré de confiance moyen). Même si de vastes efforts mondiaux d'atténuation sont mis en œuvre, il faudra des ressources financières, techniques et humaines pour l'adaptation (degré de confiance élevé). {4.3, 4.8.1}

C.7.3 Compte tenu de la taille du système financier mondial, il existe suffisamment de capitaux et de liquidités à l'échelle mondiale pour combler les déficits d'investissement mondiaux, mais il existe des obstacles à la réorientation des capitaux vers l'action pour le climat, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du secteur financier mondial et dans le

54 Selon diverses études, l'élimination des subventions aux combustibles fossiles devrait réduire les émissions mondiales de CO2 de 1 à 4 % et les émissions de GES de 10 % d'ici 2030, selon les régions (degré de confiance moyen).

55 Le financement provient de diverses sources: publiques ou privées, locales, nationales ou internationales, bilatérales ou multilatérales, et sources alternatives. Il peut prendre la forme de subventions, d'assistance technique, de prêts (concessionnels et non concessionnels), d'obligations, de fonds propres, d'assurance-risques et de garanties financières (de différents types).

56 Ces estimations reposent sur des hypothèses de scénario.

contexte des vulnérabilités économiques et de l'endettement des pays en développement. La réduction des obstacles financiers à l'intensification des flux financiers nécessiterait une signalisation et un soutien clairs de la part des gouvernements, y compris un alignement plus marqué des finances publiques afin de réduire les obstacles et les risques réels et perçus en matière de réglementation, de coûts et de marché et d'améliorer le profil risque-rendement des investissements. Dans le même temps, en fonction des contextes nationaux, les acteurs financiers, y compris les investisseurs, les intermédiaires financiers, les banques centrales et les régulateurs financiers, peuvent modifier la sous-évaluation systémique des risques liés au climat et réduire les inadéquations sectorielles et régionales entre les fonds propres disponibles et les besoins d'investissement. (confiance élevée) {4.8.1}

C.7.4 Le suivi des flux financiers n'atteint pas les niveaux nécessaires à l'adaptation et à la réalisation des objectifs d'atténuation dans tous les secteurs et toutes les régions. Ces lacunes créent de nombreuses opportunités et le défi de combler les lacunes est le plus important dans les pays en développement. L'accélération du soutien financier aux pays en développement par les pays développés et d'autres sources est un facteur essentiel pour renforcer les mesures d'adaptation et d'atténuation et remédier aux inégalités dans l'accès au financement, y compris ses coûts, ses modalités et ses conditions, et sa vulnérabilité économique aux changements climatiques pour les pays en développement. L'augmentation des subventions publiques pour le financement de l'atténuation et de l'adaptation en faveur des régions vulnérables, en particulier en Afrique subsaharienne, serait rentable et aurait des retombées sociales élevées en termes d'accès à l'énergie de base. Les options pour intensifier l'atténuation dans les pays en développement comprennent: augmentation des niveaux de financement public et mobilisation publique des flux de financement privé des pays développés vers les pays en développement dans le cadre de l'objectif de 100 milliards de dollars par an; utilisation accrue des garanties publiques pour réduire les risques et mobiliser les flux privés à moindre coût; le développement des marchés de capitaux locaux; et renforcer la confiance dans les processus de coopération internationale. Un effort coordonné pour rendre la reprise post-pandémie durable à plus long terme peut accélérer l'action climatique, y compris dans les régions en développement et les pays confrontés à des coûts de la dette élevés, au surendettement et à l'incertitude macroéconomique. (confiance élevée) {4.8.1}

C.7.5 Le renforcement des systèmes d'innovation technologique peut offrir des possibilités de réduire la croissance des émissions, de créer des co-bénéfices sociaux et environnementaux et d'atteindre d'autres ODD. Des ensembles de mesures adaptés aux contextes nationaux et aux caractéristiques technologiques ont permis de soutenir efficacement l'innovation et la diffusion des technologies à faibles émissions. Les politiques publiques peuvent soutenir la formation et la R&D, complétées par des instruments réglementaires et fondés sur le marché qui créent des incitations et des opportunités de marché. L'innovation technologique peut avoir des compromis tels que des impacts environnementaux nouveaux et plus importants, des inégalités sociales, une dépendance excessive à l'égard des connaissances et des fournisseurs étrangers, des effets distributifs et des effets de rebond,[57]nécessitant une gouvernance et des politiques appropriées pour renforcer le potentiel et réduire les compromis. L'innovation et l'adoption de technologies à faibles émissions sont à la traîne dans la plupart des pays en développement, en particulier dans les pays les moins avancés, en partie en raison de conditions favorables plus faibles, notamment un financement limité, la mise au point et le transfert de technologies et le renforcement des capacités. (confiance élevée) {4.8.3}

C.7.6 La coopération internationale est un facteur essentiel pour parvenir à un développement ambitieux en matière d'atténuation du changement climatique, d'adaptation à celui-ci et de résilience au changement climatique (confiance élevée). Le développement résilient au changement climatique est rendu possible par une coopération internationale accrue, y compris par la mobilisation et l'amélioration de l'accès au financement, en particulier pour les pays en développement, les régions, les secteurs et les groupes vulnérables, et par l'alignement des flux financiers en faveur de l'action pour le climat sur les niveaux d'ambition et les besoins de financement (confiance élevée). Le renforcement de la coopération internationale en matière de financement, de technologie et de renforcement des capacités peut permettre une plus grande ambition et peut servir de catalyseur pour accélérer l'atténuation et l'adaptation, ainsi que pour faire évoluer les trajectoires de développement vers la durabilité (confiance élevée). Il s'agit notamment de soutenir les CDN et d'accélérer le développement et le déploiement de technologies (confiance élevée). Les partenariats transnationaux peuvent stimuler l'élaboration des politiques, la diffusion des technologies, l'adaptation et l'atténuation, bien que des incertitudes subsistent quant à leurs coûts, leur faisabilité et leur efficacité (confiance moyenne). Les accords, institutions et initiatives environnementaux et sectoriels internationaux aident, et dans certains cas peuvent aider, à stimuler les investissements à faibles émissions de GES et à réduire les émissions (degré de confiance moyen). {2.2.2, 4.8.2}

57 Conduisant à des réductions d'émissions nettes plus faibles, voire à des augmentations d'émissions.

Changement climatique 2023 - Rapport de synthèse

Ces sections devraient être citées comme suit:
GIEC, 2023: Sections. À l’adresse suivante: Changement climatique 2023: Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au sixième rapport d ' évaluation du Groupe d ' experts intergouvernemental sur l ' évolution du climat [Core Writing Team, H. Lee et J. Romero (éd.)]. GIEC, Genève, Suisse, pp. 35-115, doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

Section 1 - Introduction

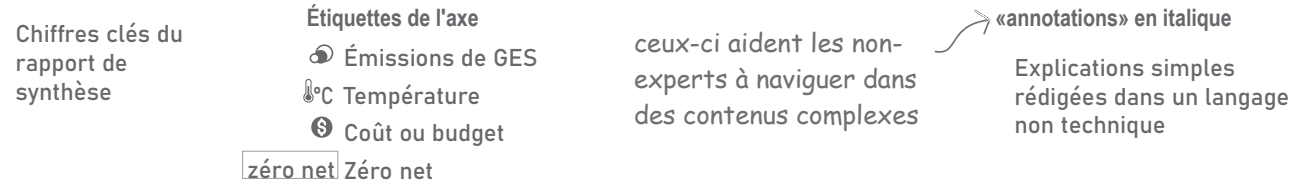
Le présent rapport de synthèse (SYR) du sixième rapport d'évaluation (RE6) du GIEC résume l'état des connaissances sur le changement climatique, ses incidences et risques généralisés, ainsi que sur l'atténuation du changement climatique et l'adaptation à celui-ci, sur la base de la littérature scientifique, technique et socio-économique examinée par les pairs depuis la publication du cinquième rapport d'évaluation (RE5) du GIEC en 2014.

L'évaluation est réalisée dans le contexte de l'évolution du paysage international, en particulier de l'évolution du processus de la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), y compris des résultats du protocole de Kyoto et de l'adoption de l'accord de Paris. Elle reflète la diversité croissante des acteurs de l'action pour le climat.

Le présent rapport intègre les principales conclusions des rapports du groupe de travail sur le RE6[58] et des trois rapports spéciaux sur le RE6.[59] Il reconnaît l'interdépendance du climat, des écosystèmes et de la biodiversité, ainsi que des sociétés humaines; la valeur des diverses formes de connaissances; et les liens étroits entre l'adaptation au changement climatique, l'atténuation de ses effets, la santé des écosystèmes, le bien-être humain et le développement durable. S'appuyant sur de multiples cadres analytiques, y compris ceux des sciences physiques et sociales, le présent rapport recense les possibilités d'action transformatrice qui sont efficaces, réalisables, justes et équitables en utilisant des concepts de transitions systémiques et de voies de développement résilientes.[60] Différents[61] systèmes de classification régionale sont utilisés pour les aspects physiques, sociaux et économiques, reflétant la littérature sous-jacente.

Après cette introduction, la section 2, intitulée «Statut et tendances actuels», s'ouvre sur l'évaluation des données d'observation relatives au changement climatique, aux facteurs historiques et actuels du changement climatique d'origine humaine et à ses incidences. Il évalue la mise en œuvre actuelle des options de réponse en matière d'adaptation et d'atténuation. La section 3, intitulée «Avenirs à long terme en matière de climat et de développement», fournit une évaluation à long terme du changement climatique jusqu'en 2100 et au-delà dans un large éventail d'avenirs socio-économiques. Il examine les caractéristiques, les impacts, les risques et les coûts à long terme des trajectoires d'adaptation et d'atténuation dans le contexte du développement durable. La section 4, intitulée «Réponses à court terme dans un climat en mutation», évalue les possibilités d'intensifier l'action efficace jusqu'en 2040, dans le contexte des engagements en matière de climat et de la poursuite du développement durable.

Sur la base de la compréhension scientifique, les principales conclusions peuvent être formulées sous la forme d'énoncés de faits ou associées à un niveau de confiance évalué en utilisant le langage calibré du GIEC.[62] Les conclusions scientifiques sont tirées des rapports sous-jacents et découlent de leur résumé à l'intention des décideurs (ci-après le SPM), de leur résumé technique (ci-après le ST) et des chapitres sous-jacents et sont indiquées par {} crochets. La figure 1.1 montre la clé Figures du rapport de synthèse, un guide des icônes visuelles qui sont utilisées sur plusieurs figures dans le présent rapport.



58 Les trois contributions du groupe de travail au RE6 sont les suivantes: Changement climatique 2021: La base de la science physique; Changement climatique 2022: Impacts, adaptation et vulnérabilité; et le changement climatique 2022: Atténuation du changement climatique, respectivement. Leurs évaluations couvrent la littérature scientifique dont la publication a été acceptée respectivement pour le 31 janvier 2021, le 1er septembre 2021 et le 11 octobre 2021.

59 Les trois rapports spéciaux sont les suivants: Réchauffement climatique de 1,5 °C (2018): un rapport spécial du GIEC sur les effets d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et les trajectoires d'émissions mondiales de gaz à effet de serre correspondantes, dans le contexte du renforcement de la réponse mondiale à la menace du changement climatique, du développement durable et des efforts visant à éradiquer la pauvreté (RS1.5); Changement climatique et terres (2019): un rapport spécial du GIEC sur le changement climatique, la désertification, la dégradation des terres, la gestion durable des terres, la sécurité alimentaire et les flux de gaz à effet de serre dans les écosystèmes terrestres (SRCCL); et L'océan et la cryosphère dans un climat en mutation (2019) (SROCC). Les rapports spéciaux couvrent la littérature scientifique dont la publication a été acceptée respectivement pour le 15 mai 2018, le 7 avril 2019 et le 15 mai 2019.

60 Le glossaire (annexe I) contient des définitions de ces termes et concepts, ainsi que d'autres termes et concepts utilisés dans le présent rapport, tirés du glossaire du groupe de travail conjoint du RE6.

61 Selon le contexte des informations climatiques, les régions géographiques du RE6 peuvent faire référence à des zones plus vastes, telles que les sous-continents et les régions océaniques, ou à des régions typologiques, telles que les régions de mousson, les côtes, les chaînes de montagnes ou les villes. Un nouvel ensemble de régions terrestres et océaniques de référence AR6 WGI a été défini. Le GTIII attribue les pays aux régions géographiques, sur la base de la classification de la division de statistique de l'ONU {WGI 1.4.5, WGI 10.1, WGI 11.9, WGI 12.1-12.4, WGI Atlas.1.3.3–1.3.4}.

62 Chaque conclusion est fondée sur une évaluation des preuves sous-jacentes et de l'accord. Un niveau de confiance est exprimé à l'aide de cinq qualificatifs: très faible, faible, moyen, élevé et très élevé, et typographie en italique, par exemple, confiance moyenne. Les termes suivants ont été utilisés pour indiquer la probabilité évaluée d'un résultat: une probabilité quasi certaine de 99 à 100 %; très probablement de 90 à 100 %; probablement de 66 à 100 %; plus probable que pas > 50-100%; à peu près aussi probable que 33 à 66 %; improbable de 0 à 33 %; très improbable de 0 à 10 %; et exceptionnellement improbable de 0 à 1 %. Des termes supplémentaires (extrêmement probables entre 95 et 100 % et extrêmement improbables entre 0 et 5 %) sont également utilisés le cas échéant. La probabilité évaluée est également typée en italique: par exemple, très probablement. Cela est cohérent avec le RE5. Dans le présent rapport, sauf indication contraire, les crochets [x à y] sont utilisés pour fournir l'intervalle très probable évalué, ou intervalle de 90 %.

Figure 1.1: Les chiffres du rapport de synthèse sont essentiels.

Section 2 - Situation actuelle et tendances

2.1 Changements, impacts et attributions observés

Les activités humaines, principalement du fait des émissions de gaz à effet de serre, ont provoqué sans équivoque un réchauffement de la planète, la température à la surface de la planète atteignant 1,1 °C au-dessus de 1850-1900 entre 2011 et 2020. Les émissions mondiales de gaz à effet de serre ont continué d'augmenter au cours de la période 2010-2019, les contributions historiques et actuelles étant inégales en raison de l'utilisation non durable de l'énergie, de l'utilisation des terres et du changement d'affectation des terres, des modes de vie et des modes de consommation et de production entre les régions, entre les pays et au sein de ceux-ci, ainsi qu'entre les individus (confiance élevée). Le changement climatique d'origine humaine affecte déjà de nombreux phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes dans toutes les régions du monde. Cela a eu des répercussions négatives généralisées sur la sécurité alimentaire et hydrique, la santé humaine et sur les économies et la société, ainsi que des pertes et des dommages connexes[63] pour la nature et les personnes (confiance élevée). Les communautés vulnérables qui ont historiquement le moins contribué au changement climatique actuel sont touchées de manière disproportionnée (confiance élevée).

2.1.1. Réchauffement observé et ses causes

La température de surface mondiale était d'environ 1,1 °C au-dessus de 1850-1900 entre 2011 et 2020 (1,09[64][0,95 à 1,20] °C), avec des augmentations plus importantes au-dessus des terres (1,59 [1,34 à 1,83] °C) qu'au-dessus de l'océan (0,88 [0,68 à 1,01] °C).[65] Le réchauffement observé est d'origine humaine, le réchauffement des gaz à effet de serre (GES), dominé par le CO2 et le méthane (CH4), en partie masqué par le refroidissement par aérosol (Figure 2.1). La température de surface mondiale au cours des deux premières décennies du XXIe siècle (2001-2020) était supérieure de 0,99 [0,84 à 1,10] °C à 1850-1900. La température de surface mondiale a augmenté plus rapidement depuis 1970 qu'au cours de toute autre période de 50 ans au moins au cours des 2000 dernières années (degré de confiance élevé). La plage probable de l'augmentation totale de la température de surface mondiale causée par l'homme de 1850-1900 à 2010-2019[66] est de 0,8 °C à 1,3 °C, avec une meilleure estimation de 1,07 °C. Il est probable que les GES bien mélangés[67] ont contribué à un réchauffement de 1,0 °C à 2,0 °C, et que d'autres facteurs humains (principalement les aérosols) ont contribué à un refroidissement de 0,0 °C à 0,8 °C, les facteurs naturels (solaires et volcaniques) ont modifié la température de surface mondiale de ± 0,1 °C et la variabilité interne l'a modifiée de ± 0,2 °C. {WGI SPM A.1, WGI SPM A.1.2, WGI SPM A.1.3, WGI SPM A.2.2, WGI Figure SPM.2; SRCCL TS.2}

Les augmentations observées des concentrations de GES bien mélangées depuis environ 1750 sont sans équivoque causées par les émissions de GES provenant des activités humaines. Les puits terrestres et océaniques ont absorbé une proportion quasi constante (environ 56 % par an au niveau mondial) des émissions de CO2 provenant des activités humaines au cours des six dernières décennies, avec des différences régionales (degré de confiance élevé). En 2019, les concentrations atmosphériques de CO2 ont atteint 410 parties par million (ppm), le CH4 a atteint 1866 parties par milliard (ppb) et le protoxyde d'azote (N2O) a atteint 332 ppb.[68] Les autres principaux contributeurs au réchauffement sont l'ozone troposphérique (O3) et les gaz halogénés. Les concentrations de CH4 et de N2O ont atteint des niveaux sans précédent en au moins 800 000 ans (degré de confiance très élevé), et il y a une forte confiance que les concentrations actuelles de CO2 sont plus élevées qu'elles ne l'ont jamais été au cours des deux derniers millions d'années au moins. Depuis 1750, les augmentations des concentrations de CO2 (47 %) et de CH4 (156 %) dépassent de loin – et les augmentations de N2O (23 %) sont similaires – aux changements naturels multimillénaires entre les périodes glaciaire et interglaciaire au cours des 800 000 dernières années au moins (degré de confiance très élevé). L'effet net de

63 Dans le présent rapport, le terme «pertes et dommages» désigne les incidences négatives observées et/ou les risques projetés et peut être économique et/ou non économique. (Voir annexe I: Glossaire)

64 L'augmentation estimée de la température de surface de la planète depuis le RE5 est principalement due à un nouveau réchauffement depuis 2003-2012 (+0,19 [0,16 à 0,22] °C). En outre, les progrès méthodologiques et les nouveaux ensembles de données ont fourni une représentation spatiale plus complète des changements de température de surface, y compris dans l'Arctique. Ces améliorations et d'autres ont également augmenté l'estimation du changement de température à la surface de la planète d'environ 0,1 °C, mais cette augmentation ne représente pas un réchauffement physique supplémentaire depuis AR5 {WGI SPM A1.2 et note de bas de page 10}

65 Pour la période allant de 1850-1900 à 2013-2022, les calculs actualisés sont de 1,15 [1,00 à 1,25] °C pour la température à la surface de la planète, de 1,65 [1,36 à 1,90] °C pour les températures terrestres et de 0,93 [0,73 à 1,04] °C pour les températures océaniques supérieures à 1850-1900 en utilisant exactement les mêmes ensembles de données (mis à jour de 2 ans) et méthodes que ceux utilisés dans le WGI.

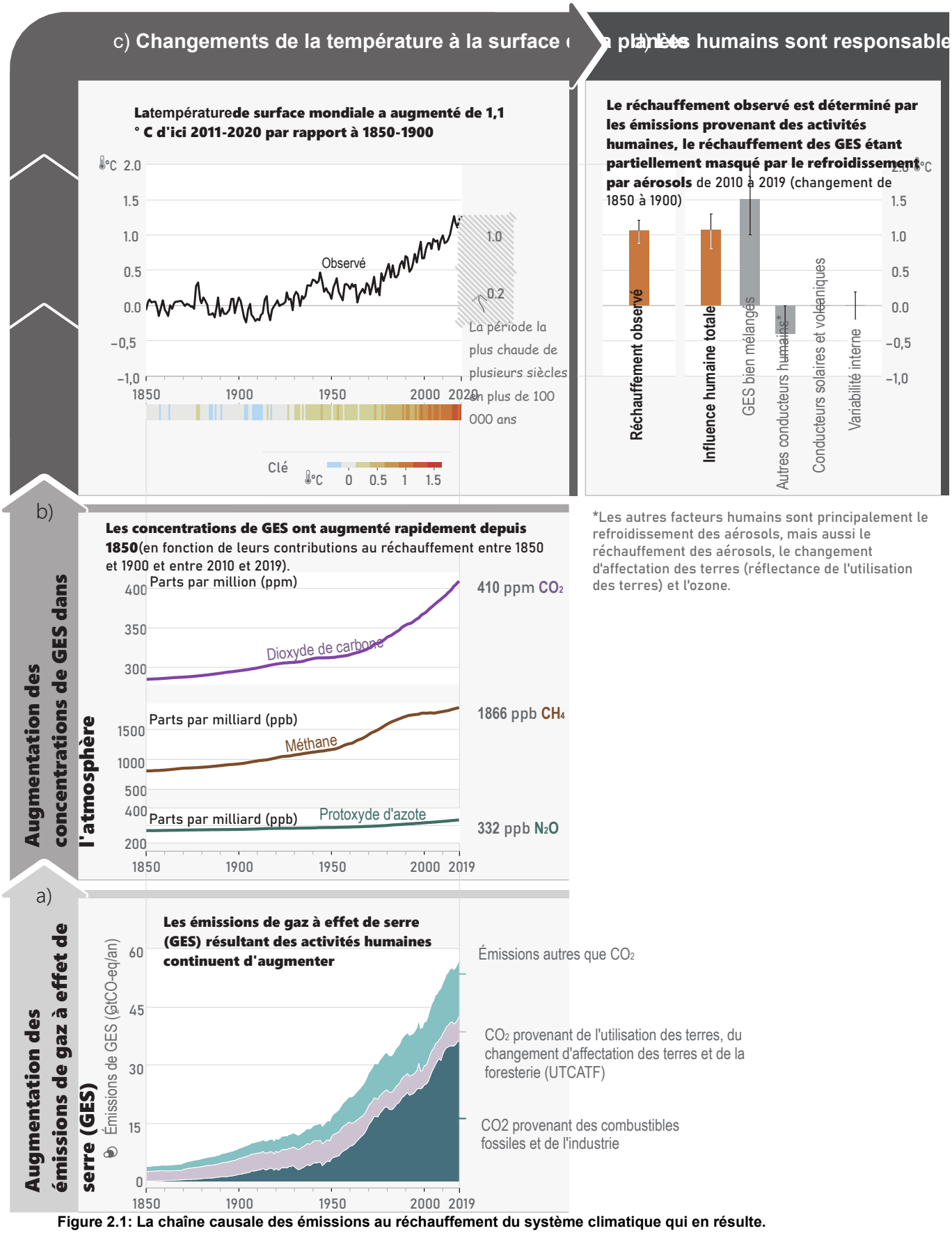
66 La distinction entre la période et l'évaluation observée s'explique par le fait que les études d'attribution tiennent compte de cette période légèrement antérieure. Le réchauffement observé pour la période 2010-2019 est de 1,06 [0,88 à 1,21] °C. {WGI SPM note de bas de page 11}

67 Les contributions des émissions au réchauffement de 2010-2019 par rapport à 1850-1900 évaluées à partir d'études sur le forçage radiatif sont les suivantes: CO2 0,8 [0,5 à 1,2] °C; méthane 0,5 [0,3 à 0,8] °C; protoxyde d'azote 0,1 [0,0 à 0,2] °C et gaz fluorés 0,1 [0,0 à 0,2] °C.

68 Pour 2021 (l'année la plus récente pour laquelle des chiffres définitifs sont disponibles), les concentrations utilisant les mêmes produits et méthodes d'observation que dans le RE6 WGI sont les suivantes: 415 ppm de CO2; 1896 ppb CH4; et 335 ppb N2O. Notez que le CO2 est déclaré ici en utilisant l'échelle WMO-CO2-X2007 pour être cohérent avec le WGI. La déclaration opérationnelle des émissions de CO2 a depuis été mise à jour pour utiliser l'échelle OMM-CO2-X2019.

refroidissement qui résulte des aérosols anthropiques a culminé à la fin du XXe siècle (degré de confiance élevé). {WGI SPM A1.1, WGI SPM A1.3, WGI SPM A.2.1, WGI Figure SPM.2, WGI TS 2.2, WGI 2ES, WGI Figure 6.1}

Les activités humaines sont responsables du réchauffement climatique



*Les autres facteurs humains sont principalement le refroidissement des aérosols, mais aussi le réchauffement des aérosols, le changement d'affectation des terres (réflectance de l'utilisation des terres) et l'ozone.

Figure 2.1: La chaîne causale des émissions au réchauffement du système climatique qui en résulte.

Les émissions de GES ont augmenté rapidement au cours des dernières décennies [volet a)]. Les émissions anthropiques nettes mondiales de GES comprennent le CO2 provenant de la combustion de combustibles fossiles et des procédés industriels (CO2-FFI) (vert foncé); CO2 net provenant de l'utilisation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie (CO2-UTCATF) (vert); CH4; N2O; et les gaz fluorés (HFC, PFC, SF6, NF3) (bleu clair). Ces émissions ont entraîné une augmentation des concentrations atmosphériques de plusieurs GES, y compris les trois principaux GES bien mélangés CO2, CH4 et N2O [panel (b), valeurs annuelles]. Afin d'indiquer leur importance relative, l'étendue verticale de chaque sous-groupe pour le CO2, le CH4 et le N2O est mise à l'échelle pour correspondre à l'effet direct individuel évalué (et, dans le cas du CH4, à l'effet indirect via les effets de la chimie atmosphérique sur l'ozone troposphérique) des émissions historiques sur le changement de température de 1850-1900 à 2010-2019. Cette estimation découle d'une évaluation du forçage radiatif efficace et de la sensibilité au climat. La température globale de surface (considérée comme des anomalies annuelles par rapport à une valeur de référence comprise entre 1850 et 1900) a augmenté d'environ 1,1 °C depuis 1850 et 1900 [panneau c)]. La barre verticale sur la droite montre la température estimée (très probablement la plage) au cours de la période la plus chaude de plusieurs siècles au moins au cours des 100 000 dernières années, qui s'est produite il y a environ 6500 ans au cours de la période interglaciaire actuelle (Holocène). Avant cela, la période chaude la plus récente était il y a environ 125 000 ans, lorsque la plage de température évaluée de plusieurs siècles [0,5 ° C à 1,5 ° C] chevauche les observations de la décennie la plus récente. Ces périodes chaudes passées ont été causées par des variations orbitales lentes (multimillénaires). Les études formelles de détection et d'attribution synthétisent les informations provenant des modèles climatiques et des observations et montrent que la meilleure estimation est que tout le réchauffement observé entre 1850-1900 et 2010-2019 est causé par l'homme [panneau d)]. Le panneau montre le changement de température attribué à: influence humaine totale; sa décomposition en modifications des concentrations de GES et d'autres facteurs humains [aérosols, ozone et changement d'affectation des terres (réflectance de l'utilisation des terres)]; les moteurs solaires et volcaniques; et la variabilité interne du climat. Les moustaches montrent des plages probables. {WGI SPM A.2.2, WGI Figure SPM.1, WGI Figure SPM.2, WGI TS2.2, WGI 2.1; WGIII Figure SPM.1, WGIII A.III.II.2.5.1}

Les émissions annuelles moyennes de GES au cours de la période 2010-2019 ont été plus élevées qu'au cours de toute décennie précédente, mais le taux de croissance entre 2010 et 2019 (1,3 % en glissement annuel) a été inférieur à celui enregistré entre 2000 et 2009 (2,1 % en glissement annuel)[69]. Les émissions nettes cumulées historiques de CO2 de 1850 à 2019 étaient de 2 400 ± 240 GtCO2. Parmi ceux-ci, plus de la moitié (58 %) se sont produits entre 1850 et 1989 [1 400 ± 195 GtCO2], et environ 42 % entre 1990 et 2019 [1 000 ± 90 GtCO2]. Les émissions anthropiques nettes mondiales de GES ont été estimées à 59±6,6 GtCO2-eq en 2019, soit environ 12 % (6,5 GtCO2-eq) de plus qu'en 2010 et 54 % (21 GtCO2-eq) de plus qu'en 1990. En 2019, la plus forte croissance des émissions brutes s'est produite dans le CO2 provenant des combustibles fossiles et de l'industrie (CO2-FFI), suivi du CH4, tandis que la croissance relative la plus élevée s'est produite dans les gaz fluorés (gaz fluorés), à partir de faibles niveaux en 1990. (degré de confiance élevé) {WGIII SPM B1.1, WGIII SPM B.1.2, WGIII SPM B.1.3, WGIII Figure SPM.1, WGIII Figure SPM.2}

Les contributions régionales aux émissions mondiales de GES d'origine humaine continuent de varier considérablement. Les contributions historiques des émissions de CO2 varient considérablement d'une région à l'autre en termes d'ampleur totale, mais aussi en termes de contributions aux émissions de CO2-FFI (1650 ± 73 GtCO2-eq) et aux émissions nettes de CO2-UTCATF (760 ± 220 GtCO2-eq) (figure 2.2). Les variations des émissions régionales et nationales par habitant reflètent en partie des stades de développement différents, mais elles varient également considérablement à des niveaux de revenu similaires. Les émissions anthropiques nettes moyennes de GES par habitant en 2019 allaient de 2,6 t éq. CO2 à 19 t éq. CO2 dans toutes les régions (figure 2.2). Les pays les moins avancés (PMA) et les petits États insulaires en développement (PEID) ont des émissions par habitant beaucoup plus faibles (1,7 tCO2-eq et 4,6 tCO2-eq, respectivement) que la moyenne mondiale (6,9 tCO2-eq), hors CO2-UTCATF. Environ 48 % de la population mondiale en 2019 vit dans des pays émettant en moyenne plus de 6 tCO2-eq par habitant, 35 % de la population mondiale vit dans des pays émettant plus de 9 tCO2-eq par habitant[70] (hors CO2-UTCATF) tandis que 41 % vivent dans des pays émettant moins de 3 tCO2-eq par habitant. Une part importante de la population de ces pays à faibles émissions n'a pas accès à des services énergétiques modernes. (degré de confiance élevé) {WGIII SPM B.3, WGIII SPM B3.1, WGIII SPM B.3.2, WGIII SPM B.3.3}

Les émissions nettes de GES ont augmenté depuis 2010 dans tous les grands secteurs (degré de confiance élevé). En 2019, environ 34 % (20 GtCO2-eq) des émissions mondiales nettes de GES provenaient du secteur de l'énergie, 24 % (14 GtCO2-eq) de l'industrie, 22 % (13 GtCO2-eq) de l'AFOLU, 15 % (8,7 GtCO2-eq) des transports et 6 % (3,3 GtCO2-eq) des bâtiments[71] (degré de confiance élevé). La croissance annuelle moyenne des émissions de gaz à effet de serre entre 2010 et 2019 a ralenti par rapport à la décennie précédente en ce qui concerne l'approvisionnement énergétique (de 2,3 % à 1,0 %) et l'industrie (de 3,4 % à 1,4 %), mais est restée à peu près constante à environ 2 % en glissement annuel dans le secteur des transports (degré de confiance élevé). Environ la moitié des émissions nettes totales d'AFOLU proviennent du CO2 UTCATF, principalement de la déforestation (degré de confiance moyen). Globalement, les terres ont constitué un puits net de –6,6 (±4,6) GtCO2 an-1 pour la période 2010-2019[72] (degré de confiance moyen). {WGIII SPM B.2, WGIII SPM B.2.1, WGIII SPM B.2.2, WGIII TS 5.6.1}

Le changement climatique d'origine humaine est une conséquence de plus d'un siècle d'émissions nettes de GES provenant de l'utilisation de l'énergie, de l'utilisation des terres et du changement d'affectation des terres, du mode de vie et des modes de consommation et de production. Les réductions d'émissions de CO2 provenant des combustibles fossiles et des procédés industriels (CO2-FFI), dues à l'amélioration de l'intensité énergétique du PIB et de l'intensité carbone de l'énergie, ont été inférieures à l'augmentation des émissions résultant de l'augmentation des niveaux d'activité mondiaux dans l'industrie, l'approvisionnement énergétique, les transports, l'agriculture et le bâtiment. Les 10 % de ménages dont les émissions par habitant sont les plus élevées contribuent de 34 à 45 % aux émissions mondiales de GES des ménages fondées sur la consommation, tandis que les 40 % moyens contribuent de 40 à 53 % et les 50 % inférieurs de 13 à 15 %. Une part croissante des émissions peut être attribuée aux zones urbaines (passant d'environ 62 % à 67-72 % de la part mondiale entre 2015 et 2020). Les moteurs des émissions urbaines de GES[73] sont complexes et

69 Les mesures des émissions de GES sont utilisées pour exprimer les émissions de différents GES dans une unité commune. Les émissions agrégées de GES dans le présent rapport sont indiquées en équivalents CO2 (équivalent CO2) en utilisant le potentiel de réchauffement planétaire à un horizon temporel de 100 ans (PRP100) avec des valeurs basées sur la contribution du Groupe de travail I au RE6. Les rapports AR6 WGI et WGIII contiennent des valeurs métriques d'émission actualisées, des évaluations de différentes mesures en ce qui concerne les objectifs d'atténuation et évaluent de nouvelles approches pour l'agrégation des gaz. Le choix de la mesure dépend de l'objectif de l'analyse et toutes les mesures des émissions de GES ont des limites et des incertitudes, étant donné qu'elles simplifient la complexité du système climatique physique et sa réponse aux émissions de GES passées et futures. {WGI SPM D.1.8, WGI 7.6; WGIII SPM B.1, WGIII Cross-Chapter Box 2.2} (Annexe I: Glossaire)

70 Émissions territoriales

71 Les niveaux d'émissions de GES sont arrondis à deux chiffres significatifs; en conséquence, de petites différences dans les sommes dues à l'arrondissement peuvent se produire. {WGIII SPM note de bas de page 8}

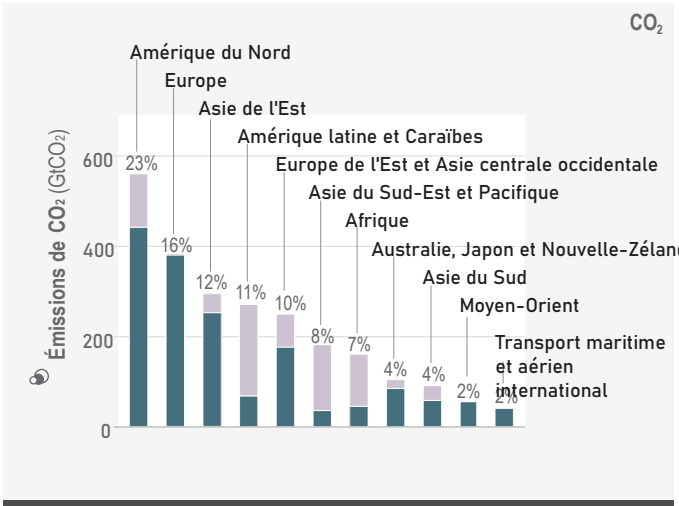
72 Comprenant un puits brut de -12,5 (±3,2) GtCO2 an-1 résultant des réponses de toutes les terres à la fois aux changements anthropiques de l'environnement et à la variabilité naturelle du climat, et aux émissions anthropiques nettes de CO2-UTCATF +5,9 (±4,1) GtCO2 an-1 sur la base de modèles comptables. {GTIII RID Note de bas de page 14}

73 Cette estimation est fondée sur une comptabilité fondée sur la consommation, comprenant à la fois les émissions directes des zones urbaines et les émissions indirectes des zones urbaines extérieures liées à la production d'électricité, de biens et de services consommés dans les villes. Ces estimations comprennent toutes les catégories d'émissions de CO2 et de CH4, à l'exception des combustibles de soute pour l'aviation et le transport maritime, du changement d'affectation des terres, de la foresterie et de l'agriculture. {WGIII SPM note de bas de page 15}

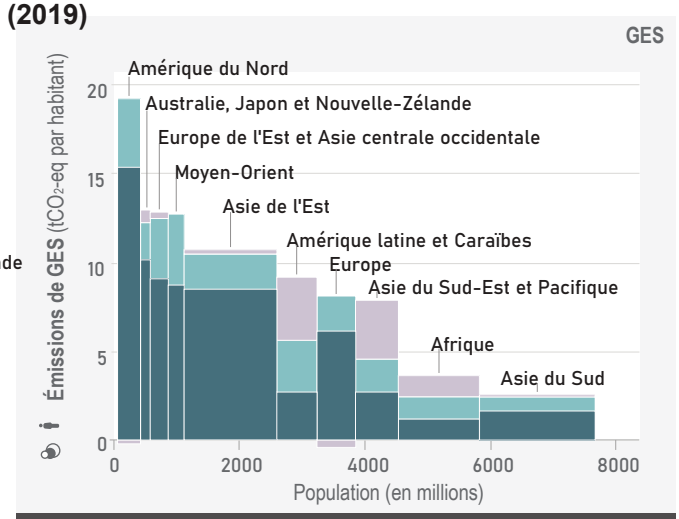
comprennent la taille de la population, les revenus, l'état d'urbanisation et la forme urbaine. (degré de confiance élevé) {WGIII SPM B.2, WGIII SPM B.2.3, WGIII SPM B.3.4, WGIII SPM D.1.1}

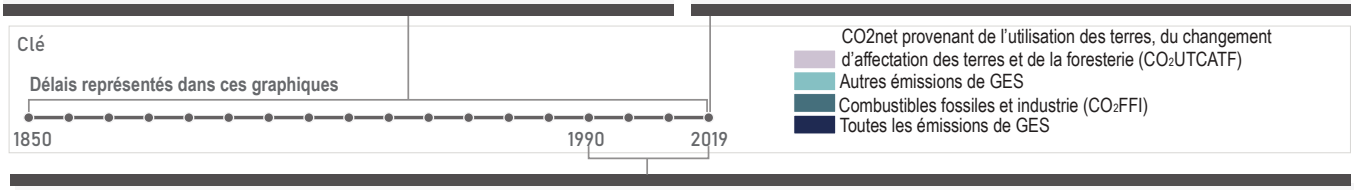
Les émissions ont augmenté dans la plupart des régions, mais sont réparties de manière inégale, à la fois de nos jours et cumulativement depuis 1850.

a) Émissions anthropiques nettes cumulées historiques de CO2 par région (1850-2019)

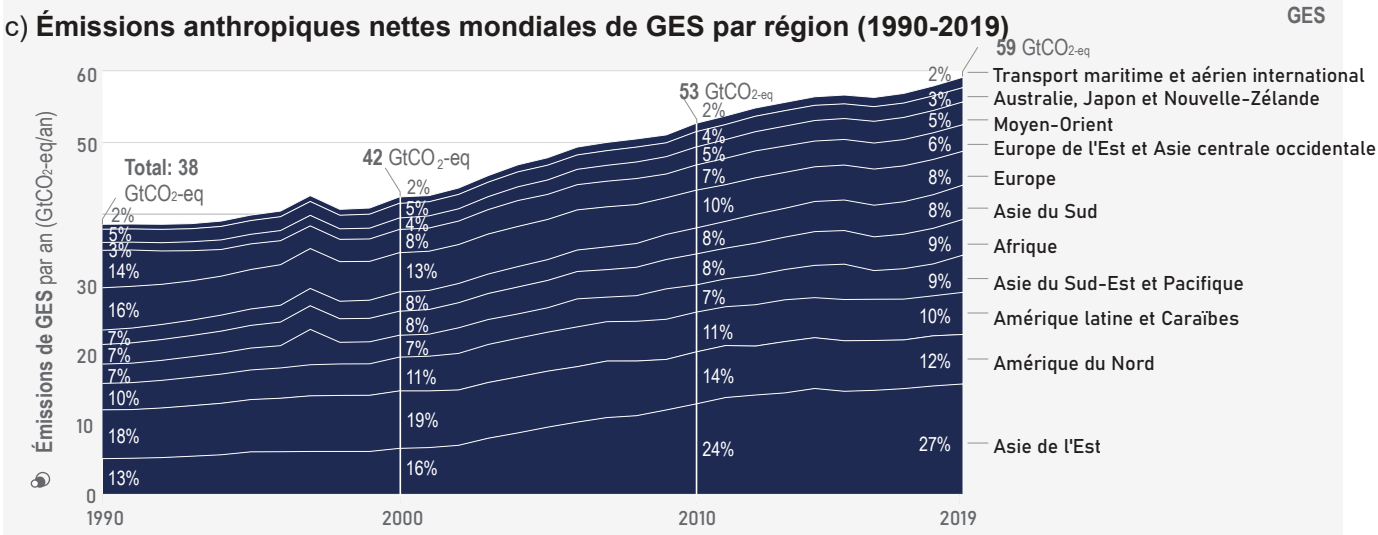


b) Émissions anthropiques nettes de GES par habitant et par population totale, par région (2019)





c) Émissions anthropiques nettes mondiales de GES par région (1990-2019)



d) Indicateurs régionaux (2019) et comptabilité de la production régionale par rapport à la consommation (2018)

	Afrique	Australie, Japon, Nouvelle-Zélande	orientale Asie	Europe de l'Est, Asie centrale et occidentale	Europe	Amérique latine et Caraïbes	Moyen-Orient	Amérique du Nord	Asie du Sud-Est et Pacifique	Asie du Sud
Population (en millions de personnes, 2019)	1292	157	1471	291	620	646	252	366	674	1836
PIB par habitant (1 000 USD_{PPA}2017 par personne) [1]	5.0	43	17	20	43	15	20	61	12	6.2
GES nets 2019 [2] (base de production)										
Intensité des émissions de GES (tCO_2-eq/ USD1000$_{PPP}$ 2017)	0.78	0.30	0.62	0.64	0.18	0.61	0.64	0.31	0.65	0.42
GES par habitant (tCO_2-eq par personne)	3.9	13	11	13	7.8	9.2	13	19	7.9	2.6
CO_2FFI, 2018, par personne										
Émissions fondées sur la production (tCO_2FFI par personne, sur la base des données de 2018)	1.2	10	8.4	9.2	6.5	2.8	8.7	16	2.6	1.6
Émissions liées à la consommation (tCO_2FFI par personne, sur la base des données de 2018)	0.84	11	6.7	6.2	7.8	2.8	7.6	17	2.5	1.5

[1] PIB par habitant en 2019 en USD2017 sur la base du pouvoir d'achat en devises.

[2] Comprend CO 2FFI, CO_2UTCATF et autres GES, à l'exclusion de l'aviation et du transport maritime internationaux.

Les groupements régionaux utilisés dans cette figure ne sont utilisés qu'à des fins statistiques et sont décrits à l'annexe II, partie I, du GTIII.

Figure 2.2: Émissions régionales de GES et proportion régionale des émissions cumulées totales de CO2 liées à la production de 1850 à 2019.

Le panneau a) montre la part des émissions anthropiques nettes cumulées historiques de CO2 par région de 1850 à 2019 en GtCO2. Cela inclut le CO2-FFI et le CO2-LULUCF. Les autres émissions de GES ne sont pas incluses. Les émissions de CO2-UTCATF sont sujettes à de fortes incertitudes, reflétées par une estimation de l'incertitude globale de ±70% (intervalle de confiance de 90%). Le panneau b) montre la répartition des émissions régionales de GES en tonnes équivalent CO2 par habitant et par région en 2019. Les émissions de GES sont classées en: CO2-FFI; CO2-UTCATF net; et autres émissions de GES (CH4, N2O, gaz fluorés, exprimés en équivalent CO2 en utilisant le GWP100-AR6). La hauteur de chaque rectangle montre les émissions par habitant, la largeur montre la population de la région, de sorte que la superficie des rectangles se réfère aux émissions totales pour chaque région. Les émissions provenant de l'aviation et du transport maritime internationaux ne sont pas incluses. Dans le cas de deux régions, la superficie consacrée au CO2-UTCATF est inférieure à l'axe, ce qui indique les absorptions nettes de CO2 plutôt que les émissions. Le tableau c) présente les émissions anthropiques nettes mondiales de GES par région (en GtCO2-eq an-1 (GWP100-AR6)) pour la période 1990-2019. Les valeurs en pourcentage correspondent à la contribution de chaque région aux émissions totales de GES au cours de chaque période respective. Le pic d'émissions d'une année en 1997 était dû à des émissions plus élevées de CO2-UTCATF provenant d'un incendie de forêt et de tourbe en Asie du Sud-Est. Les régions sont regroupées à l'annexe II du GTIII. Le panneau (d) montre la population, le produit intérieur brut (PIB) par personne, les indicateurs d'émission par région en 2019 pour le total des GES par personne et l'intensité totale des émissions de GES, ainsi que les données CO2-FFI basées sur la production et la consommation, qui sont évaluées dans le présent rapport jusqu'en 2018. Les émissions basées sur la consommation sont des émissions rejetées dans l'atmosphère afin de générer les biens et services consommés par une certaine entité (par exemple, une région). Les émissions provenant de l'aviation et du transport maritime internationaux ne sont pas incluses. {WGIII Figure SPM.2}

2.1.2. Changements et impacts observés du système climatique à ce jour

Il est clair que l'influence humaine a réchauffé l'atmosphère, l'océan et la terre. Des changements rapides et généralisés se sont produits dans l'atmosphère, l'océan, la cryosphère et la biosphère (tableau 2.1). L'ampleur des changements récents dans l'ensemble du système climatique et l'état actuel de nombreux aspects du système climatique sont sans précédent sur plusieurs siècles à plusieurs milliers d'années. Il est très probable que les émissions de GES aient été le principal moteur[74] du réchauffement de la troposphère et extrêmement probable que l'appauvrissement de l'ozone stratosphérique causé par l'homme ait été le principal moteur du refroidissement stratosphérique entre 1979 et le milieu des années 1990. Il est pratiquement certain que la partie supérieure de l'océan (0-700 m) s'est réchauffée depuis les années 1970 et il est extrêmement probable que l'influence humaine en soit le principal moteur. Le réchauffement des océans représentait 91 % du chauffage dans le système climatique, le réchauffement des terres, la perte de glace et le réchauffement atmosphérique représentant respectivement environ 5 %, 3 % et 1 % (degré de confiance élevé). Le niveau moyen mondial de la mer a augmenté de 0,20 [0,15 à 0,25] m entre 1901 et 2018. Le taux moyen d'élévation du niveau de la mer a été de 1,3 [0,6 à 2,1] mm an-1 entre 1901 et 1971, passant à 1,9 [0,8 à 2,9] mm an-1 entre 1971 et 2006, puis à 3,7 [3,2 à –4,2] mm an-1 entre 2006 et 2018 (degré de confiance élevé). L'influence humaine a très probablement été le principal moteur de ces augmentations depuis au moins 1971 (figure 3.4). L'influence humaine est très probablement le principal moteur du recul mondial des glaciers depuis les années 1990 et de la diminution de la zone de glace de mer arctique entre 1979-1988 et 2010-2019. L'influence humaine a également très probablement contribué à la diminution de la couverture de neige printanière de l'hémisphère Nord et à la fonte de la surface de la calotte glaciaire du Groenland. Il est pratiquement certain que les émissions de CO2 d'origine humaine sont le principal moteur de l'acidification mondiale actuelle de la surface de l'océan. {WGI SPM A.1, WGI SPM A.1.3, WGI SPM A.1.5, WGI SPM A.1.6, WG1 SPM A1.7, WGI SPM A.2, WG1.SPM A.4.2; SROCC SPM.A.1, SROCC SPM A.2}

Le changement climatique d'origine humaine affecte déjà de nombreux phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes dans toutes les régions du monde. La preuve des changements observés dans les extrêmes tels que les vagues de chaleur, les fortes précipitations, les sécheresses et les cyclones tropicaux, et, en particulier, leur attribution à l'influence humaine, s'est renforcée depuis le RE5 (Figure 2.3). Il est pratiquement certain que les extrêmes chauds (y compris les vagues de chaleur) sont devenus plus fréquents et plus intenses dans la plupart des régions terrestres depuis les années 1950 (figure 2.3), tandis que les extrêmes froids (y compris les vagues froides) sont devenus moins fréquents et moins graves, avec une grande confiance que le changement climatique d'origine humaine est le principal moteur de ces changements. Les vagues de chaleur marines ont approximativement doublé de fréquence depuis les années 1980 (degré de confiance élevé), et l'influence humaine a très probablement contribué à la plupart d'entre elles depuis au moins 2006. La fréquence et l'intensité des fortes précipitations ont augmenté depuis les années 1950 dans la plupart des régions terrestres pour lesquelles les données d'observation sont suffisantes pour l'analyse des tendances (degré de confiance élevé), et le changement climatique d'origine humaine est probablement le principal facteur (figure 2.3). Les changements climatiques d'origine humaine ont contribué à l'augmentation des sécheresses agricoles et écologiques dans certaines régions en raison de l'évapotranspiration accrue des terres (degré de confiance moyen) (figure 2.3). Il est probable que la proportion mondiale de cyclones tropicaux majeurs (catégories 3 à 5) ait augmenté au cours des quatre dernières décennies. {WGI SPM A.3, WGI SPM A3.1, WGI SPM A3.2; WGI SPM A3.4; SRCCL SPM.A.2.2; SROCC SPM. A.2}

Le changement climatique a causé des dommages substantiels et des[75] pertes de plus en plus irréversibles dans les écosystèmes terrestres, d'eau douce, cryosphériques et côtiers et en haute mer (degré de confiance élevé). L'étendue et l'ampleur des impacts du changement climatique sont plus importantes que celles estimées dans les évaluations précédentes (confiance élevée). Environ la moitié des espèces évaluées à l'échelle mondiale se sont déplacées vers les pôles ou, sur terre, vers des altitudes plus élevées (confiance très élevée). Les réponses biologiques, y compris les changements dans l'emplacement géographique et les changements saisonniers, ne sont souvent pas suffisantes pour faire face aux changements climatiques récents (confiance très élevée). Des centaines de pertes locales d'espèces ont été provoquées par l'augmentation de l'ampleur des extrêmes de chaleur (confiance élevée) et des événements de mortalité de masse sur terre et dans l'océan (confiance très élevée). Les impacts sur certains écosystèmes approchent de l'irréversibilité, comme les impacts des changements hydrologiques résultant du retrait des glaciers, ou les changements dans certains écosystèmes montagneux (degré de confiance moyen) et arctiques entraînés par le dégel du pergélisol (degré de confiance élevé). Les impacts sur les écosystèmes de processus à évolution lente tels que l'acidification des océans, l'élévation du niveau de la mer ou les diminutions régionales des précipitations ont également été attribués aux changements climatiques d'origine humaine (degré de confiance élevé). Le changement climatique a contribué à la désertification et exacerbé la dégradation des terres, en particulier dans les zones côtières basses, les deltas fluviaux, les zones arides et dans les zones de pergélisol (degré de confiance élevé). Près de 50% des zones humides côtières ont été perdues au cours des 100 dernières années, en raison des effets combinés des pressions humaines localisées, de l'élévation du niveau de la mer, du réchauffement et des événements climatiques extrêmes (confiance élevée). {WGII SPM B.1.1, WGII SPM B.1.2, WGII Figure SPM.2.A, WGII TS.B.1; SRCCL SPM A.1.5, SRCCL SPM A.2, SRCCL SPM A.2.6, SRCCL Figure SPM.1; SROCC SPM A.6.1, SROCC SPM, A.6.4, SROCC SPM A.7}

74 «conducteur principal»: responsable de plus de 50 % de la modification. {WGI SPM note de bas de page 12}
75 Voir annexe I: Glossaire.

	Réchauffement de la température moyenne de l'air à la surface du globe depuis 1850-1900	la fourchette probable de la contribution humaine ([0,8-1,3 °C]) englobe la fourchette très probable du réchauffement observé ([0,9-1,2 °C])
Cycle de l'atmosphère et de l'eau	Réchauffement de la troposphère depuis 1979	Conducteur principal
	Refroidissement de la basse stratosphère depuis le milieu du XXe siècle	Conducteur principal 1979 - milieu des années 1990
	Les précipitations à grande échelle et l'humidité de la haute troposphère changent depuis 1979	Hémisphère Sud
	Expansion de la moyenne zonale de la circulation de Hadley depuis les années 1980	
Océan	Augmentation de la teneur en chaleur des océans depuis les années 1970	Conducteur principal
	La salinité change depuis le milieu du XXe siècle	
	Hausse moyenne du niveau de la mer depuis 1970	Conducteur principal
cryosphère	Perte de glace de mer dans l'Arctique depuis 1979	Conducteur principal
	Réduction de la couverture neigeuse printanière de l'hémisphère Nord depuis 1950	
	Perte de masse de la calotte glaciaire du Groenland depuis les années 1990	
	Perte de masse de la calotte glaciaire antarctique depuis les années 1990	Preuves limitées & accord moyen
	Retraite des glaciers	Conducteur principal
Cycle du carbone	Augmentation de l'amplitude du cycle saisonnier du CO2 atmosphérique depuis le début des années 1960	Conducteur principal
	Acidification de l'océan à la surface de la planète	Conducteur principal
Climat des terres	Température moyenne de l'air à la surface des terres (environ 40 % de plus que le réchauffement planétaire moyen)	Conducteur principal
Synthèse	Réchauffement du système climatique mondial depuis l'ère préindustrielle	

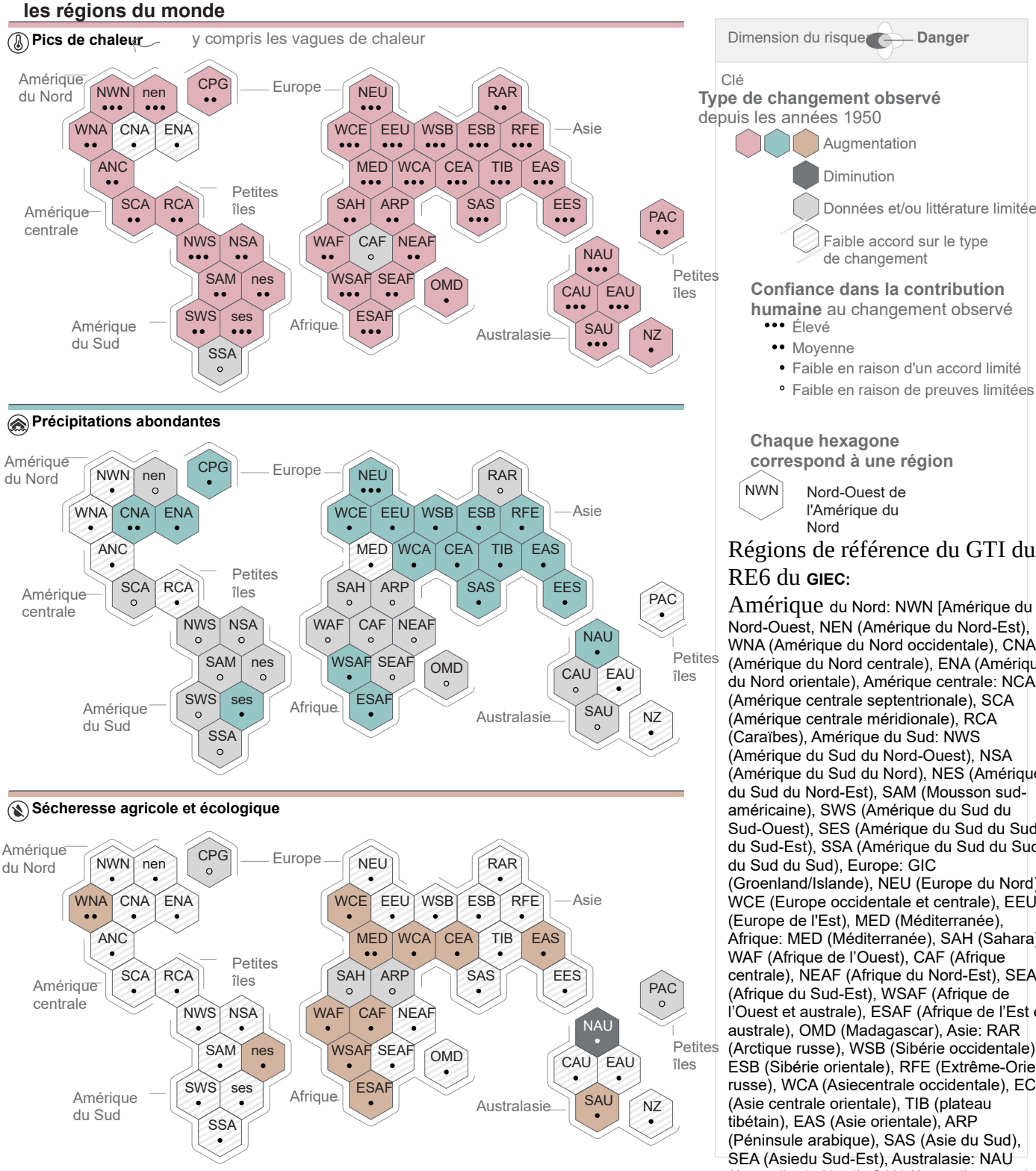
Clé	
	fait
	pratiquement certain
	extrêmement probable
	confiance probable/élevée
	confiance moyenne

Tableau 2.1: Évaluation des changements observés dans les indicateurs à grande échelle du climat moyen à travers les composantes du système climatique, et leur attribution à l'influence humaine. Le code couleur indique la confiance / probabilité évaluée[76] du changement observé et la contribution humaine en tant que conducteur ou conducteur principal (spécifiée dans ce cas) lorsqu'elle est disponible (voir la clé de couleur). Dans le cas contraire, un texte explicatif est fourni. {WGI Table TS.1}

76 Sur la base de la compréhension scientifique, les résultats clés peuvent être formulés sous forme d'énoncés de faits ou associés à un niveau de confiance évalué indiqué en utilisant le langage calibré du GIEC.

Le changement climatique a eu un impact sur les systèmes humains et naturels à travers le monde, ceux qui ont généralement le moins contribué au changement climatique étant les plus vulnérables.

a) **Synthèse de l'évaluation des changements observés dans les températures extrêmes, les fortes précipitations et la sécheresse, et confiance dans la contribution humaine aux changements observés dans les régions du monde**

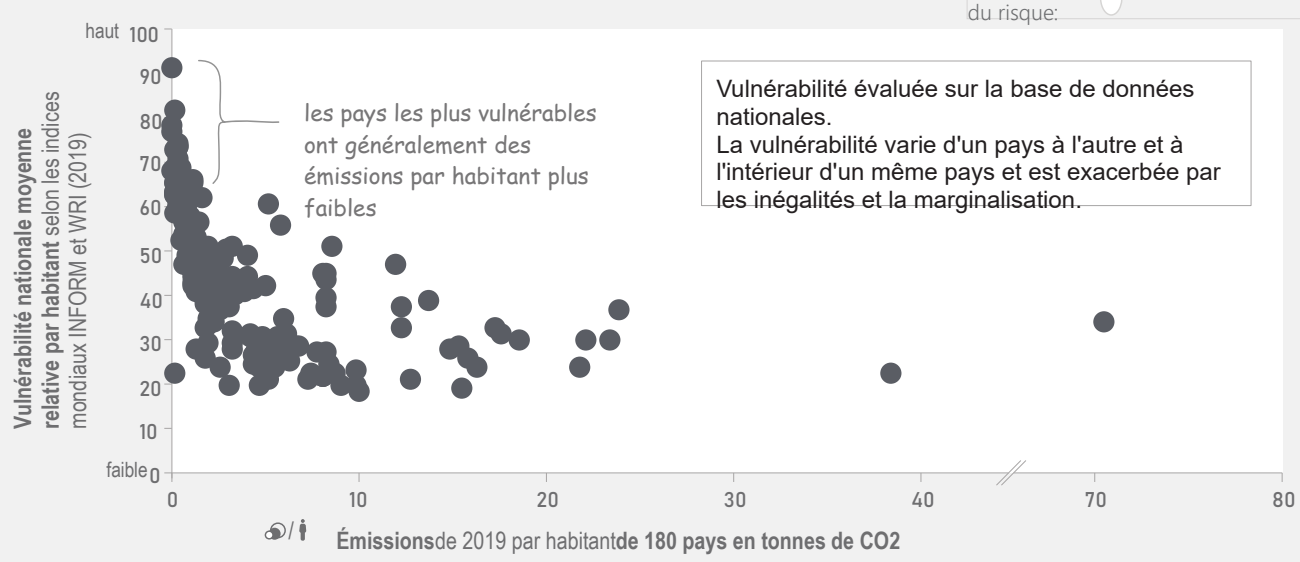


Régions de référence du GTI du RE6 du GIEC:

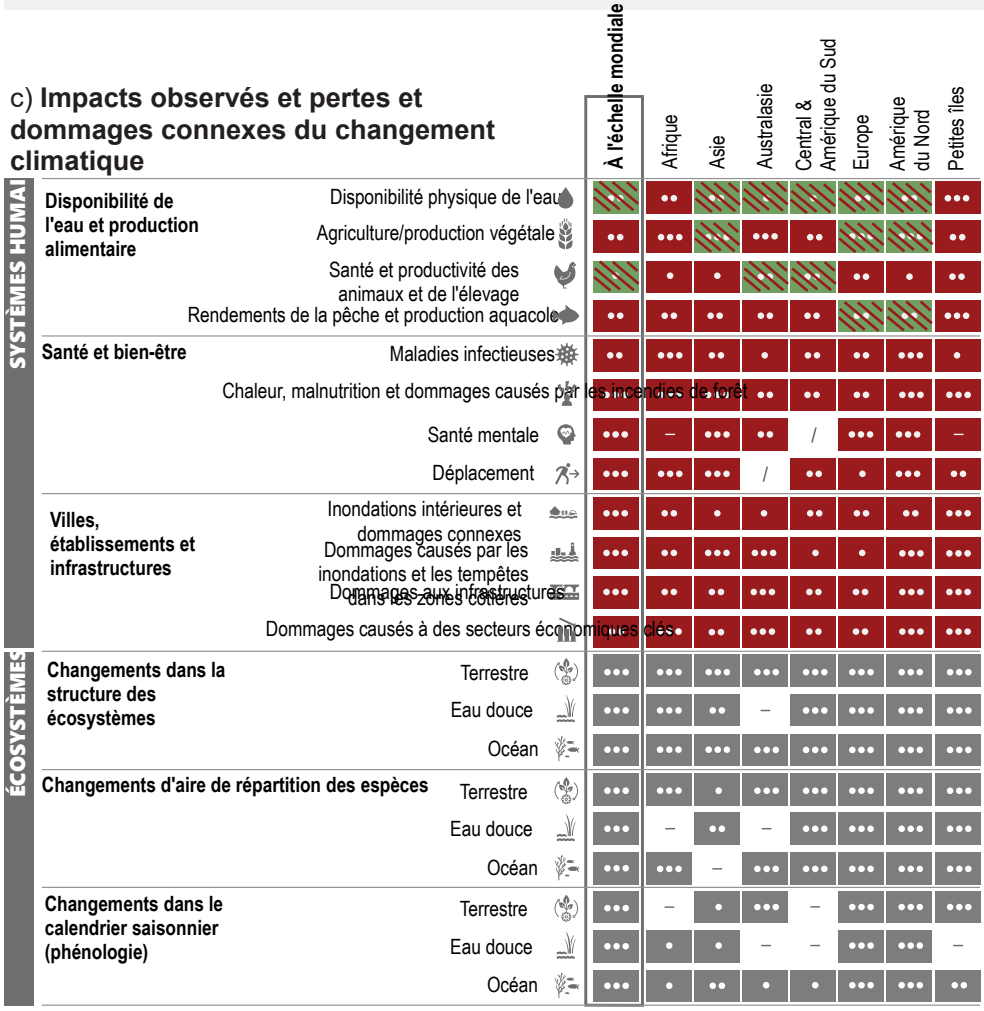
Amérique du Nord: NWN [Amérique du Nord-Ouest, NEN (Amérique du Nord-Est), WNA (Amérique du Nord occidentale), CNA (Amérique du Nord centrale), ENA (Amérique du Nord orientale), Amérique centrale: NCA (Amérique centrale septentrionale), SCA (Amérique centrale méridionale), RCA (Caraïbes), Amérique du Sud: NWS (Amérique du Sud du Nord-Ouest), NSA (Amérique du Sud du Nord), NES (Amérique du Sud du Nord-Est), SAM (Mousson sud-américaine), SWS (Amérique du Sud du Sud-Ouest), SES (Amérique du Sud du Sud du Sud-Est), SSA (Amérique du Sud du Sud du Sud du Sud), Europe: GIC (Groenland/Islande), NEU (Europe du Nord), WCE (Europe occidentale et centrale), EEU (Europe de l'Est), MED (Méditerranée), Afrique: MED (Méditerranée), SAH (Sahara), WAF (Afrique de l'Ouest), CAF (Afrique centrale), NEAF (Afrique du Nord-Est), SEAF (Afrique du Sud-Est), WSAF (Afrique de l'Ouest et australe), ESAF (Afrique de l'Est et australe), OMD (Madagascar), Asie: RAR (Arctique russe), WSB (Sibérie occidentale), ESB (Sibérie orientale), RFE (Extrême-Orient russe), WCA (Asiecentrale occidentale), ECA (Asie centrale orientale), TIB (plateau tibétain), EAS (Asie orientale), ARP (Péninsule arabique), SAS (Asie du Sud), SEA (Asiedu Sud-Est), Australasie: NAU (Australie du Nord), CAU (Australie centrale), EAU (Australie de l'Est), SAU (Australie du Sud), NZ (Nouvelle-Zélande), Petites îles: CAR (Caraïbes), PAC (Petites îles du Pacifique)

b) **Vulnérabilité de la population & émissions par habitant et par pays en 201**

Dimension du risque: **Vulnérabilité**



c) **Impacts observés et pertes et dommages connexes du changement climatique**



Dimension du risque: **Incidence**

Clé

Incidences accrues sur le climat

SYSTÈMES HUMAINS
- Incidences négatives
- Effets négatifs et positifs

ÉCOSYSTÈMES
- Changements climatiques observés, aucune évaluation de l'orientation de l'impact

Confiance dans l'attribution au changement climatique
- ••• Élevé ou très élevé
- •• Moyenne
- • Faible
- – Éléments de preuve limités, insuffisants
- / Non évalué

Figure 2.3: La vulnérabilité aux extrêmes climatiques actuels et la contribution historique au changement climatique sont très hétérogènes, beaucoup de ceux qui ont le moins contribué au changement climatique à ce jour étant les plus vulnérables à ses impacts.

Panel (a) Les régions habitées du GIEC AR6 WGI sont affichées sous forme d'hexagones de taille identique dans leur emplacement géographique approximatif (voir la légende pour les acronymes régionaux). Toutes les évaluations sont faites pour chaque région dans son ensemble et pour les années 1950 à nos jours. Les évaluations effectuées à différentes échelles de temps ou à des échelles spatiales plus locales peuvent différer de ce qui est indiqué sur la figure. Les couleurs de chaque panneau représentent les quatre résultats de l'évaluation des changements observés. Les hexagones rayés (blancs et gris clair) sont utilisés lorsqu'il y a un faible accord dans le type de changement pour la région dans son ensemble, et les hexagones gris sont utilisés lorsqu'il y a peu de données et/ou de littérature qui empêchent une évaluation de la région dans son ensemble. D'autres couleurs indiquent au moins une confiance moyenne dans le changement observé. Le niveau de confiance pour l'influence humaine sur ces changements observés est basé sur l'évaluation de la détection et de l'attribution des tendances et de la littérature d'attribution des événements, et il est indiqué par le nombre de points: trois points pour une confiance élevée, deux points pour une confiance moyenne et un point pour une confiance faible (point unique rempli: accord limité; point unique et vide: preuves limitées). Pour les extrêmes chauds, la preuve est principalement tirée des changements dans les métriques basées sur les températures maximales quotidiennes; des études régionales utilisant d'autres indices (durée, fréquence et intensité des vagues de chaleur) sont également utilisées. Pour les fortes précipitations, les données probantes sont principalement tirées des changements dans les indices basés sur les quantités de précipitations d'un jour ou de cinq jours à l'aide d'études mondiales et régionales. Les sécheresses agricoles et écologiques sont évaluées sur la base des changements observés et simulés dans l'humidité totale du sol de la colonne, complétés par des données sur les changements dans l'humidité du sol de surface, le bilan hydrique (précipitations moins évapotranspiration) et les indices induits par les précipitations et la demande atmosphérique par évaporation. Le panneau b) montre le niveau moyen de vulnérabilité de la population d'un pays par rapport aux émissions de CO2-IFF de 2019 par habitant et par pays pour les 180 pays pour lesquels les deux ensembles de mesures sont disponibles. Les informations sur la vulnérabilité sont basées sur deux systèmes d'indicateurs mondiaux, à savoir INFORM et World Risk Index. Les pays dont la vulnérabilité moyenne est relativement faible ont souvent des groupes très vulnérables au sein de leur population et vice versa. Les données sous-jacentes comprennent, par exemple, des informations sur la pauvreté, les inégalités, les infrastructures de soins de santé ou la couverture d'assurance. Panel c) Impacts observés sur les écosystèmes et les systèmes humains attribués aux changements climatiques aux échelles mondiale et régionale. Les évaluations globales se concentrent sur les grandes études, les espèces multiples, les méta-analyses et les grandes revues. Les évaluations régionales prennent en compte les données probantes sur les impacts dans l'ensemble d'une région et ne se concentrent sur aucun pays en particulier. Pour les systèmes humains, l'orientation des impacts est évaluée et des impacts négatifs et positifs ont été observés, par exemple, des impacts négatifs dans un domaine ou un aliment peuvent se produire avec des impacts positifs dans un autre domaine ou aliment (pour plus de détails et de méthodologie, voir GTII SMTS.1). La disponibilité physique de l'eau comprend l'équilibre de l'eau disponible à partir de diverses sources, y compris l'eau souterraine, la qualité de l'eau et la demande en eau. Les évaluations mondiales de la santé mentale et des déplacements ne reflètent que les régions évaluées. Les niveaux de confiance reflètent l'évaluation de l'attribution de l'impact observé au changement climatique. {WGI Figure SPM.3, Tableau TS.5, Atlas interactif; WGII Figure SPM.2, WGII SMTS.1, WGII 8.3.1, Figure 8.5; ; GTIII 2.2.3}

Le changement climatique a réduit la sécurité alimentaire et affecté la sécurité de l'eau en raison du réchauffement, de l'évolution des régimes de précipitations, de la réduction et de la perte d'éléments cryosphériques, ainsi que de la fréquence et de l'intensité accrues des phénomènes climatiques extrêmes, entravant ainsi les efforts visant à atteindre les objectifs de développement durable (confiance élevée). Bien que la productivité agricole globale ait augmenté, le changement climatique a ralenti cette croissance de la productivité agricole au cours des 50 dernières années à l'échelle mondiale (degré de confiance moyen), les effets négatifs connexes sur le rendement des cultures étant principalement enregistrés dans les régions de latitude moyenne et basse, et certains effets positifs dans certaines régions de latitude élevée (degré de confiance élevé). Le réchauffement des océans au XXe siècle et au-delà a contribué à une diminution globale du potentiel de capture maximal (degré de confiance moyen), aggravant les effets de la surpêche sur certains stocks halieutiques (degré de confiance élevé). Le réchauffement des océans et l'acidification des océans ont eu une incidence négative sur la production alimentaire issue de l'aquaculture et de la pêche des mollusques et crustacés dans certaines régions océaniques (degré de confiance élevé). Les niveaux actuels de réchauffement de la planète sont associés à des risques modérés de pénurie accrue d'eau dans les zones arides (confiance élevée). Environ la moitié de la population mondiale connaît actuellement une grave pénurie d'eau pendant au moins une partie de l'année en raison d'une combinaison de facteurs climatiques et non climatiques (confiance moyenne) (graphique 2.3). L'expansion agricole non durable, due en partie à des régimes alimentaires déséquilibrés,[77]accroît la vulnérabilité des écosystèmes et de l'homme et entraîne une concurrence pour les ressources en terres et/ou en eau (confiance élevée). L'augmentation des phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes a exposé des millions de personnes à une insécurité alimentaire aiguë[78] et à une réduction de la sécurité de l'eau, les impacts les plus importants ayant été observés dans de nombreux endroits et/ou communautés en Afrique, en Asie, en Amérique centrale et du Sud, dans les PMA, dans les petites îles et dans l'Arctique, ainsi que pour les petits producteurs alimentaires, les ménages à faible revenu et les peuples autochtones à l'échelle mondiale (degré de confiance élevé). {WGII SPM B.1.3, WGII SPM.B.2.3, WGII Figure SPM.2, WGII TS B.2.3, WGII TS Figure TS. 6; SRCCL SPM A.2.8, SRCCL SPM A.5.3; SROCC SPM A.5.4., SROCC SPM A.7.1, SROCC SPM A.8.1, SROCC Figure SPM.2}

En milieu urbain, le changement climatique a eu des effets néfastes sur la santé humaine, les moyens de subsistance et les infrastructures essentielles (confiance élevée). Les extrêmes chauds, y compris les vagues de chaleur, se sont intensifiés dans les villes (confiance élevée), où ils ont également aggravé les événements de pollution atmosphérique (confiance moyenne) et limité le fonctionnement des infrastructures clés (confiance élevée). Les infrastructures urbaines,

77 Les régimes équilibrés comprennent des aliments à base de plantes, tels que ceux à base de céréales secondaires, de légumineuses, de fruits et de légumes, de noix et de graines, et des aliments d'origine animale produits dans des systèmes résilients, durables et à faibles émissions de GES, comme décrit dans SRCCL. {WGII SPM Note de bas de page 32}

78 L'insécurité alimentaire aiguë peut survenir à tout moment avec une gravité qui menace des vies, des moyens de subsistance ou les deux, quelles qu'en soient les causes, le contexte ou la durée, en raison de chocs risquant de compromettre les déterminants de la sécurité alimentaire et de la nutrition, et sert à évaluer la nécessité d'une action humanitaire. {WGII SPM, note de bas de page 30}

y compris les systèmes de transport, d'eau, d'assainissement et d'énergie, ont été compromises par des événements extrêmes et lents,[79]ce qui a entraîné des pertes économiques, des perturbations des services et des incidences sur le bien-être (confiance élevée). Les impacts observés sont concentrés parmi les résidents urbains économiquement et socialement marginalisés, par exemple ceux qui vivent dans des établissements informels (confiance élevée). Les villes intensifient localement le réchauffement causé par l'homme (confiance très élevée), tandis que l'urbanisation augmente également les précipitations moyennes et lourdes au-dessus et/ou sous le vent des villes (confiance moyenne) et l'intensité de ruissellement qui en résulte (confiance élevée). {WGI SPM C.2.6; WGII SPM B.1.5, WGII Figure TS.9, WGII 6 ES}

Le changement climatique a eu une incidence négative sur la santé physique humaine à l'échelle mondiale et sur la santé mentale dans les régions évaluées (confiance très élevée), et contribue aux crises humanitaires dans lesquelles les aléas climatiques interagissent avec une vulnérabilité élevée (confiance élevée). Dans toutes les régions, l'augmentation des épisodes de chaleur extrême a entraîné une mortalité et une morbidité humaines (confiance très élevée). La fréquence des maladies d'origine alimentaire et hydrique liées au climat a augmenté (confiance très élevée). L'incidence des maladies à transmission vectorielle a augmenté en raison de l'expansion de l'aire de répartition et/ou de l'augmentation de la reproduction des vecteurs de maladies (degré de confiance élevé). Les maladies animales et humaines, y compris les zoonoses, apparaissent dans de nouveaux domaines (degré de confiance élevé). Dans les régions évaluées, certains problèmes de santé mentale sont associés à l'augmentation des températures (confiance élevée), aux traumatismes causés par des événements extrêmes (confiance très élevée) et à la perte de moyens de subsistance et de culture (confiance élevée) (figure 2.3). Les effets du changement climatique sur la santé sont médiés par les systèmes naturels et humains, y compris les conditions économiques et sociales et les perturbations (confiance élevée). Les phénomènes climatiques et météorologiques extrêmes entraînent de plus en plus de déplacements en Afrique, en Asie, en Amérique du Nord (confiance élevée) et en Amérique centrale et du Sud (confiance moyenne) (figure 2.3), les petits États insulaires des Caraïbes et du Pacifique Sud étant touchés de manière disproportionnée par rapport à leur petite taille de population (confiance élevée). Grâce aux déplacements et aux migrations involontaires dus à des phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes, le changement climatique a généré et perpétué la vulnérabilité (confiance moyenne). {WGII SPM B.1.4, WGII SPM B.1.7}

L'influence humaine a probablement augmenté le risque d'événements extrêmes composés[80] depuis les années 1950. Des aléas climatiques concomitants et répétés se sont produits dans toutes les régions, augmentant les impacts et les risques pour la santé, les écosystèmes, les infrastructures, les moyens de subsistance et l'alimentation (confiance élevée). Les phénomènes extrêmes composés comprennent l'augmentation de la fréquence des vagues de chaleur et des sécheresses simultanées (confiance élevée); le temps de feu dans certaines régions (confiance moyenne); et les inondations composées dans certains endroits (degré de confiance moyen). De multiples risques interagissent, générant de nouvelles sources de vulnérabilité aux aléas climatiques et aggravant le risque global (confiance élevée). Les risques climatiques composés peuvent submerger la capacité d'adaptation et augmenter considérablement les dommages (confiance élevée). {WGI SPM A.3.5; RID du GTII. B.5.1, ST.C.11.3 du GT II}

Les incidences économiques imputables au changement climatique affectent de plus en plus les moyens de subsistance des populations et ont des répercussions économiques et sociétales au-delà des frontières nationales (confiance élevée). Des dommages économiques dus au changement climatique ont été détectés dans les secteurs exposés au climat, avec des effets régionaux sur l'agriculture, la sylviculture, la pêche, l'énergie et le tourisme, et grâce à la productivité de la main-d'œuvre en plein air (confiance élevée), à quelques exceptions près, des effets positifs dans les régions à faible demande d'énergie et présentant des avantages comparatifs sur les marchés agricoles et le tourisme (confiance élevée). Les moyens de subsistance individuels ont été affectés par des changements dans la productivité agricole, des impacts sur la santé humaine et la sécurité alimentaire, la destruction de maisons et d'infrastructures, et la perte de biens et de revenus, avec des effets négatifs sur l'égalité des sexes et l'équité sociale (degré de confiance élevé). Les cyclones tropicaux ont réduit la croissance économique à court terme (confiance élevée). Les études d'attribution des événements et la compréhension physique indiquent que le changement climatique d'origine humaine augmente les fortes précipitations associées aux cyclones tropicaux (confiance élevée). Les incendies de forêt dans de nombreuses régions ont affecté les actifs bâtis, l'activité économique et la santé (de confiance moyenne à élevée). Dans les villes et les colonies, les impacts climatiques sur les infrastructures clés entraînent des pertes et des dommages dans les systèmes d'eau et d'alimentation, et affectent l'activité économique, avec des impacts s'étendant au-delà de la zone directement touchée par l'aléa climatique (confiance élevée). {WGI SPM A.3.4; WGII SPM B.1.6, WGII SPM B.5.2, WGII SPM B.5.3}

Le changement climatique a causé des répercussions négatives généralisées et des pertes et dommages connexes à la nature et aux personnes (confiance élevée). Les pertes et dommages sont inégalement répartis entre les systèmes, les régions et les secteurs (confiance élevée). Les pertes culturelles, liées au patrimoine matériel et immatériel, menacent la capacité d'adaptation et peuvent entraîner des pertes irrévocables de sentiment d'appartenance, de pratiques culturelles valorisées, d'identité et de foyer, en particulier pour les peuples autochtones et ceux qui dépendent plus directement de

79 Les événements à évolution lente sont décrits parmi les facteurs d'impact climatique du RE6 WGI et font référence aux risques et impacts associés, par exemple, à l'augmentation des moyennes de température, à la désertification, à la diminution des précipitations, à la perte de biodiversité, à la dégradation des terres et des forêts, au recul glaciaire et aux impacts connexes, à l'acidification des océans, à l'élévation du niveau de la mer et à la salinisation. {WGII SPM note de bas de page 29}

80 Voir annexe 1: Glossaire.

l'environnement pour leur subsistance (confiance moyenne). Par exemple, les changements dans la couverture de neige, la glace des lacs et des rivières et le pergélisol dans de nombreuses régions de l'Arctique nuisent aux moyens de subsistance et à l'identité culturelle des résidents de l'Arctique, y compris les populations autochtones (confiance élevée). Les infrastructures, y compris les systèmes de transport, d'eau, d'assainissement et d'énergie, ont été compromises par des événements extrêmes et lents, ce qui a entraîné des pertes économiques, des perturbations des services et des répercussions sur le bien-être (confiance élevée). {WGII SPM B.1, WGII SPM B.1.2, WGII SPM.B.1.5, WGII SPM C.3.5, WGII TS.B.1.6; SROCC SPM A.7.1}

Dans l'ensemble des secteurs et des régions, les personnes et les systèmes les plus vulnérables ont été touchés de manière disproportionnée par les effets du changement climatique (confiance élevée). Les PMA et les PEID qui ont des émissions par habitant beaucoup plus faibles (1,7 tCO2-eq, 4,6 tCO2-eq, respectivement) que la moyenne mondiale (6,9 tCO2-eq), hors CO2-UTCATF, sont également très vulnérables aux aléas climatiques, avec des points chauds mondiaux de grande vulnérabilité humaine observés en Afrique de l'Ouest, du Centre et de l'Est, en Asie du Sud, en Amérique centrale et du Sud, dans les PEID et dans l'Arctique (degré de confiance élevé). Les régions et les populations soumises à des contraintes de développement considérables sont très vulnérables aux aléas climatiques (confiance élevée). La vulnérabilité est plus élevée dans les endroits où la pauvreté, les problèmes de gouvernance et l'accès limité aux services et aux ressources de base, les conflits violents et les niveaux élevés de moyens de subsistance sensibles au climat (par exemple, les petits agriculteurs, les éleveurs, les communautés de pêcheurs) (confiance élevée). La vulnérabilité à différents niveaux spatiaux est exacerbée par l'inégalité et la marginalisation liées au sexe, à l'origine ethnique, au faible revenu ou à leurs combinaisons (confiance élevée), en particulier pour de nombreux peuples autochtones et communautés locales (confiance élevée). Environ 3,3 à 3,6 milliards de personnes vivent dans des contextes très vulnérables au changement climatique (confiance élevée). Entre 2010 et 2020, la mortalité humaine due aux inondations, aux sécheresses et aux tempêtes a été 15 fois plus élevée dans les régions très vulnérables que dans les régions très peu vulnérables (degré de confiance élevé). Dans l'Arctique et dans certaines régions de haute montagne, les impacts négatifs du changement de la cryosphère ont été particulièrement ressentis chez les peuples autochtones (confiance élevée). La vulnérabilité des humains et des écosystèmes est interdépendante (confiance élevée). La vulnérabilité des écosystèmes et des populations au changement climatique varie considérablement d'une région à l'autre et à l'intérieur d'une même région (confiance très élevée), en raison des schémas de développement socio-économique croisés, de l'utilisation non durable des océans et des terres, des inégalités, de la marginalisation, des schémas historiques et actuels d'iniquité tels que le colonialisme et de la gouvernance[81] (confiance élevée). {WGII SPM B.1, WGII SPM B.2, WGII SPM B.2.4; GT III RID B.3.1; SROCC SPM A.7.1, SROCC SPM A.7.2}

2.2 Réponses entreprises à ce jour

Les accords internationaux sur le climat, les ambitions nationales croissantes en matière d'action climatique, ainsi que la sensibilisation croissante du public accélèrent les efforts visant à lutter contre le changement climatique à plusieurs niveaux de gouvernance. Les politiques d'atténuation ont contribué à une diminution de l'intensité énergétique et carbone mondiale, plusieurs pays réalisant des réductions d'émissions de GES depuis plus d'une décennie. Les technologies à faibles émissions deviennent de plus en plus abordables, de nombreuses options à émissions faibles ou nulles étant désormais disponibles pour l'énergie, les bâtiments, les transports et l'industrie. Les progrès de la planification et de la mise en œuvre de l'adaptation ont généré de multiples avantages, avec des options d'adaptation efficaces susceptibles de réduire les risques climatiques et de contribuer au développement durable. Le financement mondial suivi pour l'atténuation et l'adaptation a connu une tendance à la hausse depuis le RE5, mais n'est pas à la hauteur des besoins. (confiance élevée)

2.2.1. Définition de la politique mondiale

La convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), le protocole de Kyoto et l'accord de Paris soutiennent des niveaux croissants d'ambition nationale et encouragent l'élaboration et la mise en œuvre de politiques climatiques à plusieurs niveaux de gouvernance (confiance élevée). Le Protocole de Kyoto a permis de réduire les émissions dans certains pays et a contribué à renforcer les capacités nationales et internationales en matière de déclaration, de comptabilisation et de marchés des émissions de GES (confiance élevée). L'accord de Paris, adopté dans le cadre de la CCNUCC, avec une participation quasi universelle, a conduit à l'élaboration de politiques et à la fixation d'objectifs aux niveaux national et infranational, en particulier en ce qui concerne l'atténuation, mais aussi l'adaptation, ainsi qu'à une transparence accrue de l'action et du soutien en faveur du climat (confiance moyenne). Les contributions déterminées au niveau national (CDN), requises en vertu de l'Accord de Paris, ont demandé aux pays d'articuler leurs priorités et leurs ambitions en matière d'action climatique. {WGII 17.4, ST D.1.1 du GTII; WGIII SPM B.5.1, WGIII SPM E.6}

81 Gouvernance: Les structures, processus et actions par lesquels les acteurs privés et publics interagissent pour atteindre les objectifs sociétaux. Cela inclut les institutions formelles et informelles et les normes, règles, lois et procédures associées pour décider, gérer, mettre en œuvre et surveiller les politiques et mesures à toute échelle géographique ou politique, du niveau mondial au niveau local. {GTR II Note de bas de page 31}

Loss & Damage[82] a été officiellement reconnu en 2013 par la création du Mécanisme international de Varsovie sur les pertes et dommages (WIM), et en 2015, l'article 8 de l'Accord de Paris a fourni une base juridique pour le WIM. Il y a une meilleure compréhension des pertes et dommages tant économiques que non économiques, ce qui éclaire la politique climatique internationale et qui a mis en évidence que les pertes et dommages ne sont pas traités de manière globale par les arrangements financiers, institutionnels et de gouvernance actuels, en particulier dans les pays en développement vulnérables (confiance élevée). {WGII SPM C.3.5, WGII Cross-Chapter Box LOSS}

Parmi les autres accords mondiaux récents qui influencent les réponses au changement climatique figurent le Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe (2015-2030), le Programme d'action d'Addis-Abeba (2015) axé sur le financement et le Nouveau programme urbain (2016), et l'Amendement de Kigali au Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone (2016), entre autres. En outre, le Programme de développement durable à l'horizon 2030, adopté en 2015 par les États membres des Nations unies, fixe 17 objectifs de développement durable (ODD) et vise à aligner les efforts déployés à l'échelle mondiale pour donner la priorité à l'élimination de l'extrême pauvreté, protéger la planète et promouvoir des sociétés plus pacifiques, plus prospères et plus inclusives. Si ces accords sont conclus, ils réduiront le changement climatique et les effets sur la santé, le bien-être, les migrations et les conflits, entre autres (confiance très élevée). {WGII TS.A.1, WGII 7 ES}

Depuis le cinquième rapport d'évaluation, la sensibilisation croissante du public et une diversité croissante d'acteurs ont globalement contribué à accélérer l'engagement politique et les efforts mondiaux visant à lutter contre le changement climatique (confiance moyenne). Les mouvements sociaux de masse sont apparus comme des agents catalyseurs dans certaines régions, s'appuyant souvent sur des mouvements antérieurs, notamment les mouvements dirigés par les peuples autochtones, les mouvements de jeunesse, les mouvements de défense des droits de l'homme, l'activisme de genre et les litiges climatiques, ce qui sensibilise et, dans certains cas, a influencé le résultat et l'ambition de la gouvernance climatique (confiance moyenne). La participation des peuples autochtones et des communautés locales à l'aide d'approches de transition juste et de prise de décision fondée sur les droits, mises en œuvre dans le cadre de processus décisionnels collectifs et participatifs, a permis d'approfondir l'ambition et d'accélérer l'action de différentes manières et à toutes les échelles, en fonction des circonstances nationales (confiance moyenne). Les médias contribuent à façonner le discours public sur le changement climatique. Cela peut utilement renforcer le soutien public pour accélérer l'action pour le climat (preuves moyennes, accord élevé). Dans certains cas, les discours publics des médias et les contre-mouvements organisés ont entravé l'action pour le climat, exacerbant l'impuissance et la désinformation et alimentant la polarisation, avec des implications négatives pour l'action pour le climat (confiance moyenne). {WGII SPM C.5.1, WGII SPM D.2, WGII TS.D.9, WGII TS.D.9.7, WGII TS.E.2.1, WGII 18.4; WGIII SPM D.3.3, WGIII SPM E.3.3, WGIII TS.6.1, WGIII 6.7, WGIII 13 ES, WGIII Box.13.7}

2.2.2. Mesures d'atténuation prises à ce jour

Il y a eu une expansion constante des politiques et des lois traitant de l'atténuation depuis le RE5 (confiance élevée). La gouvernance climatique soutient l'atténuation en fournissant des cadres à travers lesquels divers acteurs interagissent, et une base pour l'élaboration et la mise en œuvre des politiques (confiance moyenne). De nombreux instruments réglementaires et économiques ont déjà été déployés avec succès (confiance élevée). En 2020, des lois axées principalement sur la réduction des émissions de GES existaient dans 56 pays couvrant 53 % des émissions mondiales (degré de confiance moyen). L'application de divers instruments politiques d'atténuation aux niveaux national et infranational s'est constamment développée dans divers secteurs (degré de confiance élevé). La couverture des politiques est inégale d'un secteur à l'autre et reste limitée pour les émissions provenant de l'agriculture, ainsi que des matériaux industriels et des matières premières (degré de confiance élevé). {WGIII SPM B.5, WGIII SPM B.5.2, WGIII SPM E.3, WGIII SPM E.4}

L'expérience pratique a éclairé la conception des instruments économiques et a contribué à améliorer la prévisibilité, l'efficacité environnementale, l'efficience économique, l'alignement sur les objectifs de distribution et l'acceptation sociale (confiance élevée). L'innovation technologique à faibles émissions est renforcée par la combinaison de politiques axées sur la technologie et de politiques incitant à un changement de comportement et à des débouchés commerciaux (confiance élevée) (section 4.8.3). Des trains de mesures complets et cohérents se sont révélés plus efficaces que des politiques uniques (confiance élevée). Combiner l'atténuation avec des politiques visant à modifier les trajectoires de développement, des politiques induisant des changements de mode de vie ou de comportement, par exemple, des mesures favorisant les zones urbaines piétonnes combinées à l'électrification et aux énergies renouvelables peut créer des avantages connexes pour la santé grâce à un air plus pur et à une mobilité active accrue (confiance élevée). La gouvernance climatique permet l'atténuation en fournissant une orientation globale, en fixant des objectifs, en intégrant l'action pour le climat dans tous les domaines d'action et à tous les niveaux, en fonction des circonstances nationales et dans le contexte de la coopération internationale. Une gouvernance efficace renforce la sécurité réglementaire, en créant des organisations spécialisées et en créant le contexte nécessaire à la mobilisation des financements (confiance moyenne). Ces fonctions peuvent être promues par des lois pertinentes pour le climat, qui sont de plus en plus nombreuses, ou par des stratégies climatiques, entre autres, fondées sur le contexte national et infranational (confiance moyenne). Une gouvernance climatique efficace et équitable repose sur l'engagement avec les acteurs de la société civile, les acteurs politiques, les entreprises, les jeunes, le travail, les médias, les peuples autochtones et les

82 Voir annexe I: Glossaire.

communautés locales (confiance moyenne). {WGIII SPM E.2.2, WGIII SPM E.3, WGIII SPM E.3.1, WGIII SPM E.4.2, WGIII SPM E.4.3, WGIII SPM E.4.4}

Les coûts unitaires de plusieurs technologies à faibles émissions, y compris les batteries solaires, éoliennes et lithium-ion, ont constamment diminué depuis 2010 (figure 2.4). Les innovations en matière de conception et de processus associées à l'utilisation des technologies numériques ont conduit à la disponibilité quasi commerciale de nombreuses options à émissions faibles ou nulles dans les bâtiments, les transports et l'industrie. Entre 2010 et 2019, les coûts unitaires de l'énergie solaire (de 85 %), de l'énergie éolienne (de 55 %) et des batteries lithium-ion (de 85 %) ont connu une baisse soutenue et leur déploiement a fortement augmenté, par exemple > 10 × pour l'énergie solaire et > 100 × pour les véhicules électriques (VE), bien qu'il varie considérablement d'une région à l'autre (figure 2.4). L'électricité produite à partir du photovoltaïque et de l'éolien est désormais moins chère que l'électricité produite à partir de sources fossiles dans de nombreuses régions, les véhicules électriques sont de plus en plus compétitifs par rapport aux moteurs à combustion interne et le stockage à grande échelle des batteries sur les réseaux électriques est de plus en plus viable. Par rapport aux technologies modulaires de petite taille, les données empiriques montrent que plusieurs technologies d'atténuation à grande échelle, avec moins d'opportunités d'apprentissage, ont connu des réductions de coûts minimes et leur adoption a augmenté lentement. Le maintien de systèmes à forte intensité d'émissions peut, dans certaines régions et certains secteurs, être plus coûteux que la transition vers des systèmes à faibles émissions. (degré de confiance élevé) {WGIII SPM B.4, WGIII SPM B.4.1, WGIII SPM C.4.2, WGIII SPM C.5.2, WGIII SPM C.7.2, WGIII SPM C.8, WGIII Figure SPM.3, WGIII Figure SPM.3}

Pour la quasi-totalité des matériaux de base (métaux primaires, matériaux de construction et produits chimiques), de nombreux procédés de production à intensité de GES faible à nulle sont en phase pilote jusqu'au stade quasi commercial et, dans certains cas, commercial, mais il ne s'agit pas encore de pratiques industrielles établies. La conception intégrée dans la construction et la rénovation des bâtiments a conduit à de plus en plus d'exemples de bâtiments zéro énergie ou zéro carbone. L'innovation technologique a rendu possible l'adoption généralisée de l'éclairage LED. Les technologies numériques, y compris les capteurs, l'internet des objets, la robotique et l'intelligence artificielle, peuvent améliorer la gestion de l'énergie dans tous les secteurs; elles peuvent accroître l'efficacité énergétique et promouvoir l'adoption de nombreuses technologies à faibles émissions, y compris les énergies renouvelables décentralisées, tout en créant des possibilités économiques. Toutefois, certains de ces gains en matière d'atténuation du changement climatique peuvent être réduits ou contrebalancés par la croissance de la demande de biens et de services due à l'utilisation d'appareils numériques. Plusieurs options d'atténuation, notamment l'énergie solaire, l'énergie éolienne, l'électrification des systèmes urbains, les infrastructures vertes urbaines, l'efficacité énergétique, la gestion de la demande, l'amélioration de la gestion des forêts, des cultures et des prairies, ainsi que la réduction du gaspillage et des pertes alimentaires, sont techniquement viables, deviennent de plus en plus rentables et sont généralement soutenues par le public, ce qui permet un déploiement élargi dans de nombreuses régions. (degré de confiance élevé) {WGIII SPM B.4.3, WGIII SPM C.5.2, WGIII SPM C.7.2, WGIII SPM E.1.1, WGIII TS.6.5}

L'ampleur des flux mondiaux de financement de la lutte contre le changement climatique a augmenté et les canaux de financement se sont élargis (confiance élevée). Les flux financiers totaux annuels suivis pour l'atténuation du changement climatique et l'adaptation à celui-ci ont augmenté jusqu'à 60 % entre 2013-2014 et 2019-2020, mais la croissance moyenne a ralenti depuis 2018 (degré de confiance moyen) et la plupart des financements pour la lutte contre le changement climatique restent à l'intérieur des frontières nationales (degré de confiance élevé). Les marchés des obligations vertes, des produits environnementaux, sociaux et de gouvernance et de la finance durable se sont considérablement développés depuis le RE5 (confiance élevée). Les investisseurs, les banques centrales et les régulateurs financiers sensibilisent davantage au risque climatique pour soutenir l'élaboration et la mise en œuvre de la politique climatique (confiance élevée). L'accélération de la coopération financière internationale est un facteur essentiel de transitions à faible intensité de GES et justes (confiance élevée). {WGIII SPM B.5.4, WGIII SPM E.5, WGIII TS.6.3, WGIII TS.6.4}

Les instruments économiques ont été efficaces pour réduire les émissions, complétés par des instruments réglementaires principalement aux niveaux national, infranational et régional (degré de confiance élevé). En 2020, plus de 20 % des émissions mondiales de GES étaient couvertes par des taxes sur le carbone ou des systèmes d'échange de quotas d'émission, bien que la couverture et les prix aient été insuffisants pour parvenir à des réductions importantes (degré de confiance moyen). L'équité et les effets distributifs des instruments de tarification du carbone peuvent être traités en utilisant les recettes provenant des taxes sur le carbone ou de l'échange de droits d'émission pour soutenir les ménages à faible revenu, entre autres approches (confiance élevée). La combinaison d'instruments politiques qui ont réduit les coûts et stimulé l'adoption de l'énergie solaire, de l'énergie éolienne et des batteries lithium-ion comprend la R&D publique, le financement de projets pilotes et de démonstration et des instruments d'attraction de la demande tels que les subventions au déploiement pour atteindre l'échelle (confiance élevée) (graphique 2.4). {WGIII SPM B.4.1, WGIII SPM B.5.2, WGIII SPM E.4.2, WG III TS.3}

Les mesures d'atténuation, soutenues par des politiques, ont contribué à une diminution de l'intensité énergétique et carbone mondiale entre 2010 et 2019, un nombre croissant de pays réalisant des réductions absolues des émissions de GES depuis plus d'une décennie (degré de confiance élevé). Alors que les émissions nettes mondiales de GES ont augmenté depuis 2010, l'intensité énergétique mondiale (énergie primaire totale par unité de PIB) a diminué de 2 % en glissement annuel entre 2010 et 2019. L'intensité mondiale en carbone (CO_2-FFI par unité d'énergie primaire) a

également diminué de 0,3 % en glissement annuel, principalement en raison du passage du charbon au gaz, de la réduction de l'expansion de la capacité charbonnière et de l'utilisation accrue des énergies renouvelables, et avec d'importantes variations régionales au cours de la même période. Dans de nombreux pays, les politiques ont permis d'améliorer l'efficacité énergétique, de réduire les taux de déforestation et d'accélérer le déploiement des technologies, ce qui a permis d'éviter et, dans certains cas, de réduire ou d'éliminer les émissions (degré de confiance élevé). Au moins 18 pays ont maintenu des réductions des émissions absolues de CO2 et de GES fondées sur la production et de CO2 fondées sur la consommation pendant plus de 10 ans depuis 2005 grâce à la décarbonisation de l'approvisionnement énergétique, aux gains d'efficacité énergétique et à la réduction de la demande d'énergie, résultant à la fois de politiques et de changements dans la structure économique (degré de confiance élevé). Certains pays ont réduit les émissions de GES liées à la production d'un tiers ou plus depuis leur pic, et d'autres ont atteint des taux de réduction d'environ 4 % en glissement annuel pendant plusieurs années consécutives (degré de confiance élevé). De multiples sources de données suggèrent que les politiques d'atténuation ont permis d'éviter des émissions mondiales de plusieurs GtCO2-eq an-1 (degré de confiance moyen).

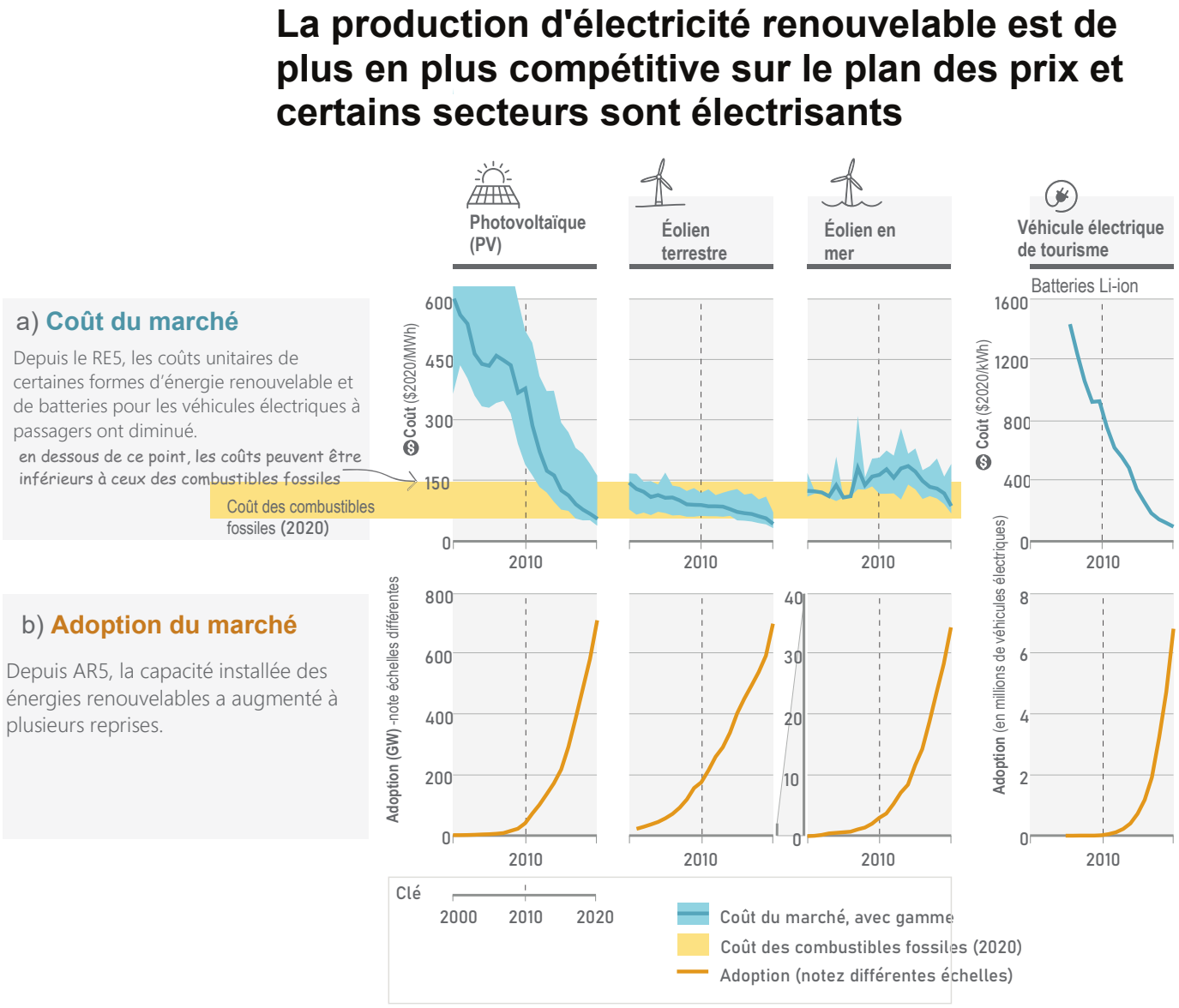


Figure 2.4: Réduction des coûts unitaires et utilisation dans certaines technologies d'atténuation en évolution rapide.

Le panneau supérieur (a) montre les coûts globaux par unité d'énergie (USD par MWh) pour certaines technologies d'atténuation en évolution rapide. Les lignes bleues pleines indiquent le coût unitaire moyen de chaque année. Les zones de couleur bleu clair montrent l'intervalle entre le 5ème et le 95ème percentiles chaque année. L'ombrage jaune indique la fourchette de coûts unitaires pour les nouvelles énergies fossiles (charbon et gaz) en 2020 (correspondant à 55 à 148 USD par MWh). En 2020, les coûts actualisés de l'énergie (LCOE) des trois technologies liées aux énergies renouvelables pourraient concurrencer les combustibles fossiles dans de nombreux endroits. Pour les batteries, les coûts indiqués correspondent à 1 kWh de capacité de stockage de la batterie; pour les autres, les coûts sont des coûts d'installation, d'investissement, d'exploitation et d'entretien par MWh d'électricité produite. La littérature utilise le LCOE parce qu'il permet d'effectuer des comparaisons cohérentes des tendances des coûts à travers un ensemble diversifié de technologies énergétiques. Toutefois, il n'inclut pas les coûts de l'intégration du réseau ni les incidences sur le climat. En outre, le CLE ne tient pas compte d'autres externalités environnementales et sociales susceptibles de modifier les coûts globaux (monétaires et non monétaires) des technologies et de modifier leur déploiement. Le panneau inférieur (b) montre l'adoption globale cumulée pour chaque technologie, en GW de capacité installée pour les énergies renouvelables et en millions de véhicules pour les véhicules électriques à batterie. Une ligne en pointillés verticaux est placée en 2010 pour indiquer le changement au cours de la dernière décennie. La part de la production d'électricité reflète différents facteurs de capacité; par exemple, pour la même quantité de capacité installée, l'énergie éolienne produit environ deux fois plus d'électricité que l'énergie solaire photovoltaïque. Les technologies des énergies renouvelables et des batteries ont été choisies à titre d'exemples parce qu'elles ont récemment montré des changements rapides dans les coûts et l'adoption, et parce que des données cohérentes sont disponibles. Les autres options d'atténuation évaluées dans le rapport du GTIII ne sont pas incluses car elles ne répondent pas à ces critères. {WGIII Figure SPM.3, WGIII 2.5, 6.4}

Au moins 1,8 GtCO2-eq an-1 des émissions évitées peut être pris en compte en agrégeant des estimations distinctes pour les effets des instruments économiques et réglementaires (degré de confiance moyen). Un nombre croissant de lois et de décrets ont eu une incidence sur les émissions mondiales et, selon les estimations, ont permis d'éviter 5,9 GtCO2-eq-an-1 d'émissions en 2016 (degré de confiance moyen). Ces réductions n'ont que partiellement compensé la croissance des émissions mondiales (degré de confiance élevé). {WGIII SPM B.1, WGIII SPM B.2.4, WGIII SPM B.3.5, WGIII SPM B.5.1, WGIII SPM B.5.3, WGIII 1.3.2, WGIII 2.2.3}

2.2.3. Mesures d'adaptation prises à ce jour

Des progrès dans la planification et la mise en œuvre de l'adaptation ont été observés dans tous les secteurs et toutes les régions, générant de multiples avantages (confiance très élevée). L'ambition, la portée et les progrès en matière d'adaptation ont augmenté parmi les gouvernements aux niveaux local, national et international, ainsi que parmi les entreprises, les communautés et la société civile (confiance élevée). Différents outils, mesures et processus sont disponibles pour permettre, accélérer et soutenir la mise en œuvre de l'adaptation (confiance élevée). La sensibilisation croissante du public et de la politique aux impacts et aux risques climatiques a permis à au moins 170 pays et à de nombreuses villes d'inclure l'adaptation dans leurs politiques climatiques et leurs processus de planification (confiance élevée). Les outils d'aide à la décision et les services climatiques sont de plus en plus utilisés (confiance très élevée) et des projets pilotes et des expériences locales sont mis en œuvre dans différents secteurs (confiance élevée). {WGII SPM C.1, WGII SPM.C.1.1, WGII TS.D.1.3, WGII TS.D.10}

L'adaptation aux risques et impacts liés à l'eau constitue la majorité (~60%) de toutes les[83] adaptations documentées (confiance élevée). Un grand nombre de ces mesures d'adaptation concernent le secteur agricole, notamment la gestion de l'eau à la ferme, le stockage de l'eau, la conservation de l'humidité du sol et l'irrigation. D'autres adaptations dans l'agriculture comprennent l'amélioration des cultivars, l'agroforesterie, l'adaptation communautaire et la diversification des exploitations agricoles et des paysages, entre autres (confiance élevée). En ce qui concerne les inondations intérieures, les combinaisons de mesures non structurelles telles que les systèmes d'alerte précoce, l'amélioration de la rétention naturelle de l'eau, par exemple en restaurant les zones humides et les rivières, et la planification de l'utilisation des terres, par exemple les zones de non-construction ou la gestion des forêts en amont, peuvent réduire le risque d'inondation (confiance moyenne). Certaines mesures d'adaptation liées aux terres, telles que la production alimentaire durable, l'amélioration et la gestion durable des forêts, la gestion du carbone organique des sols, la conservation des écosystèmes et la restauration des terres, la réduction de la déforestation et de la dégradation, ainsi que la réduction des pertes et du gaspillage alimentaires, sont en cours d'exécution et peuvent présenter des avantages connexes en matière d'atténuation (confiance élevée). Les mesures d'adaptation qui augmentent la résilience de la biodiversité et des services écosystémiques au changement climatique comprennent des réponses telles que la réduction au minimum des stress ou des perturbations supplémentaires, la réduction de la fragmentation, l'augmentation de l'étendue de l'habitat naturel, de la connectivité et de l'hétérogénéité, et la protection des refuges à petite échelle où les conditions microclimatiques peuvent permettre aux espèces de persister (confiance élevée). La plupart des innovations en matière d'adaptation urbaine sont le fruit de progrès dans la gestion des risques de catastrophe, les filets de sécurité sociale et les infrastructures vertes/bleues (degré de confiance moyen). De nombreuses mesures d'adaptation bénéfiques pour la santé et le bien-être se retrouvent dans d'autres secteurs (par exemple, l'alimentation, les moyens de subsistance, la protection sociale, l'eau et l'assainissement, les infrastructures) (degré de confiance élevé). {WGII SPM C.2.1, WGII SPM C.2.2, WGII TS.D.1.2, WGII TS.D.1.4, WGII TS.D.4.2, WGII TS.D.8.3, WGII 4 ES; SRCCL SPM B.1.1}

L'adaptation peut générer de multiples avantages supplémentaires tels que l'amélioration de la productivité agricole, l'innovation, la santé et le bien-être, la sécurité alimentaire, les moyens de subsistance et la conservation de la biodiversité, ainsi que la réduction des risques et des dommages (confiance très élevée). {WGII SPM C1.1}

Le financement de l'adaptation suivi à l'échelle mondiale a montré une tendance à la hausse depuis le RE5, mais ne représente qu'une petite partie du financement total de l'adaptation au changement climatique, est inégal et s'est développé de manière hétérogène entre les régions et les secteurs (confiance élevée). Le financement de l'adaptation provient principalement de sources publiques, principalement par le biais de subventions, d'instruments concessionnels et non concessionnels (confiance très élevée). À l'échelle mondiale, le financement de l'adaptation par le secteur privé à partir de diverses sources telles que les institutions financières commerciales, les investisseurs institutionnels, d'autres fonds de capital-investissement, les sociétés non financières, ainsi que les communautés et les ménages a été limité, en particulier dans les pays en développement (degré de confiance élevé). Les mécanismes et les financements publics peuvent mobiliser les financements du secteur privé en faveur de l'adaptation en s'attaquant aux obstacles réels et perçus en matière de réglementation, de coûts et de marché, par exemple au moyen de partenariats public-privé (confiance élevée). Les innovations en matière de financement de l'adaptation et de la résilience, telles que les systèmes de financement prévisionnels/anticipatifs et les pools régionaux d'assurance contre les risques, ont été expérimentées et prennent de l'ampleur (degré de confiance élevé). {WGII SPM C.3.2, WGII SPM C.5.4; WGII TS.D.1.6, WGII Cross-Chapter Box FINANCE; WGIII RID E.5.4}

83 L'adaptation documentée fait référence à la littérature publiée sur les politiques, mesures et actions d'adaptation qui a été mise en œuvre et documentée dans la littérature examinée par les pairs, par opposition à l'adaptation qui peut avoir été planifiée, mais non mise en œuvre.

Il existe des options d'adaptation qui sont efficaces[84] pour[85] réduire les risques climatiques dans des contextes, des secteurs et des régions spécifiques et qui contribuent positivement au développement durable et à d'autres objectifs sociétaux. Dans le secteur agricole, l'amélioration des cultivars, la gestion et le stockage de l'eau à la ferme, la conservation de l'humidité des sols, l'irrigation,[86]l'agroforesterie, l'adaptation communautaire et la diversification au niveau des exploitations et des paysages, ainsi que les approches de gestion durable des terres, offrent de multiples avantages et réduisent les risques climatiques. La réduction des pertes et du gaspillage alimentaires et les mesures d'adaptation à l'appui d'une alimentation équilibrée contribuent aux avantages en matière de nutrition, de santé et de biodiversité. (degré de confiance élevé) {WGII SPM C.2, WGII SPM C.2.1, WGII SPM C.2.2; SRCCL B.2, SRCCL SPM C.2.1}

Les[87] approches d'adaptation écosystémique telles que le verdissement urbain, la restauration des zones humides et des écosystèmes forestiers en amont réduisent une gamme de risques de changement climatique, y compris les risques d'inondation, la chaleur urbaine et offrent de multiples avantages connexes. Certaines options d'adaptation terrestres offrent des avantages immédiats (par exemple, la conservation des tourbières, des zones humides, des parcours, des mangroves et des forêts); tandis que le boisement et le reboisement, la restauration des écosystèmes à forte intensité de carbone, l'agroforesterie et la régénération des sols dégradés prennent plus de temps pour produire des résultats mesurables. Il existe d'importantes synergies entre l'adaptation et l'atténuation, par exemple grâce à des approches de gestion durable des terres. Les principes et pratiques agroécologiques et d'autres approches qui fonctionnent avec les processus naturels soutiennent la sécurité alimentaire, la nutrition, la santé et le bien-être, les moyens de subsistance et la biodiversité, la durabilité et les services écosystémiques. (degré de confiance élevé) {WGII SPM C.2.1, WGII SPM C.2.2, WGII SPM C.2.5, WGII TS.D.4.1; SRCCL SPM B.1.2, SRCCL SPM.B.6.1; SROCC SPM C.2}

Les combinaisons de mesures non structurelles telles que les systèmes d'alerte précoce et les mesures structurelles telles que les digues ont réduit les pertes de vies humaines en cas d'inondations intérieures (confiance moyenne) et les systèmes d'alerte précoce ainsi que l'étanchéité des bâtiments aux inondations se sont révélés rentables dans le contexte des inondations côtières sous l'élévation actuelle du niveau de la mer (confiance élevée). Les plans d'action pour la santé thermique qui comprennent des systèmes d'alerte précoce et d'intervention sont des options d'adaptation efficaces à la chaleur extrême (confiance élevée). Les options d'adaptation efficaces pour l'eau, les aliments et les maladies à transmission vectorielle comprennent l'amélioration de l'accès à l'eau potable, la réduction de l'exposition des systèmes d'approvisionnement en eau et d'assainissement aux phénomènes météorologiques extrêmes et l'amélioration des systèmes d'alerte précoce, de la surveillance et de la mise au point de vaccins (confiance très élevée). Les options d'adaptation telles que la gestion des risques de catastrophe, les systèmes d'alerte précoce, les services climatiques et les filets de sécurité sociale sont largement applicables dans de multiples secteurs (confiance élevée). {WGII SPM C.2.1, WGII SPM C.2.5, WGII SPM C.2.9, WGII SPM C.2.11, WGII SPM C.2.13; SROCC SPM C.3.2}

Des solutions intégrées et multisectorielles qui s'attaquent aux inégalités sociales, différencient les réponses en fonction du risque climatique et recoupent les systèmes, augmentent la faisabilité et l'efficacité de l'adaptation dans de multiples secteurs (confiance élevée). {WGII SPM C.2}

84 Voir annexe I: Glossaire.

85 L'efficacité se réfère ici à la mesure dans laquelle une option d'adaptation est anticipée ou observée pour réduire les risques liés au climat.

86 L'irrigation est efficace pour réduire les risques de sécheresse et les impacts climatiques dans de nombreuses régions et présente plusieurs avantages pour les moyens de subsistance, mais elle a besoin d'une gestion appropriée pour éviter d'éventuels effets néfastes, qui peuvent inclure un épuisement accéléré des eaux souterraines et d'autres sources d'eau et une salinisation accrue des sols (degré de confiance moyen).

87 EbA est reconnu au niveau international en vertu de la Convention sur la diversité biologique (CBD14/5). Un concept connexe est celui des solutions fondées sur la nature (NbS), voir annexe I: Glossaire.

2.3 Les mesures et politiques actuelles d'atténuation et d'adaptation ne sont pas suffisantes

Au moment de la présente évaluation,[88] il existe des écarts entre les ambitions mondiales et la somme des ambitions nationales déclarées. Celles-ci sont encore aggravées par les écarts entre les ambitions nationales déclarées et la mise en œuvre actuelle pour tous les aspects de l'action pour le climat. En ce qui concerne l'atténuation, les émissions mondiales de GES en 2030 induites par les CDN annoncées d'ici octobre 2021 rendraient probable que le réchauffement dépassera 1,5 °C au cours du XXIe siècle et rendraient plus difficile la limitation du réchauffement en dessous de 2 °C.[89] Malgré les progrès, les lacunes en matière d'adaptation[90] persistent, de nombreuses initiatives donnant la priorité à la réduction des risques à court terme, entravant l'adaptation transformationnelle. Des limites dures et souples à l'adaptation sont atteintes dans certains secteurs et régions, tandis que la mauvaise adaptation augmente également et touche de manière disproportionnée les groupes vulnérables. Les obstacles systémiques tels que les lacunes en matière de financement, de connaissances et de pratiques, y compris le manque de connaissances et de données sur le climat, entravent les progrès en matière d'adaptation. L'insuffisance des financements, en particulier pour l'adaptation, entrave l'action en faveur du climat, en particulier dans les pays en développement. (confiance élevée)

2.3.1. L'écart entre les politiques d'atténuation, les engagements et les voies qui limitent le réchauffement à 1,5 ° C ou en dessous de 2 ° C

Les émissions mondiales de GES en 2030 associées à la mise en œuvre des CDN annoncées avant la COP26 rendraient[91] probable que le réchauffement dépassera 1,5 °C au cours du XXIe siècle et rendraient plus difficile la limitation du réchauffement en dessous de 2 °C – si aucun engagement supplémentaire n'est pris ou aucune mesure prise (figure 2.5, tableau 2.2). Il existe un «écart d'émissions» important, car les émissions mondiales de GES en 2030 associées à la mise en œuvre des CDN annoncées avant la COP26 seraient similaires ou légèrement inférieures aux niveaux d'émission de 2019 et supérieures à celles associées aux trajectoires d'atténuation modélisées qui limitent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) avec un dépassement nul ou limité ou à 2 °C (> 67 %), en supposant une action immédiate, ce qui implique des réductions profondes, rapides et durables des émissions mondiales de GES au cours de cette décennie (confiance élevée) (tableau 2.2, tableau 3.1, 4.1).[92] L'ampleur de l'écart en matière d'émissions dépend du niveau de réchauffement climatique considéré et de la question de savoir si seuls les éléments inconditionnels ou également conditionnels des CDN[93] sont pris en considération (confiance élevée) (tableau 2.2). Les trajectoires modélisées qui sont cohérentes avec les CDN annoncées avant la COP26 jusqu'en 2030 et ne supposent aucune augmentation de l'ambition par la suite ont des émissions plus élevées, conduisant à un réchauffement planétaire médian de 2,8 [2,1 à 3,4] °C d'ici 2100 (degré de confiance moyen). Si l'«écart entre les émissions» n'est pas réduit, les émissions mondiales de GES en 2030, conformément aux CDN annoncées avant la COP26, font en sorte qu'il est probable que le réchauffement dépassera 1,5 °C au cours du XXIe siècle, tandis que la limitation du réchauffement à 2 °C (> 67 %) impliquerait une accélération sans précédent des efforts d'atténuation au cours de la période 2030-2050 (degré de confiance moyen) (voir section 4.1, encadré transversal.2). {WGIII SPM B.6, WGIII SPM B.6.1, WGIII SPM B.6.3, WGIII SPM B.6.4, WGIII SPM C.1.1}

Les politiques mises en œuvre d'ici la fin de 2020 devraient entraîner des émissions mondiales de GES plus élevées en 2030 que celles induites par les CDN, ce qui indique un «écart de mise en œuvre»[94](degré de confiance élevé) (tableau

88 Le calendrier des différents seuils d'évaluation diffère selon le rapport du GT et l'aspect évalué. Voir la note de bas de page 58 de la section 1.

89 Voir CSB.2 pour une discussion des scénarios et des voies.

90 Voir annexe I: Glossaire.

91 Les CDN annoncées avant la COP26 font référence aux CDN les plus récentes soumises à la CCNUCC jusqu'à la date limite de publication du rapport du GTIII, le 11 octobre 2021, et aux CDN révisées annoncées par la Chine, le Japon et la République de Corée avant octobre 2021, mais uniquement présentées par la suite. 25 mises à jour des CDN ont été soumises entre le 12 octobre 2021 et le début de la COP26. {WGIII SPM note de bas de page 24}

92 L'action immédiate dans les trajectoires mondiales modélisées fait référence à l'adoption entre 2020 et au plus tard avant 2025 de politiques climatiques destinées à limiter le réchauffement climatique à un niveau donné. Les voies modélisées qui limitent le réchauffement à 2 °C (> 67 %) sur la base d'une action immédiate sont résumées dans la catégorie C3a du tableau 3.1. Toutes les trajectoires mondiales modélisées évaluées qui limitent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) sans dépassement ou avec dépassement limité supposent une action immédiate telle que définie ici (catégorie C1 dans le tableau 3.1). {WGIII SPM note de bas de page 26}

93 Dans le présent rapport, les éléments «inconditionnels» des CDN font référence aux efforts d'atténuation présentés sans aucune condition. Les éléments «conditionnels» désignent les efforts d'atténuation qui dépendent de la coopération internationale, par exemple les accords bilatéraux et multilatéraux, le financement ou les transferts monétaires et/ou technologiques. Cette terminologie est utilisée dans la littérature et dans les rapports de synthèse CDN de la CCNUCC, et non dans l'accord de Paris. {WGIII SPM note de bas de page 27}

94 Les lacunes dans la mise en œuvre se rapportent à la mesure dans laquelle les politiques et les actions actuellement adoptées ne parviennent pas à atteindre les engagements. La date d'arrêté des politiques dans les études utilisées pour projeter les émissions de GES des «politiques mises en œuvre d'ici la fin de 2020» varie entre juillet 2019 et novembre 2020. {Tableau 4.2 du GTIII, RID du GTIII, note de bas de page 25}

2.2, graphique 2.5). Les émissions mondiales prévues découlant des politiques mises en œuvre d'ici la fin de 2020 s'élèvent à 57 (52-60) GtCO2-eq en 2030 (tableau 2.2). Cela indique un déficit de mise en œuvre par rapport aux CDN de 4 à 7 Gt éq. CO2 en 2030 (tableau 2.2); en l'absence d'un renforcement des politiques, les émissions devraient augmenter, entraînant un réchauffement planétaire médian de 2,2 à 3,5 °C (intervalle très probable) d'ici à 2100 (degré de confiance moyen) (voir section 3.1.1). {WGIII SPM B.6.1, WGIII SPM C.1}

Les émissions cumulées futures de CO2 projetées sur la durée de vie des infrastructures existantes de combustibles fossiles sans réduction supplémentaire[95] dépassent les émissions cumulées nettes totales de CO2 dans les voies qui limitent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) sans dépassement ou avec un dépassement limité. Elles sont approximativement égales aux émissions nettes cumulées totales de CO2 dans les voies qui limitent le réchauffement à 2 °C, avec une probabilité de 83 %[96] (voir figure 3.5). Limiter le réchauffement à 2°C (>67%) ou moins se traduira par des actifs échoués. Environ 80% du charbon, 50% du gaz et 30% des réserves de pétrole ne peuvent pas être brûlés et émis si le réchauffement est limité à 2 ° C. On s'attend à ce que beaucoup plus de réserves restent non brûlées si le réchauffement est limité à 1,5 ° C. (degré de confiance élevé) {WGIII SPM B.7, WGIII Box 6.3}

Lacunes en matière d'émissions et de mise en œuvre associées aux émissions mondiales prévues en 2030 dans le cadre de la détermination au niveau national

Contributions (CDN) et politiques mises en œuvre

	Impliquées par les politiques mises en œuvre à la fin de 2020 (GtCO2-eq/an)	Impliquées par les contributions déterminées au niveau national (CDN) annoncées avant la COP26	
		Éléments inconditionnels (GtCO2-eq/an)	Y compris les éléments conditionnels (GtCO2-eq/an)
Émissions mondiales projetées médianes (min–max)*	57 [52 à 60]	4	7
Écart de mise en œuvre entre les politiques mises en œuvre et les CDN (médiane)	–	53 [50-57]	50 [47-55]
Écart d'émissions entre les CDN et les voies qui limitent le réchauffement à 2 °C (> 67 %) avec une action immédiate	–	10 à 16	6 à 14
Écart d'émissions entre les CDN et les voies qui limitent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) avec un dépassement nul ou limité avec une action immédiate	–	19 à 26	16 à 23
*Les projections d'émissions pour 2030 et les différences brutes d'émissions sont fondées sur des émissions de 52 à 56 GtCO2-eq/an en 2019, comme le supposent les études modèles sous-jacentes. (degré de confiance moyen)			

95 La réduction ici fait référence aux interventions humaines qui réduisent la quantité de GES qui sont libérés de l'infrastructure des combustibles fossiles dans l'atmosphère. {WGIII SPM note de bas de page 34}

96 WGI fournit des budgets carbone qui sont en ligne avec la limitation du réchauffement climatique à des limites de température avec des probabilités différentes, telles que 50%, 67% ou 83%. {WGI Table SPM.2}

2.2 Projections desémissions mondiales en 2030 associées aux politiques mises en œuvre d'ici la fin de 2020 et aux CDN annoncées avant la COP26, ainsi qu'aux écarts d'émissions associés.

Les projections d'émissions pour 2030 et les différences brutes d'émissions sont fondées sur des émissions de 52 à 56 GtCO2-eq an-1 en 2019, comme le supposent les études modèles sous-jacentes.[97] (degré de confiance moyen) {WGIII Tableau SPM.1} (Tableau 3.1, Encadré transversal.2)

97 La fourchette 2019 des émissions harmonisées de GES selon les trajectoires [53-58 GtCO2-eq] se situe dans les fourchettes d'incertitude des émissions de 2019 évaluées au chapitre 2 du GTIII [53-66 GtCO2-eq].

Les projections des émissions mondiales de GES provenant des CDN annoncées avant la COP26 rendraient probable que le réchauffement dépassera 1,5 ° C et rendraient également plus difficile après 2030 de limiter le réchauffement à moins de 2 ° C

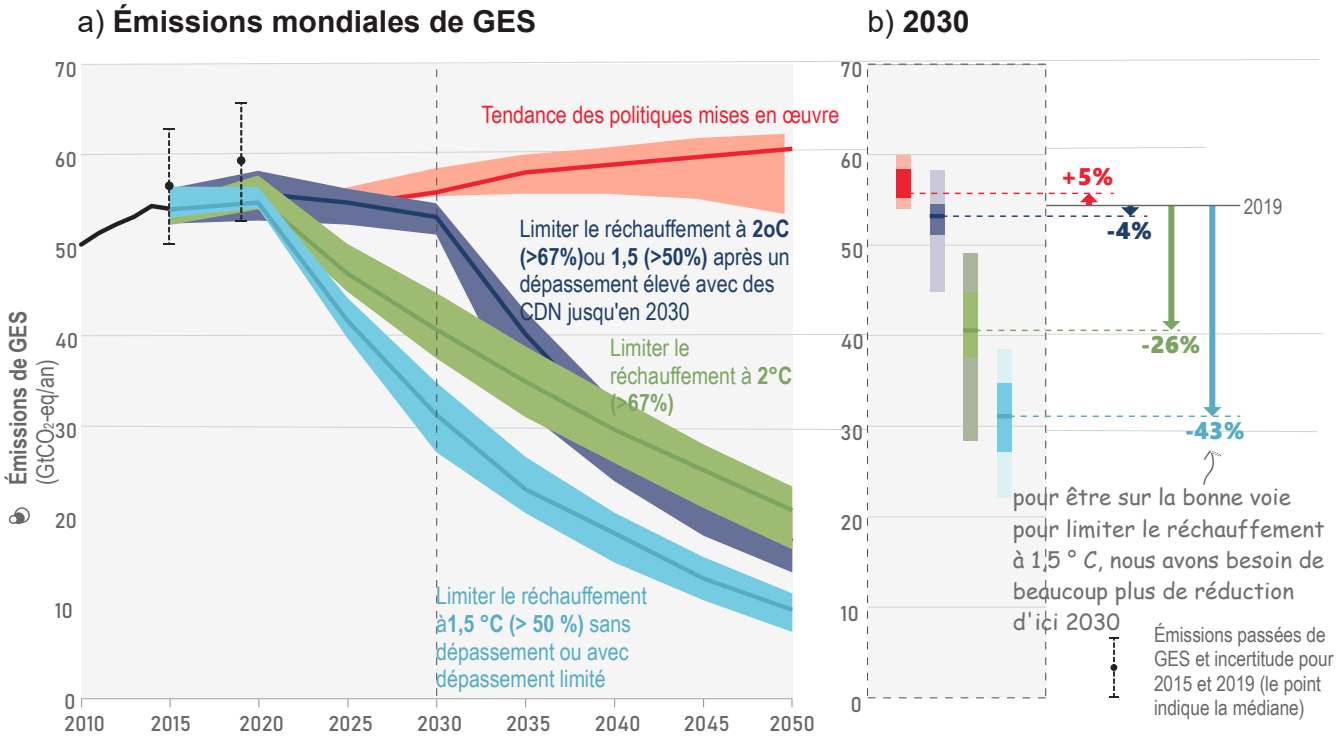


Figure 2.5 Émissions mondiales de GES des trajectoires modélisées (funnels du Groupe a) et résultats projetés des évaluations des politiques à court terme pour 2030 (Groupe b).

Le panel a montre les émissions mondiales de GES au cours de la période 2015-2050 pour quatre types de trajectoires mondiales modélisées évaluées:

- Tendance par rapport aux politiques mises en œuvre: Des trajectoires avec des projections d'émissions de GES à court terme conformes aux politiques mises en œuvre jusqu'à la fin de 2020 et prolongées avec des niveaux d'ambition comparables au-delà de 2030 (29 scénarios pour les catégories C5 à C7, WGIII, tableau SPM.2).

- Limiter à 2 °C (> 67 %) ou ramener le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) après un dépassement élevé, les CDN jusqu'en 2030: Des trajectoires avec des émissions de GES jusqu'en 2030 associées à la mise en œuvre des CDN annoncées avant la COP26, suivies par des réductions d'émissions accélérées susceptibles de limiter le réchauffement à 2 °C (C3b, WGIII Table SPM.2) ou de ramener le réchauffement à 1,5 °C avec une probabilité de 50% ou plus après un dépassement élevé (sous-ensemble de 42 scénarios de C2, WGIII Table SPM.2).

- Limite à 2°C (>67%) avec action immédiate: Voies qui limitent le réchauffement à 2°C (>67%) avec une action immédiate après 2020 (C3a, WGIII Tableau SPM.2).

- Limite à 1,5°C (>50%) sans dépassement ou avec dépassement limité: Voies limitant le réchauffement à 1,5 °C sans dépassement ou avec dépassement limité (C1, WGIII Tableau SPM.2 C1).

Toutes ces voies supposent une action immédiate après 2020. Les émissions de GES passées pour 2010-2015 utilisées pour projeter les résultats du réchauffement climatique des voies modélisées sont montrées par une ligne noire. Le panneau b présente un aperçu des fourchettes d'émissions de GES des trajectoires modélisées en 2030 et des résultats prévus en matière d'émissions des évaluations des politiques à court terme en 2030 du chapitre 4.2 du GTIII (tableaux 4.2 et 4.3; médiane et gamme complète). Les émissions de GES sont équivalentes au CO2 en utilisant le GWP100 du RE6 WGI. {WGIII Figure SPM.4, WGIII 3.5, 4.2, tableau 4.2,

Tableau 4.3, encadré transversal 4 du chapitre 4} (tableau 3.1, encadré transversal.2)

Encadré 1 de la section transversale: Comprendre zéro émission nette de CO2 et zéro émission nette de GES

Limiter le réchauffement climatique d'origine humaine à un niveau spécifique nécessite de limiter les émissions cumulées de CO2, d'atteindre des émissions nettes nulles ou négatives de CO2, ainsi que de fortes réductions des autres émissions de GES (voir 3.3.2). Le réchauffement supplémentaire futur dépendra des émissions futures, le réchauffement total étant dominé par les émissions cumulées de CO2 passées et futures. {WGI SPM D.1.1, WGI Figure SPM.4; SR1.5 RID A.2.2}

Atteindre zéro émission nette de CO2 est différent d'atteindre zéro émission nette de GES. Le moment du zéro net pour un panier de GES dépend de la mesure des émissions, comme le potentiel de réchauffement planétaire sur une période de 100 ans, choisie pour convertir les émissions autres que le CO2 en équivalent CO2 (degré de confiance élevé). Cependant, pour une trajectoire d'émissions donnée, la réponse climatique physique est indépendante de la métrique choisie (confiance élevée). {WGI SPM D.1.8; WGIII Box TS.6, WGIII Cross-Chapter Box 2}

Pour parvenir à zéro émission nette de gaz à effet de serre à l'échelle mondiale, toutes les émissions de gaz à effet de serre[98] autres que le CO2 et les émissions de CO2 pondérées par les mesures doivent être contrebalancées par des absorptions de CO2 stockées de manière durable (degré de confiance élevé). Certaines émissions autres que le CO2, comme le CH4 et le N2O provenant de l'agriculture, ne peuvent être entièrement éliminées à l'aide des mesures techniques existantes et prévues. {WGIII SPM C.2.4, WGIII SPM C.11.4, WGIII Cross-Chapitre Box 3}

Des émissions mondiales nettes nulles de CO2 ou de GES peuvent être atteintes même si certains secteurs et certaines régions sont des émetteurs nets, à condition que d'autres atteignent des émissions nettes négatives (voir figure 4.1). Le potentiel et le coût d'atteindre des émissions nettes nulles, voire négatives, varient selon les secteurs et les régions. Si et quand les émissions nettes nulles pour un secteur ou une région donnée sont atteintes, cela dépend de multiples facteurs, y compris le potentiel de réduction des émissions de GES et d'absorption du dioxyde de carbone, les coûts associés et la disponibilité de mécanismes politiques pour équilibrer les émissions et les absorptions entre les secteurs et les pays. (confiance élevée) {WGIII Box TS.6, WGIII Cross-Chapter Box 3}

L'adoption et la mise en œuvre d'objectifs d'émissions nettes nulles par les pays et les régions dépendent également de considérations d'équité et de capacité (confiance élevée). La formulation de trajectoires «zéro net» par les pays bénéficiera d'une clarté sur le champ d'application, les plans d'action et l'équité. La réalisation des objectifs d'émissions nettes nulles repose sur des politiques, des institutions et des jalons permettant de suivre les progrès accomplis. Il a été démontré que les trajectoires modélisées mondiales à moindre coût répartissent inégalement l'effort d'atténuation, et l'incorporation de principes d'équité pourrait modifier le calendrier national de zéro net (degré de confiance élevé). L'Accord de Paris reconnaît également que les pics d'émissions se produiront plus tard dans les pays en développement que dans les pays développés (article 4.1). {WGIII Box TS.6, WGIII Cross-Chapitre Box 3, WGIII 14.3}

De plus amples informations sur les engagements de zéro émission nette au niveau des pays sont fournies à la section 2.3.1, sur le calendrier des émissions mondiales nettes nulles à la section 3.3.2 et sur les aspects sectoriels du zéro émission nette à la section 4.1.

98 Voir note de bas de page 12 ci-dessus.

De nombreux pays ont fait part de leur intention de parvenir à zéro émission nette de GES ou à zéro émission nette de CO2 vers le milieu du siècle (encadré 1 de la section transversale). Plus de 100 pays ont adopté, annoncé ou discutent d'engagements de zéro émission nette de gaz à effet de serre ou de zéro émission nette de CO2, couvrant plus des deux tiers des émissions mondiales de gaz à effet de serre. Un nombre croissant de villes fixent des objectifs climatiques, y compris des objectifs de zéro émission nette de GES. De nombreuses entreprises et institutions ont également annoncé des objectifs de zéro émission nette au cours des dernières années. Les différents engagements en matière d'émissions nettes nulles diffèrent d'un pays à l'autre en termes de portée et de spécificité, et des politiques limitées ont été mises en place à ce jour pour les respecter. {WGIII SPM C.6.4, WGIII TS.4.1, WGIII Tableau TS.1, WGIII 13.9, WGIII 14.3, WGIII 14.5}

Toutes les stratégies d'atténuation sont confrontées à des défis de mise en œuvre, notamment les risques technologiques, la mise à l'échelle et les coûts (confiance élevée). Presque toutes les options d'atténuation sont également confrontées à des obstacles institutionnels qui doivent être surmontés pour permettre leur application à grande échelle (confiance moyenne). Les voies de développement actuelles peuvent créer des obstacles comportementaux, spatiaux, économiques et sociaux à l'atténuation accélérée à toutes les échelles (confiance élevée). Les choix effectués par les décideurs politiques, les citoyens, le secteur privé et d'autres parties prenantes influencent les trajectoires de développement des sociétés (confiance élevée). Les facteurs structurels des circonstances et des capacités nationales (par exemple, les dotations économiques et naturelles, les systèmes politiques et les facteurs culturels et les considérations de genre) influent sur l'ampleur et la profondeur de la gouvernance climatique (confiance moyenne). La mesure dans laquelle les acteurs de la société civile, les acteurs politiques, les entreprises, les jeunes, le travail, les médias, les peuples autochtones et les communautés locales sont engagés influence le soutien politique à l'atténuation du changement climatique et aux résultats politiques éventuels (confiance moyenne). {WGIII SPM C.3.6, WGIII SPM E.1.1, WGIII SPM E.2.1, WGIII SPM E.3.3}

L'adoption de technologies à faibles émissions accuse un retard dans la plupart des pays en développement, en particulier dans les pays les moins avancés, en partie en raison de conditions favorables plus faibles, notamment un financement limité, la mise au point et le transfert de technologies et les capacités (confiance moyenne). Dans de nombreux pays, en particulier ceux dont les capacités institutionnelles sont limitées, plusieurs effets secondaires négatifs ont été observés en raison de la diffusion de technologies à faibles émissions, par exemple l'emploi de faible valeur et la dépendance à l'égard des connaissances et des fournisseurs étrangers (confiance moyenne). L'innovation à faibles émissions et le renforcement des conditions favorisantes peuvent renforcer les avantages pour le développement, ce qui peut, à son tour, créer des retours d'information en faveur d'un soutien public accru aux politiques (confiance moyenne). Les obstacles persistants et spécifiques à la région continuent également d'entraver la faisabilité économique et politique du déploiement des options d'atténuation de l'AFOLU (confiance moyenne). Parmi les obstacles à la mise en œuvre de l'atténuation de l'AFOLU figurent l'insuffisance du soutien institutionnel et financier, l'incertitude quant à l'additionnalité et aux compromis à long terme, la faiblesse de la gouvernance, l'insécurité de la propriété foncière, les faibles revenus et le manque d'accès à d'autres sources de revenus, ainsi que le risque de renversement (confiance élevée). {WGIII SPM B.4.2, WGIII SPM C.9.1, WGIII SPM C.9.3}

2.3.2. Lacunes et obstacles en matière d'adaptation

Malgré les progrès accomplis, il existe des écarts en matière d'adaptation entre les niveaux actuels d'adaptation et les niveaux nécessaires pour faire face aux incidences et réduire les risques climatiques (confiance élevée). Si des progrès dans la mise en œuvre de l'adaptation sont observés dans tous les secteurs et toutes les régions (confiance très élevée), de nombreuses initiatives d'adaptation donnent la priorité à la réduction immédiate et à court terme des risques climatiques, par exemple au moyen d'une protection contre les crues, ce qui réduit les possibilités d'adaptation transformationnelle[99] (confiance élevée). La plupart des adaptations observées sont fragmentées, à petite échelle, progressives, sectorielles et axées davantage sur la planification que sur la mise en œuvre (confiance élevée). En outre, l'adaptation observée est inégalement répartie entre les régions et les écarts d'adaptation les plus importants existent entre les groupes à faible revenu de la population (confiance élevée). Dans le contexte urbain, les lacunes les plus importantes en matière d'adaptation existent dans les projets qui gèrent des risques complexes, par exemple dans le lien entre l'alimentation, l'énergie, l'eau et la santé ou dans les relations entre la qualité de l'air et le risque climatique (confiance élevée). De nombreuses lacunes subsistent en matière de financement, de connaissances et de pratiques pour une mise en œuvre, un suivi et une évaluation efficaces, et les efforts actuels d'adaptation ne devraient pas permettre d'atteindre les objectifs existants (degré de confiance élevé). Au rythme actuel de planification et de mise en œuvre de l'adaptation, l'écart en matière d'adaptation continuera de se creuser (degré de confiance élevé). {WGII SPM C.1, WGII SPM C.1.2, WGII SPM C.4.1, WGII TS.D.1.3, WGII TS.D.1.4}

99 Voir annexe I: Glossaire.

Des limites d'adaptation douces et dures[100] ont déjà été atteintes dans certains secteurs et régions, bien que l'adaptation ait atténué certains effets sur le climat (confiance élevée). Les écosystèmes qui atteignent déjà des limites d'adaptation strictes comprennent certains récifs coralliens d'eau chaude, certaines zones humides côtières, certaines forêts tropicales et certains écosystèmes polaires et montagneux (degré de confiance élevé). Les individus et les ménages des zones côtières basses de l'Australasie et des petites îles et les petits exploitants agricoles d'Amérique centrale et d'Amérique du Sud, d'Afrique, d'Europe et d'Asie ont atteint des limites douces (confiance moyenne), résultant de contraintes financières, de gouvernance, institutionnelles et politiques, et peuvent être surmontés en s'attaquant à ces contraintes (confiance élevée). La transition de l'adaptation incrémentale à l'adaptation transformationnelle peut aider à surmonter les limites de l'adaptation douce (confiance élevée). {WGII SPM C.3, WGII SPM C.3.1, WGII SPM C.3.2, WGII SPM C.3.3, WGII SPM.C.3.4, WGII 16 ES}

L'adaptation n'empêche pas toutes les pertes et tous les dommages, même avec une adaptation efficace et avant d'atteindre des limites douces et dures. Les pertes et les dommages sont inégalement répartis entre les systèmes, les régions et les secteurs et ne sont pas traités de manière globale par les arrangements financiers, institutionnels et de gouvernance actuels, en particulier dans les pays en développement vulnérables. (confiance élevée) {WGII SPM.C.3.5}

Il y a de plus en plus de signes de maladaptation[101] dans divers secteurs et régions. Des exemples de maladaptation sont observés dans les zones urbaines (par exemple, de nouvelles infrastructures urbaines qui ne peuvent pas être ajustées facilement ou à moindre coût), l'agriculture (par exemple, l'utilisation d'une irrigation à coût élevé dans des zones qui devraient connaître des conditions de sécheresse plus intenses), les écosystèmes (par exemple, la suppression des incendies dans des écosystèmes naturellement adaptés aux incendies, ou des défenses dures contre les inondations) et les établissements humains (par exemple, les actifs bloqués et les communautés vulnérables qui ne peuvent pas se permettre de s'éloigner ou de s'adapter et qui nécessitent une augmentation des filets de sécurité sociale). La maladaptation affecte particulièrement les groupes marginalisés et vulnérables (par exemple, les peuples autochtones, les minorités ethniques, les ménages à faible revenu, les personnes vivant dans des établissements informels), renforçant et enracinant les inégalités existantes. La mauvaise adaptation peut être évitée par une planification et une mise en œuvre souples, multisectorielles, inclusives et à long terme d'actions d'adaptation bénéficiant à de nombreux secteurs et systèmes. (confiance élevée) {WGII SPM C.4, WGII SPM C.4.3, WGII TS.D.3.1}

Les obstacles systémiques limitent la mise en œuvre des options d'adaptation dans les secteurs, les régions et les groupes sociaux vulnérables (confiance élevée). Parmi les principaux obstacles figurent des ressources limitées, un manque d'engagement du secteur privé et des citoyens, une mobilisation insuffisante des financements, un manque d'engagement politique, une recherche limitée et/ou une adoption lente et faible de la science de l'adaptation et un faible sentiment d'urgence. Les inégalités et la pauvreté limitent également l'adaptation, ce qui se traduit par des limites non contraignantes et par une exposition et des incidences disproportionnées pour les groupes les plus vulnérables (confiance élevée). Les écarts d'adaptation les plus importants existent parmi les groupes de population à faible revenu (confiance élevée). Étant donné que les options d'adaptation ont souvent de longs délais de mise en œuvre, la planification à long terme et la mise en œuvre accélérée, en particulier au cours de la présente décennie, sont importantes pour combler les lacunes en matière d'adaptation, étant donné que des contraintes subsistent pour certaines régions (confiance élevée). La hiérarchisation des options et les transitions de l'adaptation progressive à l'adaptation transformationnelle sont limitées en raison des intérêts particuliers, des blocages économiques, des dépendances institutionnelles et des pratiques, cultures, normes et systèmes de croyances prévalents (confiance élevée). De nombreuses lacunes en matière de financement, de connaissances et de pratiques subsistent en ce qui concerne la mise en œuvre, le suivi et l'évaluation efficaces de l'adaptation (confiance élevée), notamment le manque de connaissances en matière de climat à tous les niveaux et la disponibilité limitée de données et d'informations (confiance moyenne); par exemple, pour l'Afrique, de graves contraintes en matière de données climatiques et des inégalités dans le financement et le leadership de la recherche réduisent la capacité d'adaptation (confiance très élevée). {WGII SPM C.1.2, WGII SPM C.3.1, WGII TS.D.1.3, WGII TS.D.1.5, WGII TS.D.2.4}

2.3.3. Le manque de financement comme obstacle à l'action pour le climat

L'insuffisance du financement et l'absence de cadres politiques et d'incitations au financement sont les principales causes des lacunes dans la mise en œuvre tant de l'atténuation que de l'adaptation (confiance élevée). Les flux financiers sont restés fortement axés sur l'atténuation, sont inégaux et se sont développés de manière hétérogène entre les régions et les secteurs (confiance élevée). En 2018, les flux privés publics et publics de financement de la lutte contre le changement climatique des pays développés vers les pays en développement étaient inférieurs à l'objectif collectif de la CCNUCC et de l'accord de Paris consistant à mobiliser 100 milliards de dollars par an d'ici à 2020 dans le contexte d'une action d'atténuation significative et de la transparence de la mise en œuvre (confiance moyenne). Les flux de

100 Limite d'adaptation: Le point auquel les objectifs (ou les besoins du système) d'un acteur ne peuvent être protégés contre des risques intolérables au moyen d'actions d'adaptation. Limite d'adaptation dure - Aucune action adaptative n'est possible pour éviter des risques intolérables. Limite d'adaptation souple - Il n'existe actuellement aucune option permettant d'éviter des risques intolérables grâce à des mesures d'adaptation.

101 La mauvaise adaptation fait référence aux actions qui peuvent entraîner un risque accru de résultats néfastes liés au climat, notamment par une augmentation des émissions de gaz à effet de serre, une vulnérabilité accrue ou déplacée au changement climatique, des résultats plus inéquitables ou une diminution du bien-être, maintenant ou à l'avenir. Le plus souvent, une mauvaise adaptation est une conséquence involontaire. Voir annexe I: Glossaire.

financement publics et privés pour les combustibles fossiles sont encore plus importants que ceux pour l'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses effets (confiance élevée). L'écrasante majorité des financements climatiques suivis sont orientés vers l'atténuation (confiance très élevée). Néanmoins, les exigences d'investissement modélisées annuelles moyennes pour 2020 à 2030 dans les scénarios qui limitent le réchauffement à 2 °C ou 1,5 °C sont trois à six fois supérieures aux niveaux actuels, et les investissements totaux en matière d'atténuation (publics, privés, nationaux et internationaux) devraient augmenter dans tous les secteurs et toutes les régions (degré de confiance moyen). Des difficultés subsistent pour les obligations vertes et les produits similaires, en particulier en ce qui concerne l'intégrité et l'additionnalité, ainsi que l'applicabilité limitée de ces marchés à de nombreux pays en développement (confiance élevée). {WGII SPM C.3.2, WGII SPM C.5.4; WGIII SPM B.5.4, WGIII SPM E.5.1}

Les flux financiers mondiaux actuels en faveur de l'adaptation, provenant notamment de sources de financement publiques et privées, sont insuffisants et entravent la mise en œuvre des options d'adaptation, en particulier dans les pays en développement (degré de confiance élevé). Il existe des disparités croissantes entre les coûts estimés de l'adaptation et le financement documenté alloué à l'adaptation (confiance élevée). Selon les estimations, les besoins de financement de l'adaptation sont plus élevés que ceux évalués dans le cinquième rapport d'évaluation, et il est essentiel d'améliorer la mobilisation des ressources financières et l'accès à celles-ci pour mettre en œuvre l'adaptation et réduire les écarts en matière d'adaptation (confiance élevée). Les flux financiers annuels ciblant l'adaptation pour l'Afrique, par exemple, représentent des milliards de dollars de moins que les estimations des coûts d'adaptation les plus faibles pour le changement climatique à court terme (confiance élevée). Les effets néfastes des changements climatiques peuvent encore réduire la disponibilité des ressources financières en causant des pertes et des dommages et en entravant la croissance économique nationale, ce qui accroît encore les contraintes financières pour l'adaptation, en particulier pour les pays en développement et les PMA (degré de confiance moyen). {WGII SPM C.1.2, WGII SPM C.3.2, WGII SPM C.5.4, WGII TS.D.1.6}

Sans une atténuation et une adaptation efficaces, les pertes et les dommages continueront d'affecter de manière disproportionnée les populations les plus pauvres et les plus vulnérables. L'accélération du soutien financier apporté aux pays en développement par les pays développés et d'autres sources est un facteur essentiel pour renforcer les mesures d'atténuation {WGIII SPM. E.5.3}. De nombreux pays en développement ne disposent pas de données complètes à l'échelle requise et ne disposent pas des ressources financières nécessaires à l'adaptation pour réduire les pertes et dommages économiques et non économiques qui y sont associés. (confiance élevée) {Boîte multichapitres LOSS du GTII, RID C.3.1 du GTII, RID C.3.2 du GTII, RID TS.D.1.3, RID TS.D.1.5 du GTII; WGIII RID E.5.3}

Il existe des obstacles à la réorientation des capitaux vers l'action climatique, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du secteur financier mondial. Ces obstacles sont notamment les suivants: l'évaluation inadéquate des risques liés au climat et des possibilités d'investissement, l'inadéquation régionale entre les besoins en capitaux disponibles et les besoins d'investissement, les facteurs de biais internes, les niveaux d'endettement des pays, la vulnérabilité économique et les capacités institutionnelles limitées. Les défis extérieurs au secteur financier sont notamment les suivants: marchés de capitaux locaux limités; des profils risque-rendement peu attrayants, en particulier en raison de l'absence ou de la faiblesse d'environnements réglementaires incompatibles avec les niveaux d'ambition; capacité institutionnelle limitée à garantir des garanties; la normalisation, l'agrégation, l'évolutivité et la reproductibilité des possibilités d'investissement et des modèles de financement; et, un pipeline prêt pour les investissements commerciaux. (confiance élevée) {WGII SPM C.5.4; GT III RID E.5.2; SR1.5 RID D.5.2}

Encadré transversal.2: Scénarios, niveaux de réchauffement climatique et risques

[102]Des scénarios et des trajectoires modélisés sont utilisés pour explorer les émissions futures, le changement climatique, les impacts et les risques connexes, ainsi que les stratégies d'atténuation et d'adaptation possibles, et sont basés sur une série d'hypothèses, y compris des variables socio-économiques et des options d'atténuation. Ce sont des projections quantitatives et ne sont ni des prédictions ni des prévisions. Les trajectoires d'émission modélisées à l'échelle mondiale, y compris celles fondées sur des approches rentables, contiennent des hypothèses et des résultats différenciés au niveau régional et doivent être évaluées en tenant dûment compte de ces hypothèses. La plupart ne formulent pas d'hypothèses explicites sur l'équité mondiale, la justice environnementale ou la répartition intrarégionale des revenus. Le GIEC est neutre en ce qui concerne les hypothèses qui sous-tendent les scénarios de la littérature évaluée dans le présent rapport, qui ne couvrent pas tous les contrats à terme possibles.[103] {WGI Box SPM.1; WGII Box SPM.1; encadré SPM.1 du GT III; boîte SROCC SPM.1; Boîte SRCCL SPM.1}

Développement socio-économique, scénarios et trajectoires

Les cinq trajectoires socio-économiques partagées (SSP1 à SSP5) ont été conçues pour couvrir une série de défis liés à l'atténuation du changement climatique et à l'adaptation à celui-ci. Pour l'évaluation des incidences sur le climat, des risques et de l'adaptation, les PSS sont utilisées pour l'exposition, la vulnérabilité et les défis futurs en matière d'adaptation. En fonction des niveaux d'atténuation des gaz à effet de serre, les scénarios d'émissions modélisés fondés sur les plans stratégiques stratégiques peuvent être compatibles avec des niveaux de réchauffement faibles ou élevés.[104] Il existe de nombreuses stratégies d'atténuation différentes qui pourraient être compatibles avec différents niveaux de réchauffement climatique en 2100 (voir figure 4.1). {WGI Box SPM.1; WGII Box SPM.1; WGIII Case SPM.1, WGIII Case TS.5, WGIII Annexe III; SRCCL Box SPM.1, SRCCL Figure SPM.2}

WGI a évalué la réponse climatique à cinq scénarios illustratifs basés sur les SSP[105] qui couvrent l'éventail des développements futurs possibles des facteurs anthropiques du changement climatique trouvés dans la littérature. Ces scénarios combinent des hypothèses socio-économiques, des niveaux d'atténuation du changement climatique, l'utilisation des terres et la lutte contre la pollution atmosphérique pour les aérosols et les précurseurs de l'ozone autres que le CH4. Les scénarios d'émissions de GES élevées et très élevées (SSP3-7,0 et SSP5-8,5) ont des émissions de CO2 qui doublent environ par rapport aux niveaux actuels d'ici 2100 et 2050, respectivement.[106] Dans le scénario intermédiaire des émissions de GES (SSP2-4.5), les émissions de CO2 restent proches des niveaux actuels jusqu'au milieu du siècle. Dans les scénarios de très faibles et de faibles émissions de GES (SSP1-1.9 et SSP1-2.6), les émissions nettes de CO2 sont tombées à zéro vers 2050 et 2070, respectivement, suivies de niveaux variables d'émissions nettes négatives de CO2. En outre, des trajectoires de concentration représentatives (RCP)[107] ont été utilisées par le WGI et le GTII pour évaluer les changements climatiques, les impacts et les risques régionaux. {WGI Box SPM.1} (Encadré transversal.2 Figure 1)

Dans le GTIII, un grand nombre de trajectoires d'émissions modélisées à l'échelle mondiale ont été évaluées, dont 1202 ont été classées en fonction de leur réchauffement planétaire prévu au cours du 21e siècle, avec des catégories allant des trajectoires qui limitent le réchauffement à 1,5 °C avec une probabilité de plus de 50 %[108] avec un dépassement nul ou limité (C1) aux trajectoires qui dépassent 4 °C (C8). Les méthodes de projection du réchauffement climatique associées aux trajectoires modélisées ont été mises à jour afin d'assurer la cohérence avec l'évaluation de la réponse du

102 Dans la littérature, les termes «voies» et «scénarios» sont utilisés de manière interchangeable, les premiers étant plus fréquemment utilisés en relation avec les objectifs climatiques. Le WGI utilisait principalement le terme de scénarios et le WGIII utilisait principalement le terme de trajectoires modélisées d'émissions et d'atténuation. Le SYR utilise principalement des scénarios lorsqu'il est fait référence au WGI et des trajectoires modélisées en matière d'émissions et d'atténuation lorsqu'il est fait référence au GT III. {WGI Box SPM.1; Note de bas de page 44 du GT III}

103 Environ la moitié de toutes les trajectoires modélisées d'émissions mondiales supposent des approches rentables qui reposent sur les options d'atténuation/de réduction les moins coûteuses à l'échelle mondiale. L'autre moitié examine les politiques existantes et les actions différenciées au niveau régional et sectoriel. Les hypothèses démographiques sous-jacentes vont de 8,5 à 9,7 milliards en 2050 et de 7,4 à 10,9 milliards en 2100 (5-95e percentile) à partir de 7,6 milliards en 2019. Les hypothèses sous-jacentes relatives à la croissance du PIB mondial vont de 2,5 à 3,5 % par an au cours de la période 2019-2050 et de 1,3 à 2,1 % par an au cours de la période 2050-20100 (5-95e percentile). {Boîte GTIII SPM.1}

104 Des défis élevés en matière d'atténuation, par exemple, dus à des hypothèses de lenteur des changements technologiques, à des niveaux élevés de croissance démographique mondiale et à une fragmentation élevée, comme dans la SSP3 de la trajectoire socio-économique partagée, peuvent rendre impossibles des trajectoires modélisées qui limitent le réchauffement à 2 °C (> 67 %) ou à un niveau inférieur (degré de confiance moyen). {GTIII RID C.1.4; Boîte SRCCL SPM.1}

105 Les scénarios fondés sur la PSS sont appelés SSPx-y, où «SSPx» fait référence à la trajectoire socio-économique partagée décrivant les tendances socio-économiques sous-jacentes aux scénarios, et «y» fait référence au niveau de forçage radiatif (en watts par mètre carré, ou Wm–2) résultant du scénario de l'année 2100. {WGI SPM note de bas de page 22}

106 Les scénarios d'émissions très élevées sont devenus moins probables, mais ne peuvent être exclus. Les niveaux de température > 4 °C peuvent résulter de scénarios d'émissions très élevées, mais peuvent également résulter de scénarios d'émissions plus faibles si la sensibilité au climat ou les rétroactions du cycle du carbone sont supérieures à la meilleure estimation. {WGIII RID C.1.3}

107 Les scénarios fondés sur le RCP sont appelés RCPy, où «y» fait référence au niveau approximatif de forçage radiatif (en watts par mètre carré, ou Wm–2) résultant du scénario de l'année 2100. {WGII SPM note de bas de page 21}

108 Mention «> 50 %» dans le présent rapport.

système climatique réalisée dans le cadre du RE6 WGI.[109] {WGIII Box SPM.1,WGIII Tableau 3.1} (Tableau 3.1, Encadré transversal.2 Figure 1)

Niveaux de réchauffement planétaire (GWL)

Pour de nombreuses variables climatiques et de risque, les schémas géographiques des changements dans les facteurs d'impact climatique[110] et les impacts climatiques pour un niveau de réchauffement climatique[111] sont communs à tous les scénarios considérés et indépendants du moment où ce niveau est atteint. Cela motive l'utilisation des GWL comme dimension d'intégration. {WGI Box SPM.1.4, WGI TS.1.3.2; WGII Box SPM.1} (Figure 3.1, Figure 3.2)

Risques

Les interactions dynamiques entre les dangers liés au climat, l'exposition et la vulnérabilité de la société humaine, des espèces ou des écosystèmes touchés entraînent des risques découlant du changement climatique. Le RE6 évalue les principaux risques dans l'ensemble des secteurs et des régions et fournit une évaluation actualisée des raisons de préoccupation – cinq catégories de risques agrégées à l'échelle mondiale qui évaluent l'accumulation des risques avec l'augmentation de la température de surface mondiale. Des risques peuvent également découler des mesures d'atténuation du changement climatique ou d'adaptation à celui-ci lorsque la réponse n'atteint pas l'objectif visé ou lorsqu'elle a des effets néfastes sur d'autres objectifs sociétaux. {WGII SPM A, WGII Figure SPM.3, WGII Case TS.1, WGII Figure TS.4; SR1.5 Figure SPM.2; SROCC Errata Figure SPM.3; SRCCL Figure SPM.2} (3.1.2, Encadré transversal.2 Figure 1, Figure 3.3)

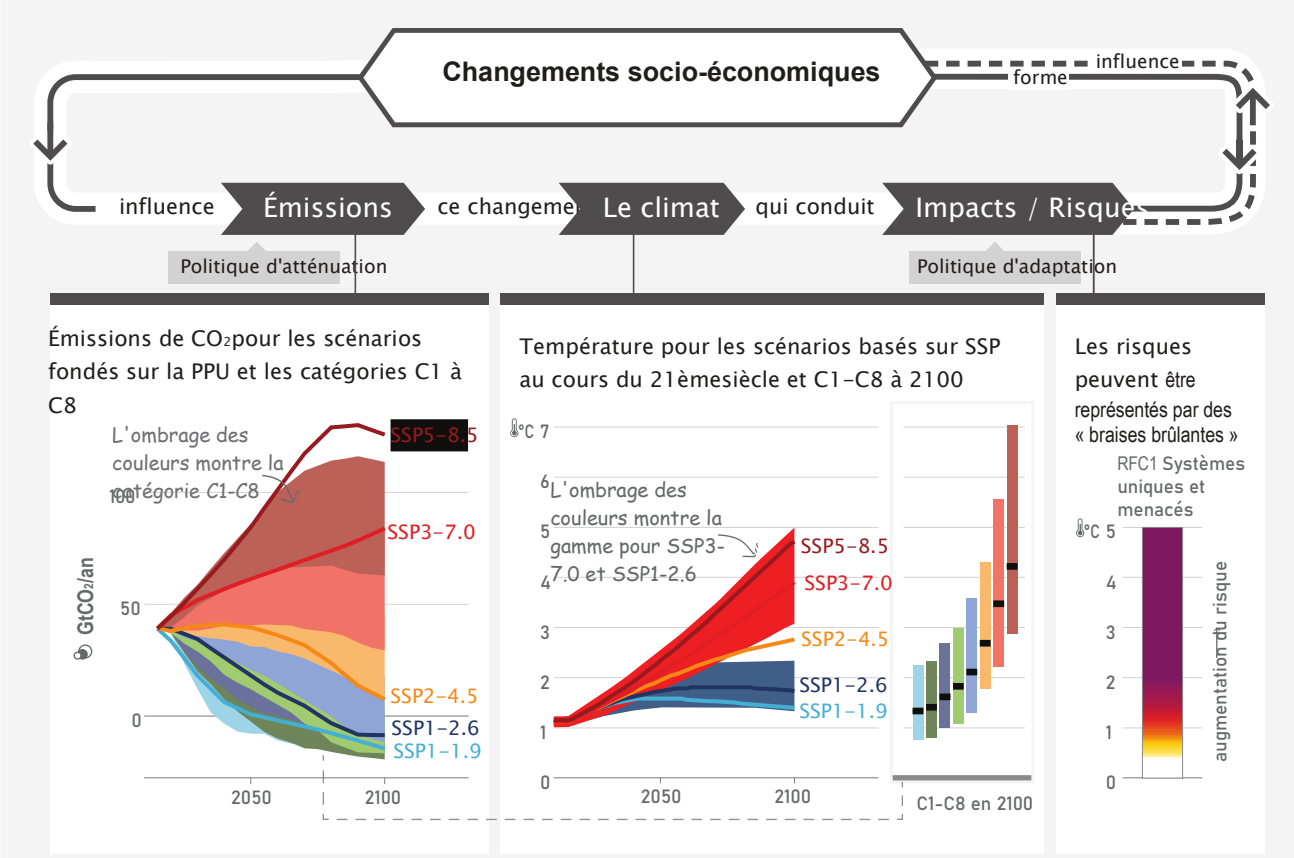
109 La réponse climatique aux émissions est étudiée à l'aide de modèles climatiques, d'informations paléoclimatiques et d'autres sources de données. Les résultats de l'évaluation sont utilisés pour catégoriser des milliers de scénarios via de simples modèles climatiques physiques (émulateurs). {WGI TS.1.2.2}

110 Voir annexe I: glossaire

111 Voir annexe I: Glossaire. Ici, le réchauffement climatique est la température moyenne de surface de la planète sur 20 ans par rapport à 1850-1900. Le moment évalué où un certain niveau de réchauffement planétaire est atteint dans un scénario particulier est défini ici comme le point médian de la première période moyenne courante de 20 ans au cours de laquelle la variation moyenne de la température de surface de la planète évaluée dépasse le niveau de réchauffement planétaire. {WGI SPM note de bas de page 26, encadré transversal TS.1}

Les scénarios et les niveaux de réchauffement structurent notre compréhension tout au long de la chaîne de cause à effet, des émissions au changement climatique et aux risques.

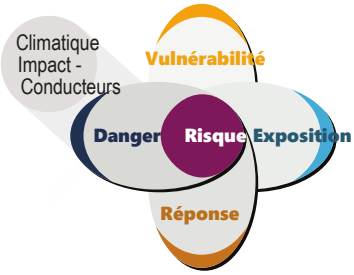
a)**Cadre d'évaluation** intégrée du RE6 sur le climat, les incidences et l'atténuation futurs



b) **Scénarios et parcours à travers les rapports du groupe de travail AR6**

Catégorie dans le GT III	Description de la catégorie	Scénarios d'émissions de GES (SSPx-y*) dans WGI & WGII	RCPy** dans WGI & WGII
C1	limiter le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) sans dépassement ou avec dépassement limité	Très faible (SSP1-1.9)	
C2	revenir à réchauffement à 1,5°C (>50%) après un dépassement élevé		
C3	limiter le réchauffement à 2°C (>67%)	Faible (SSP1-2.6)	RCP2.6
C4	limiter le réchauffement à 2°C (>50%)		
C5	limiter le réchauffement à 2,5°C (>50%)		
C6	limiter le réchauffement à 3°C (>50%)	Intermédiaire (SSP2-4.5)	RCP 4.5
C7	limiter le réchauffement à 4°C (>50%)	Élevé (SSP3-7.0)	
C8	dépasser le réchauffement de 4°C (>50%)	Très élevé (SSP5-8.5)	RCP 8.5

c) **Déterminants du risque**



* La terminologie SSPx-y est utilisée, où «SSPx» fait référence à la trajectoire socio-économique partagée ou «SSP» décrivant les tendances socio-économiques sous-jacentes au scénario, et «y» fait référence au niveau approximatif de forçage radiatif (en watts par mètre carré, ou Wm–2) résultant du scénario de l'année 2100.

** Les scénarios AR5 (RCPy), qui sous-tendent en partie les évaluations AR6 WGI et WGII, sont indexés sur un ensemble similaire d'environ 2100 niveaux de forçage radiatif (en W m-2). Les scénarios SSP couvrent un éventail plus large d'avenirs en matière de GES et de polluants atmosphériques que les PCR. Ils sont similaires mais pas identiques, avec des différences dans les trajectoires de concentration pour différents GES. Le forçage radiatif global tend à être plus élevé pour les SSP par rapport aux RCP avec la même étiquette (confiance moyenne). {WGI TS.1.3.1}

*** Le dépassement limité fait référence à un réchauffement planétaire supérieur à 1,5 °C jusqu'à environ 0,1 °C, un dépassement élevé de 0,1 °C à 0,3 °C, dans les deux cas jusqu'à plusieurs décennies.

Encadré transversal.2 Figure 1: Schéma du cadre du RE6 pour l'évaluation des futures émissions de gaz à effet de serre, du changement climatique, des risques, des incidences et de l'atténuation. Groupe a)

Le cadre intégré englobe le développement et la politique socio-économiques, les trajectoires d'émissions et les réponses de la température de surface mondiale aux cinq scénarios examinés par le WGI (SSP1-1.9, SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 et SSP5-8.5) et huit catégorisations de changement de température moyenne mondiale (C1-C8) évaluées par le GTIII, ainsi que l'évaluation des risques du GTII. La flèche pointillée indique que l'influence des impacts/risques sur les changements socio-économiques n'est pas encore prise en compte dans les scénarios évalués dans le RE6. Les émissions comprennent les GES, les aérosols et les précurseurs de l'ozone. Les émissions de CO2 sont présentées à titre d'exemple à gauche. Les changements de température à la surface du globe évalués au cours du 21e siècle par rapport à 1850-1900 pour les cinq scénarios d'émissions de GES sont présentés à titre d'exemple au centre. Des plages très probables sont indiquées pour SSP1-2.6 et SSP3-7.0. Les résultats de température projetés à 2100 par rapport à 1850-1900 sont montrés pour les catégories C1 à C8 avec la médiane (ligne) et la gamme combinée très probable entre les scénarios (barre). À droite, les risques futurs dus à l'augmentation du réchauffement sont représentés par un exemple de figure de «brûlure de braise» (voir 3.1.2 pour la définition de la RFC1). Panel (b) Description et relation des scénarios pris en compte dans les rapports du groupe de travail sur le RE6. Table ronde c) Illustration des risques découlant de l'interaction entre les dangers (liés aux changements des facteurs d'impact climatiques) et la vulnérabilité, l'exposition et la réaction aux changements climatiques. {WGI TS1.4, figure 4.11; WGII Figure 1.5, WGII Figure 14.8; WGIII Tableau SPM.2, WGIII Figure 3.11}

Section 3 - Avenirs à long terme en matière de climat et de développement

3.1 Changements climatiques à long terme, impacts et risques connexes

Le réchauffement futur sera déterminé par les émissions futures et affectera tous les principaux composants du système climatique, chaque région connaissant des changements multiples et concomitants. De nombreux risques liés au climat sont évalués comme étant plus élevés que dans les évaluations précédentes, et les impacts à long terme prévus sont jusqu'à plusieurs fois plus élevés que ceux observés actuellement. De multiples risques climatiques et non climatiques interagiront, ce qui entraînera une aggravation et une cascade de risques entre les secteurs et les régions. L'élévation du niveau de la mer, ainsi que d'autres changements irréversibles, se poursuivront pendant des milliers d'années, à des rythmes dépendant des émissions futures. (confiance élevée)

3.1.1. Changement climatique à long terme

La plage d'incertitude sur les changements futurs évalués de la température de surface globale est plus étroite que dans le RE5. Pour la première fois dans un cycle d'évaluation du GIEC, les projections multimodèles de la température de surface mondiale, du réchauffement des océans et du niveau de la mer sont limitées à l'aide d'observations et de la sensibilité climatique évaluée. La plage probable de sensibilité climatique à l'équilibre a été réduite à 2,5 °C à 4,0 °C (avec une meilleure estimation de 3,0 °C) sur la base de plusieurs sources de données,[112] y compris une meilleure compréhension des rétroactions des nuages. Pour les scénarios d'émissions connexes, cela conduit à des plages d'incertitude plus étroites pour le changement de température global projeté à long terme que dans le RE5. {WGI A.4, WGI Box SPM.1, WGI TS.3.2, WGI 4.3}

Le réchauffement futur dépend des émissions futures de GES, le CO2 net cumulé prédominant. Les meilleures estimations évaluées et les fourchettes très probables de réchauffement pour la période 2081-2100 par rapport à la période 1850-1900 varient de 1,4 [1,0 à 1,8] °C dans le scénario d'émissions de GES très faibles (SSP1-1,9) à 2,7 [2,1 à 3,5] °C dans le scénario d'émissions de GES intermédiaires (SSP2-4,5) et à 4,4 [3,3 à 5,7] °C dans le scénario d'émissions de GES très élevées (SSP5-8,5).[113] {WGI SPM B.1.1, WGI Table SPM.1, WGI Figure SPM.4} (Encadré transversal.2 Figure 1)

Des trajectoires modélisées compatibles avec la poursuite des politiques mises en œuvre d'ici la fin de 2020 conduisent à un réchauffement planétaire de 3,2 [2,2 à 3,5] °C (intervalle de 5 à 95 %) d'ici à 2100 (degré de confiance moyen) (voir également la section 2.3.1). Des trajectoires de > 4 °C (≥ 50 %) d'ici 2100 impliqueraient un renversement des tendances actuelles en matière de technologie et/ou de politique d'atténuation (degré de confiance moyen). Cependant, un tel réchauffement pourrait se produire dans des trajectoires d'émissions compatibles avec les politiques mises en œuvre d'ici la fin de 2020 si la sensibilité au climat ou les rétroactions du cycle du carbone sont supérieures à la meilleure estimation (confiance élevée). {WGIII RID C.1.3}

Le réchauffement climatique continuera d'augmenter à court terme dans presque tous les scénarios envisagés et les voies modélisées. Des réductions profondes, rapides et durables des émissions de GES, atteignant zéro émission nette de CO2 et incluant de fortes réductions d'émissions d'autres GES, en particulier de CH4, sont nécessaires pour limiter le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) ou moins de 2 °C (> 67 %) d'ici la fin du siècle (confiance élevée). La meilleure estimation pour atteindre 1,5 °C de réchauffement planétaire se situe dans la première moitié des années 2030 dans la plupart des scénarios envisagés et des trajectoires modélisées.[114] Dans le scénario de très faibles émissions de GES (SSP1-1.9), les émissions nettes de CO2 atteindront zéro vers 2050 et la meilleure estimation du réchauffement de la fin du siècle est de 1,4 °C, après un dépassement temporaire (voir section 3.3.4) ne dépassant pas 0,1 °C au-dessus de 1,5 °C. Le réchauffement climatique de 2 °C sera dépassé au cours du XXIe siècle à moins que des réductions importantes des émissions de CO2 et d'autres gaz à effet de serre ne se produisent au cours des prochaines décennies. Des réductions profondes, rapides et durables des émissions de GES entraîneraient des améliorations de la qualité de l'air en quelques années, des réductions des tendances de la température de surface mondiale perceptibles après environ 20 ans, et sur des périodes plus longues pour de nombreux autres facteurs d'impact climatique[115] (confiance élevée). Des

112 Compréhension des processus climatiques, de l'enregistrement instrumental, des paléoclimats et des contraintes émergentes fondées sur des modèles (voir annexe I: Glossaire). {WGI SPM note de bas de page 21}

113 Les meilleures estimations [et fourchettes très probables] pour les différents scénarios sont les suivantes: 1.4 [1.0 à 1.8]°C (SSP1-1.9); 1,8 [1,3 à 2,4]°C (SSP1-2.6); 2,7 [2,1 à 3,5] °C (SSP2 à 4,5); 3,6 [2,8 à 4,6]°C (SSP3-7,0); et 4,4 [3,3 à 5,7]°C (SSP5 à 8,5). {WGI Table SPM.1} (encadré transversal.2)

114 À court terme (2021-2040), le niveau de réchauffement planétaire de 1,5 °C est très susceptible d'être dépassé dans le scénario d'émissions de GES très élevées (SSP5-8.5), susceptible d'être dépassé dans les scénarios d'émissions de GES intermédiaires et élevées (SSP2-4.5, SSP3-7.0), plus susceptible d'être dépassé dans le scénario d'émissions de GES faibles (SSP1-2.6) et plus susceptible d'être atteint dans le scénario d'émissions de GES très faibles (SSP1-1.9). Dans tous les scénarios examinés par le WGI, à l'exception du scénario d'émissions très élevées, le point médian de la première période de 20 ans en moyenne courante au cours de laquelle le réchauffement planétaire évalué atteint 1,5 °C se situe dans la première moitié des années 2030. Dans le scénario d'émissions de GES très élevées, ce point médian se situe à la fin des années 2020. L'intervalle médian de cinq ans auquel un niveau de réchauffement planétaire de 1,5 °C est atteint (probabilité de 50 %) dans les catégories de voies modélisées prises en considération dans le GT III est compris entre 2030 et 2035. {WGI SPM B.1.3, WGI Cross-Section Box TS.1, WGIII Tableau 3.2} (Cadre Cross-Section Box.2)

115 Voir encadré 2 de la section transversale.

réductions ciblées des émissions de polluants atmosphériques entraînent des améliorations plus rapides de la qualité de l'air par rapport aux seules réductions des émissions de GES, mais à long terme, de nouvelles améliorations sont prévues dans des scénarios combinant des efforts de réduction des polluants atmosphériques et des émissions de GES (confiance élevée).[116] {WGI SPM B.1, WGI SPM B.1.3, WGI SPM D.1, WGI SPM D.2, WGI Figure SPM.4, WGI Table SPM.1, WGI Cross-Section Box TS.1; WGIII SPM C.3, WGIII Tableau SPM.2, WGIII Figure SPM.5, WGIII Encadré SPM.1 Figure 1, WGIII Tableau 3.2} (Tableau 3.1, Encadré transversal.2 Figure 1)

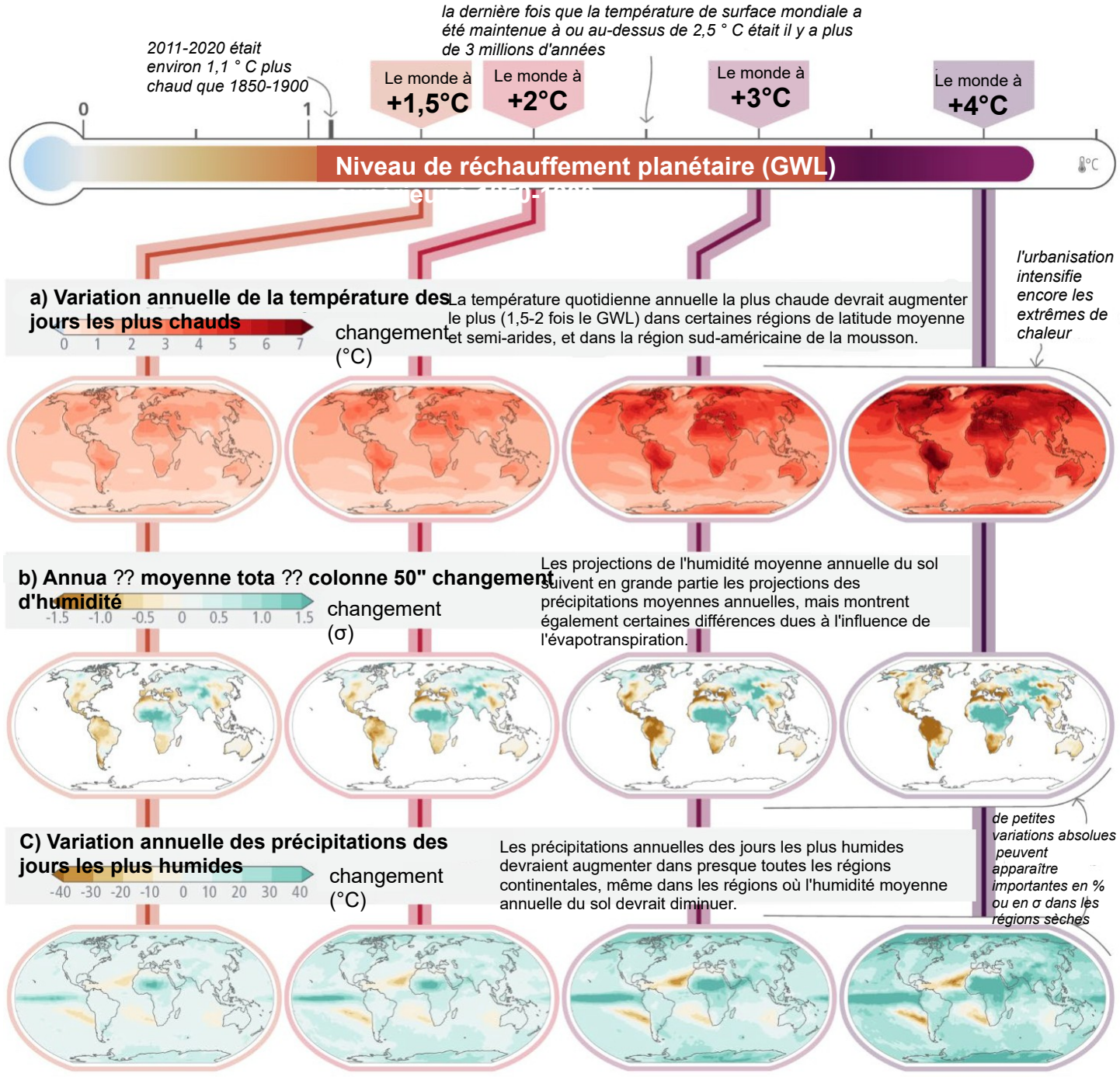
Les changements dans les forçages climatiques à courte durée de vie (SLCF) résultant des cinq scénarios considérés conduisent à un réchauffement climatique net supplémentaire à court et à long terme (confiance élevée). Simultanément, des politiques rigoureuses d'atténuation du changement climatique et de lutte contre la pollution atmosphérique limitent ce réchauffement supplémentaire et entraînent des avantages importants pour la qualité de l'air (confiance élevée). Dans les scénarios d'émissions de GES élevées et très élevées (SSP3-7.0 et SSP5-8.5), les changements combinés des émissions de SLCF, telles que le CH4, les aérosols et les précurseurs de l'ozone, entraînent un réchauffement global net d'ici 2100 de 0,4 °C à 0,9 °C par rapport à 2019. Cela est dû à l'augmentation prévue de la concentration atmosphérique de CH4, d'ozone troposphérique, d'hydrofluorocarbones et, lorsqu'un contrôle rigoureux de la pollution atmosphérique est envisagé, à la réduction des aérosols de refroidissement. Dans les scénarios d'émissions de GES faibles et très faibles (SSP1-1.9 et SSP1-2.6), les politiques de lutte contre la pollution atmosphérique, les réductions du CH4 et d'autres précurseurs de l'ozone entraînent un refroidissement net, tandis que les réductions des aérosols de refroidissement anthropiques entraînent un réchauffement net (degré de confiance élevé). Au total, cela provoque un réchauffement net probable de 0,0 ° C à 0,3 ° C en raison des changements SLCF en 2100 par rapport à 2019 et de fortes réductions de l'ozone de surface et des particules dans le monde (degré de confiance élevé). {WGI SPM D.1.7, WGI Box TS.7} (Boîte transversale.2)

La poursuite des émissions de GES affectera davantage toutes les principales composantes du système climatique, et de nombreux changements seront irréversibles sur les échelles de temps du centenaire au millénaire. De nombreux changements dans le système climatique deviennent plus importants en relation directe avec l'augmentation du réchauffement climatique. Avec chaque augmentation supplémentaire du réchauffement climatique, les changements dans les extrêmes continuent de s'amplifier. Un réchauffement supplémentaire entraînera des vagues de chaleur marines plus fréquentes et plus intenses et devrait amplifier davantage le dégel du pergélisol et la perte de la couverture de neige saisonnière, des glaciers, de la glace terrestre et de la glace de mer de l'Arctique (degré de confiance élevé). La poursuite du réchauffement de la planète devrait encore intensifier le cycle mondial de l'eau, y compris sa variabilité, les précipitations mondiales liées à la mousson[117]et les phénomènes et saisons climatiques et météorologiques très humides et très secs (degré de confiance élevé). La portion des terres mondiales connaissant des changements détectables dans les précipitations saisonnières moyennes devrait augmenter (degré de confiance moyen) avec des précipitations plus variables et des débits d'eau de surface sur la plupart des régions terrestres au cours des saisons (degré de confiance élevé) et d'une année à l'autre (degré de confiance moyen). De nombreux changements dus aux émissions passées et futures de GES sont irréversibles[118] sur les échelles du centenaire au millénaire, en particulier dans les océans, les calottes glaciaires et le niveau mondial de la mer (voir 3.1.3). L'acidification des océans (pratiquement certaine), la désoxygénation des océans (degré de confiance élevé) et le niveau moyen mondial de la mer (pratiquement certain) continueront d'augmenter au XXIe siècle, à des rythmes dépendant des émissions futures. {WGI SPM B.2, WGI SPM B.2.2, WGI SPM B.2.3, WGI SPM B.2.5, WGI SPM B.3, WGI SPM B.3.1, WGI SPM B.3.2, WGI SPM B.4, WGI SPM B.5, WGI SPM B.5.1, WGI SPM B.5.3, WGI Figure SPM.8} (Figure 3.1)

Avec la poursuite du réchauffement climatique, chaque région devrait connaître de plus en plus de changements simultanés et multiples dans les facteurs d'impact climatique. Des augmentations des températures chaudes et des diminutions des facteurs d'impact climatiques froids, tels que les températures extrêmes, sont projetées dans toutes les régions (degré de confiance élevé). À 1,5 °C, le réchauffement climatique, les fortes précipitations et les inondations devraient s'intensifier et devenir plus fréquents dans la plupart des régions d'Afrique, d'Asie (confiance élevée), d'Amérique du Nord (confiance moyenne à élevée) et d'Europe (confiance moyenne). À 2 °C ou plus, ces changements s'étendent à un plus grand nombre de régions et/ou deviennent plus importants (confiance élevée), et des sécheresses agricoles et écologiques plus fréquentes et/ou graves sont prévues en Europe, en Afrique, en Australasie et en Amérique du Nord, centrale et du Sud (confiance moyenne à élevée). D'autres changements régionaux prévus comprennent l'intensification des cyclones tropicaux et/ou des tempêtes extratropicales (degré de confiance moyen) et l'augmentation de l'aridité et du temps de feu[119] (degré de confiance moyen à élevé). Les vagues de chaleur composées et les sécheresses deviennent probablement plus fréquentes, y compris simultanément à plusieurs endroits (confiance élevée). {WGI SPM C.2, WGI SPM C.2.1, WGI SPM C.2.2, WGI SPM C.2.3, WGI SPM C.2.4, WGI SPM C.2.7}

116 Sur la base de scénarios supplémentaires.
117 Particulièrement sur l'Asie du Sud et du Sud-Est, l'Asie de l'Est et l'Afrique de l'Ouest à l'exception de l'extrême ouest du Sahel. {WGI SPM B.3.3}
118 Voir annexe I: Glossaire.
119 Voir annexe I: Glossaire.

Avec chaque augmentation du réchauffement climatique, les changements régionaux du climat moyen et des extrêmes deviennent plus répandus et prononcés.



Graphique 3.1: Changements projetés de la température quotidienne maximale annuelle, de l'humidité totale moyenne annuelle du sol dans la colonne CMIP et des précipitations quotidiennes maximales annuelles aux niveaux de réchauffement planétaire de 1,5 °C, 2 °C, 3 °C et 4 °C par rapport à 1850-1900.

Simulation a) de la variation annuelle maximale de la température (°C), b) de la moyenne annuelle de l'humidité totale du sol dans la colonne (écart type), c) de la variation annuelle maximale des précipitations quotidiennes (%). Les changements correspondent aux changements médians multimodèles CMIP6. Dans les panneaux b) et c), des changements relatifs positifs importants dans les régions sèches peuvent correspondre à de petits changements absolus. Dans le panneau b), l'unité est l'écart type de la variabilité interannuelle de l'humidité du sol entre 1850 et 1900. L'écart type est une mesure largement utilisée pour caractériser la gravité de la sécheresse. Une réduction projetée de l'humidité moyenne du sol d'un écart-type correspond aux conditions d'humidité du sol typiques des sécheresses qui se sont produites environ une fois tous les six ans entre 1850 et 1900. Le WGI Interactive Atlas (https://interactive-atlas.ipcc.ch/) peut être utilisé pour explorer des

changements supplémentaires dans le système climatique à travers la gamme des niveaux de réchauffement climatique présentés dans cette figure. {WGI Figure SPM.5, WGI Figure TS.5, WGI Figure 11.11, WGI Figure 11.16, WGI Figure 11.19} (Encadré transversal.2)

3.1.2 Incidences et risques connexes

Pour un niveau de réchauffement donné, de nombreux risques liés au climat sont jugés plus élevés que dans le RE5 (confiance élevée). Les niveaux de risque[120] pour toutes les raisons de préoccupation[121] (RFC) sont évalués pour devenir élevés à très élevés à des niveaux de réchauffement planétaire plus faibles par rapport à ce qui a été évalué dans le RE5 (confiance élevée). Ceci est basé sur des preuves récentes d'impacts observés, une meilleure compréhension des processus et de nouvelles connaissances sur l'exposition et la vulnérabilité des systèmes humains et naturels, y compris les limites de l'adaptation. Selon le niveau de réchauffement climatique, les impacts à long terme évalués seront jusqu'à plusieurs fois plus élevés que ceux observés actuellement (confiance élevée) pour 127 risques clés identifiés, par exemple en termes de nombre de personnes et d'espèces touchées. Les risques, y compris les risques en cascade (voir 3.1.3) et les risques de dépassement (voir 3.3.4), devraient devenir de plus en plus graves à chaque augmentation du réchauffement climatique (confiance très élevée). {WGII SPM B.3.3, WGII SPM B.4, WGII SPM B.5, WGII 16.6.3; SRCCL SPM A5.3} (Figure 3.2, Figure 3.3)

Les risques liés au climat pour les systèmes naturels et humains sont plus élevés pour un réchauffement planétaire de 1,5 °C qu'à l'heure actuelle (1,1 °C), mais plus faibles qu'à 2 °C (confiance élevée) (voir section 2.1.2). Les risques liés au climat pour la santé, les moyens de subsistance, la sécurité alimentaire, l'approvisionnement en eau, la sécurité humaine et la croissance économique devraient augmenter avec un réchauffement planétaire de 1,5 °C. Dans les écosystèmes terrestres, 3 à 14 % des dizaines de milliers d'espèces évaluées seront probablement confrontées à un risque très élevé d'extinction à un GWL de 1,5 °C. Les récifs coralliens devraient encore diminuer de 70 à 90 % à 1,5 °C de réchauffement planétaire (degré de confiance élevé). À ce GWL, de nombreux glaciers de basse altitude et de petits glaciers dans le monde perdraient la majeure partie de leur masse ou disparaîtraient dans les décennies à des siècles (degré de confiance élevé). Les régions à risque disproportionné comprennent les écosystèmes arctiques, les régions arides, les petits États insulaires en développement et les pays les moins avancés (degré de confiance élevé). {WGII SPM B.3, WGII SPM B.4.1, WGII TS.C.4.2; SR1.5 SPM A.3, SR1.5 SPM B.4.2, SR1.5 SPM B.5, SR1.5 SPM B.5.1} (Figure 3.3)

À 2 °C de réchauffement planétaire, les niveaux de risque globaux associés à la répartition inégale des impacts (RFC3), aux impacts globaux globaux agrégés (RFC4) et aux événements singuliers à grande échelle (RFC5) passeraient à un niveau élevé (confiance moyenne), ceux associés aux événements météorologiques extrêmes (RFC2) passeraient à un niveau très élevé (confiance moyenne) et ceux associés aux systèmes uniques et menacés (RFC1) seraient très élevés (confiance élevée) (figure 3.3, panneau a). Avec un réchauffement d'environ 2 °C, les changements climatiques dans la disponibilité alimentaire et la qualité de l'alimentation devraient augmenter les maladies liées à la nutrition et le nombre de personnes sous-alimentées, affectant des dizaines (faible vulnérabilité et faible réchauffement) à des centaines de millions de personnes (faible vulnérabilité et haut réchauffement), en particulier parmi les ménages à faible revenu dans les pays à revenu faible et intermédiaire d'Afrique subsaharienne, d'Asie du Sud et d'Amérique centrale (degré de confiance élevé). Par exemple, la disponibilité de l'eau de fonte des neiges pour l'irrigation devrait diminuer de 20 % (degré de confiance moyen) dans certains bassins fluviaux tributaires de la fonte des neiges. Les risques liés au changement climatique pour les villes, les établissements humains et les infrastructures clés augmenteront fortement à moyen et à long terme avec la poursuite du réchauffement climatique, en particulier dans les endroits déjà exposés à des températures élevées, le long des côtes ou à des vulnérabilités élevées (confiance élevée). {WGII SPM B.3.3, WGII SPM B.4.2, WGII SPM B.4.5, WGII TS C.3.3, WGII TS.C.12.2} (Figure 3.3)

Au réchauffement planétaire de 3 °C, les risques supplémentaires dans de nombreux secteurs et régions atteignent des niveaux élevés ou très élevés, ce qui implique des incidences systémiques généralisées, des changements irréversibles et de nombreuses limites d'adaptation supplémentaires (voir section 3.2) (confiance élevée). Par exemple, le risque

120 Le niveau de risque indétectable indique qu'aucun impact associé n'est détectable et attribuable au changement climatique; un risque modéré indique que les incidences associées sont à la fois détectables et attribuables au changement climatique avec une confiance au moins moyenne, ce qui tient également compte des autres critères spécifiques pour les risques clés; un risque élevé indique des incidences graves et généralisées jugées élevées sur un ou plusieurs critères d'évaluation des risques clés; et un niveau de risque très élevé indique un risque très élevé d'incidences graves et la présence d'une irréversibilité significative ou la persistance de dangers liés au climat, combinés à une capacité d'adaptation limitée en raison de la nature du danger ou des incidences/risques. {WGII Figure SPM.3}

121 Lecadre des motifs de préoccupation (RFC) communique la compréhension scientifique de l'accumulation du risque pour cinq grandes catégories (figure SPM.3 du GTII). RFC1 : Systèmes uniques et menacés: les systèmes écologiques et humains dont l'aire de répartition géographique est restreinte par les conditions climatiques et qui présentent un endémisme élevé ou d'autres propriétés distinctives. Les récifs coralliens, l'Arctique et ses peuples autochtones, les glaciers de montagne et les points chauds de la biodiversité en sont des exemples. RFC2 : Événements météorologiques extrêmes: les risques/incidences pour la santé humaine, les moyens de subsistance, les biens et les écosystèmes résultant de phénomènes météorologiques extrêmes tels que les vagues de chaleur, les fortes pluies, la sécheresse et les incendies de forêt qui y sont associés, ainsi que les inondations côtières. RFC3 : Répartition des impacts: les risques/incidences qui touchent de manière disproportionnée des groupes particuliers en raison d'une répartition inégale des risques physiques liés au changement climatique, de l'exposition ou de la vulnérabilité. RFC4 : Incidences globales globales: les impacts sur les systèmes socio-écologiques qui peuvent être agrégés globalement en une seule mesure, comme les dommages monétaires, les vies touchées, les espèces perdues ou la dégradation des écosystèmes à l'échelle mondiale. RFC5: Événements singuliers de grande envergure: changements relativement importants, brusques et parfois irréversibles dans les systèmes causés par le réchauffement climatique, tels que l'instabilité de la calotte glaciaire ou le ralentissement de la circulation thermohaline. Les méthodes d'évaluation comprennent une élicitation structurée d'experts basée sur la littérature décrite dans le GTII SM16.6 et sont identiques au RE5, mais sont renforcées par une approche structurée pour améliorer la robustesse et faciliter la comparaison entre le RE5 et le RE6. Pour de plus amples explications sur les niveaux de risque mondiaux et les motifs de préoccupation, voir WGII TS.AII. {WGII Figure SPM.3}

d'extinction très élevé pour les espèces endémiques dans les points chauds de la biodiversité devrait augmenter d'au moins dix fois si le réchauffement passe de 1,5 ° C à 3 ° C (degré de confiance moyen). Les augmentations projetées des dommages directs causés par les inondations sont plus élevées de 1,4 à 2 fois à 2 °C et de 2,5 à 3,9 fois à 3 °C, par rapport au réchauffement climatique de 1,5 °C sans adaptation (degré de confiance moyen). {WGII SPM B.4.1, WGII SPM B.4.2, WGII Figure SPM.3, WGII TS Annexe AII, WGII Annexe I Global to Regional Atlas Figure AI.46} (Figure 3.2, Figure 3.3)

Un réchauffement planétaire de 4 °C et plus devrait avoir des effets considérables sur les systèmes naturels et humains (confiance élevée). Au-delà de 4 ° C de réchauffement, les impacts prévus sur les systèmes naturels comprennent l'extinction locale d'environ 50 % des espèces marines tropicales (degré de confiance moyen) et les changements de biome sur 35 % de la superficie terrestre mondiale (degré de confiance moyen). À ce niveau de réchauffement, environ 10 % de la superficie terrestre mondiale devrait faire face à un débit extrême de plus en plus élevé et de moins en moins faible, affectant, sans adaptation supplémentaire, plus de 2,1 milliards de personnes (degré de confiance moyen) et environ 4 milliards de personnes devraient connaître une pénurie d'eau (degré de confiance moyen). À 4 ° C de réchauffement, la surface brûlée mondiale devrait augmenter de 50 à 70% et la fréquence des incendies d'environ 30% par rapport à aujourd'hui (degré de confiance moyen). {WGII SPM B.4.1, WGII SPM B.4.2, WGII TS.C.1.2, WGII TS.C.2.3, WGII TS.C.4.1, WGII TS.C.4.4} (Figure 3.2, Figure 3.3)

Les impacts négatifs projetés et les pertes et dommages connexes dus au changement climatique s'aggravent à chaque augmentation du réchauffement climatique (confiance très élevée), mais ils dépendront également fortement des trajectoires de développement socio-économique et des mesures d'adaptation visant à réduire la vulnérabilité et l'exposition (confiance élevée). Par exemple, les voies de développement caractérisées par une demande accrue de denrées alimentaires, d'aliments pour animaux et d'eau, une consommation et une production plus intensives en ressources et des améliorations technologiques limitées entraînent des risques plus élevés de pénurie d'eau dans les zones arides, de dégradation des terres et d'insécurité alimentaire (confiance élevée). Les changements, par exemple, dans la démographie ou les investissements dans les systèmes de santé ont un effet sur une variété de résultats liés à la santé, y compris la morbidité et la mortalité liées à la chaleur (Figure 3.3, Panneau d). {WGII SPM B.3, WGII SPM B.4, WGII Figure SPM.3; SRCCL SPM A.6}

Avec chaque augmentation du réchauffement, les impacts et les risques du changement climatique deviendront de plus en plus complexes et plus difficiles à gérer. De nombreuses régions devraient connaître une augmentation de la probabilité d'événements composés avec un réchauffement climatique plus élevé, tels que des vagues de chaleur et des sécheresses simultanées, des inondations et des incendies. En outre, de multiples facteurs de risque climatiques et non climatiques, tels que la perte de biodiversité ou les conflits violents, interagiront, ce qui aggravera les risques globaux et les risques en cascade entre les secteurs et les régions. En outre, des risques peuvent découler de certaines réponses destinées à réduire les risques liés au changement climatique, par exemple les effets secondaires néfastes de certaines mesures de réduction des émissions et d'absorption du dioxyde de carbone (voir 3.4.1). (confiance élevée) {WGI SPM C.2.7, WGI Figure SPM.6, WGI TS.4.3; WGII SPM B.1.7, WGII B.2.2, WGII SPM B.5, WGII SPM B.5.4, WGII SPM C.4.2, WGII SPM B.5, WGII CCB2}

Les approches de modification du rayonnement solaire (RMS), si elles devaient être mises en œuvre, introduisent un large éventail de nouveaux risques pour les personnes et les écosystèmes, qui ne sont pas bien compris. Le MRS a le potentiel de compenser le réchauffement d'ici une ou deux décennies et d'atténuer certains aléas climatiques, mais ne rétablirait pas le climat dans un état antérieur, et un changement climatique résiduel ou surcompensant substantiel se produirait à l'échelle régionale et saisonnière (confiance élevée). Les effets des MRS dépendraient de l'approche spécifique utilisée[122]et une cessation soudaine et durable des MRS dans un scénario d'émissions de CO2 élevées entraînerait un changement climatique rapide (confiance élevée). Les MRS n'empêcheraient pas les concentrations atmosphériques de CO2 d'augmenter ni de réduire l'acidification des océans résultant de la poursuite des émissions anthropiques (degré de confiance élevé). De grandes incertitudes et des lacunes dans les connaissances sont associées au potentiel des approches MRS pour réduire les risques liés aux changements climatiques. L'absence d'une gouvernance solide et formelle du MRU présente des risques, étant donné que le déploiement par un nombre limité d'États pourrait créer des tensions internationales. {WGI 4.6; RID B.5.5 du GT II; GTIII 14.4.5.1; WGIII 14 Modification du rayonnement solaire de la boîte du groupe de travail croisé; SR1.5 SPM C.1.4}

122 Plusieurs approches de MRS ont été proposées, y compris l'injection d'aérosols stratosphériques, l'éclaircissement des nuages marins, les modifications de l'albédo au sol et le changement de l'albédo océanique. Voir annexe I: Glossaire.

Les changements climatiques futurs devraient accroître la gravité des impacts sur les systèmes naturels et humains et augmenter les différences régionales.

Exemples d'incidences sans adaptation supplémentaire

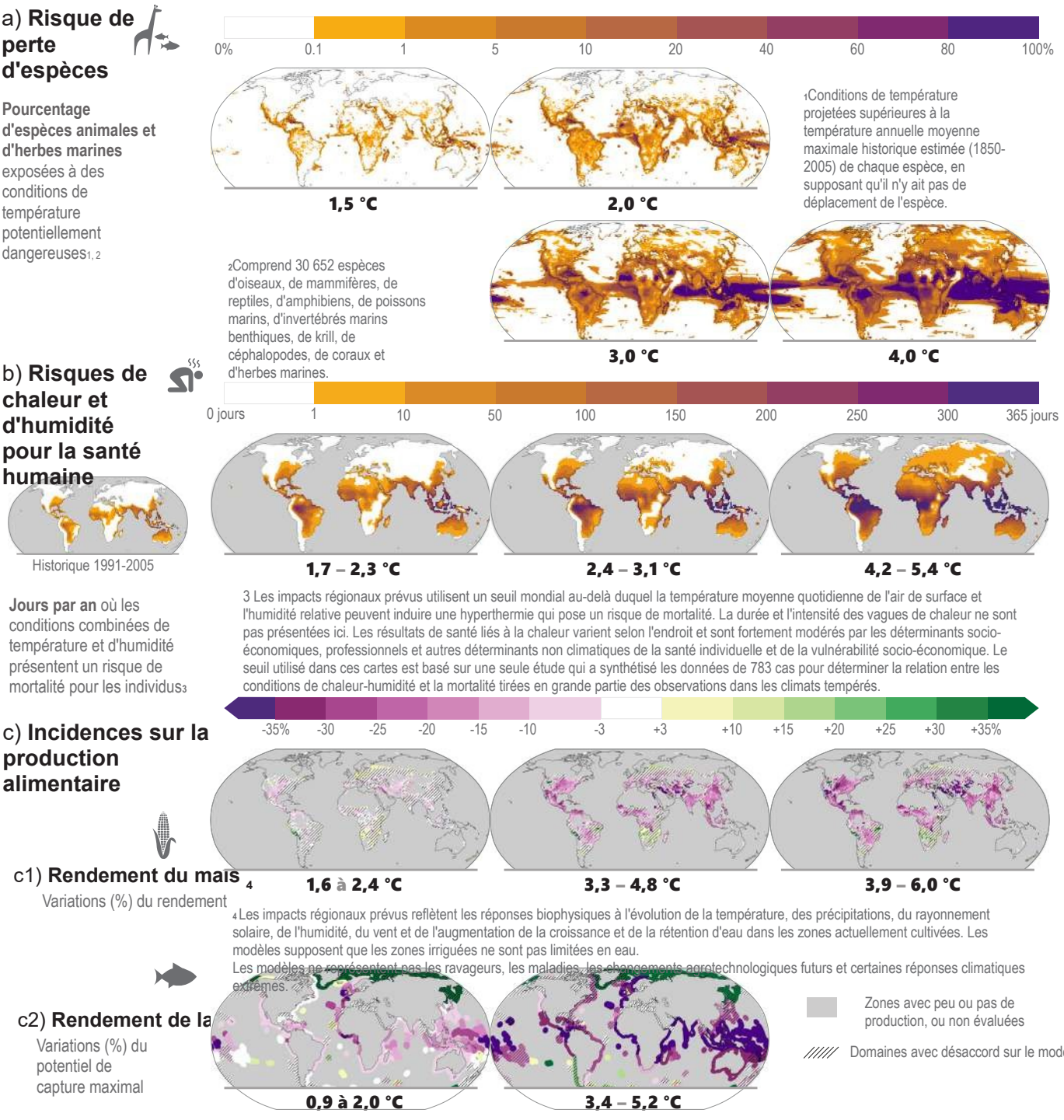
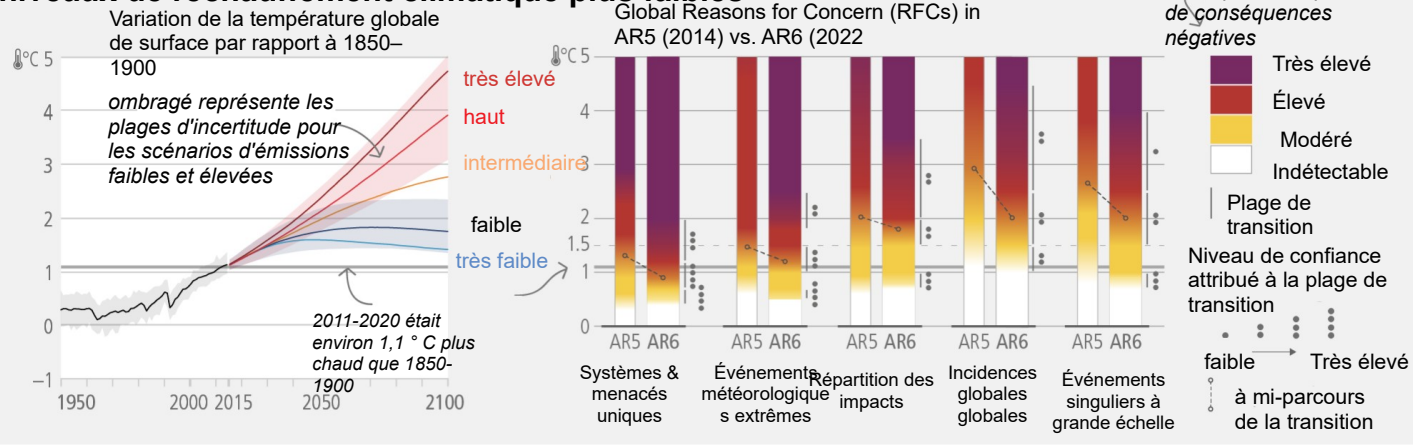


Figure 3.2: Risques et impacts prévus du changement climatique sur les systèmes naturels et humains à différents niveaux de réchauffement planétaire (GWL) par rapport aux niveaux de 1850-1900.

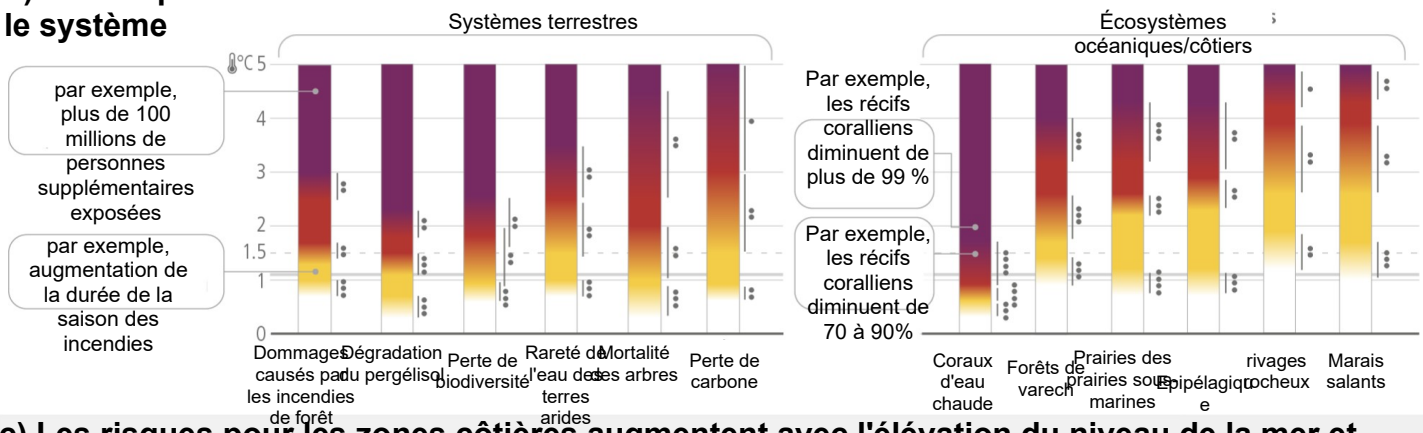
Les risques et impacts projetés présentés sur les cartes sont basés sur les résultats de différents sous-ensembles de modèles du système terrestre qui ont été utilisés pour projeter chaque indicateur d'impact sans adaptation supplémentaire. Le GTII fournit une évaluation plus approfondie des impacts sur les systèmes humains et naturels à l'aide de ces projections et de sources de données supplémentaires. a) Les risques de pertes d'espèces, tels qu'indiqués par le pourcentage d'espèces évaluées exposées à des conditions de température potentiellement dangereuses, telles que définies par des conditions allant au-delà de la température annuelle moyenne historique estimée (1850–2005) subie par chaque espèce, à des GWL de 1,5 °C, 2 °C, 3 °C et 4 °C. Les projections de température sous-jacentes proviennent de 21 modèles du système terrestre et ne tiennent pas compte des événements extrêmes ayant une incidence sur des écosystèmes tels que l'Arctique. b) Risque pour la santé humaine, tel qu'indiqué par les jours par an d'exposition de la population à des conditions hypothermiques qui présentent un risque de mortalité du fait des conditions de température et d'humidité de l'air de surface pour la période historique (1991-2005) et à des GWL de 1,7 °C à 2,3 °C (moyenne = 1,9 °C; 13 modèles climatiques), 2,4°C à 3,1°C (2,7°C; 16 modèles climatiques) et de 4,2°C à 5,4°C (4,7°C; 15 modèles climatiques). Plages interquartiles de WGL de 2081 à 2100 sous RCP2.6, RCP4.5 et RCP8.5. L'indice présenté est conforme aux caractéristiques communes trouvées dans de nombreux indices inclus dans les évaluations du WGI et du WGII. c) Incidences sur la production alimentaire: c1) Variations du rendement du maïs aux GWL projetés de 1,6 °C à 2,4 °C (2,0 °C), de 3,3 °C à 4,8 °C (4,1 °C) et de 3,9 °C à 6,0 °C (4,9 °C). Variations du rendement médian à partir d'un ensemble de 12 modèles de cultures, chacun étant déterminé par les résultats ajustés en fonction des biais de 5 modèles du système terrestre du Projet d'intercomparaison et d'amélioration des modèles agricoles (AgMIP) et du Projet d'intercomparaison des modèles d'impact intersectoriels (ISIMIP). Les cartes représentent la période 2080-2099 par rapport à la période 1986-2005 pour les régions en croissance actuelles (> 10 ha), la fourchette correspondante des futurs niveaux de réchauffement planétaire étant indiquée dans les SSP1-2.6, SSP3-7.0 et SSP5-8.5, respectivement. L'éclosion indique les zones où <70% des combinaisons de modèles climat-culture s'accordent sur le signe de l'impact. c2) Modifications du potentiel de capture maximal des pêcheries d'ici 2081-2099 par rapport à 1986-2005 aux GWL projetés de 0,9 °C à 2,0 °C (1,5 °C) et de 3,4 °C à 5,2 °C (4,3 °C). GWL d'ici à 2081–2100 au titre des RCP2.6 et RCP8.5. L'éclosion indique où les deux modèles climat-pêche sont en désaccord dans la direction du changement. De grands changements relatifs dans les régions à faible rendement peuvent correspondre à de petits changements absolus. La biodiversité et la pêche en Antarctique n'ont pas été analysées en raison de la limitation des données. La sécurité alimentaire est également affectée par les mauvaises récoltes et les échecs de la pêche qui ne sont pas présentés ici. {WGII Fig. TS.5, WGII Fig. TS.9, WGII Annexe I: Atlas mondial à régional Figure AI.15, Figure AI.22, Figure AI.23, Figure AI.29; WGII 7.3.1.2, 7.2.4.1, SROCC Figure SPM.3} (3.1.2, Encadré transversal.2)

Les risques augmentent à chaque augmentation du réchauffement

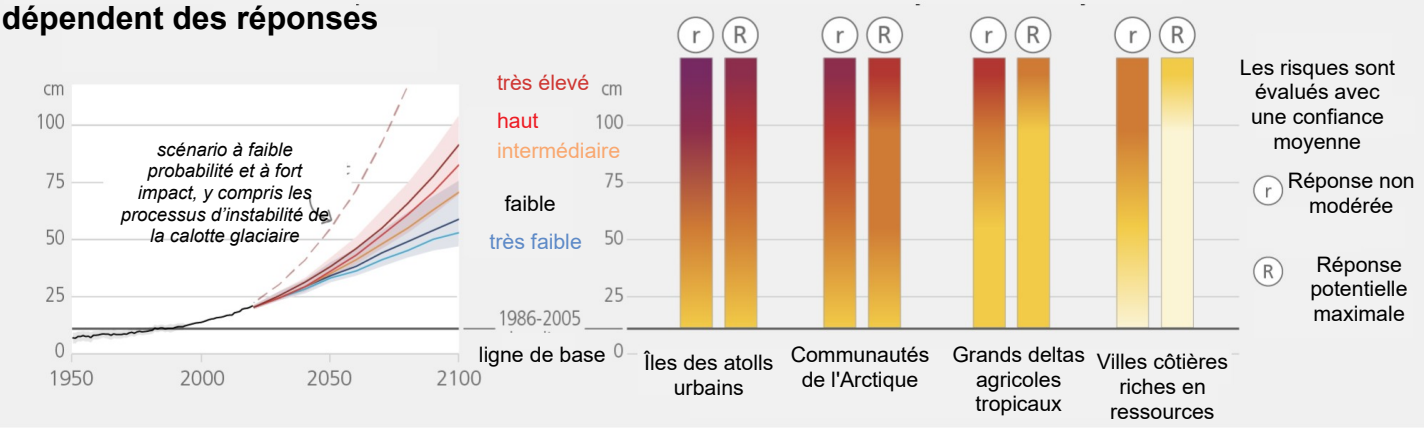
a) Les risques élevés sont maintenant évalués comme se produisant à des niveaux de réchauffement climatique plus faibles



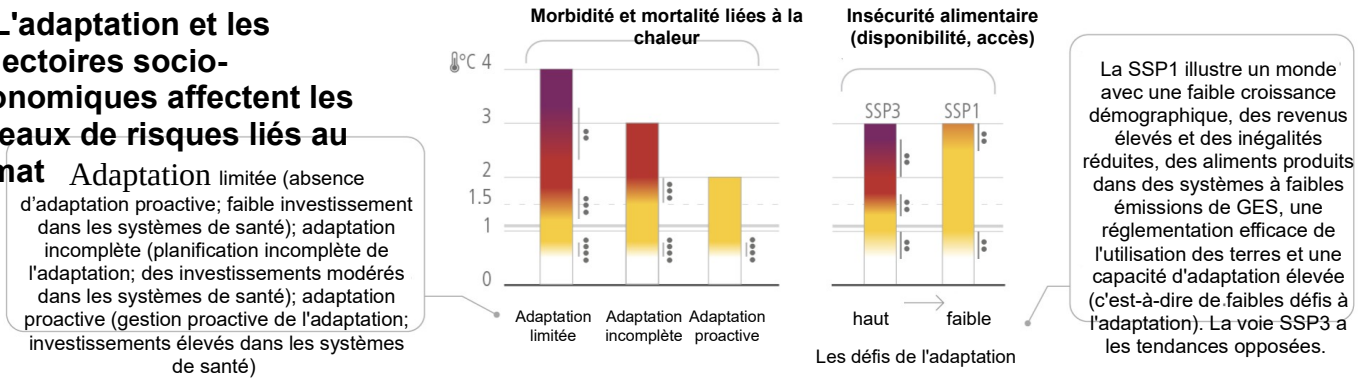
b) Les risques diffèrent selon le système



c) Les risques pour les zones côtières augmentent avec l'élévation du niveau de la mer et dépendent des réponses



d) L'adaptation et les trajectoires socio-économiques affectent les niveaux de risques liés au climat



e) **Exemples de risques clés dans différentes régions**

L'absence de diagrammes de risques n'implique pas l'absence de risques au sein d'une région.

L'élaboration de diagrammes synthétiques pour les petites îles, l'Asie et l'Amérique centrale et du Sud a été limitée en raison du manque de projections climatiques suffisamment réduites, de l'incertitude quant à la direction du changement, de la diversité des climatologies et des contextes socio-économiques entre les pays d'une région et du nombre limité de projections d'impact et de risque pour différents niveaux de réchauffement qui en a résulté.

Les risques énumérés sont d'un niveau de *confiance au moins* moyen:

Petites îles

- Perte de la biodiversité terrestre, marine et côtière et des services écosystémiques- Perte de vies et de biens, risque pour la sécurité alimentaire et perturbation économique en raison de la destruction des colonies et des infrastructures- Déclin économique et échec des moyens de subsistance de la pêche, de l'agriculture, du tourisme et de la perte de biodiversité due aux agroécosystèmes traditionnels - Réduction de l'habitabilité des îles récifales et non récifales entraînant un déplacement accru- Risque pour la sécurité de l'eau dans presque toutes les petites îles

Amérique du Nord

- Climate-sensitive mental health outcomes, human mortality and morbidity due to increasing average temperature, weather and climate extremes, and compound climate hazards- Risk of degradation of marine, coastal and terrestrial ecosystems, including loss of biodiversity, function, and protective services - Risk to freshwater resources with consequences for ecosystems, reduced surface water availability for irrigated agriculture, other human uses, and degraded water quality - Risk to food and nutritional security through changes in agriculture, livestock, hunting, fisheries, and aquaculture productivity and access- Risks to well-being, livelihoods and economic activities from cascading and compounding climate hazards, including risks to coastal cities, settlements and infrastructure from sea level rise

Europe

- Risques pour les personnes, les économies et les infrastructures dus aux inondations côtières et intérieures- Stress et mortalité des personnes dus à l'augmentation des températures et des températures extrêmes- Perturbations des écosystèmes marins et terrestres- Rareté de l'eau dans de multiples secteurs interconnectés- Pertes dans la production végétale, en raison de la chaleur et des conditions sèches composées, et des conditions météorologiques extrêmes

Amérique centrale et Amérique du Sud

- Risque pour la sécurité de l'eau
- Effets graves sur la santé dus à l'augmentation des épidémies, en particulier les maladies à transmission vectorielle

Dégradation des écosystèmes des récifs coralliens due au blanchiment des coraux

- Risque pour la sécurité alimentaire en raison de sécheresses fréquentes/extrêmes- Dommages à la vie et aux infrastructures dus aux inondations, aux glissements de terrain, à l'élévation du niveau de la mer, aux ondes de tempête et à l'érosion côtière

Aus-tralasie

- Dégradation des récifs coralliens tropicaux peu profonds et valeurs associées de la biodiversité et des services écosystémiques- Perte de systèmes humains et naturels dans les zones côtières de faible altitude en raison de l'élévation du niveau de la mer- Impact sur les moyens de subsistance et les revenus en raison du déclin de la production agricole- Augmentation de la mortalité et de la morbidité liées à la chaleur pour les personnes et la faune- Perte de la biodiversité alpine en Australie en raison de la diminution de la neige

Asie

- Dommages causés aux infrastructures urbaines et incidences sur le bien-être et la santé de l'homme en raison des inondations, en particulier dans les villes et les établissements côtiers- Perte de biodiversité et changements d'habitats ainsi que perturbations connexes des systèmes humains dépendants dans les écosystèmes d'eau douce, terrestres et océaniques- Blanchiment plus fréquent et étendu des coraux et mortalité corallienne consécutive induite par le réchauffement et l'acidification des océans, l'élévation du niveau de la mer, les vagues de chaleur marines et l'extraction des ressources- Diminution des ressources halieutiques côtières en raison de l'élévation du niveau de la mer, de la diminution des précipitations dans certaines parties et de l'augmentation de la température- Risque pour la sécurité alimentaire et hydrique en raison de l'augmentation des températures extrêmes, de la variabilité des précipitations et de la sécheresse

Afrique

- Species extinction and reduction or irreversible loss of ecosystems and their services, including freshwater, land and ocean ecosystems- Risk to food security, risk of malnutrition (micronutrient deficiency), and loss of livelihood due to reduced food production from crops, livestock and fisheries- Risks to marine ecosystem health and to livelihoods in coastal communities- Increased human mortality and morbidity due to increased heat and infectious diseases (including vector-borne and diarrhoeal diseases)- Reduced economic output and growth, and increased inequality and poverty rates - Increased risk to water and energy security due to drought and heat

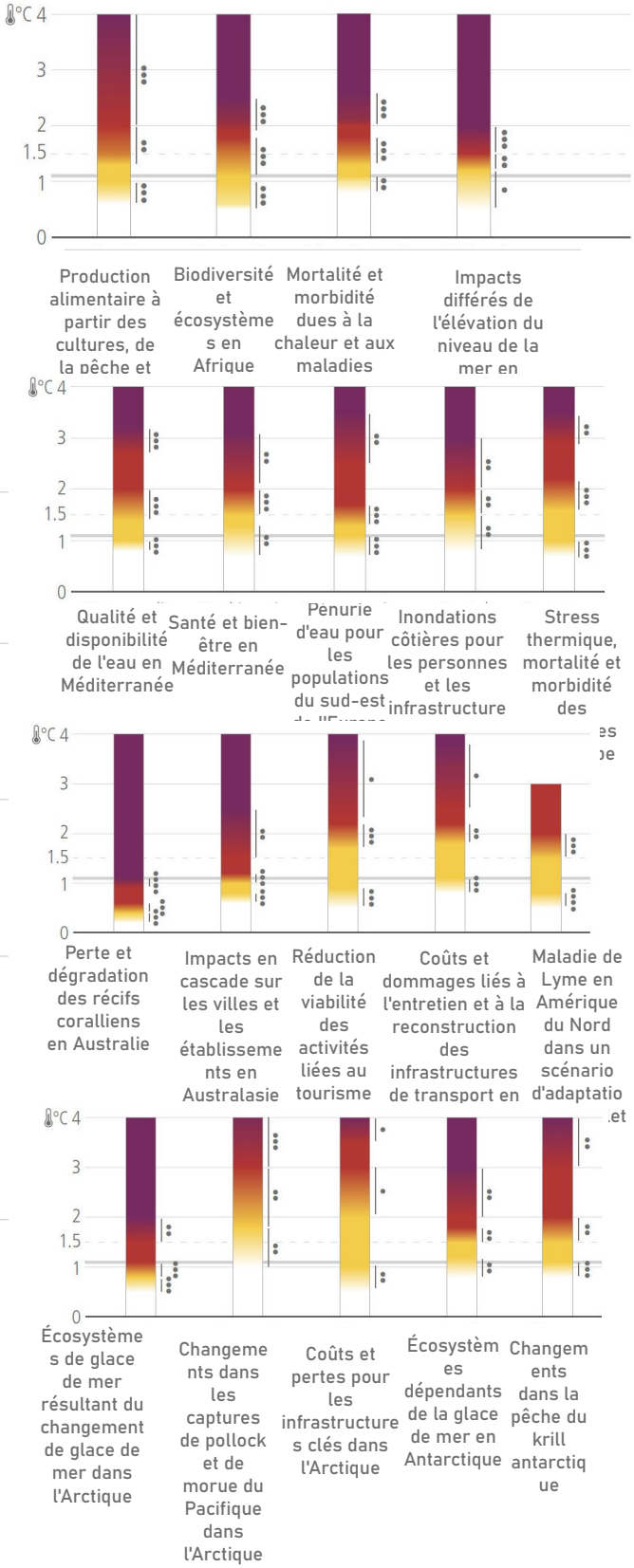


Figure 3.3: Diagrammes synthétiques des risques des évaluations mondiales et sectorielles et exemples des principaux risques régionaux.

Les braises en feu résultent d'une élicitation d'experts basée sur la littérature. Panel (a): Gauche – Variations globales de la température de surface en °C par rapport à 1850–1900. Ces changements ont été obtenus en combinant des simulations de modèle CMIP6 avec des contraintes d'observation basées sur le réchauffement simulé passé, ainsi qu'une évaluation actualisée de la sensibilité du climat d'équilibre. Des fourchettes très probables sont indiquées pour les scénarios d'émissions de GES faibles et élevées (SSP1-2.6 et SSP3-7.0). Droite - Global Reasons for Concern, en comparant les évaluations AR6 (braises épaisses) et AR5 (braises minces). Les diagrammes sont montrés pour chaque RFC, en supposant une adaptation faible à nulle (c'est-à-dire que l'adaptation est fragmentée, localisée et comprend des ajustements incrémentaux aux pratiques existantes). Toutefois, la transition vers un niveau de risque très élevé met l'accent sur l'irréversibilité et les limites d'adaptation. La ligne horizontale indique le réchauffement climatique actuel de 1,1 °C, qui est utilisé pour séparer les impacts passés observés au-dessous de la ligne des risques futurs projetés au-dessus de celle-ci. Les lignes relient les points médians de la transition du risque modéré au risque élevé à travers AR5 et AR6. Groupe b): Risques pour les systèmes terrestres et les écosystèmes océaniques/côtiers. Les diagrammes présentés pour chaque risque supposent une adaptation faible à nulle. Les bulles de texte indiquent des exemples d'impacts à un niveau de réchauffement donné. Panel c) : Gauche - Variation globale moyenne du niveau de la mer en centimètres, par rapport à 1900. Les changements historiques (noir) sont observés par les marégraphes avant 1992 et les altimètres après. Les changements futurs à 2100 (lignes colorées et ombrage) sont évalués de manière cohérente avec les contraintes d'observation basées sur l'émulation des modèles CMIP, de la calotte glaciaire et des glaciers, et les plages probables sont indiquées pour SSP1-2.6 et SSP3-7.0. Droite - Évaluation du risque combiné d'inondations côtières, d'érosion et de salinisation pour quatre zones géographiques côtières illustratives en 2100, en raison de l'évolution des niveaux moyens et extrêmes de la mer, selon deux scénarios d'intervention, par rapport à la période de référence du SROCC (1986-2005) et en indiquant la période de référence du RE6 du GIEC (1995-2014). L'évaluation ne tient pas compte des variations du niveau extrême de la mer au-delà de celles directement induites par l'élévation moyenne du niveau de la mer; les niveaux de risque pourraient augmenter si d'autres changements du niveau extrême de la mer étaient envisagés (par exemple, en raison de changements dans l'intensité des cyclones). La «réponse non modérée» décrit les efforts déployés à ce jour (c'est-à-dire qu'il n'y a pas d'autres actions significatives ou de nouveaux types d'actions). La «réponse potentielle maximale» représente une combinaison de réponses mises en œuvre dans toute leur ampleur et donc d'efforts supplémentaires importants par rapport à aujourd'hui, en supposant des obstacles financiers, sociaux et politiques minimaux. Les critères d'évaluation comprennent l'exposition et la vulnérabilité (densité des actifs, niveau de dégradation des écosystèmes tampons terrestres et marins), les dangers côtiers (inondations, érosion des rives, salinisation), les réponses in situ (défenses côtières robustes, restauration des écosystèmes ou création de nouvelles zones tampons naturelles et gestion de l'affaissement) et la relocalisation planifiée. La relocalisation planifiée fait référence à la retraite gérée ou à la réinstallation. Le déplacement forcé n'est pas pris en compte dans la présente évaluation. Le terme réponse est utilisé ici au lieu d'adaptation parce que certaines réponses, telles que la retraite, peuvent ou non être considérées comme une adaptation. Groupe d) : Gauche - Résultats pour la santé humaine sensibles à la chaleur selon trois scénarios d'efficacité de l'adaptation. Les diagrammes sont tronqués à l'oC entier le plus proche dans la plage de variation de température en 2100 selon trois scénarios SSP. Droite - Risques associés à la sécurité alimentaire en raison du changement climatique et des modèles de développement socio-économique. Les risques pour la sécurité alimentaire comprennent la disponibilité et l'accès à la nourriture, y compris la population exposée au risque de faim, l'augmentation des prix alimentaires et l'augmentation des années de vie ajustées en fonction de l'invalidité attribuables à l'insuffisance pondérale infantile. Les risques sont évalués pour deux trajectoires socio-économiques contrastées (SSP1 et SSP3), en excluant les effets des politiques d'atténuation et d'adaptation ciblées. Panel (e): Exemples de risques régionaux clés. Les risques identifiés sont d'un niveau de confiance au moins moyen. Les principaux risques sont identifiés en fonction de l'ampleur des conséquences négatives (omniprésence des conséquences, degré de changement, irréversibilité des conséquences, potentiel de seuils d'impact ou de points de basculement, potentiel d'effets en cascade au-delà des limites du système); la probabilité de conséquences négatives; les caractéristiques temporelles du risque; et la capacité de réagir au risque, par exemple par une adaptation. {WGI Figure SPM.8; WGII SPM B.3.3, WGII Figure SPM.3, WGII SM 16.6, WGII SM 16.7.4; Figure SROCC SPM.3d, SROCC SPM.5a, SROCC 4SM; SRCCL Figure SPM.2, SRCCL 7.3.1, SRCCL 7 SM} (boîte transversale.2)

3.1.3 La probabilité et les risques d'un changement brutal et irréversible

La probabilité de changements brusques et irréversibles et leurs impacts augmentent avec des niveaux de réchauffement planétaire plus élevés (confiance élevée). À mesure que les niveaux de réchauffement augmentent, les risques d'extinction d'espèces ou de perte irréversible de biodiversité augmentent dans des écosystèmes tels que les forêts (confiance moyenne), les récifs coralliens (confiance très élevée) et les régions arctiques (confiance élevée). Les risques associés à des événements singuliers à grande échelle ou à des points de basculement, tels que l'instabilité de la calotte glaciaire ou la perte d'écosystèmes dans les forêts tropicales, passent à un risque élevé entre 1,5 °C et 2,5 °C (confiance moyenne) et à un risque très élevé entre 2,5 °C et 4 °C (confiance faible). La réponse des cycles biogéochimiques aux perturbations anthropiques peut être abrupte à l'échelle régionale et irréversible à l'échelle des décennies et des siècles (degré de confiance élevé). La probabilité de franchir des seuils régionaux incertains augmente avec un réchauffement supplémentaire (confiance élevée). {WGI SPM C.3.2, WGI Box TS.9, WGI TS.2.6; Figure SPM.3 du GTII, SPM B.3.1 du GTII, SPM B.4.1 du GTII, SPM B.5.2 du GTII, tableau TS.1 du GTII, TS.C.1 du GTII, TS.C.13.3 du GTII; SROCC SPM B.4}

L'élévation du niveau de la mer est inévitable pendant des siècles à des millénaires en raison du réchauffement profond continu de l'océan et de la fonte de la calotte glaciaire, et le niveau de la mer restera élevé pendant des milliers d'années (confiance élevée). L'élévation moyenne mondiale du niveau de la mer se poursuivra au XXIe siècle (pratiquement certaine), avec une élévation régionale relative du niveau de la mer estimée à moins de 20% de la moyenne mondiale le long des deux tiers du littoral mondial (degré de confiance moyen). L'ampleur, le taux, le calendrier des dépassements des seuils et l'engagement à long terme de l'élévation du niveau de la mer dépendent des émissions, des émissions plus élevées entraînant des taux d'élévation du niveau de la mer plus élevés et plus rapides. En raison de l'élévation relative du niveau de la mer, les événements extrêmes du niveau de la mer qui se sont produits une fois par siècle dans un passé récent devraient se produire au moins une fois par an à plus de la moitié de tous les marégraphes d'ici 2100 et les risques pour les écosystèmes côtiers, les personnes et les infrastructures continueront d'augmenter au-delà de 2100 (degré de confiance élevé). À des niveaux de réchauffement soutenus entre 2 ° C et 3 ° C, les calottes glaciaires du Groenland et de l'Antarctique occidental seront perdues presque complètement et irréversiblement au cours de plusieurs millénaires (preuves limitées). La probabilité et le taux de perte de masse de glace augmentent avec des températures de surface mondiales plus élevées (confiance élevée). Au cours des 2000 prochaines années, le niveau moyen de la mer augmentera d'environ 2 à 3 m si le réchauffement est limité à 1,5 °C et de 2 à 6 m s'il est limité à 2 °C (faible confiance). Les projections de l'élévation moyenne du niveau de la mer sur plusieurs millénaires sont cohérentes avec les niveaux reconstitués au cours des périodes climatiques chaudes passées: le niveau moyen mondial de la mer était très probablement supérieur de 5 à 25 m à ce qu'il était aujourd'hui il y a environ 3 millions d'années, lorsque les températures mondiales étaient de 2,5 à 4 °C supérieures à 1850-1900 (degré de confiance moyen). D'autres exemples de changements inévitables dans le système climatique dus à des délais de réponse multidécennaux ou plus longs incluent la fonte continue des glaciers (confiance très élevée) et la perte de carbone du pergélisol (confiance élevée). {WGI SPM B.5.2, WGI SPM B.5.3, WGI SPM B.5.4, WGI SPM C.2.5, WGI Box TS.4, WGI Box TS.9, WGI 9.5.1; GT II ST C.5; SROCC SPM B.3, SROCC SPM B.6, SROCC SPM B.9} (Figure 3.4)

La probabilité de résultats peu probables associés à des impacts potentiellement très importants augmente avec des niveaux de réchauffement planétaire plus élevés (confiance élevée). Un réchauffement nettement supérieur à la fourchette très probable évaluée pour un scénario donné ne peut être exclu, et il y a une grande confiance que cela conduirait à des changements régionaux plus importants que ceux évalués dans de nombreux aspects du système climatique. Des résultats à faible probabilité et à fort impact pourraient se produire à l'échelle régionale, même pour le réchauffement climatique, dans la fourchette très probable évaluée pour un scénario d'émissions de GES donné. L'élévation moyenne mondiale du niveau de la mer au-dessus de la fourchette probable – approchant 2 m d'ici 2100 et dépassant 15 m d'ici 2300 dans le cadre d'un scénario d'émissions de gaz à effet de serre très élevées (SSP5-8.5) (faible confiance) – ne peut être exclue en raison d'une grande incertitude dans les processus de calotte glaciaire[123] et aurait de graves répercussions sur les populations des zones côtières à basse altitude. Si le réchauffement climatique augmente, certains événements extrêmes composés[124] deviendront plus fréquents, avec une probabilité plus élevée d'intensités, de durées ou d'étendue spatiale sans précédent (confiance élevée). La circulation de renversement méridien de l'Atlantique est très susceptible de s'affaiblir au cours du 21e siècle pour tous les scénarios envisagés (confiance élevée), mais un effondrement brutal n'est pas prévu avant 2100 (confiance moyenne). Si un événement aussi peu probable se produisait, il provoquerait très probablement des changements brusques dans les régimes météorologiques régionaux et le cycle de l'eau, tels qu'un déplacement vers le sud dans la ceinture de pluie tropicale, et des impacts importants sur les écosystèmes et les activités humaines. Une séquence de grandes éruptions volcaniques explosives au cours des décennies, comme cela s'est produit dans le passé, est un événement à faible probabilité d'impact élevé qui conduirait à un refroidissement substantiel des perturbations climatiques mondiales et régionales sur plusieurs décennies. {WGI SPM B.5.3, WGI SPM C.3, WGI SPM C.3.1, WGI SPM C.3.2, WGI SPM C.3.3, WGI SPM C.3.4, WGI

123 Ce résultat est caractérisé par une profonde incertitude: Sa probabilité défie l'évaluation quantitative, mais est considérée en raison de son impact potentiel élevé. {WGI Box TS.1; WGII Cross-Chapter Box DEEP}

124 Voir annexe I: Glossaire. Des exemples d'événements extrêmes composés sont les vagues de chaleur et les sécheresses simultanées ou les inondations composées. {WGI SPM Note de bas de page 18}

SPM C.3.5, WGI Figure SPM.8, WGI Box TS.3, WGI Figure TS.6, WGI Box 9.4; WGII SPM B.4.5, WGII SPM C.2.8; SROCC SPM B.2.7} (Figure 3.4, Encadré transversal.2)

3.2 Options et limites d'adaptation à long terme

Avec l'augmentation du réchauffement, les options d'adaptation deviendront plus limitées et moins efficaces. À des niveaux plus élevés de réchauffement, les pertes et les dommages augmenteront, et d'autres systèmes humains et naturels atteindront les limites d'adaptation. Des solutions multisectorielles intégrées et transversales accroissent l'efficacité de l'adaptation. La mauvaise adaptation peut créer des blocages de la vulnérabilité, de l'exposition et des risques, mais elle peut être évitée par une planification à long terme et la mise en œuvre d'actions d'adaptation flexibles, multisectorielles et inclusives. (confiance élevée)

L'efficacité de l'adaptation pour réduire le risque climatique est documentée pour des contextes, des secteurs et des régions spécifiques et diminuera avec l'augmentation du réchauffement (degré de confiance élevé).[125] Par exemple, les réponses communes en matière d'adaptation dans l'agriculture – l'adoption de cultivars et de pratiques agronomiques améliorés, ainsi que les modifications des modes de culture et des systèmes de culture – deviendront moins efficaces, passant de 2 °C à des niveaux de réchauffement plus élevés (confiance élevée). L'efficacité de la plupart des options d'adaptation liées à l'eau pour réduire les risques prévus diminue avec l'augmentation du réchauffement (confiance élevée). Les adaptations pour la production d'énergie hydroélectrique et thermoélectrique sont efficaces dans la plupart des régions jusqu'à 1,5 ° C à 2 ° C, avec une efficacité décroissante à des niveaux de réchauffement plus élevés (degré de confiance moyen). L'adaptation écosystémique est vulnérable aux impacts du changement climatique, l'efficacité diminuant avec l'augmentation du réchauffement climatique (confiance élevée). À l'échelle mondiale, les options d'adaptation liées à l'agroforesterie et à la sylviculture connaissent une forte baisse de leur efficacité à 3 °C, avec une augmentation substantielle du risque résiduel (degré de confiance moyen). {WGII SPM C.2, WGII SPM C.2.1, WGII SPM C.2.5, WGII SPM C.2.10, WGII Figure TS.6 Panneau (e), 4.7.2}

Avec l'augmentation du réchauffement climatique, davantage de limites à l'adaptation seront atteintes et les pertes et dommages, fortement concentrés parmi les populations vulnérables les plus pauvres, augmenteront (confiance élevée). Déjà inférieures à 1,5 °C, les réponses d'adaptation autonomes et évolutives des écosystèmes terrestres et aquatiques seront de plus en plus confrontées à des limites strictes (confiance élevée) (section 2.1.2). Au-delà de 1,5 °C, certaines mesures d'adaptation fondées sur les écosystèmes perdront leur efficacité à apporter des avantages aux populations, car ces écosystèmes atteindront des limites strictes en matière d'adaptation (confiance élevée). L'adaptation pour faire face aux risques de stress thermique, de mortalité par chaleur et de réduction des capacités de travail à l'extérieur pour l'homme est soumise à des limites douces et dures dans les régions qui deviennent nettement plus sévères à 1,5 °C et sont particulièrement pertinentes pour les régions à climat chaud (confiance élevée). Au-delà de 1,5 °C de réchauffement climatique, les ressources limitées en eau douce posent des limites difficiles potentielles pour les petites îles et pour les régions dépendantes des glaciers et de la fonte des neiges (degré de confiance moyen). À 2 °C, des limites souples sont prévues pour plusieurs cultures de base, en particulier dans les régions tropicales (degré de confiance élevé). D'ici à 3 °C, des limites souples sont prévues pour certaines mesures de gestion de l'eau dans de nombreuses régions, des limites strictes étant prévues pour certaines parties de l'Europe (degré de confiance moyen). {WGII SPM C.3, WGII SPM C.3.3, WGII SPM C.3.4, WGII SPM C.3.5, WGII TS.D.2.2, WGII TS.D.2.3; SR1.5 SPM B.6; SROCC SPM C.1}

Des solutions multisectorielles intégrées et transversales accroissent l'efficacité de l'adaptation. Par exemple, une planification inclusive, intégrée et à long terme aux échelles locale, municipale, infranationale et nationale, ainsi que des systèmes efficaces de réglementation et de suivi et des ressources et capacités financières et technologiques favorisent la transition des systèmes urbains et ruraux. Il existe toute une série d'options d'adaptation transversales, telles que la gestion des risques de catastrophe, les systèmes d'alerte précoce, les services climatiques et la répartition et le partage des risques, qui sont largement applicables dans tous les secteurs et offrent de plus grands avantages à d'autres options d'adaptation lorsqu'elles sont combinées. La transition de l'adaptation progressive à l'adaptation transformationnelle et le traitement d'une série de contraintes, principalement dans les domaines financier, de la gouvernance, institutionnel et politique, peuvent aider à surmonter les limites de l'adaptation douce. Cependant, l'adaptation n'empêche pas toutes les pertes et tous les dommages, même avec une adaptation efficace et avant d'atteindre des limites douces et dures. (degré de confiance élevé) {WGII SPM C.2, WGII SPM C.2.6, WGII SPM.C.2.13, WGII SPM C.3.1, WGII SPM.C.3.4, WGII SPM C.3.5, WGII Figure TS.6 Panel (e)}

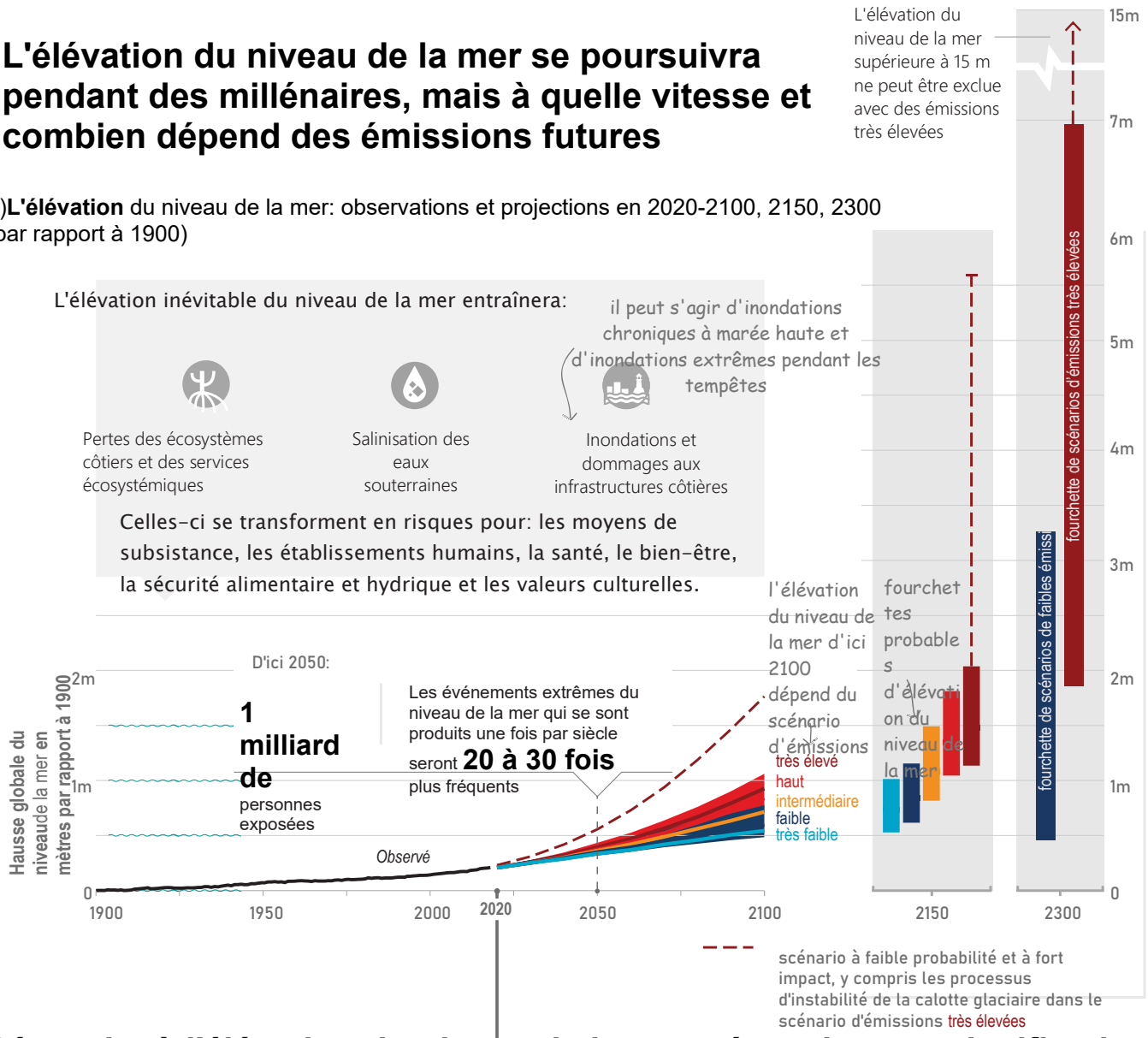
Les réponses maladaptives au changement climatique peuvent créer des blocages de la vulnérabilité, de l'exposition et des risques qui sont difficiles et coûteux à changer et exacerbent les inégalités existantes. Les actions qui se concentrent sur les secteurs et les risques isolément et sur les gains à court terme conduisent souvent à une mauvaise adaptation. Les options d'adaptation peuvent devenir inadaptées en raison de leurs impacts environnementaux qui limitent les services écosystémiques et diminuent la biodiversité et la résilience des écosystèmes au changement climatique ou en provoquant des résultats négatifs pour différents groupes, exacerbant les inégalités. La mauvaise adaptation peut être évitée par une planification et une mise en œuvre souples, multisectorielles, inclusives et à long terme d'actions d'adaptation bénéficiant à de nombreux secteurs et systèmes. (degré de confiance élevé) {WGII SPM C.4, WGII SPM.C.4.1, WGII SPM C.4.2, WGII SPM C.4.3}

125 Il y a des limites à l'évaluation de l'ensemble des options d'adaptation disponibles à l'avenir, car toutes les réponses possibles à l'adaptation future ne peuvent pas être intégrées dans les modèles d'impact climatique, et les projections de l'adaptation future dépendent des technologies ou des approches actuellement disponibles. {GTII 4.7.2}

L'élévation du niveau de la mer pose un problème d'adaptation distinct et grave, car elle implique à la fois de faire face à des changements lents et à une augmentation de la fréquence et de l'ampleur des événements extrêmes du niveau de la mer (confiance élevée). De tels problèmes d'adaptation se poseraient beaucoup plus tôt avec des taux élevés d'élévation du niveau de la mer (degré de confiance élevé). Les réponses à l'élévation continue du niveau de la mer et à l'affaissement des terres comprennent la protection, l'hébergement, la relocalisation anticipée et planifiée (confiance élevée). Ces réponses sont plus efficaces si elles sont combinées et/ou séquencées, planifiées bien à l'avance, alignées sur les valeurs socioculturelles et étayées par des processus d'engagement communautaire inclusifs (confiance élevée). Les solutions écosystémiques telles que les zones humides présentent des avantages connexes pour l'environnement et l'atténuation du changement climatique, et réduisent les coûts des défenses contre les inondations (confiance moyenne), mais ont des limites physiques spécifiques au site, au moins supérieures à 1,5 °C de réchauffement planétaire (confiance élevée) et perdent de leur efficacité à des taux élevés d'élévation du niveau de la mer au-delà de 0,5 à 1 cm an-1 (confiance moyenne). Les digues peuvent être inadaptées car elles réduisent efficacement les impacts à court terme, mais peuvent également entraîner des verrouillages et augmenter l'exposition aux risques climatiques à long terme, à moins qu'elles ne soient intégrées dans un plan d'adaptation à long terme (confiance élevée). {WGI SPM C.2.5; WGII SPM C.2.8, WGII SPM C.4.1; WGII 13.10, WGII Cross-Chapter Box SLR; SROCC SPM B.9, SROCC SPM C.3.2, SROCC Figure SPM.4, SROCC Figure SPM.5c} (Figure 3.4)

L'élévation du niveau de la mer se poursuivra pendant des millénaires, mais à quelle vitesse et combien dépend des émissions futures

a)**L'élévation** du niveau de la mer: observations et projections en 2020-2100, 2150, 2300 (par rapport à 1900)



Répondre à l'élévation du niveau de la mer nécessite une planification à long ter

b) **Calendriers types des mesures de gestion des risques côtiers**

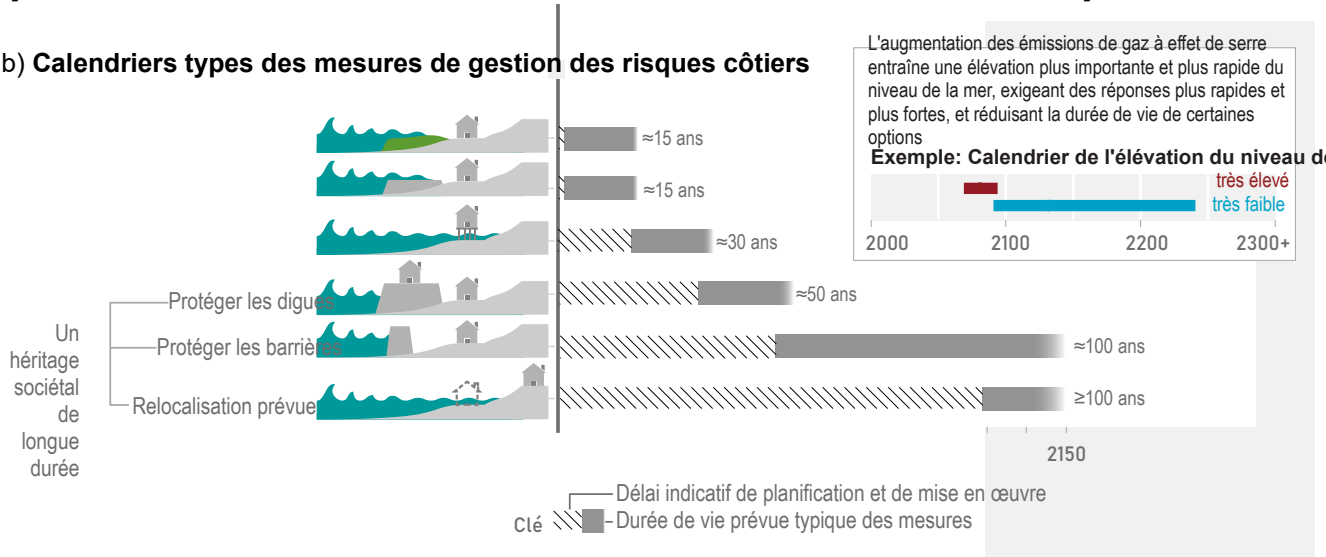


Figure 3.4: Changement global moyen observé et projeté du niveau de la mer et ses impacts, et échelles de temps de la gestion des risques côtiers.

Panel (a): Variation moyenne globale du niveau de la mer en mètres par rapport à 1900. Les changements historiques (noir) sont observés par les marégraphes avant 1992 et les altimètres après. Les changements futurs à 2100 et pour 2150 (lignes colorées et ombrage) sont évalués de manière cohérente avec les contraintes d'observation basées sur l'émulation des modèles CMIP, de la calotte glaciaire et des glaciers, et les valeurs médianes et les plages probables sont montrées pour les scénarios considérés. Par rapport à 1995-2014, l'élévation moyenne probable du niveau de la mer à l'échelle mondiale d'ici 2050 se situe entre 0,15 et 0,23 m dans le scénario de très faibles émissions de GES (SSP1-1.9) et entre 0,20 et 0,29 m dans le scénario de très fortes émissions de GES (SSP5-8.5); au plus tard en 2100, entre 0,28 et 0,55 m au titre de la PSS1-1,9 et entre 0,63 et 1,01 m au titre de la PSS5-8,5; et de 2150 entre 0,37 et 0,86 m dans le cadre de la PSS1-1,9 et entre 0,98 et 1,88 m dans le cadre de la PSS5-8,5 (degré de confiance moyen). Les changements par rapport à 1900 sont calculés en ajoutant 0,158 m (élévation moyenne mondiale du niveau de la mer observée de 1900 à 1995-2014) aux changements simulés par rapport à 1995-2014. Les changements futurs à 2300 (barres) sont basés sur une évaluation de la littérature, représentant la fourchette du 17e au 83e percentile pour la SSP1-2,6 (0,3 à 3,1 m) et la SSP5-8,5 (1,7 à 6,8 m). Lignes pointillées rouges: Scénario à faible probabilité et à fort impact, y compris les processus d'instabilité de la calotte glaciaire. Ceux-ci indiquent l'impact potentiel de processus profondément incertains et montrent le 83e centile des projections SSP5-8.5 qui incluent des processus à faible probabilité et à fort impact qui ne peuvent être exclus; en raison de la faible confiance dans les projections de ces processus, cela ne fait pas partie d'une fourchette probable. Les projections mondiales et régionales du niveau de la mer du RE6 du GIEC sont hébergées à l'adresse https://sealevel.nasa.gov/ipcc-ar6-sea-level-projection-tool. La zone côtière de faible altitude abrite actuellement environ 896 millions de personnes (près de 11 % de la population mondiale de 2020), qui devraient atteindre plus d'un milliard d'ici à 2050 dans l'ensemble des cinq SSP. Groupe b): Échelles de temps typiques pour la planification, la mise en œuvre (barres en pointillés) et la durée de vie opérationnelle des mesures actuelles de gestion des risques côtiers (barres bleues). Des taux plus élevés d'élévation du niveau de la mer exigent des réponses plus rapides et plus fortes et réduisent la durée de vie des mesures (inset). À mesure que l'ampleur et le rythme de l'élévation du niveau de la mer s'accélèrent au-delà de 2050, les ajustements à long terme peuvent, dans certains endroits, dépasser les limites des options d'adaptation actuelles et, pour certaines petites îles et certaines côtes de faible altitude, constituer un risque existentiel. {WGI SPM B.5, WGI C.2.5, WGI Figure SPM.8, WGI 9.6; WGII SPM B.4.5, WGII B.5.2, WGII C.2.8, WGII D.3.3, WGII TS.D.7, WGII Cross-Chapter Box SLR} (boîte transversale.2)

3.3 Voies d'atténuation

Limiter le réchauffement climatique causé par l'homme nécessite des émissions anthropiques nettes de CO2 nulles. Les trajectoires compatibles avec les budgets carbone de 1,5 °C et 2 °C impliquent des réductions rapides, profondes et, dans la plupart des cas, immédiates des émissions de GES dans tous les secteurs (degré de confiance élevé). Le dépassement d'un niveau de réchauffement et le retour (c'est-à-dire le dépassement) entraînent une augmentation des risques et des effets potentiellement irréversibles; atteindre et maintenir les émissions mondiales nettes négatives de CO2 réduirait le réchauffement (degré de confiance élevé).

3.3.1 Budgets du carbone restants

Limiter l'augmentation de la température mondiale à un niveau spécifique nécessite de limiter les émissions nettes cumulées de CO2 à un budget carbone limité,[126]ainsi que de fortes réductions d'autres GES. Pour chaque 1000 Gt CO2 émis par l'activité humaine, la température moyenne mondiale augmente probablement de 0,27 °C à 0,63 °C (meilleure estimation de 0,45 °C). Cette relation implique qu'il existe un bilan carbone fini qui ne peut être dépassé afin de limiter le réchauffement à un niveau donné. {WGI SPM D.1, WGI SPM D.1.1; SR1.5 SPM C.1.3} (Figure 3.5)

Les meilleures estimations du budget carbone restant (RCB) à partir du début de 2020 pour limiter le réchauffement à 1,5 °C avec une probabilité de 50 %[127] sont estimées à 500 GtCO2; pour 2 °C (probabilité de 67 %), il s'agit de 1 150 GtCO2.[128] Les budgets carbone restants ont été quantifiés sur la base de la valeur estimée du TCRE et de son incertitude, des estimations du réchauffement historique, des rétroactions du système climatique telles que les émissions provenant du dégel du pergélisol et du changement de température à la surface de la planète après que les émissions anthropiques mondiales de CO2 ont atteint zéro net, ainsi que des variations du réchauffement projeté par rapport aux émissions autres que le CO2 dues en partie aux mesures d'atténuation. Plus les réductions des émissions autres que le CO2 sont fortes, plus les températures résultantes sont basses pour un RCB donné ou plus grandes pour le même niveau de changement de température. Par exemple, le RCB pour limiter le réchauffement à 1,5 °C avec une probabilité de 50 % pourrait varier entre 300 et 600 Gt CO2 en fonction du réchauffement non lié au CO2.[129] Limiter le réchauffement à 2 °C avec une probabilité de 67 % (ou 83 %) impliquerait un RCB de 1 150 (900) GtCO2 à partir du début de 2020. Pour rester en dessous de 2 °C avec une probabilité de 50 %, le RCB est plus élevé, c'est-à-dire 1350 GtCO2.[130] {WGI SPM D.1.2, WGI Table SPM.2; WGIII Case SPM.1, WGIII Case 3.4; SR1.5 SPM C.1.3}

Si les émissions annuelles de CO2 entre 2020 et 2030 restaient, en moyenne, au même niveau que 2019, les émissions cumulées qui en résulteraient épuiseraient presque le budget carbone restant à 1,5 °C (50 %) et épuiseraient plus d'un tiers du budget carbone restant à 2 °C (67 %) (graphique 3.5). Sur la base d'estimations centrales uniquement, les émissions nettes de CO2 cumulées historiques entre 1850 et 2019 (2400 ± 240 GtCO2) représentent environ les quatre cinquièmes[131] du budget carbone total pour une probabilité de 50 % de limiter le réchauffement climatique à 1,5 °C (estimation centrale d'environ 2900 GtCO2) et environ les deux tiers[132] du budget carbone total pour une probabilité de 67 % de limiter le réchauffement climatique à 2 °C (estimation centrale d'environ 3550 GtCO2). {WGI Table SPM.2; WGIII RID B.1.3, WGIII Tableau 2.1}

Dans les scénarios d'augmentation des émissions de CO2, les puits de carbone terrestres et océaniques devraient être moins efficaces pour ralentir l'accumulation de CO2 dans l'atmosphère (degré de confiance élevé). Alors que les puits de carbone naturels terrestres et océaniques devraient absorber, en termes absolus, une quantité de CO2 progressivement plus importante dans des scénarios plus élevés que dans des scénarios d'émissions de CO2 plus faibles, ils deviennent moins efficaces, c'est-à-dire que la proportion d'émissions absorbées par les terres et les océans diminue avec l'augmentation des émissions nettes cumulées de CO2 (degré de confiance élevé). Des réponses écosystémiques supplémentaires au réchauffement qui ne sont pas encore entièrement incluses dans les modèles climatiques, telles que

126 Voir annexe I: Glossaire.

127 Cette probabilité est basée sur l'incertitude dans la réponse climatique transitoire aux émissions nettes cumulées de CO2 et aux rétroactions supplémentaires du système terrestre et fournit la probabilité que le réchauffement climatique ne dépasse pas les niveaux de température spécifiés. {WGI Table SPM.1}

128 Les bases de données mondiales font des choix différents quant aux émissions et aux absorptions qui se produisent sur les terres considérées comme anthropiques. La plupart des pays déclarent leurs flux anthropiques de CO2 terrestre, y compris les flux dus aux changements environnementaux d'origine humaine (par exemple, la fertilisation au CO2) sur les terres «gérées» dans leurs inventaires nationaux des GES. En utilisant des estimations des émissions basées sur ces inventaires, les budgets carbone restants doivent être réduits en conséquence. {WGIII SPM Note de bas de page 9, WGIII TS.3, WGIII Cross-Chapitre Box 6}

129 Le scénario central RCB suppose un réchauffement futur non lié au CO2 (la contribution supplémentaire nette des aérosols et des gaz à effet de serre non liés au CO2) d'environ 0,1 °C par rapport à la période 2010-2019, conformément à des scénarios d'atténuation stricts. Si le réchauffement supplémentaire non lié au CO2 est plus élevé, le RCB pour limiter le réchauffement à 1,5 ° C avec une probabilité de 50% se réduit à environ 300 GtCO2. Si, toutefois, le réchauffement supplémentaire non lié au CO2 est limité à seulement 0,05 °C (grâce à des réductions plus fortes du CH4 et du N2O grâce à une combinaison de changements structurels et comportementaux profonds, par exemple des changements alimentaires), le RCB pourrait être d'environ 600 GtCO2 pour un réchauffement de 1,5 °C. {WGI Table SPM.2, WGI Box TS.7; Encadré 3.4 du GT III}

130 Lorsqu'elles sont ajustées pour tenir compte des émissions depuis les rapports précédents, ces estimations RCB sont similaires à SR1.5 mais supérieures aux valeurs AR5 en raison d'améliorations méthodologiques. {WGI SPM D.1.3}

131 Les incertitudes relatives aux bilans carbone totaux n'ont pas été évaluées et pourraient affecter les fractions calculées spécifiques.

132 Voir note de bas de page 131.

les flux de GES provenant des zones humides, le dégel du pergélisol et les incendies de forêt, augmenteraient encore les concentrations de ces gaz dans l'atmosphère (degré de confiance élevé). Dans les scénarios où les concentrations de CO2 culminent et diminuent au cours du XXIe siècle, les terres et les océans commencent à absorber moins de carbone en réponse à la baisse des concentrations atmosphériques de CO2 (confiance élevée) et deviennent une source nette faible d'ici 2100 dans le scénario des émissions de GES très faibles (confiance moyenne).[133] {WGI SPM B.4, WGI SPM B.4.1, WGI SPM B.4.2, WGI SPM B.4.3}

133 Ces ajustements prévus des puits de carbone à la stabilisation ou à la baisse des concentrations atmosphériques de CO2 sont pris en compte dans les calculs des bilans carbone restants. {WGI SPM note de bas de page 32}

Les budgets carbone restants pour limiter le réchauffement à 1,5 ° C pourraient bientôt être épuisés, et ceux de 2 ° C largement épuisés.

Les budgets carbone restants sont similaires aux émissions résultant de l'utilisation des infrastructures existantes et prévues pour les combustibles fossiles, sans réduction supplémentaire.

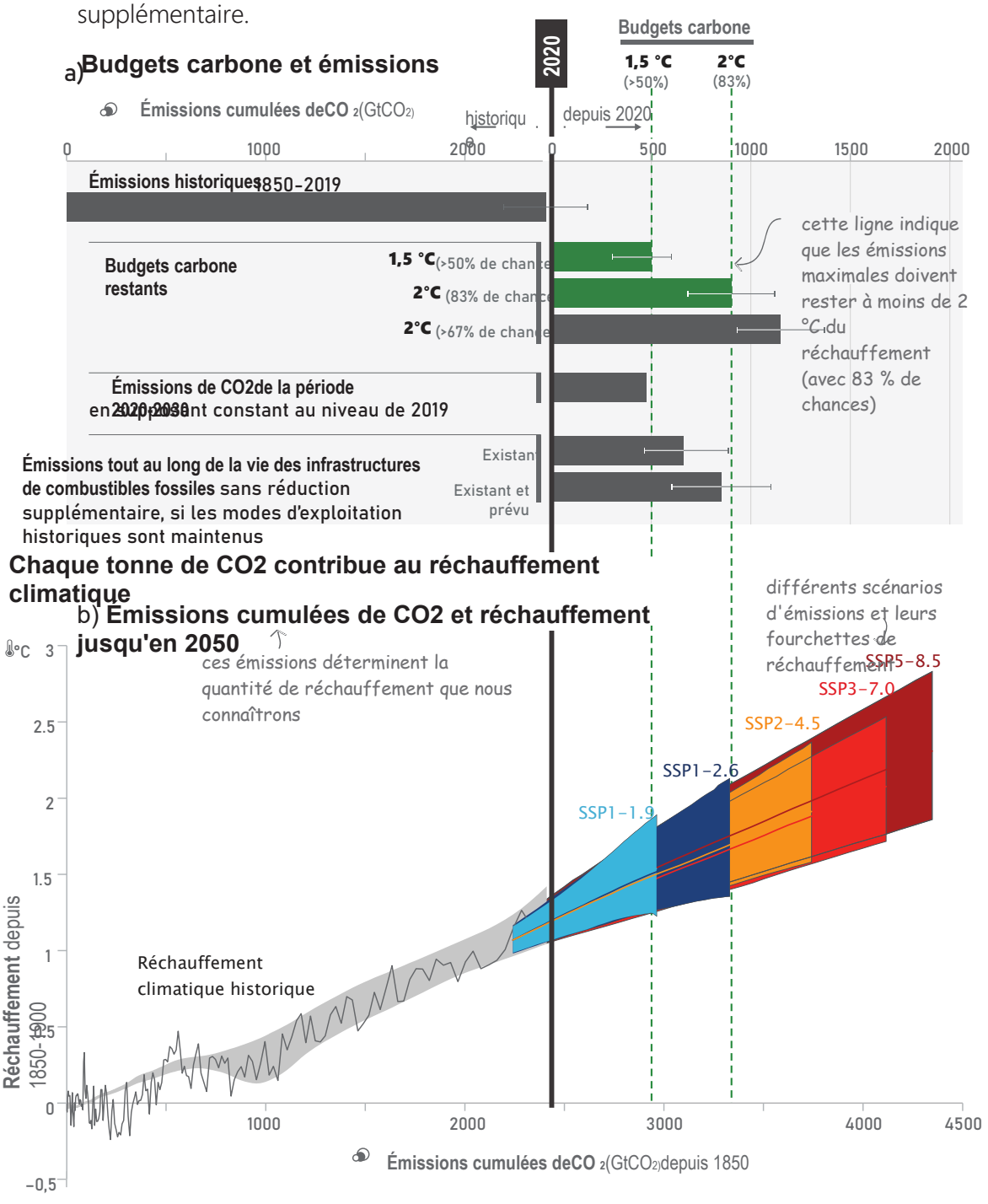


Figure 3.5: Émissions cumulées passées, projetées et engagées, et changements de température mondiaux associés.

Panel (a) Évalué les budgets carbone restants pour limiter le réchauffement à 1,5 °C, à 2 °C avec une probabilité de 83 % et 67 %, par rapport aux émissions cumulées correspondant aux émissions constantes de 2019 jusqu'en 2030, aux infrastructures existantes et prévues pour les combustibles fossiles (en GtCO2). Pour les bilans carbone restants, les lignes minces indiquent l'incertitude due à la contribution du réchauffement non lié au CO2. Pour les émissions sur toute la durée de vie des infrastructures de combustibles fossiles, les lignes minces indiquent la plage de sensibilité évaluée. b) Relation entre les émissions cumulées de CO2 et l ' augmentation de la température à la surface de la planète. Les données historiques (ligne noire mince) montrent les émissions historiques de CO2 par rapport à l'augmentation observée de la température de surface mondiale par rapport à la période 1850-1900. La gamme grise avec sa ligne centrale montre une estimation correspondante de la part d'origine humaine du réchauffement historique. Les zones colorées montrent la plage très probable évaluée des projections de température de surface globale, et les lignes centrales colorées épaisses montrent l'estimation médiane en fonction des émissions cumulées de CO2 pour les scénarios sélectionnés SSP1-1.9, SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 et SSP5-8.5. Les projections jusqu'en 2050 utilisent les émissions cumulées de CO2 de chaque scénario respectif, et le réchauffement climatique projeté inclut la contribution de tous les forçages anthropiques. {WGI SPM D.1, WGI Figure SPM.10, WGI Table SPM.2; WGIII SPM B.1, WGIII SPM B.7, WGIII 2.7; SR1.5 SPM C.1.3}

			C1 [97] limiter le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) sans dépassement ou avec dépassement limité	C1a [50] ... avec zéro émission nette de GES	C1b [47] ... sans émissions nettes de gaz à effet de serre nulles	C2 [133] revenir au réchauffement à 1,5°C (>50%) après un dépassement élevé	C3 [311] limiter le réchauffement à 2°C (>67%)	C3a [204] ... dont l'action débutera en 2020	C3b [97] ... CDN jusqu'en 2030	C4 [159] limiter le réchauffement à 2°C (>50%)	C5 [212] limiter le réchauffement à 2,5°C (>50%)	C6 [97] limiter le réchauffement à 3°C (>50%)
p50 [p5-p95] (1)	Catégorie (2)[# parcours]	Trajectoires modélisées des émissions mondiales classées par niveaux projetés de réchauffement de la planète (GWL). Des définitions détaillées de la vraisemblance sont fournies dans l'encadré 1 du RID. Les cinq scénarios illustratifs (SSPx-yy) examinés par le RE6 WGI et les trajectoires illustratives (atténuation) évaluées dans le GTIII sont alignés sur les catégories de température et sont indiqués dans une colonne distincte. Les trajectoires d'émissions mondiales contiennent des informations différenciées au niveau régional. Cette évaluation se concentre sur leurs caractéristiques globales.									
	Étiquette de catégorie/sous-ensemble											
Réductions des émissions de GES à partir de 2019 (%) (3)	2030	Réductions médianes projetées des émissions de GES des trajectoires au cours de l'année dans l'ensemble des scénarios par rapport à l'année 2019 modélisée, avec le 5e-95e percentile entre parenthèses. Les chiffres négatifs indiquent une augmentation des émissions par rapport à 2019	43 [34-60]	41 [31-59]	48 [35-61]	23 [0-44]	21 [1-42]	27 [13-45]	5 [0-14]	10 [0-27]	6 [-1 à 18]	2 [-10 à 11]
	2040		69 [58-90]	66 [58-89]	70 [62-87]	55 [40-71]	46 [34-63]	47 [35-63]	46 [34-63]	31 [20-5]	18 [4-33]	3 [14 à 14]
	2050		84 [73-98]	85 [72-100]	84 [76-93]	75 [62-91]	64 [53-77]	63 [52-76]	68 [56-83]	49 [35-65]	29 [11-48]	5 [-2 à 18]
Étapes relatives aux émissions (4)	Zéro émission nette de CO2 (en % des trajectoires de zéro émission nette)	Intervalles médians de 5 ans à partir desquels les émissions projetées de CO2 & GES des trajectoires de cette catégorie atteignent zéro net, avec l'intervalle du 5e au 95e percentile entre crochets. Le pourcentage des trajectoires de zéro net est indiqué entre parenthèses. Trois points (...) indiquent un zéro net non atteint pour ce centile.	2050-2055 (100 %) [2035-2070]			2055-2060 (100 %) [2045-2070]	2070-2075 (93%) [2055-...]	2070-2075 (91%) [2055-...]	2065-2070 (97 %)[2055-2090]	2080-2085 (86 %) [2065-...]	...-... (41 %) [2080-...]	pas de zéro émission nette
	Zéro émission nette de GES (5) (en % des trajectoires de zéro émission nette)		2095-2100 (52 %) 2050-...]	2070-2075 (100 %) [2050-2090]	(0%) [...-...]	2070-2075 (87%) [2055-...]	(30%) [2075-...]	(24 %) [2080-...]	(41 %) [2075-...]	(31 %) [2075-...]	(12%) [2090-...]	pas de zéro émission nette
Émissions cumulées de CO2 [Gt CO2] (6)	2020 à zéro émission nette de CO2	Émissions nettes de CO2 cumulées médianes dans les scénarios projetés dans cette catégorie jusqu'à atteindre zéro émission nette ou jusqu'en 2100, l'intervalle du 5e au 95e centile étant entre crochets.	510 330-710]	550 [340-760]	Salle de réunion [320-590]	720 [530-930]	Salle de réunion [640-1160]	860 [640-1180]	910 [720-1150]	1210 [970-1490]	Salle de réunion [1400-2360]	pas de zéro émission nette
	2020–2100		320 [-210-570]	160 [-220-620]	Salle de réunion [10-540]	400 [-90-620]	Salle de réunion [510-1140]	Salle de réunion [480-1150]	800 [560-1050]	1160 [700-1490]	1780 [1260-2360]	Salle de réunion [2440-3520]
La température moyenne globale change 50% de probabilité (°C)	au réchauffement maximal	Changement de température projeté des voies dans cette catégorie (probabilité de 50 % dans la gamme des incertitudes climatiques), par rapport à 1850-1900, au réchauffement maximal et en 2100, pour la valeur médiane dans les scénarios et l'intervalle du 5e au 95e percentile entre crochets.	1.6 [1.4-1.6]	1.6 [1.4-1.6]	1,6 [1,5-1,6]	1,7 [1,5-1,8]	1,7 [1,6-1,8]	1,7 [1,6-1,8]	1,8 [1,6-1,8]	1.9 [1.7-2.0]	[1.9-2.5] 2.2	pas de pic d'ici 2100
	2100		1.3 [1.1-1.5]	1.2 [1.1-1.4]	1.4 [1.3-1.5]	1.4 [1.2-1.5]	1.6 [1,5-1,8]	1.6 [1,5-1,8]	1.6 [1,5-1,7]	1,8 [1,5-2,0]	2.1 [1.9-2.5]	2.7 [2.4-2.9]
Probabilité que le pic de	<1,5°C	Probabilité médiane que les trajectoires	38 [33-58]	38 [34-60]	37 [33-56]	24 [15-42]	20 [13-41]	21 [14-42]	17 [12-35]	11 [7-22]	4 [0-10]	0 [0-0]

réchauffement climatique reste en dessous (%)	<2,0°C	projetées dans cette catégorie restent en dessous d'un niveau de réchauffement climatique donné, avec l'intervalle du 5ème au 95ème percentile entre crochets.	90 [86-97]	90 [85-97]	89 [87-96]	82 [71-93]	76 [68-91]	78[69-91]	73 [67-87]	59 [50-77]	37 [18-59]	8 [2-18]
	<3,0°C		100 [99-100]	100 [99-100]	100 [99-100]	100 [99-100]	99 [98-100]	100 [98-100]	99 [98-99]	98 [95-99]	91 [83-98]	71 [53-88]

Tableau 3.1: Principales caractéristiques des trajectoires modélisées des émissions mondiales.

Résumé des émissions projetées de CO2 et de GES, calendriers projetés de zéro émission nette et résultats en matière de réchauffement de la planète. Les trajectoires sont classées (colonnes), en fonction de leur probabilité de limiter le réchauffement à différents niveaux de réchauffement maximal (si la température maximale se produit avant 2100) et 2100 niveaux de réchauffement. Les valeurs indiquées sont pour la médiane [p50] et les 5-95e percentiles [p5-p95], en notant que toutes les voies n'atteignent pas zéro émission nette de CO2 ou de GES. {WGIII Tableau SPM.2}

1 Des explications détaillées sur le tableau sont fournies dans l'encadré SPM.1 du GTIII et dans le tableau SPM.2 du GTIII. La relation entre les catégories de température et les SSP/RCP est examinée dans l'encadré 2 de la section transversale. Les valeurs du tableau se réfèrent aux valeurs des 50e et [5-95e] percentiles pour l'ensemble des voies relevant d'une catégorie donnée telle que définie dans l'encadré SPM.1 du GTIII. Le signe à trois points (...) indique que la valeur ne peut pas être donnée (puisque la valeur est après 2100 ou, pour le zéro net, le zéro net n'est pas atteint). Sur la base de l'évaluation des émulateurs climatiques dans le groupe de travail I du RE6 (chapitre 7, encadré 7.1), deux émulateurs climatiques ont été utilisés pour l'évaluation probabiliste du réchauffement des voies qui en a résulté. Pour les colonnes «Changement de température» et «Probabilité», les valeurs non crochetées représentent le 50e centile dans les trajectoires de cette catégorie et le [50e centile] médian dans les estimations du réchauffement de l'émulateur probabiliste du modèle climatique MAGICC. Pour les fourchettes entre crochets dans la colonne «probabilité», le réchauffement médian pour chaque voie de cette catégorie est calculé pour chacun des deux émulateurs du modèle climatique (MAGICC et FaIR). Ces fourchettes couvrent à la fois l'incertitude des trajectoires d'émissions et l'incertitude des émulateurs climatiques. Tous les niveaux de réchauffement climatique sont relatifs à 1850-1900.

2 Les trajectoires C3 sont sous-catégorisées en fonction du calendrier de l'action politique pour correspondre aux trajectoires d'émissions de la figure SPM.4 du GTIII.

3 Les réductions d'émissions mondiales dans les trajectoires d'atténuation sont déclarées trajectoire par trajectoire par rapport aux émissions mondiales modélisées harmonisées en 2019 plutôt que les émissions mondiales déclarées dans la section B du RID du GT III et dans le chapitre 2 du GT III; ce qui garantit la cohérence interne des hypothèses concernant les sources d'émission et les activités, ainsi que la cohérence avec les projections de température fondées sur l'évaluation de la science physique du climat réalisée par le WGI (voir le RID du GTIII Note de bas de page 49). Les valeurs négatives (par exemple, en C5, C6) représentent une augmentation des émissions. Les émissions de GES modélisées en 2019 s'élèvent à 55 [53-58] GtCO2-eq, ce qui correspond aux fourchettes d'incertitude des estimations des émissions de 2019 [53-66] GtCO2-eq (voir 2.1.1).

4 Des jalons d'émissions sont fournis pour des intervalles de 5 ans afin d'être cohérents avec les données d'étapes temporelles sous-jacentes de 5 ans des voies modélisées. Les plages entre crochets ci-dessous se réfèrent à la plage à travers les voies, comprenant la limite inférieure de l'intervalle de 5 ans du 5ème percentile et la limite supérieure de l'intervalle de 5 ans du 95ème percentile. Les chiffres entre parenthèses signifient la fraction des voies qui atteignent des jalons spécifiques au cours du XXIe siècle. Les pourcentages déclarés pour toutes les voies dans cette catégorie comprennent ceux qui n'atteignent pas le zéro net avant 2100.

5 Dans les cas où les modèles ne déclarent pas tous les GES, les espèces de GES manquantes sont remplies et agrégées dans un panier de Kyoto d'émissions de GES en équivalent CO2 défini par le potentiel de réchauffement planétaire sur 100 ans. Pour chaque voie, la déclaration des émissions de CO2, de CH4 et de N2O était le minimum requis pour l'évaluation de la réponse climatique et l'affectation à une catégorie climatique. Les trajectoires d'émissions sans évaluation du climat ne sont pas incluses dans les fourchettes présentées ici. Voir l'annexe III.II.5 du GT III.

6 Les émissions cumulées sont calculées du début de 2020 au moment de zéro émission nette et 2100, respectivement. Elles sont fondées sur des émissions nettes de CO2 harmonisées, ce qui garantit la cohérence avec l'évaluation du groupe de travail I du budget carbone restant. {Boîte 3.4 du GTIII, RID du GTIII Note de bas de page 50}

3.3.2 Émissions nettes nulles: Calendrier et implications

Du point de vue de la science physique, limiter le réchauffement climatique causé par l'homme à un niveau spécifique nécessite de limiter les émissions cumulées de CO2, d'atteindre des émissions nettes nulles ou négatives de CO2, ainsi que de fortes réductions d'autres émissions de GES (voir encadré 1). Les trajectoires modélisées à l'échelle mondiale qui atteignent et maintiennent zéro émission nette de GES devraient entraîner une baisse progressive de la température de surface (degré de confiance élevé). Pour parvenir à zéro émission nette de GES, il faut principalement réduire considérablement les émissions de CO2, de méthane et d'autres gaz à effet de serre, ce qui implique des émissions nettes négatives de CO2.[134] L'absorption de dioxyde de carbone (CDR) sera nécessaire pour obtenir des émissions nettes négatives de CO2.[135] La réalisation de zéro émission nette mondiale de CO2, les émissions anthropiques restantes de CO2 étant compensées par un stockage durable du CO2 résultant de l'absorption anthropique, est une exigence pour stabiliser l'augmentation de la température mondiale de surface induite par le CO2 (voir 3.3.3) (degré de confiance élevé). Cela est différent de la réalisation de zéro émission nette de GES, où les émissions anthropiques de GES pondérées par la métrique (voir encadré 1 de la section transversale) sont égales à l'absorption de CO2 (degré de confiance élevé). Les trajectoires d'émissions qui atteignent et maintiennent des émissions nettes nulles de GES définies par le potentiel de réchauffement planétaire sur 100 ans impliquent des émissions nettes négatives de CO2 et devraient entraîner une baisse progressive de la température de surface après un pic antérieur (degré de confiance élevé). Bien

134 Émissions nettes de GES nulles définies par le potentiel de réchauffement planétaire sur 100 ans. Voir note de bas de page 70.
135 Voir points 3.3.3 et 3.4.1.

que l'objectif de zéro émission nette de CO2 ou zéro émission nette de GES nécessite des réductions profondes et rapides des émissions brutes, le déploiement du REC pour contrebalancer les émissions résiduelles difficiles à réduire (par exemple, certaines émissions provenant de l'agriculture, de l'aviation, du transport maritime et des processus industriels) est inévitable (confiance élevée). {WGI SPM D.1, WGI SPM D.1.1, WGI SPM D.1.8; WGIII SPM C.2, WGIII SPM C.3, WGIII SPM C.11, WGIII Box TS.6; SR1.5 RID A.2.2}

Dans les trajectoires modélisées, le calendrier des émissions nettes nulles de CO2, suivies des émissions nettes nulles de GES, dépend de plusieurs variables, notamment le résultat climatique souhaité, la stratégie d'atténuation et les gaz couverts (confiance élevée). Les émissions mondiales nettes nulles de CO2 sont atteintes au début des années 2050 dans des trajectoires qui limitent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) sans dépassement ou avec un dépassement limité, et vers le début des années 2070 dans des trajectoires qui limitent le réchauffement à 2 °C (> 67 %). Alors que les émissions de gaz à effet de serre autres que le CO2 sont fortement réduites dans toutes les voies qui limitent le réchauffement à 2 °C (> 67 %) ou moins, les émissions résiduelles de CH4 et de N2O et de gaz fluorés d'environ 8 [5–11] GtCO2-eq an-1 restent au moment de zéro émission nette de GES, contrebalancées par des émissions nettes négatives de CO2. En conséquence, zéro émission nette de CO2 serait atteinte avant zéro émission nette de GES (degré de confiance élevé). {WGIII SPM C.2, WGIII SPM C.2.3, WGIII SPM C.2.4, WGIII Tableau SPM.2, WGIII 3.3} (Figure 3.6)

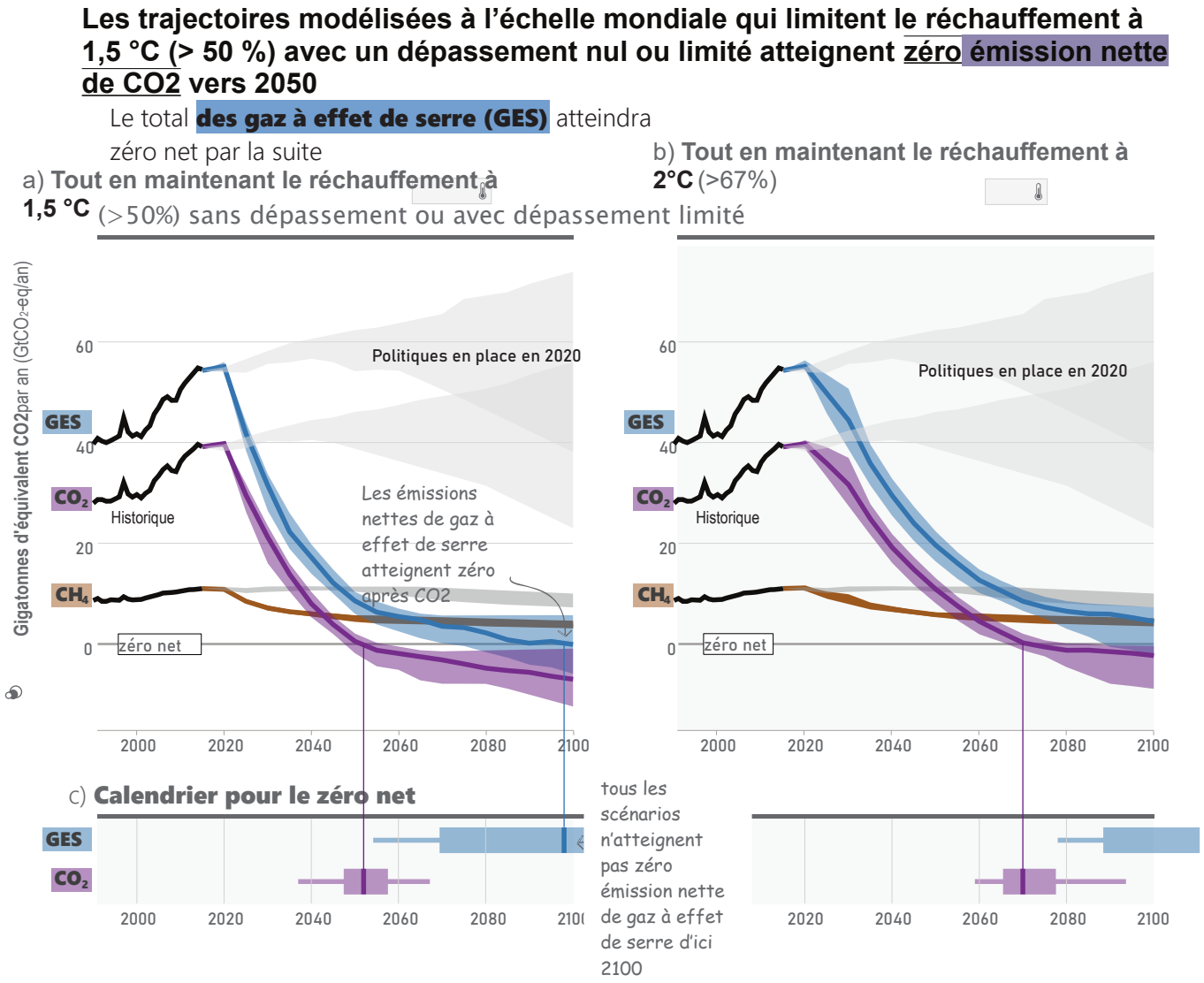


Figure 3.6: Émissions totales de GES, de CO2 et de CH4 et calendrier d'atteinte de zéro émission nette selon différentes trajectoires d'atténuation.

Ligne supérieure: Émissions de GES, de CO2 et de CH4 au fil du temps (en GtCO2eq) avec les émissions historiques, les émissions projetées conformément aux politiques mises en œuvre jusqu'à la fin de 2020 (gris) et les trajectoires compatibles avec les objectifs de température en couleur (bleu, violet et brun, respectivement). Le panneau (a) (à gauche) montre des voies qui limitent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) avec un dépassement nul ou limité (C1) et le panneau (b) (à droite) montre des voies qui limitent le réchauffement à 2 °C (> 67 %) (C3). Ligne inférieure: Le panneau c) montre le moment médian (ligne verticale), probable (barre) et très probable (lignes minces) pour atteindre zéro émission nette de GES et de CO2 pour les trajectoires modélisées mondiales qui limitent le réchauffement à 1,5 ° C (> 50 %) avec un dépassement nul ou limité (C1) (gauche) ou 2 ° C (> 67 %) (C3) (droite). {WGIII Figure SPM.5}

3.3.3 Contributions sectorielles à l'atténuation

Toutes les trajectoires modélisées à l'échelle mondiale qui limitent le réchauffement à 2 °C (> 67 %) ou moins d'ici 2100 impliquent des réductions rapides et profondes et, dans la plupart des cas, immédiates des émissions de GES dans tous les secteurs (voir également les points 4.1 et 4.5). Les réductions des émissions de GES dans l'industrie, les transports, les bâtiments et les zones urbaines peuvent être obtenues grâce à une combinaison d'efficacité énergétique et de conservation et à une transition vers des technologies à faibles émissions de GES et des vecteurs énergétiques (voir également 4.5, figure 4.4). Les options socioculturelles et les changements de comportement peuvent réduire les émissions mondiales de GES des secteurs d'utilisation finale, avec la plus grande partie du potentiel dans les pays développés, s'ils sont combinés à une amélioration de la conception et de l'accès aux infrastructures. (degré de confiance élevé) {WGIII SPM C.3, WGIII SPM C.5, WGIII SPM C.6, WGIII SPM C.7.3, WGIII SPM C.8, WGIII SPM C.10.2}

Les trajectoires d'atténuation modélisées à l'échelle mondiale pour parvenir à zéro émission nette de CO2 et de GES comprennent la transition des combustibles fossiles sans captage et stockage du carbone (CSC) vers des sources d'énergie à très faible ou à zéro émission de carbone, telles que les énergies renouvelables ou les combustibles fossiles utilisant le CSC, les mesures axées sur la demande et l'amélioration de l'efficacité, la réduction des émissions de GES autres que le CO2 et le REC.[136] Dans les trajectoires modélisées à l'échelle mondiale qui limitent le réchauffement à 2 °C ou moins, la quasi-totalité de l'électricité est fournie à partir de sources à émissions de carbone nulles ou faibles en 2050, telles que les énergies renouvelables ou les combustibles fossiles avec captage et stockage du CO2, combinées à une électrification accrue de la demande d'énergie. Ces voies répondent à la demande de services énergétiques avec une consommation d'énergie relativement faible, par exemple en améliorant l'efficacité énergétique et les changements de comportement et en augmentant l'électrification de la consommation finale d'énergie. Les trajectoires mondiales modélisées limitant le réchauffement planétaire à 1,5 °C (> 50 %) avec un dépassement nul ou limité mettent généralement en œuvre de tels changements plus rapidement que les trajectoires limitant le réchauffement planétaire à 2 °C (> 67 %). (degré de confiance élevé) {WGIII SPM C.3, WGIII SPM C.3.2, WGIII SPM C.4, WGIII TS.4.2; SR1.5 SPM C.2.2}

Les options d'atténuation de l'AFOLU, lorsqu'elles sont mises en œuvre de manière durable, peuvent permettre de réduire les émissions de GES à grande échelle et d'améliorer l'absorption du CO2; toutefois, les obstacles à la mise en œuvre et les compromis peuvent résulter des effets du changement climatique, des demandes concurrentes sur les terres, des conflits avec la sécurité alimentaire et les moyens de subsistance, de la complexité des systèmes de propriété et de gestion des terres et des aspects culturels (voir 3.4.1). Toutes les voies modélisées évaluées qui limitent le réchauffement à 2 °C (> 67 %) ou moins d'ici 2100 comprennent l'atténuation et le changement d'affectation des terres, la plupart comprenant différentes combinaisons de reboisement, de boisement, de réduction de la déforestation et de bioénergie. Cependant, le carbone accumulé dans la végétation et les sols est menacé par les pertes futures (ou l'inversion des puits) déclenchées par le changement climatique et les perturbations telles que les inondations, la sécheresse, les incendies ou les épidémies de ravageurs, ou une mauvaise gestion future. (confiance élevée) {WGI SPM B.4.3; WGII SPM B.2.3, WGII SPM B.5.4; WGIII SPM C.9, WGIII SPM C.11.3, WGIII SPM D.2.3, WGIII TS.4.2, 3.4; SR1.5 SPM C.2.5; SRCCL SPM B.1.4, SRCCL SPM B.3, SRCCL SPM B.7}

En plus des réductions d'émissions profondes, rapides et durables, le CDR peut remplir trois rôles complémentaires: réduire les émissions nettes de CO2 ou de GES à court terme; contrebalancer les émissions résiduelles «difficiles à réduire» (par exemple, certaines émissions provenant de l'agriculture, de l'aviation, du transport maritime et des procédés industriels) afin de contribuer à atteindre l'objectif de zéro émission nette de CO2 ou de GES et d'atteindre des émissions nettes négatives de CO2 ou de GES si elles sont déployées à des niveaux supérieurs aux émissions résiduelles annuelles (degré de confiance élevé). Les méthodes de REC varient en termes de maturité, de processus d'élimination, d'échelle temporelle du stockage du carbone, de milieu de stockage, de potentiel d'atténuation, de coût, de bénéfices connexes, d'incidences et de risques, ainsi que d'exigences de gouvernance (confiance élevée). Plus précisément, la maturité varie d'une maturité inférieure (par exemple, l'alcalinisation de l'océan) à une maturité supérieure (par exemple, le reboisement); le potentiel d'élimination et de stockage va d'un potentiel plus faible (<1 Gt CO2 an-1, par exemple, gestion du carbone bleu) à un potentiel plus élevé (>3 Gt CO2 an-1, par exemple, agroforesterie); les coûts vont d'un coût inférieur (par exemple, –45 à 100 USD tCO2-1 pour la séquestration du carbone

136 Le CSC est une option pour réduire les émissions provenant de sources d'énergie et d'industries fossiles à grande échelle, à condition qu'un stockage géologique soit disponible. Lorsque le CO2 est capté directement à partir de l'atmosphère (DACCS) ou de la biomasse (BECCS), le CCS fournit la composante de stockage de ces méthodes CDR. Le captage du CO2 et l'injection souterraine sont une technologie mature pour le traitement du gaz et la récupération améliorée du pétrole. Contrairement au secteur pétrolier et gazier, le CSC est moins mature dans le secteur de l'électricité, ainsi que dans la production de ciment et de produits chimiques, où il s'agit d'une option d'atténuation critique. La capacité technique de stockage géologique est estimée à l'ordre de 1000 GtCO2, soit plus que les besoins de stockage de CO2 jusqu'en 2100 pour limiter le réchauffement climatique à 1,5 °C, bien que la disponibilité régionale du stockage géologique puisse être un facteur limitant. Si le site de stockage géologique est correctement sélectionné et géré, on estime que le CO2 peut être isolé de manière permanente de l'atmosphère. La mise en œuvre du CSC se heurte actuellement à des obstacles technologiques, économiques, institutionnels, écologiques, environnementaux et socioculturels. À l'heure actuelle, les taux mondiaux de déploiement du CSC sont bien inférieurs à ceux des trajectoires modélisées limitant le réchauffement planétaire à 1,5 °C à 2 °C. Des conditions favorables telles que des instruments politiques, un soutien public accru et l'innovation technologique pourraient réduire ces obstacles. (confiance élevée) {WGIII SPM C.4.6}

dans le sol) à un coût plus élevé (par exemple, 100 à 300 USD tCO2-1 pour le captage et le stockage directs du dioxyde de carbone dans l'air) (confiance moyenne). Les durées de stockage estimées varient de plusieurs décennies à plusieurs siècles pour les méthodes de stockage du carbone dans la végétation et par la gestion du carbone dans le sol, à dix mille ans ou plus pour les méthodes de stockage du carbone dans les formations géologiques (degré de confiance élevé). Le boisement, le reboisement, l'amélioration de la gestion des forêts, l'agroforesterie et la séquestration du carbone dans les sols sont actuellement les seules méthodes de REC largement pratiquées (confiance élevée). Les méthodes et les niveaux de déploiement du CDR dans les trajectoires d'atténuation modélisées à l'échelle mondiale varient en fonction des hypothèses concernant les coûts, la disponibilité et les contraintes (confiance élevée). {WGIII SPM C.3.5, WGIII SPM C.11.1, WGIII SPM C.11.4}

3.3.4 Voies de dépassement: Risques accrus et autres implications

Dépasser un budget carbone spécifique restant entraîne un réchauffement climatique plus élevé. La réalisation et le maintien d'émissions mondiales nettes négatives de CO2 pourraient inverser le dépassement de température qui en résulte (degré de confiance élevé). La poursuite de la réduction des émissions de forçages climatiques à courte durée de vie, en particulier de méthane, après que la température maximale a été atteinte, réduirait également davantage le réchauffement (degré de confiance élevé). Seul un petit nombre des voies modélisées mondiales les plus ambitieuses limitent le réchauffement climatique à 1,5 ° C (> 50%) sans dépassement. {WGI SPM D.1.1, WGI SPM D.1.6, WGI SPM D.1.7; WGIII ST.4.2}

Le dépassement d'un niveau de réchauffement entraîne plus d'impacts néfastes, certains irréversibles, et des risques supplémentaires pour les systèmes humains et naturels par rapport à rester en dessous de ce niveau de réchauffement, avec des risques croissants avec l'ampleur et la durée du dépassement (confiance élevée). Par rapport aux trajectoires sans dépassement, les sociétés et les écosystèmes seraient exposés à des changements plus importants et plus étendus des facteurs d'impact climatique, tels que la chaleur extrême et les précipitations extrêmes, avec des risques croissants pour les infrastructures, les colonies côtières de faible altitude et les moyens de subsistance associés (confiance élevée). Le dépassement de 1,5 °C entraînera des effets négatifs irréversibles sur certains écosystèmes à faible résilience, tels que les écosystèmes polaires, montagneux et côtiers, touchés par la fonte de la calotte glaciaire, la fonte des glaciers ou par une élévation accélérée et plus élevée du niveau de la mer (confiance élevée). Le dépassement augmente les risques d'incidences graves, telles que l'augmentation des incendies de forêt, la mortalité massive des arbres, l'assèchement des tourbières, le dégel du pergélisol et l'affaiblissement des puits de carbone des terres naturelles; de telles incidences pourraient accroître les rejets de GES, ce qui rendrait l'inversion de température plus difficile (confiance moyenne). {WGI SPM C.2, WGI SPM C.2.1, WGI SPM C.2.3; WGII SPM B.6, WGII SPM B.6.1, WGII SPM B.6.2; SR1.5 3.6}

Plus le dépassement est important, plus les émissions négatives nettes de CO2 nécessaires pour revenir à un niveau de réchauffement donné (confiance élevée). La réduction de la température mondiale par l'élimination du CO2 nécessiterait des émissions négatives nettes de 220 GtCO2 (meilleure estimation, avec une fourchette probable de 160 à 370 GtCO2) pour chaque dixième de degré (degré de confiance moyen). Les voies modélisées qui limitent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) avec un dépassement nul ou limité atteignent les valeurs médianes des émissions négatives nettes cumulées de 220 Gt CO2 d'ici 2100, les voies qui ramènent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) après un dépassement élevé atteignent les valeurs médianes de 360 Gt CO2 (degré de confiance élevé).[137] Une réduction plus rapide des émissions de CO2 et des émissions autres que le CO2, en particulier du méthane, limite les pics de réchauffement et réduit l'exigence d'émissions négatives nettes de CO2 et de CDR, réduisant ainsi les préoccupations en matière de faisabilité et de durabilité, ainsi que les risques sociaux et environnementaux (confiance élevée). {WGI SPM D.1.1; WGIII SPM B.6.4, WGIII SPM C.2, WGIII SPM C.2.2, WGIII Tableau SPM.2}

137 Le dépassement limité fait référence à un réchauffement planétaire supérieur à 1,5 ° C jusqu'à environ 0,1 ° C, un dépassement élevé de 0,1 ° C à 0,3 ° C, dans les deux cas jusqu'à plusieurs décennies. {Boîte GTIII SPM.1}

3.4 Interactions à long terme entre l'adaptation, l'atténuation et le développement durable

L'atténuation et l'adaptation peuvent conduire à des synergies et à des compromis avec le développement durable (confiance élevée). L'atténuation et l'adaptation accélérées et équitables permettent d'éviter les dommages causés par le changement climatique et sont essentielles à la réalisation du développement durable (confiance élevée). Les [138] voies de développement résilientes au changement climatique sont progressivement limitées par chaque augmentation du réchauffement (confiance très élevée). Il y a une fenêtre d'opportunité qui se referme rapidement pour assurer un avenir vivable et durable pour tous (confiance très élevée).

Les options d'atténuation et d'adaptation peuvent conduire à des synergies et à des compromis avec d'autres aspects du développement durable (voir également la section 4.6, figure 4.4). Les synergies et les compromis dépendent du rythme et de l'ampleur des changements et du contexte de développement, y compris les inégalités, en tenant compte de la justice climatique. Le potentiel ou l'efficacité de certaines options d'adaptation et d'atténuation diminue à mesure que le changement climatique s'intensifie (voir également les sections 3.2, 3.3.3 et 4.5). (confiance élevée) {WGII SPM C.2, WGII Figure SPM.4b; WGIII SPM D.1, WGIII SPM D.1.2, WGIII TS.5.1, WGIII Figure SPM.8; SR1.5 SPM D.3, SR1.5 SPM D.4; SRCCL SPM B.2, SRCCL SPM B.3, SRCCL SPM D.3.2, SRCCL Figure SPM.3}

Dans le secteur de l'énergie, les transitions vers des systèmes à faibles émissions auront de multiples avantages connexes, notamment l'amélioration de la qualité de l'air et de la santé. Il existe des synergies potentielles entre le développement durable et, par exemple, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables. (degré de confiance élevé) {WGIII SPM C.4.2, WGIII SPM D.1.3}

Pour l'agriculture, les terres et les systèmes alimentaires, de nombreuses options de gestion des terres et de réponse à la demande (par exemple, choix alimentaires, réduction des pertes après récolte, réduction du gaspillage alimentaire) peuvent contribuer à éradiquer la pauvreté et à éliminer la faim tout en favorisant une bonne santé et le bien-être, l'eau potable et l'assainissement, et la vie sur terre (confiance moyenne). En revanche, certaines options d'adaptation qui favorisent l'intensification de la production, telles que l'irrigation, peuvent avoir des effets négatifs sur la durabilité (par exemple, pour la biodiversité, les services écosystémiques, l'épuisement des eaux souterraines et la qualité de l'eau) (confiance élevée). {WGII TS.D.5.5; WGIII RID D.10; SRCCL SPM B.2.3}

Le reboisement, l'amélioration de la gestion des forêts, la séquestration du carbone dans les sols, la restauration des tourbières et la gestion du carbone bleu côtier sont des exemples de méthodes de REC qui peuvent améliorer la biodiversité et les fonctions des écosystèmes, l'emploi et les moyens de subsistance locaux, selon le contexte. [139] Toutefois, le boisement ou la production de cultures de biomasse à des fins de bioénergie avec captage et stockage du dioxyde de carbone ou de biochar peut avoir des incidences socio-économiques et environnementales négatives, notamment sur la biodiversité, la sécurité alimentaire et hydrique, les moyens de subsistance locaux et les droits des peuples autochtones, en particulier s'ils sont mis en œuvre à grande échelle et lorsque le régime foncier n'est pas sûr. (confiance élevée) {WGII SPM B.5.4, WGII SPM C.2.4; GT III RID C.11.2; SR1.5 SPM C.3.4, SR1.5 SPM C.3.5; SRCCL SPM B.3, SRCCL SPM B.7.3, SRCCL Figure SPM.3}

Les voies modélisées qui supposent une utilisation plus efficace des ressources ou qui orientent le développement mondial vers la durabilité comprennent moins de défis, tels que la dépendance à l'égard de la CDR et la pression sur les terres et la biodiversité, et présentent les synergies les plus marquées en ce qui concerne le développement durable (confiance élevée). {GTIII RID C.3.6; SR1.5 RID D.4.2}

Le renforcement des mesures d'atténuation du changement climatique implique des transitions plus rapides et des investissements initiaux plus élevés, mais il est avantageux d'éviter les dommages causés par le changement climatique et de réduire les coûts d'adaptation. Les effets agrégés de l'atténuation du changement climatique sur le PIB mondial (à l'exclusion des dommages causés par le changement climatique et des coûts d'adaptation) sont faibles par rapport à la croissance prévue du PIB mondial. Les estimations projetées des dommages économiques nets globaux et des coûts de l'adaptation augmentent généralement avec le niveau de réchauffement de la planète. (confiance élevée) {WGII SPM B.4.6, WGII TS.C.10; WGIII RID C.12.2, WGIII RID C.12.3}

L'analyse coûts-avantages reste limitée dans sa capacité à représenter tous les dommages causés par le changement climatique, y compris les dommages non monétaires, ou à saisir la nature hétérogène des dommages et le risque de dommages catastrophiques (confiance élevée). Même sans tenir compte de ces facteurs ou des avantages connexes de l'atténuation, les avantages globaux de la limitation du réchauffement à 2 °C dépassent le coût de l'atténuation (degré de confiance moyen). Cette conclusion est robuste par rapport à un large éventail d'hypothèses sur les préférences sociales en matière d'inégalités et d'actualisation dans le temps (confiance moyenne). Limiter le réchauffement planétaire à 1,5 °C

138 Voir annexe I: Glossaire.

139 Les impacts, les risques et les co-bénéfices du déploiement du CDR pour les écosystèmes, la biodiversité et les personnes seront très variables en fonction de la méthode, du contexte spécifique au site, de la mise en œuvre et de l'échelle (confiance élevée). {WGIII RID C.11.2}

au lieu de 2 °C augmenterait les coûts de l'atténuation, mais augmenterait également les avantages en termes de réduction des incidences et des risques connexes (voir 3.1.1 et 3.1.2) et de réduction des besoins d'adaptation (confiance élevée).[140] {WGII SPM B.4, WGII SPM B.6; WGIII SPM C.12, WGIII SPM C.12.2, WGIII SPM C.12.3 WGIII Case TS.7; SR1.5 SPM B.3, SR1.5 SPM B.5, SR1.5 SPM B.6}

La prise en compte d'autres dimensions du développement durable, telles que les avantages économiques potentiellement importants pour la santé humaine de l'amélioration de la qualité de l'air, peut améliorer les avantages estimés de l'atténuation (confiance moyenne). Les effets économiques du renforcement des mesures d'atténuation varient d'une région et d'un pays à l'autre, en fonction notamment de la structure économique, des réductions régionales des émissions, de la conception des politiques et du niveau de coopération internationale (confiance élevée). Des trajectoires d'atténuation ambitieuses impliquent des changements importants et parfois perturbateurs de la structure économique, avec des implications pour les actions à court terme (section 4.2), l'équité (section 4.4), la durabilité (section 4.6) et la finance (section 4.8) (confiance élevée). {WGIII SPM C.12.2, WGIII SPM D.3.2, WGIII TS.4.2}

3.4.2 Faire progresser l'action climatique intégrée pour le développement durable

Une approche inclusive et équitable de l'intégration de l'adaptation, de l'atténuation et du développement peut faire progresser le développement durable à long terme (confiance élevée). Des réponses intégrées peuvent exploiter les synergies pour le développement durable et réduire les compromis (confiance élevée). L'évolution des trajectoires de développement vers la durabilité et la promotion d'un développement résilient au changement climatique est possible lorsque les gouvernements, la société civile et le secteur privé font des choix de développement qui donnent la priorité à la réduction des risques, à l'équité et à la justice, et lorsque les processus décisionnels, les finances et les actions sont intégrés entre les niveaux de gouvernance, les secteurs et les calendriers (voir également la figure 4.2). Les processus inclusifs impliquant le savoir local et le savoir autochtone augmentent ces perspectives (confiance élevée). Toutefois, les possibilités d'action varient considérablement d'une région à l'autre et à l'intérieur d'une même région, en raison des schémas de développement historiques et actuels (confiance très élevée). Il est essentiel d'accélérer le soutien financier aux pays en développement pour renforcer les mesures d'atténuation et d'adaptation (confiance élevée). {WGII SPM C.5.4, WGII SPM D.1, WGII SPM D.1.1, WGII SPM D.1.2, WGII SPM D.2, WGII SPM D.3, WGII SPM D.5, WGII SPM D.5.1, WGII SPM D.5.2; WGIII SPM D.1, WGIII SPM D.2, WGIII SPM D.2.4, WGIII SPM E.2.2, WGIII SPM E.2.3, WGIII SPM E.5.3, WGIII Cross-Chapitre Box 5}

Les politiques qui font évoluer les trajectoires de développement vers la durabilité peuvent élargir le portefeuille des mesures d'atténuation et d'adaptation disponibles (confiance moyenne). Combiner l'atténuation avec des mesures visant à modifier les trajectoires de développement, telles que des politiques sectorielles plus larges, des approches induisant des changements de mode de vie ou de comportement, une réglementation financière ou des politiques macroéconomiques, peut surmonter les obstacles et ouvrir un éventail plus large d'options d'atténuation (confiance élevée). Une planification et des investissements intégrés et inclusifs dans la prise de décision quotidienne concernant les infrastructures urbaines peuvent augmenter considérablement la capacité d'adaptation des établissements urbains et ruraux. Les villes et les établissements côtiers jouent un rôle important dans la promotion d'un développement résilient au changement climatique en raison du nombre élevé de personnes vivant dans la zone côtière de faible altitude, du risque croissant et aggravé par le climat auquel elles sont confrontées et de leur rôle vital dans les économies nationales et au-delà (confiance élevée). {WGII SPM.D.3, WGII SPM D.3.3; WGIII SPM E.2, WGIII SPM E.2.2; SR1.5 SPM D.6}

Les incidences négatives observées et les pertes et dommages connexes, les risques projetés, les tendances en matière de vulnérabilité et les limites d'adaptation démontrent que la transformation en faveur d'une action de développement durable et résiliente au changement climatique est plus urgente que ce qui avait été évalué précédemment (confiance très élevée). Le développement résilient au changement climatique intègre l'adaptation et l'atténuation des GES pour faire progresser le développement durable pour tous. Les trajectoires de développement résilientes au changement climatique ont été limitées par le développement passé, les émissions et le changement climatique et sont progressivement limitées par chaque augmentation du réchauffement, en particulier au-delà de 1,5 °C (confiance très élevée). Un développement résilient au changement climatique ne sera pas possible dans certaines régions et sous-régions si le réchauffement climatique dépasse 2 °C (degré de confiance moyen). La sauvegarde de la biodiversité et des écosystèmes est fondamentale pour un développement résilient au changement climatique, mais la biodiversité et les services écosystémiques ont une capacité limitée à s'adapter à l'augmentation des niveaux de réchauffement climatique, ce qui rend le développement résilient au changement climatique progressivement plus difficile à atteindre au-delà de 1,5 °C (confiance très élevée). {WGII SPM D.1, WGII SPM D.1.1, WGII SPM D.4, WGII SPM D.4.3, WGII SPM D.5.1; WGIII RID D.1.1}

Les preuves scientifiques cumulatives sont sans équivoque: le changement climatique constitue une menace pour le bien-être humain et la santé planétaire (confiance très élevée). Tout nouveau retard dans une action mondiale concertée d'anticipation en matière d'adaptation et d'atténuation passera à côté d'une fenêtre d'opportunité brève et qui se refermera rapidement pour assurer un avenir vivable et durable pour tous (confiance très élevée). Les possibilités d'action à court terme sont évaluées dans la section suivante. {WGII SPM D.5.3; WGIII RID D.1.1}

140 Les preuves sont trop limitées pour faire une conclusion robuste similaire pour limiter le réchauffement à 1,5 ° C. {WGIII SPM footnote 68}

Section 4 - Réponses à court terme dans un climat changeant

4.1 Le calendrier et l'urgence de l'action climatique

L'atténuation profonde, rapide et soutenue et la mise en œuvre accélérée de l'adaptation réduisent les risques du changement climatique pour les humains et les écosystèmes. Dans les trajectoires modélisées qui limitent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) avec un dépassement nul ou limité et dans celles qui limitent le réchauffement à 2 °C (> 67 %) et supposent une action immédiate, les émissions mondiales de GES devraient culminer au début des années 2020, suivies de réductions rapides et profondes. Étant donné que les options d'adaptation ont souvent de longs délais de mise en œuvre, il est important d'accélérer la mise en œuvre de l'adaptation, en particulier au cours de la présente décennie, pour combler les lacunes en matière d'adaptation. (confiance élevée)

L'ampleur et le taux du changement climatique et des risques qui y sont associés dépendent fortement des mesures d'atténuation et d'adaptation à court terme (confiance très élevée). Le réchauffement planétaire est plus susceptible que jamais d'atteindre 1,5 °C entre 2021 et 2040, même dans le cadre des scénarios d'émissions de gaz à effet de serre très faibles (SSP1-1.9), et il est probable ou très probable qu'il dépasse 1,5 °C dans le cadre des scénarios d'émissions plus élevées.[141] De nombreuses options d'adaptation ont une faisabilité moyenne ou élevée jusqu'à 1,5 °C (confiance moyenne à élevée, selon les options), mais des limites strictes à l'adaptation ont déjà été atteintes dans certains écosystèmes et l'efficacité de l'adaptation pour réduire le risque climatique diminuera avec l'augmentation du réchauffement (confiance élevée). Les choix et actions sociétaux mis en œuvre au cours de cette décennie déterminent dans quelle mesure les trajectoires à moyen et long terme permettront un développement plus ou moins résilient au changement climatique (confiance élevée). Les perspectives de développement résilient au changement climatique sont de plus en plus limitées si les émissions actuelles de gaz à effet de serre ne diminuent pas rapidement, en particulier si le réchauffement planétaire de 1,5 °C est dépassé à court terme (confiance élevée). Sans mesures d'adaptation et d'atténuation urgentes, efficaces et équitables, le changement climatique menace de plus en plus la santé et les moyens de subsistance des populations du monde entier, la santé des écosystèmes et la biodiversité, avec de graves conséquences néfastes pour les générations actuelles et futures (confiance élevée). {WGI SPM B.1.3, WGI SPM B.5.1, WGI SPM B.5.2; WGII SPM A, WGII SPM B.4, WGII SPM C.2, WGII SPM C.3.3, WGII Figure SPM.4, WGII SPM D.1, WGII SPM D.5, WGIII SPM D.1.1 SR1.5 SPM D.2.2}. (Encadré transversal.2, figure 2.1, figure 2.3)

Dans les trajectoires modélisées qui limitent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) avec un dépassement nul ou limité et dans celles qui limitent le réchauffement à 2 °C (> 67 %), en supposant des mesures immédiates, les émissions mondiales de GES devraient culminer au début des années 2020, suivies de réductions rapides et profondes des émissions de GES (confiance élevée). [142] Dans les trajectoires qui limitent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) sans dépassement ou avec un dépassement limité, les émissions mondiales nettes de GES devraient chuter de 43 [34 à 60] % par[143] rapport aux niveaux de 2019 d'ici à 2030, de 60 [49 à 77] % d'ici à 2035, de 69 [58 à 90] % d'ici à 2040 et de 84 [73 à 98] % d'ici à 2050 (degré de confiance élevé) (section 2.3.1, tableau 2.2, figure 2.5, tableau 3.1).[144] Les trajectoires modélisées à l'échelle mondiale qui limitent le réchauffement à 2 °C (> 67 %) entraînent des réductions des émissions de GES inférieures aux niveaux de 2019 de 21 [1 à 42] % d'ici à 2030, de 35 [22 à 55] % d'ici à 2035, de 46 [34 à 63] % d'ici à 2040 et de 64 [53 à 77] % d'ici à 2050[145] (degré de confiance élevé). Les émissions mondiales de GES associées aux CDN annoncées avant la COP26 rendraient probablement le réchauffement supérieur à 1,5 °C (degré de confiance élevé) et la limitation du réchauffement à 2 °C (> 67 %) impliquerait alors une accélération rapide des réductions des émissions au cours de la période 2030-2050, environ 70 % plus rapide que dans les trajectoires où des mesures immédiates sont prises pour limiter le réchauffement à 2 °C (> 67 %) (degré de confiance moyen) (section 2.3.1). Des investissements continus dans des infrastructures à émissions élevées et sans dispositif de réduction des émissions[146] ainsi que le développement et le déploiement limités de solutions de remplacement à faibles émissions avant 2030 constitueraient des obstacles à cette accélération et augmenteraient les risques de faisabilité (degré de confiance élevé). {WGIII SPM B.6.3, WGIII 3.5.2, WGIII SPM B.6, WGIII SPM B.6., WGIII SPM C.1, WGIII SPM C1.1, WGIII Tableau SPM.2} (Encadré transversal.2)

141 À court terme (2021-2040), le niveau de réchauffement planétaire de 1,5 °C est très susceptible d'être dépassé dans le scénario d'émissions de GES très élevées (SSP5-8.5), susceptible d'être dépassé dans les scénarios d'émissions de GES intermédiaires et élevées (SSP2-4.5, SSP3-7.0), plus susceptible d'être dépassé dans le scénario d'émissions de GES faibles (SSP1-2.6) et plus susceptible d'être atteint dans le scénario d'émissions de GES très faibles (SSP1-1.9). Les meilleures estimations [et fourchettes très probables] du réchauffement climatique pour les différents scénarios à court terme sont les suivantes: 1,5 [1.2 à 1.7]°C (SSP1-1.9); 1,5 [1.2 à 1.8]°C (SSP1-2.6); 1,5 [1.2 à 1.8]°C (SSP2-4.5); 1,5 [1.2 à 1.8]°C (SSP3-7.0); et 1.6[1.3 à 1.9]°C (SSP5-8.5). {WGI SPM B.1.3, WGI Table SPM.1} (encadré transversal.2)

142 Les valeurs entre parenthèses indiquent la probabilité de limiter le réchauffement au niveau spécifié (voir encadré 2).

143 Intervalle médian et très probable [5e à 95e percentile]. {WGIII SPM note de bas de page 30}

144 Ces chiffres pour le CO2 sont de 48 [36 à 69] % en 2030, 65 [50 à 96] % en 2035, 80 [61 à 109] % en 2040 et 99 [79 à 119] % en 2050.

145 Ces chiffres pour le CO2 sont de 22 [1 à 44] % en 2030, 37 [21 à 59] % en 2035, 51 [36 à 70] % en 2040 et 73 [55 à 90] % en 2050.

146 Dans ce contexte, les «combustibles fossiles sans dispositif d'atténuation» désignent les combustibles fossiles produits et utilisés sans intervention qui réduisent considérablement la quantité de GES émise tout au long du cycle de vie; par exemple, capter 90 % ou plus de CO2 provenant des centrales électriques, ou 50 à 80 % des émissions fugitives de méthane provenant de l'approvisionnement énergétique. {WGIII SPM note de bas de page 54}

Toutes les trajectoires modélisées à l'échelle mondiale qui limitent le réchauffement à 2 °C (> 67 %) ou moins d'ici 2100 impliquent des réductions des émissions nettes de CO2 et des émissions autres que de CO2 (voir figure 3.6) (degré de confiance élevé). Par exemple, dans les trajectoires qui limitent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) sans dépassement ou avec un dépassement limité, les émissions mondiales de CH4 (méthane) sont réduites de 34 [21 à 57] % par rapport aux niveaux de 2019 d'ici à 2030 et de 44 [31 à 63] % en 2040 (degré de confiance élevé). Les émissions mondiales de CH4 sont réduites de 24 [9 à 53]% par rapport aux niveaux de 2019 d'ici 2030 et de 37 [20 à 60]% en 2040 dans des trajectoires modélisées qui limitent le réchauffement à 2 °C avec une action à partir de 2020 (> 67%) (confiance élevée). {WGIII SPM C1.2, WGIII Tableau SPM.2, WGIII 3.3; SR1.5 SPM C.1, SR1.5 SPM C.1.2} (encadré transversal.2)

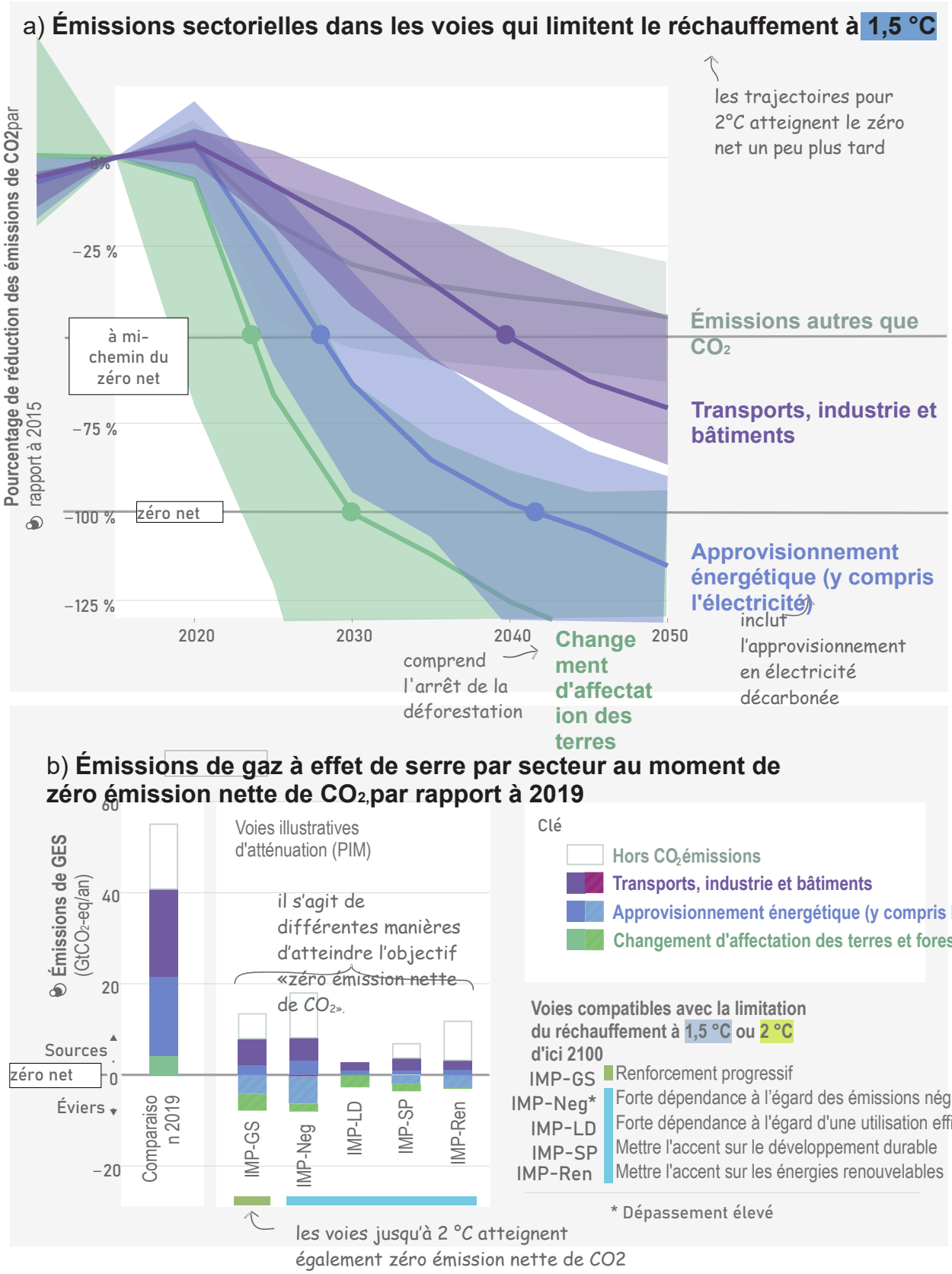
Toutes les trajectoires modélisées à l'échelle mondiale qui limitent le réchauffement à 2 °C (> 67 %) ou moins d'ici 2100 impliquent des réductions des émissions de GES dans tous les secteurs (degré de confiance élevé). Les contributions des différents secteurs varient selon les voies d'atténuation modélisées. Dans la plupart des trajectoires d'atténuation modélisées à l'échelle mondiale, les émissions provenant de l'utilisation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie, du reboisement et de la réduction de la déforestation, ainsi que du secteur de l'approvisionnement énergétique, atteignent des émissions nettes de CO2 nulles plus tôt que les secteurs du bâtiment, de l'industrie et des transports (graphique 4.1). Les stratégies peuvent s'appuyer sur des combinaisons d'options différentes (figure 4.1, section 4.5), mais faire moins dans un secteur doit être compensé par de nouvelles réductions dans d'autres secteurs si l'on veut limiter le réchauffement. (degré de confiance élevé) {WGIII SPM C.3, WGIII SPM C.3.1, WGIII SPM 3.2, WGIII SPM C.3.3} (Encadré transversal.2)

En l'absence de mesures d'atténuation rapides, profondes et durables et de mesures d'adaptation accélérées, les pertes et les dommages continueront d'augmenter, y compris les effets négatifs prévus en Afrique, dans les PMA, dans les PEID, en Amérique centrale et en Amérique du Sud,[147]en Asie et dans l'Arctique, et toucheront de manière disproportionnée les populations les plus vulnérables (confiance élevée). {WGII SPM C.3.5, WGII SPM B.2.4, WGII 12.2, WGII 10. encadré 10.6, ST D.7.5 du GTII, encadré 6 du GTII, ES, annexe A1.15 du GTII Global à l'Atlas régional, annexe A1.27 du GTII Global à l'Atlas régional; SR1.5 SPM B.5.3, SR 1.5 SPM B.5.7; SRCCL A.5.6} (figure 3.2; Figure 3.3)

147 La partie sud du Mexique est incluse dans la sous-région climatique Amérique centrale du Sud (SCA) pour WGI. Le Mexique est évalué comme faisant partie de l'Amérique du Nord pour le GTII. La littérature sur le changement climatique pour la région SCA inclut parfois le Mexique, et dans ces cas, l'évaluation du GTII fait référence à l'Amérique latine. Le Mexique est considéré comme faisant partie de l'Amérique latine et des Caraïbes pour le GTIII. {WGII 12.1.1, WGIII AII.1.1}

La transition vers le zéro émission nette de CO_2 aura un rythme différent selon les secteurs

Les émissions de CO_2 du secteur des industries de l'électricité et des combustibles fossiles et les changements d'affectation des sols atteignent généralement zéro net plus tôt que les autres secteurs



Graphique 4.1: Émissions sectorielles dans les voies qui limitent le réchauffement à 1,5 °C.

Le panneau (a) montre les émissions sectorielles de CO2 et de non-CO2 dans des trajectoires modélisées à l'échelle mondiale qui limitent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) sans dépassement ou avec un dépassement limité. Les lignes horizontales illustrent la réduction de moitié des émissions de 2015 (année de référence des trajectoires) (en pointillé) et l'atteinte de zéro émission nette (ligne solide). La fourchette indique le 5e à 95e centile des émissions sur l'ensemble des trajectoires. Le calendrier diffère fortement d'un secteur à l'autre, les émissions de CO2 du secteur des industries de l'électricité et des combustibles fossiles et les changements d'affectation des sols atteignant généralement zéro émission nette plus tôt. Les émissions autres que de CO2 provenant de l'agriculture sont également considérablement réduites par rapport aux trajectoires sans politique climatique, mais n'atteignent généralement pas zéro. Panel (b) Bien que toutes les voies incluent des émissions fortement réduites, il existe différentes voies comme indiqué par les voies d'atténuation illustratives utilisées dans le GIEC WGIII. Les trajectoires mettent l'accent sur les voies compatibles avec la limitation du réchauffement à 1,5 °C avec une forte dépendance à l'égard des émissions négatives nettes (IMP-Neg), l'utilisation efficace des ressources (IMP-LD), l'accent mis sur le développement durable (IMP-SP) ou les énergies renouvelables (IMP-Ren) et compatibles avec 2 °C sur la base d'une introduction moins rapide de mesures d'atténuation suivie d'un renforcement progressif ultérieur (IMP-GS). Les émissions positives (barres pleines) et négatives (barres écloses) pour différentes trajectoires d'atténuation illustratives sont comparées aux émissions de GES de l'année 2019. La catégorie «approvisionnement en énergie (y compris l'électricité)» comprend la bioénergie avec captage et stockage du carbone et le captage et stockage directs du carbone dans l'air. {Boîte GTIII TS.5, GTIII 3.3, GTIII 3.4, GTIII 6.6, GTIII 10.3, GTIII 11.3} (Boîte transversale.2)

4.2 Avantages du renforcement des mesures à court terme

La mise en œuvre accélérée de l'adaptation améliorera le bien-être en réduisant les pertes et les dommages, en particulier pour les populations vulnérables. Des mesures d'atténuation profondes, rapides et durables permettraient de réduire les coûts, les pertes et les dommages futurs liés à l'adaptation, d'améliorer les co-bénéfices du développement durable, d'éviter le verrouillage des sources d'émission et de réduire les actifs échoués et les changements climatiques irréversibles. Ces actions à court terme impliquent des investissements initiaux plus élevés et des changements perturbateurs, qui peuvent être modérés par une série de conditions favorables et la suppression ou la réduction des obstacles à la faisabilité. (confiance élevée)

La mise en œuvre accélérée des mesures d'adaptation apportera des avantages au bien-être humain (confiance élevée) (section 4.3). Étant donné que les options d'adaptation ont souvent de longs délais de mise en œuvre, la planification à long terme et la mise en œuvre accélérée, en particulier au cours de la présente décennie, sont importantes pour combler les lacunes en matière d'adaptation, étant donné que des contraintes subsistent pour certaines régions. Les avantages pour les populations vulnérables seraient élevés (voir section 4.4). (degré de confiance élevé) {WGI SPM B.1, WGI SPM B.1.3, WGI SPM B.2.2, WGI SPM B.3; WGII SPM C.1.1, WGII SPM C.1.2, WGII SPM C.2, WGII SPM C.3.1, WGII Figure SPM.4b; SROCC SPM C.3.4, SROCC Figure 3.4, SROCC Figure SPM.5}

Les actions à court terme qui limitent le réchauffement climatique à près de 1,5 ° C réduiraient considérablement les pertes et les dommages prévus liés au changement climatique dans les systèmes humains et les écosystèmes, par rapport à des niveaux de réchauffement plus élevés, mais ne peuvent pas tous les éliminer (confiance très élevée). L'ampleur et le rythme du changement climatique et des risques qui y sont associés dépendent fortement des mesures d'atténuation et d'adaptation à court terme, et les effets néfastes prévus et les pertes et dommages connexes s'aggravent à chaque augmentation du réchauffement climatique (confiance très élevée). Les mesures d'atténuation différées augmenteront encore le réchauffement climatique, ce qui diminuera l'efficacité de nombreuses options d'adaptation, y compris l'adaptation fondée sur les écosystèmes et de nombreuses options liées à l'eau, ainsi que les risques de faisabilité en matière d'atténuation, tels que les options fondées sur les écosystèmes (confiance élevée). Des réponses globales, efficaces et innovantes intégrant l'adaptation et l'atténuation peuvent exploiter les synergies et réduire les compromis entre l'adaptation et l'atténuation, ainsi que répondre aux exigences de financement (confiance très élevée) (voir les sections 4.5, 4.6, 4.8 et 4.9). {WGII SPM B.3, WGII SPM B.4, WGII SPM B.6.2, WGII SPM C.2, WGII SPM C.3, WGII SPM D.1, WGII SPM D.4.3, WGII SPM D.5, WG II TS D.1.4, WG II TS.D.5, WGII TS D.7.5; WGIII SPM B.6.3,WGIII SPM B.6.4, WGIII SPM C.9, WGIII SPM D.2, WGIII SPM E.13; SR1.5 SPM C.2.7, SR1.5 D.1.3, SR1.5 D.5.2}

Les mesures d'atténuation auront d'autres avantages connexes en matière de développement durable (confiance élevée). L'atténuation améliorera la qualité de l'air et la santé humaine à court terme, notamment parce que de nombreux polluants atmosphériques sont émis conjointement par les secteurs émetteurs de GES et parce que les émissions de méthane entraînent la formation d'ozone de surface (degré de confiance élevé). Les avantages de l'amélioration de la qualité de l'air comprennent la prévention des décès prématurés liés à la pollution atmosphérique, des maladies chroniques et des dommages aux écosystèmes et aux cultures. Les avantages économiques pour la santé humaine de l'amélioration de la qualité de l'air découlant des mesures d'atténuation peuvent être du même ordre de grandeur que les coûts d'atténuation, et potentiellement encore plus importants (degré de confiance moyen). Comme le méthane a une courte durée de vie mais est un puissant GES, des réductions fortes, rapides et durables des émissions de méthane peuvent limiter le réchauffement à court terme et améliorer la qualité de l'air en réduisant l'ozone à la surface de la planète (degré de confiance élevé). {WGI SPM D.1.7, WGI SPM D.2.2, WGI 6.7, WGI TS Box TS.7, WGI 6 Box 6.2, WGI Figure 6.3, WGI Figure 6.16, WGI Figure 6.17; WGII TS.D.8.3, WGII Cross-Chapitre Box HEALTH, WGII 5 ES, WGII 7 ES; GT II 7.3.1.2; WGIII Figure SPM.8, WGIII SPM C.2.3, WGIII SPM C.4.2, WGIII TS.4.2}

Parmi les défis liés aux mesures d'adaptation et d'atténuation retardées figurent le risque d'escalade des coûts, le verrouillage des infrastructures, les actifs bloqués et la réduction de la faisabilité et de l'efficacité des options d'adaptation

et d'atténuation (confiance élevée). La poursuite de l'installation d'infrastructures[148] utilisant des combustibles fossiles sans dispositif d'atténuation permettra de «verrouiller» les émissions de GES (degré de confiance élevé). Limiter le réchauffement climatique à 2 °C ou moins laissera une quantité importante de combustibles fossiles non brûlés et pourrait entraver une infrastructure considérable de combustibles fossiles (confiance élevée), avec une valeur actualisée mondiale estimée à environ 1 à 4 000 milliards de dollars entre 2015 et 2050 (confiance moyenne). Des actions précoces limiteraient la taille de ces actifs échoués, tandis que des actions retardées avec des investissements continus dans des infrastructures à émissions élevées sans relâche et un développement et un déploiement limités d'alternatives à faibles émissions avant 2030 porteraient les futurs actifs échoués à la limite supérieure de la fourchette, agissant ainsi comme des obstacles et augmentant les risques de faisabilité de l'économie politique susceptibles de compromettre les efforts visant à limiter le réchauffement climatique. (confiance élevée). {WGIII SPM B.6.3, WGIII SPM C.4, WGIII Box TS.8}

L'intensification des actions à court terme en faveur du climat (section 4.1) mobilisera une combinaison d'options à faible coût et à coût élevé. Des options à coût élevé, comme dans le domaine de l'énergie et des infrastructures, sont nécessaires pour éviter de futurs blocages, favoriser l'innovation et initier des changements transformationnels (figure 4.4). Les voies de développement résilientes au changement climatique à l'appui du développement durable pour tous sont façonnées par l'équité et la justice sociale et climatique (confiance très élevée). Intégrer une adaptation et une atténuation efficaces et équitables dans la planification du développement peut réduire la vulnérabilité, conserver et restaurer les écosystèmes et permettre un développement résilient au changement climatique. Cela est particulièrement difficile dans les localités qui présentent des lacunes persistantes en matière de développement et des ressources limitées. (confiance élevée) {WGII SPM C.5, WGII SPM D1; WGIII TS.5.2, WGIII 8.3.1, WGIII 8.3.4, WGIII 8.4.1, WGIII 8.6}

L'intensification de l'action climatique peut entraîner des changements perturbateurs dans la structure économique avec des conséquences distributives et la nécessité de concilier des intérêts, des valeurs et des visions du monde divergents, au sein des pays et entre eux. Des réformes budgétaires, financières, institutionnelles et réglementaires plus poussées peuvent compenser ces effets négatifs et libérer des potentiels d'atténuation. Les choix et les actions sociétaux mis en œuvre au cours de cette décennie détermineront dans quelle mesure les trajectoires de développement à moyen et à long terme produiront des résultats de développement plus ou moins résilients au changement climatique. (confiance élevée) {WGII SPM D.2, WGII SPM D.5, WGII Box TS.8; WGIII SPM D.3, WGIII SPM E.2, WGIII SPM E.3, WGIII SPM E.4, WGIII TS.2, WGIII TS.4.1, WGIII TS.6.4, WGIII 15.2, WGIII 15.6}

Les conditions propices devraient être renforcées à court terme et les obstacles réduits ou supprimés afin de créer des possibilités de mesures d'adaptation et d'atténuation profondes et rapides et de développement résilient au changement climatique (confiance élevée) (graphique 4.2). Ces conditions favorables sont différenciées en fonction des circonstances et des géographies nationales, régionales et locales, en fonction des capacités, et comprennent: l'équité et l'inclusion dans l'action pour le climat (voir section 4.4), les transitions rapides et de grande ampleur dans les secteurs et les systèmes (voir section 4.5), les mesures visant à créer des synergies et à réduire les compromis avec les objectifs de développement durable (voir section 4.6), les améliorations de la gouvernance et des politiques (voir section 4.7), l'accès au financement, l'amélioration de la coopération internationale et les améliorations technologiques (voir section 4.8), et l'intégration des actions à court terme entre les secteurs, les systèmes et les régions (voir section 4.9). {WGII SPM D.2; GTIII RID E.1, GTIII RID E.2}

Les obstacles à la faisabilité devraient être réduits ou supprimés pour déployer des options d'atténuation et d'adaptation à grande échelle. De nombreuses limites à la faisabilité et à l'efficacité des réponses peuvent être surmontées en s'attaquant à une série d'obstacles, y compris les obstacles économiques, technologiques, institutionnels, sociaux, environnementaux et géophysiques. La faisabilité et l'efficacité des options augmentent avec des solutions intégrées et multisectorielles qui différencient les réponses en fonction du risque climatique, coupent les systèmes et s'attaquent aux inégalités sociales. Des actions renforcées à court terme dans les voies modélisées rentables qui limitent le réchauffement climatique à 2 °C ou moins, réduisent le risque global pour la faisabilité des transitions du système, par rapport aux voies modélisées avec une action retardée ou non coordonnée. (confiance élevée) {WGII SPM C.2, WGII SPM C.3, WGII SPM C.5; WGIII RID E.1, WGIII RID E.1.3}

L'intégration d'actions ambitieuses en faveur du climat dans les politiques macroéconomiques dans un contexte d'incertitude mondiale apporterait des avantages (confiance élevée). Il s'agit de trois grandes orientations: a) paquets d'intégration à l'échelle de l'économie soutenant les options visant à améliorer les programmes durables de relance économique, de développement et de création d'emplois à faibles émissions (sections 4.4, 4.5, 4.6, 4.8, 4.9) b) filets de sécurité et protection sociale pendant la transition (sections 4.4 et 4.7); et c) l'élargissement de l'accès au financement, à la technologie et au renforcement des capacités et un soutien coordonné aux infrastructures à faibles émissions («potentiel de bond en avant»), en particulier dans les régions en développement, et en situation de crise de la dette (confiance élevée). (Section 4.8) {WGII SPM C.2, WGII SPM C.4.1, WGII SPM D.1.3, WGII SPM D.2, WGII SPM D.3.2, WGII SPM E.2.2, WGII SPM E.4, WGII SPM TS.2, WGII SPM TS.5.2, WGII TS.6.4, WGII TS.15, WGII TS Box TS.3; WGIII SPM B.4.2, WGIII SPM C.5.4, WGIII SPM C.6.2, WGIII SPM C.12.2, WGIII SPM D.3.4, WGIII SPM E.4.2, WGIII

148 Dans ce contexte, les «combustibles fossiles sans dispositif d'atténuation» désignent les combustibles fossiles produits et utilisés sans intervention qui réduisent considérablement la quantité de GES émise tout au long du cycle de vie; par exemple, capter 90 % ou plus de CO2 provenant des centrales électriques, ou 50 à 80 % des émissions fugitives de méthane provenant de l'approvisionnement énergétique. {WGIII SPM note de bas de page 54}

SPM E.4.5, WGIII SPM E.5.2, WGIII SPM E.5.3, WGIII TS.1, WGIII Box TS.15, WGIII 15.2, WGIII Cross-Chapitre Box 1 on COVID in Chapter 1}

Il existe une fenêtre d'opportunité qui se rétrécit rapidement pour permettre un développement résilient au changement climatique

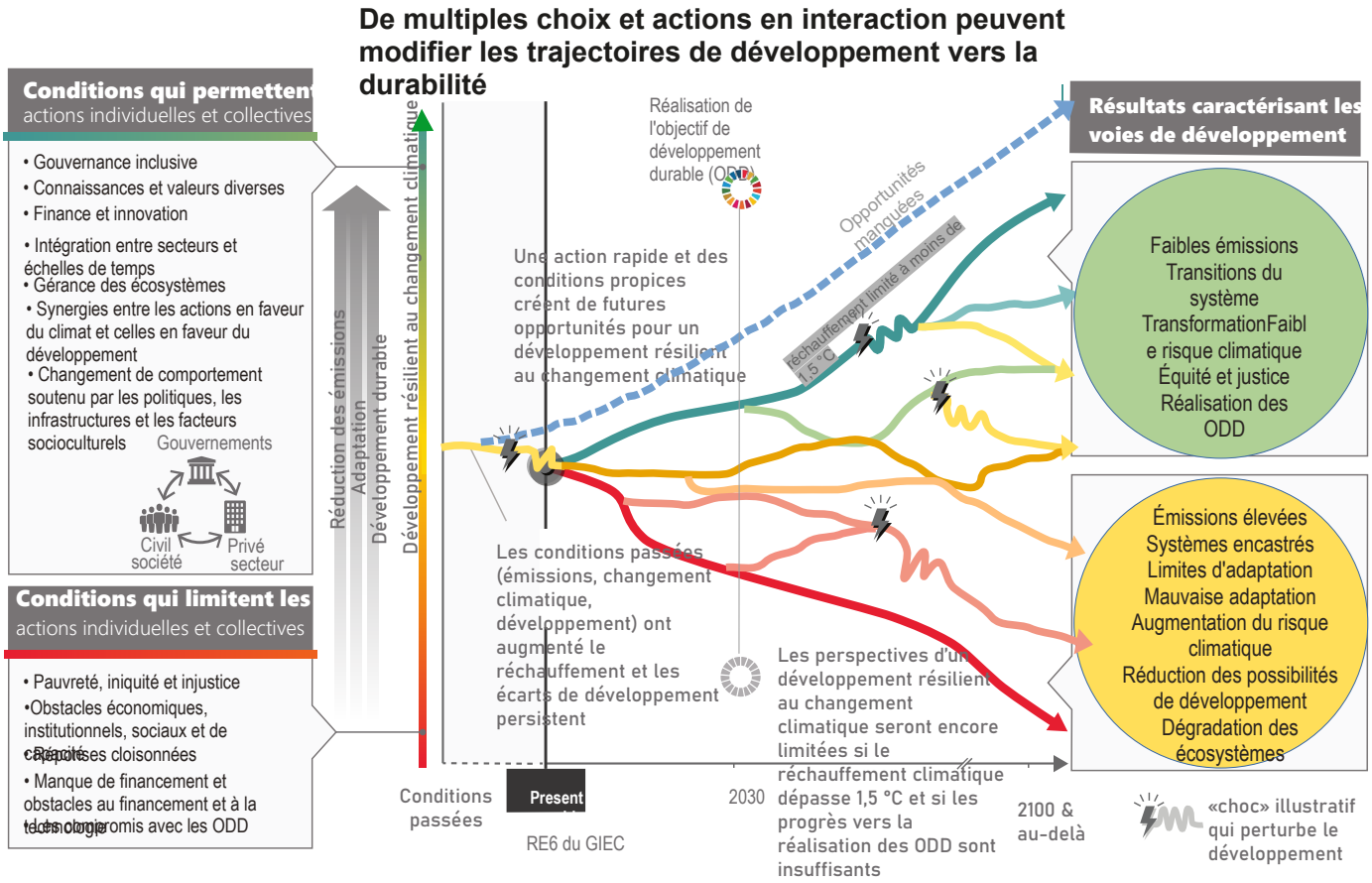


Figure 4.2: Les voies de développement illustratives (rouge à vert) et les résultats associés (panneau de droite) montrent qu'il existe une fenêtre d'opportunité qui se rétrécit rapidement pour assurer un avenir vivable et durable pour tous.

Le développement résilient au changement climatique est le processus de mise en œuvre de mesures d'atténuation et d'adaptation aux gaz à effet de serre pour soutenir le développement durable. Les trajectoires divergentes illustrent que l'interaction des choix et des actions effectués par divers acteurs du gouvernement, du secteur privé et de la société civile peut faire progresser le développement résilient au changement climatique, modifier les trajectoires vers la durabilité et permettre de réduire les émissions et l'adaptation. Diverses connaissances et valeurs comprennent les valeurs culturelles, les connaissances autochtones, les connaissances locales et les connaissances scientifiques. Les événements climatiques et non climatiques, tels que les sécheresses, les inondations ou les pandémies, provoquent des chocs plus graves sur les trajectoires dont le développement résilient au changement climatique est plus faible (rouge à jaune) que sur les trajectoires dont le développement résilient au changement climatique est plus élevé (vert). Il y a des limites à l'adaptation et à la capacité d'adaptation pour certains systèmes humains et naturels à un réchauffement planétaire de 1,5 ° C, et avec chaque augmentation du réchauffement, les pertes et les dommages augmenteront. Les trajectoires de développement suivies par les pays à tous les stades du développement économique ont un impact sur les émissions de GES et façonnent donc les défis et les opportunités en matière d'atténuation, qui varient d'un pays et d'une région à l'autre. Les trajectoires et les possibilités d'action sont façonnées par des actions antérieures (ou des inactions et des opportunités manquées, des trajectoires pointillées) et des conditions favorables et contraignantes (panneau de gauche), et se déroulent dans le contexte des risques climatiques, des limites d'adaptation et des lacunes en matière de développement. Plus les réductions d'émissions sont longues, moins les options d'adaptation efficaces sont nombreuses. {WGI SPM B.1; WGII SPM B.1 à B.5, WGII SPM C.2 à 5, WGII SPM D.1 à 5, WGII Figure SPM.3, WGII Figure SPM.4, WGII Figure SPM.5, WGII TS.D.5, WGII 3.1, WGII 3.2, WGII 3.4, WGII 4.2, WGII Figure 4.4, WGII 4.5, WGII 4.6, WGII 4.9; WGIII SPM A, WGIII SPM B1, WGIII SPM B.3, WGIII SPM B.6, WGIII SPM C.4, WGIII SPM D1 à 3, WGIII SPM E.1, WGIII SPM E.2, WGIII SPM E.4, WGIII SPM E.5, WGIII Figure TS.1, WGIII Figure TS.7, WGIII Encadré TS.3, WGIII Case TS.8, Encadré 1 du chapitre 3, WGIII Encadré 5 du chapitre 4; SR1.5 RID D.1 à 6; SRCCL SPM D.3}

4.3 Risques à court terme

De nombreux changements dans le système climatique, y compris les événements extrêmes, deviendront plus importants à court terme avec l'augmentation du réchauffement climatique (confiance élevée). De multiples risques climatiques et non climatiques interagiront, ce qui rendra plus difficile la gestion des impacts composés et en cascade (confiance élevée). Les pertes et dommages augmenteront avec l'augmentation du réchauffement climatique (confiance très élevée), tout en étant fortement concentrés parmi les populations vulnérables les plus pauvres (confiance élevée). Le maintien des schémas actuels de développement non durable accroîtrait l'exposition et la vulnérabilité des écosystèmes et des populations aux aléas climatiques (confiance élevée).

Le réchauffement climatique continuera d'augmenter à court terme (2021-2040), principalement en raison de l'augmentation des émissions cumulées de CO2 dans presque tous les scénarios et trajectoires envisagés. À court terme, chaque région du monde devrait être confrontée à une nouvelle augmentation des risques climatiques (confiance moyenne à élevée, selon la région et le danger), augmentant les risques multiples pour les écosystèmes et les humains (confiance très élevée). À court terme, la variabilité naturelle modulera[149] les changements causés par l'homme, atténuant ou amplifiant les changements projetés, en particulier à l'échelle régionale, avec peu d'effet sur le réchauffement climatique centenaire. Ces modulations sont importantes à prendre en compte dans la planification de l'adaptation. La température de surface globale au cours d'une seule année peut varier au-dessus ou en dessous de la tendance à long terme induite par l'homme, en raison de la variabilité naturelle. D'ici à 2030, la température de surface de la planète au cours d'une année donnée pourrait dépasser 1,5 °C par rapport à 1850-1900, avec une probabilité comprise entre 40 % et 60 %, dans les cinq scénarios évalués dans WGI (degré de confiance moyen). L'apparition d'années individuelles avec un changement de température à la surface de la planète au-dessus d'un certain niveau n'implique pas que ce niveau de réchauffement de la planète a été atteint. Si une grande éruption volcanique explosive devait se produire à court terme,[150] elle masquerait temporairement et partiellement le changement climatique causé par l'homme en réduisant la température de surface et les précipitations mondiales, en particulier sur terre, pendant un à trois ans (degré de confiance moyen). {WGI SPM B.1.3, WGI SPM B.1.4, WGI SPM C.1, WGI SPM C.2, WGI Cross-Section Box TS.1, WGI Cross-Chapter Box 4.1; WGII SPM B.3, WGII SPM B.3.1; WGIII Encadré RID.1 Figure 1}

Le niveau de risque pour les humains et les écosystèmes dépendra des tendances à court terme en matière de vulnérabilité, d'exposition, de niveau de développement socio-économique et d'adaptation (confiance élevée). À court terme, de nombreux risques liés au climat pour les systèmes naturels et humains dépendent plus fortement de l'évolution de la vulnérabilité et de l'exposition de ces systèmes que des différences de risques climatiques entre les scénarios d'émissions (confiance élevée). L'exposition future aux aléas climatiques augmente à l'échelle mondiale en raison des tendances du développement socio-économique, y compris l'inégalité croissante, et lorsque l'urbanisation ou la migration augmentent l'exposition (degré de confiance élevé). L'urbanisation augmente les extrêmes chauds (confiance très élevée) et l'intensité du ruissellement des précipitations (confiance élevée). L'urbanisation croissante dans les zones basses et côtières sera un facteur majeur de l'exposition croissante aux phénomènes extrêmes de débit fluvial et aux risques d'élévation du niveau de la mer, augmentant les risques (confiance élevée) (figure 4.3). La vulnérabilité augmentera également rapidement dans les petits États insulaires en développement de faible altitude et les atolls dans le contexte de l'élévation du niveau de la mer (degré de confiance élevé) (voir figure 3.4 et figure 4.3). La vulnérabilité humaine se concentrera dans les établissements informels et les petits établissements en croissance rapide; et la vulnérabilité dans les zones rurales sera renforcée par la réduction de l'habitabilité et une forte dépendance à l'égard de moyens de subsistance sensibles au climat (confiance élevée). La vulnérabilité des humains et des écosystèmes est interdépendante (confiance élevée). La vulnérabilité des écosystèmes au changement climatique sera fortement influencée par les schémas de développement humain passés, présents et futurs, notamment la consommation et la production non durables, les pressions démographiques croissantes et l'utilisation et la gestion non durables persistantes des terres, des océans et de l'eau (confiance élevée). Plusieurs risques à court terme peuvent être modérés avec l'adaptation (confiance élevée). {WGI SPM C.2.6; WGII SPM B.2, WGII SPM B.2.3, WGII SPM B.2.5, WGII SPM B.3, WGII SPM B.3.2, WGII TS.C.5.2} (sections 4.5 et 3.2)

Les principaux dangers et risques associés attendus à court terme (à 1,5 °C de réchauffement planétaire) sont les suivants:

- Augmentation de l'intensité et de la fréquence des températures extrêmes et des conditions dangereuses d'humidité thermique, avec une augmentation de la mortalité humaine, de la morbidité et de la perte de productivité du travail (confiance élevée). {WGI SPM B.2.2, WGI TS Figure TS.6; WGII SPM B.1.4, WGII SPM B.4.4, WGII Figure SPM.2}

149 Voir annexe I: Glossaire. Les principaux phénomènes de variabilité interne comprennent El Niño – Oscillation australe, Variabilité décennale du Pacifique et Variabilité multidécennale de l'Atlantique grâce à leur influence régionale. La variabilité interne de la température de surface globale au cours d'une seule année est estimée à environ ± 0,25 °C (intervalle de 5 à 95 %, niveau de confiance élevé). {WGI SPM note de bas de page 29, WGI SPM note de bas de page 37}

150 Sur la base de reconstructions de 2500 ans, les éruptions avec un forçage radiatif plus négatif que –1 Wm-2, liées à l'effet radiatif des aérosols stratosphériques volcaniques dans la littérature évaluée dans le présent rapport, se produisent en moyenne deux fois par siècle. {WGI SPM note de bas de page 38}

- L'augmentation de la fréquence des vagues de chaleur marines augmentera les risques de perte de biodiversité dans les océans, y compris en raison d'événements de mortalité de masse (confiance élevée). {WGI SPM B.2.3; WGII SPM B.1.2, WGII Figure SPM.2; SROCC SPM B.5.1}
- Les risques à court terme de perte de biodiversité sont modérés à élevés dans les écosystèmes forestiers (confiance moyenne) et les écosystèmes de varech et d'herbiers marins (confiance élevée à très élevée) et sont élevés à très élevés dans les écosystèmes de glace de mer et terrestres arctiques (confiance élevée) et les récifs coralliens d'eau chaude (confiance très élevée). {WGII SPM B.3.1}
- des précipitations extrêmes plus intenses et plus fréquentes et des inondations associées dans de nombreuses régions, y compris les villes côtières et d'autres villes de faible altitude (de confiance moyenne à élevée), ainsi qu'une augmentation de la proportion de cyclones tropicaux intenses et de la vitesse maximale des vents (de confiance élevée). {WGI SPM B.2.4, WGI SPM C.2.2, WGI SPM C.2.6, WGI 11.7}
- Risques élevés liés à la rareté des eaux des zones arides, aux dommages causés par les incendies de forêt et à la dégradation du pergélisol (confiance moyenne). {SRCCL SPM A.5.3.}
- La poursuite de l'élévation du niveau de la mer et l'augmentation de la fréquence et de l'ampleur des événements extrêmes du niveau de la mer qui empiètent sur les établissements humains côtiers et endommagent les infrastructures côtières (confiance élevée), engageant les écosystèmes côtiers de faible altitude à la submersion et à la perte (confiance moyenne), étendant la salinisation des terres (confiance très élevée), avec des risques en cascade pour les moyens de subsistance, la santé, le bien-être, les valeurs culturelles, la sécurité alimentaire et la sécurité de l'eau (confiance élevée). {WGI SPM C.2.5, WGI SPM C.2.6; WGII SPM B.3.1, WGII SPM B.5.2; SRCCL SPM A.5.6; SROCC SPM B.3.4, SROCC SPM 3.6, SROCC SPM B.9.1} (Figure 3.4, 4.3)
- Le changement climatique augmentera considérablement les problèmes de santé et les décès prématurés à court et à long terme (confiance élevée). Un réchauffement supplémentaire augmentera les risques de maladies d'origine alimentaire, hydrique et vectorielle sensibles au climat (confiance élevée) et les problèmes de santé mentale, y compris l'anxiété et le stress (confiance très élevée). {WGII SPM B.4.4}
- Les changements liés à la cryosphère dans les inondations, les glissements de terrain et la disponibilité de l'eau sont susceptibles d'avoir de graves conséquences pour les personnes, les infrastructures et l'économie dans la plupart des régions de montagne (degré de confiance élevé). {WGII ST C.4.2}
- L'augmentation prévue de la fréquence et de l'intensité des fortes précipitations (confiance élevée) augmentera les inondations locales provoquées par les pluies (confiance moyenne). {WGI Figure SPM.6, WGI SPM B.2.2; GT II ST C.4.5}

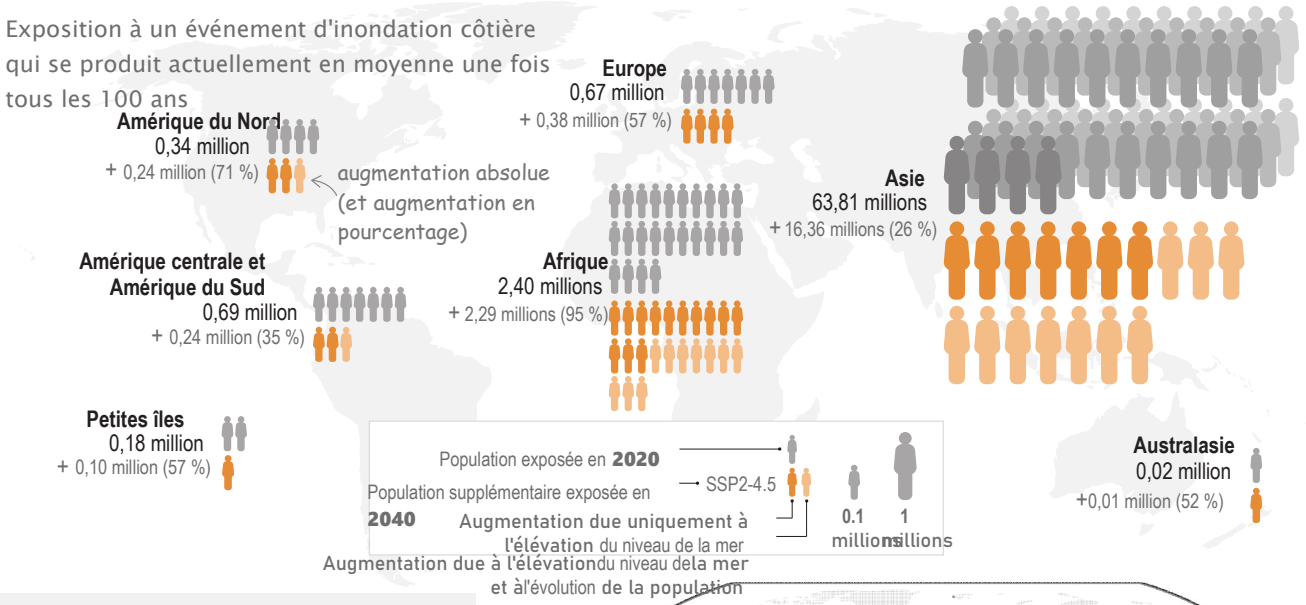
Les multiples risques liés au changement climatique s'aggraveront et se répercuteront de plus en plus à court terme (confiance élevée). De nombreuses régions devraient connaître une augmentation de la probabilité d'événements composés avec un réchauffement climatique plus élevé (confiance élevée), y compris des vagues de chaleur et des sécheresses simultanées. Les risques pour la santé et la production alimentaire seront aggravés par l'interaction des pertes soudaines de production alimentaire dues à la chaleur et à la sécheresse, exacerbées par les pertes de productivité du travail induites par la chaleur (degré de confiance élevé) (graphique 4.3). Ces effets en interaction augmenteront les prix des denrées alimentaires, réduiront les revenus des ménages et entraîneront des risques sanitaires de malnutrition et de mortalité liée au climat avec des niveaux d'adaptation nuls ou faibles, en particulier dans les régions tropicales (confiance élevée). Les risques concomitants et en cascade du changement climatique pour les systèmes alimentaires, les établissements humains, les infrastructures et la santé rendront ces risques plus graves et plus difficiles à gérer, y compris lorsqu'ils interagissent avec des facteurs de risque non climatiques tels que la concurrence pour les terres entre l'expansion urbaine et la production alimentaire, et les pandémies (confiance élevée). La perte d'écosystèmes et de leurs services a des impacts en cascade et à long terme sur les populations du monde entier, en particulier pour les peuples autochtones et les communautés locales qui dépendent directement des écosystèmes, afin de répondre aux besoins fondamentaux (confiance élevée). Des risques transfrontières croissants sont projetés dans les secteurs de l'alimentation, de l'énergie et de l'eau à mesure que les effets des phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes se propagent dans les chaînes d'approvisionnement, les marchés et les flux de ressources naturelles (confiance élevée) et peuvent interagir avec les effets d'autres crises telles que les pandémies. Les risques découlent également de certaines réponses destinées à réduire les risques liés au changement climatique, notamment les risques de mauvaise adaptation et les effets secondaires néfastes de certaines mesures de réduction des émissions et d'élimination du dioxyde de carbone, telles que le boisement de terres naturellement non boisées ou la mise en œuvre insuffisante de la bioénergie, qui aggravent les risques liés au climat pour la biodiversité, la sécurité alimentaire et la sécurité de l'approvisionnement en eau et les moyens de subsistance (confiance élevée) (voir les sections 3.4.1 et 4.5). {WGI SPM.2.7; WGII SPM B.2.1, WGII SPM B.5, WGII SPM B.5.1, WGII SPM B.5.2, WGII SPM B.5.3, WGII SPM B.5.4, WGII Cross-Chapter Box COVID dans le chapitre 7; GT III RID C.11.2; SRCCL SPM A.5, SRCCL SPM A.6.5} (Figure 4.3)

Avec chaque augmentation du réchauffement climatique, les pertes et les dommages augmenteront (confiance très élevée), deviendront de plus en plus difficiles à éviter et seront fortement concentrés parmi les populations vulnérables les plus pauvres (confiance élevée). L'adaptation n'empêche pas toutes les pertes et tous les dommages, même avec

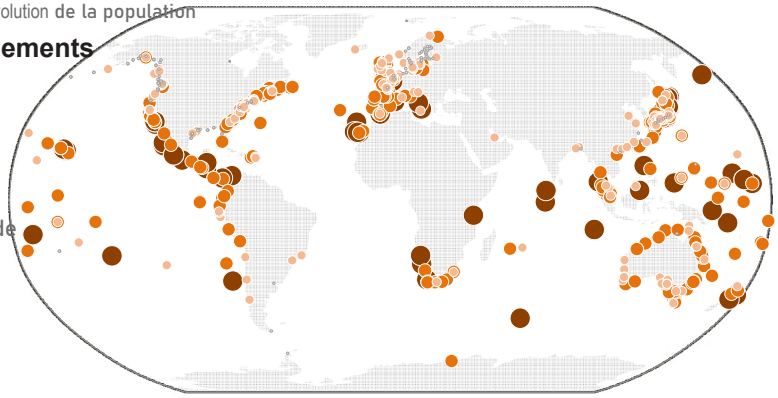
une adaptation efficace et avant d'atteindre des limites douces et dures. Les pertes et les dommages seront inégalement répartis entre les systèmes, les régions et les secteurs et ne seront pas traités de manière globale par les arrangements financiers, institutionnels et de gouvernance actuels, en particulier dans les pays en développement vulnérables. (confiance élevée). {WGII SPM B.4, WGII SPM C.3, WGII SPM C.3.5}

Chaque région est confrontée à des risques climatiques composés et en cascade plus graves et/ou plus fréquents

a) Augmentation de la population exposée à l'élévation du niveau de la mer de 2020 à 2040



b) Augmentation de la fréquence des événements extrêmes du niveau de la mer d'ici 2040



c) Exemple de risque complexe, où les effets des phénomènes climatiques extrêmes ont des effets en cascade sur l'alimentation, la nutrition, les moyens de subsistance et le bien-être des petits exploitants agricoles

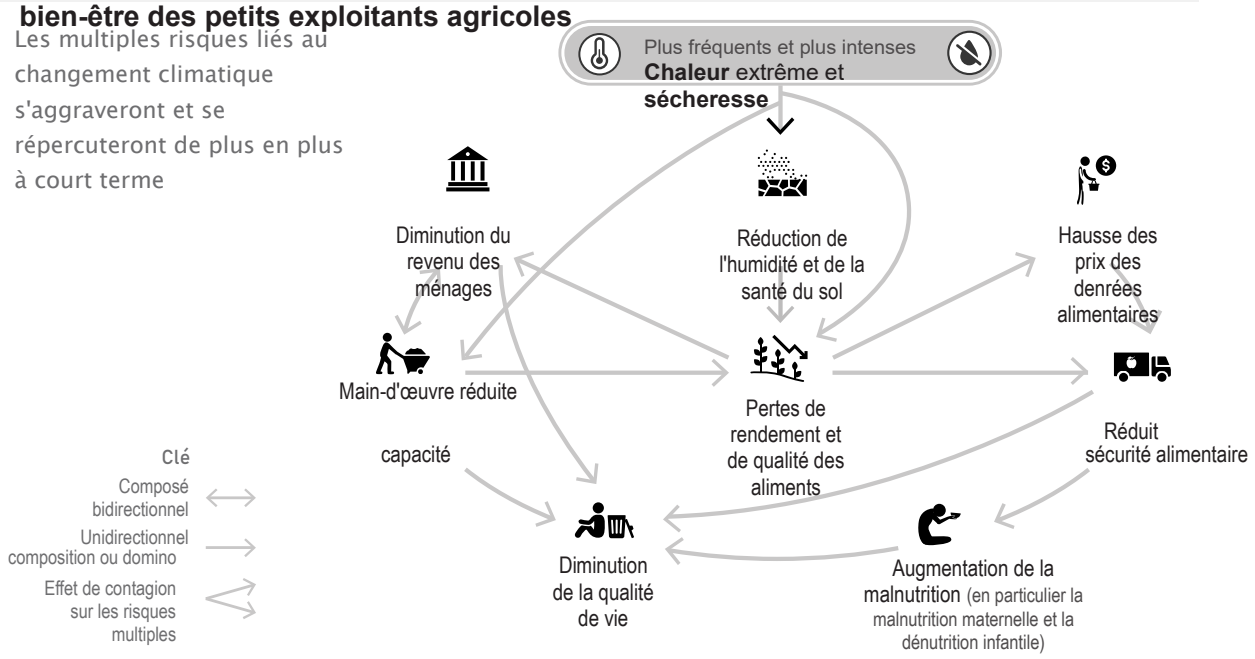


Figure 4.3: Chaque région est confrontée à des risques climatiques composés et/ou en cascade plus graves ou plus fréquents à court terme.

Les changements dans le risque résultent de changements dans le degré du danger, la population exposée et le degré de vulnérabilité des personnes, des actifs ou des écosystèmes. Panel (a) Les inondations côtières affectent de nombreuses régions très peuplées du monde où de grands pourcentages de la population sont exposés. Le panneau montre l'augmentation prévue à court terme de la population exposée à des inondations de 100 ans représentée comme l'augmentation de l'année 2020 à 2040 (en raison de l'élévation du niveau de la mer et de l'évolution de la population), sur la base du scénario intermédiaire des émissions de GES (SSP2-4.5) et des mesures d'adaptation actuelles. L'émigration des zones côtières en raison de l'élévation future du niveau de la mer n'est pas prise en compte dans le scénario. Panneau b) probabilité médiane projetée en 2040 pour les niveaux d'eau extrêmes résultant d'une combinaison de l'élévation moyenne du niveau de la mer, des marées et des ondes de tempête, qui ont une probabilité annuelle moyenne historique de 1 %. Une méthode de crête au-dessus du seuil (99,7 %) a été appliquée aux observations historiques des marégraphes disponibles dans la base de données Global Extreme Sea Level Analysis version 2, qui est la même information que la figure 9.32 du WGI, sauf que le panneau utilise ici des projections relatives du niveau de la mer en vertu de la SSP2-4.5 pour l'année 2040 au lieu de 2050. L'absence d'un cercle indique une incapacité à effectuer une évaluation en raison d'un manque de données, mais n'indique pas l'absence de fréquences croissantes. Panel (c) Les aléas climatiques peuvent déclencher des cascades de risques qui touchent de multiples secteurs et se propagent à travers les régions à la suite de connexions naturelles et sociétales complexes. Cet exemple d'une vague de chaleur composée et d'une sécheresse frappant une région agricole montre comment les risques multiples sont interconnectés et entraînent des impacts biophysiques, économiques et sociétaux en cascade, même dans les régions éloignées, avec des groupes vulnérables tels que les petits agriculteurs, les enfants et les femmes enceintes particulièrement touchés. {WGI Figure 9.32; WGII SPM B4.3, WGII SPM B1.3, WGII SPM B.5.1, WGII TS Figure TS.9, WGII TS Figure TS.10 (c), WGII Fig 5.2, WGII TS.B.2.3, WGII TS.B.2.3, WGII TS.B.3.3, WGII 9.11.1.2}

4.4 Équité et inclusion dans l'action contre le changement climatique

Les actions qui donnent la priorité à l'équité, à la justice climatique, à la justice sociale et à l'inclusion conduisent à des résultats plus durables, à des avantages connexes, à la réduction des compromis, au soutien du changement transformateur et à la promotion d'un développement résilient face au changement climatique. Des mesures d'adaptation sont immédiatement nécessaires pour réduire les risques climatiques croissants, en particulier pour les plus vulnérables. L'équité, l'inclusion et des transitions justes sont essentielles pour progresser sur la voie de l'adaptation et de l'approfondissement des ambitions sociétales en vue d'une atténuation accélérée. (confiance élevée)

Des mesures d'adaptation et d'atténuation, à toutes les échelles, dans tous les secteurs et dans toutes les régions, qui donnent la priorité à l'équité, à la justice climatique, aux approches fondées sur les droits, à la justice sociale et à l'inclusivité, conduisent à des résultats plus durables, réduisent les compromis, soutiennent le changement transformateur et font progresser un développement résilient face au changement climatique (confiance élevée). Les politiques de redistribution entre les secteurs et les régions qui protègent les pauvres et les personnes vulnérables, les filets de sécurité sociale, l'équité, l'inclusion et les transitions justes, à toutes les échelles, peuvent permettre des ambitions sociétales plus profondes et résoudre les compromis avec les objectifs de développement durable (ODD), en particulier l'éducation, la faim, la pauvreté, l'égalité des sexes et l'accès à l'énergie (confiance élevée). Les efforts d'atténuation intégrés dans le contexte plus large du développement peuvent accroître le rythme, la profondeur et l'ampleur des réductions d'émissions (confiance moyenne). L'équité, l'inclusion et les transitions justes à toutes les échelles permettent d'approfondir les ambitions sociétales en matière d'atténuation accélérée et, plus généralement, d'action pour le climat (confiance élevée). La complexité du risque de hausse des prix des denrées alimentaires, de réduction des revenus des ménages, de malnutrition liée à la santé et au climat (en particulier la malnutrition maternelle et la dénutrition infantile) et de mortalité augmente avec des niveaux d'adaptation faibles ou faibles (confiance élevée). {WGII SPM B.5.1, WGII SPM C.2.9, WGII SPM D.2.1, WGII TS Box TS.4; WGIII SPM D.3, WGIII SPM D.3.3, WGIII SPM WGIII SPM E.3, SR1.5 SPM D.4.5} (Figure 4.3c)

Les régions et les populations confrontées à des contraintes de développement considérables sont très vulnérables aux aléas climatiques. Les résultats en matière d'adaptation pour les plus vulnérables au sein des pays et régions et entre ceux-ci sont améliorés grâce à des approches axées sur l'équité, l'inclusivité et les approches fondées sur les droits, dont 3,3 à 3,6 milliards de personnes vivant dans des contextes très vulnérables au changement climatique (confiance élevée). La vulnérabilité est plus élevée dans les endroits où la pauvreté, les problèmes de gouvernance et l'accès limité aux services et aux ressources de base, les conflits violents et les niveaux élevés de moyens de subsistance sensibles au climat (par exemple, les petits agriculteurs, les éleveurs, les communautés de pêcheurs) (confiance élevée). Plusieurs risques peuvent être modérés avec l'adaptation (confiance élevée). Les écarts d'adaptation les plus importants existent parmi les groupes de population à faible revenu (confiance élevée) et les progrès en matière d'adaptation sont inégalement répartis, avec des écarts d'adaptation observés (confiance élevée). Les défis actuels en matière de développement qui causent une grande vulnérabilité sont influencés par les schémas historiques et permanents d'iniquité tels que le colonialisme, en particulier pour de nombreux peuples autochtones et communautés locales (confiance élevée). La vulnérabilité est exacerbée par les inégalités et la marginalisation liées au sexe, à l'origine ethnique, aux faibles revenus ou à leurs combinaisons, en particulier pour de nombreux peuples autochtones et communautés locales (confiance élevée). {WGII SPM B.2, WGII SPM B.2.4, WGII SPM B.3.2, WGII SPM B.3.3, WGII SPM C.1, WGII SPM C.1.2, WGII SPM C.2.9}

Une participation significative et une planification inclusive, fondées sur les valeurs culturelles, les connaissances autochtones, les connaissances locales et les connaissances scientifiques, peuvent aider à combler les lacunes en

matière d'adaptation et à éviter la mauvaise adaptation (confiance élevée). De telles actions avec des voies flexibles peuvent encourager des actions à faible regret et en temps opportun (confiance très élevée). L'intégration de l'adaptation au changement climatique dans les programmes de protection sociale, y compris les transferts monétaires et les programmes de travaux publics, renforcerait la résilience au changement climatique, en particulier lorsqu'elle est soutenue par des services et des infrastructures de base (confiance élevée). {WGII SPM C.2.3, WGII SPM C.4.3, WGII SPM C.4.4, WGII SPM C.2.9, WGII WPM D.3}

L'équité, l'inclusion, des transitions justes, une participation large et significative de tous les acteurs concernés à la prise de décision à toutes les échelles permettent d'approfondir les ambitions sociétales en matière d'atténuation accélérée et d'action pour le climat de manière plus générale, et de renforcer la confiance sociale, de soutenir les changements transformateurs et un partage équitable des avantages et des charges (confiance élevée). L'équité reste un élément central du régime climatique des Nations unies, malgré les changements dans la différenciation entre les États au fil du temps et les défis liés à l'évaluation des parts équitables. Des trajectoires d'atténuation ambitieuses impliquent des changements importants et parfois perturbateurs de la structure économique, avec des conséquences distributives importantes, à l'intérieur des pays et entre les pays, y compris un déplacement des revenus et de l'emploi pendant la transition des activités à émissions élevées vers des activités à faibles émissions (confiance élevée). Bien que certains emplois puissent être perdus, le développement à faibles émissions peut également ouvrir des possibilités d'améliorer les compétences et de créer des emplois (confiance élevée). L'élargissement de l'accès équitable au financement, aux technologies et à la gouvernance qui facilitent l'atténuation, et la prise en compte de la justice climatique peuvent contribuer à un partage équitable des avantages et des charges, en particulier pour les pays et les communautés vulnérables. {WGIII SPM D.3, WGIII SPM D.3.2, WGIII SPM D.3.3, WGIII SPM D.3.4, WGIII TS Box TS.4}

Les priorités de développement entre les pays reflètent également des points de départ et des contextes différents, et les conditions propices à l'évolution des trajectoires de développement vers une durabilité accrue seront donc différentes, ce qui donnera lieu à des besoins différents (confiance élevée). La mise en œuvre des principes de transition juste par le biais de processus décisionnels collectifs et participatifs est un moyen efficace d'intégrer les principes d'équité dans les politiques à toutes les échelles en fonction des circonstances nationales, tandis que dans plusieurs pays, des commissions pour une transition juste, des équipes spéciales et des politiques nationales ont été mises en place (confiance moyenne). {WGIII SPM D.3.1, WGIII SPM D.3.3}

De nombreux instruments économiques et réglementaires ont été efficaces pour réduire les émissions et l'expérience pratique a permis d'éclairer la conception des instruments pour les améliorer tout en répondant aux objectifs de distribution et d'acceptation sociale (confiance élevée). La conception des interventions comportementales, y compris la manière dont les choix sont présentés aux consommateurs, fonctionne en synergie avec les signaux de prix, ce qui rend la combinaison plus efficace (confiance moyenne). Les personnes ayant un statut socio-économique élevé contribuent de manière disproportionnée aux émissions et ont le plus grand potentiel de réduction des émissions, par exemple en tant que citoyens, investisseurs, consommateurs, modèles et professionnels (confiance élevée). Il existe des options sur la conception d'instruments tels que les taxes, les subventions, les prix et les approches fondées sur la consommation, complétées par des instruments réglementaires visant à réduire la consommation à fortes émissions tout en améliorant l'équité et le bien-être sociétal (confiance élevée). Les changements de comportement et de mode de vie visant à aider les utilisateurs finaux à adopter des options à faible intensité de GES peuvent être soutenus par des politiques, des infrastructures et des technologies présentant de multiples avantages connexes pour le bien-être de la société (confiance élevée). Élargir l'accès équitable au financement, aux technologies et aux capacités nationales et internationales peut également servir de catalyseur pour accélérer l'atténuation et modifier les voies de développement dans les contextes de faible revenu (confiance élevée). L'éradication de l'extrême pauvreté, de la précarité énergétique et la fourniture d'un niveau de vie décent à tous dans ces régions dans le contexte de la réalisation des objectifs de développement durable, à court terme, peuvent être réalisées sans une croissance significative des émissions mondiales (degré de confiance élevé). Le développement, le transfert, le renforcement des capacités et le financement des technologies peuvent aider les pays/régions en développement à progresser ou à passer à des systèmes de transport à faibles émissions, procurant ainsi de multiples avantages connexes (confiance élevée). Le développement résilient au changement climatique est avancé lorsque les acteurs travaillent de manière équitable, juste et habilitante pour concilier des intérêts, des valeurs et des visions du monde divergents, vers des résultats équitables et justes (confiance élevée). {WGII D.2.1, WGIII SPM B.3.3, WGIII SPM.C.8.5, WGIII SPM C.10.2, WGIII SPM C.10.4, WGIII SPM D.3.4, WGIII SPM E.4.2, WGIII TS.5.1, WGIII 5.4, WGIII 5.8, WGIII 15.2}

4.5 Mesures d'atténuation et d'adaptation à court terme

Des transitions rapides et de grande envergure dans tous les secteurs et systèmes sont nécessaires pour parvenir à des réductions profondes et durables des émissions et garantir un avenir vivable et durable pour tous. Ces transitions de système impliquent une mise à l'échelle significative d'un large éventail d'options d'atténuation et d'adaptation. Des options réalisables, efficaces et peu coûteuses pour l'atténuation et l'adaptation sont déjà disponibles, avec des différences entre les systèmes et les régions. (confiance élevée)

Des transitions rapides et de grande envergure dans tous les secteurs et systèmes sont nécessaires pour parvenir à des réductions profondes des émissions et garantir un avenir vivable et durable pour tous (confiance élevée). Les transitions

systémiques[151] compatibles avec des voies qui limitent le réchauffement à 1,5 °C (> 50 %) sans dépassement ou avec un dépassement limité sont plus rapides et prononcées à court terme que celles qui limitent le réchauffement à 2 °C (> 67 %) (confiance élevée). Un tel changement systémique est sans précédent en termes d'échelle, mais pas nécessairement en termes de rapidité (confiance moyenne). Les transitions du système rendent possible l'adaptation transformatrice nécessaire à des niveaux élevés de santé et de bien-être humains, de résilience économique et sociale, de santé des écosystèmes et de santé planétaire. {WGII SPM A, WGII Figure SPM.1; GT III RID C.3; SR1.5 SPM C.2, SR1.5 SPM C.2.1, SR1.5 SPM C.2, SR1.5 SPM C.5}

Des options d'atténuation et d'adaptation réalisables, efficaces et peu coûteuses sont déjà disponibles (confiance élevée) (figure 4.4). Les options d'atténuation coûtant 100 tCO2-eq–1 ou moins pourraient réduire les émissions mondiales de GES d'au moins la moitié du niveau de 2019 d'ici à 2030 (les options coûtant moins de 20 tCO2-eq–1 USD devraient représenter plus de la moitié de ce potentiel) (confiance élevée) (graphique 4.4). La disponibilité, la faisabilité[152] et le potentiel d'atténuation ou d'efficacité des options d'adaptation à court terme diffèrent selon les systèmes et les régions (confiance très élevée). {WGII SPM C.2; WGIII SPM C.12, WGIII SPM E.1.1; SR1.5 SPM B.6}

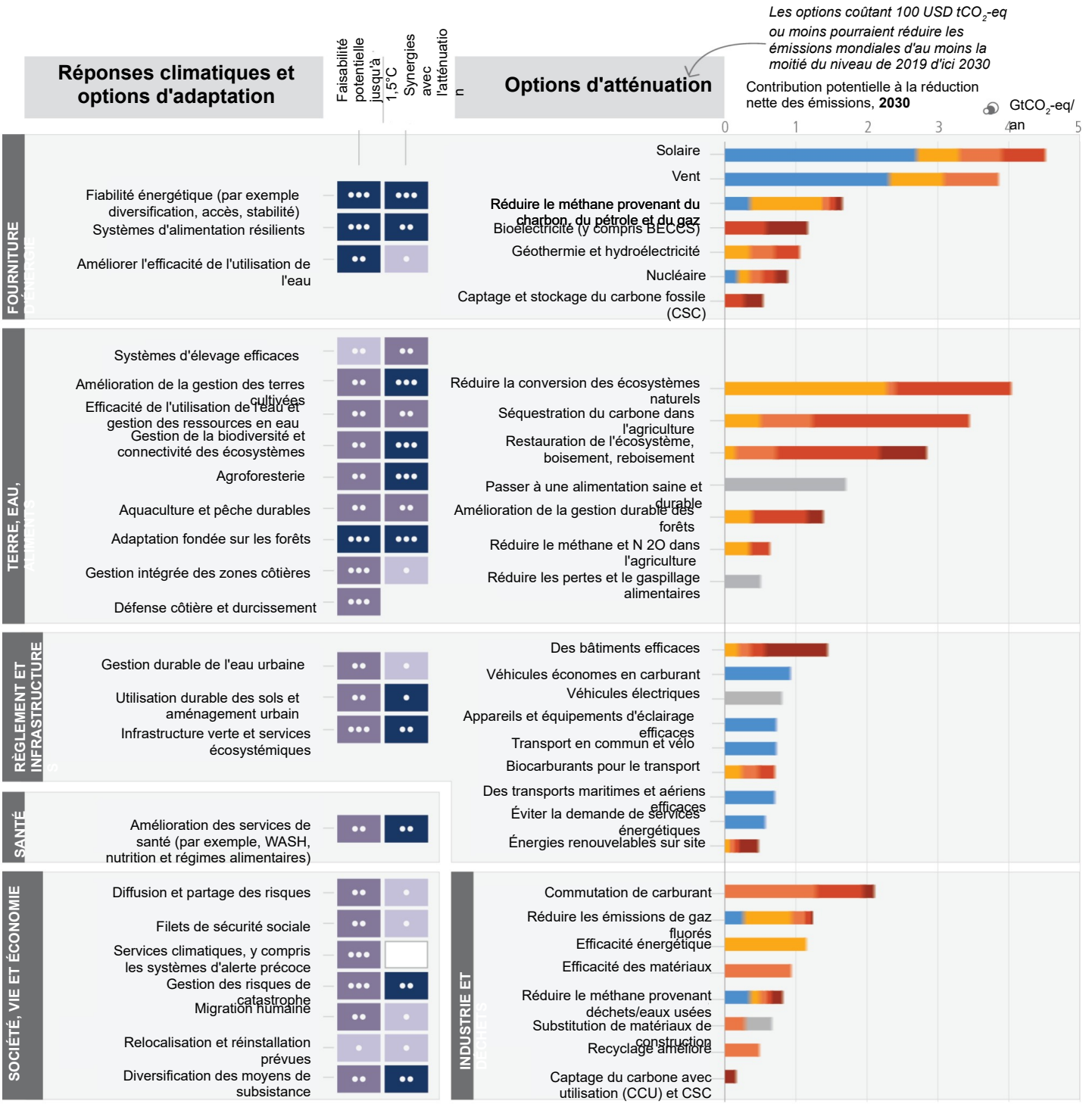
Les mesures axées sur la demande et les nouveaux modes de fourniture de services d'utilisation finale peuvent réduire les émissions mondiales de GES dans les secteurs d'utilisation finale de 40 à 70 % d'ici à 2050 par rapport aux scénarios de référence, tandis que certaines régions et certains groupes socio-économiques ont besoin d'énergie et de ressources supplémentaires. L'atténuation de la demande englobe les changements dans l'utilisation des infrastructures, l'adoption des technologies d'utilisation finale et les changements socioculturels et comportementaux. (confiance élevée) (figure 4.4). {WGIII RID C.10}

151 Les transitions de système impliquent un large éventail d'options d'atténuation et d'adaptation qui permettent des réductions profondes des émissions et une adaptation transformatrice dans tous les secteurs. Le présent rapport met particulièrement l'accent sur les transitions du système suivantes: énergie; l'industrie; les villes, les établissements et les infrastructures; terre, océan, nourriture et eau; la santé et la nutrition; et la société, les moyens de subsistance et les économies. {WGII SPM A, WGII Figure SPM.1, WGII Figure SPM.4; SR1.5 SPM C.2}

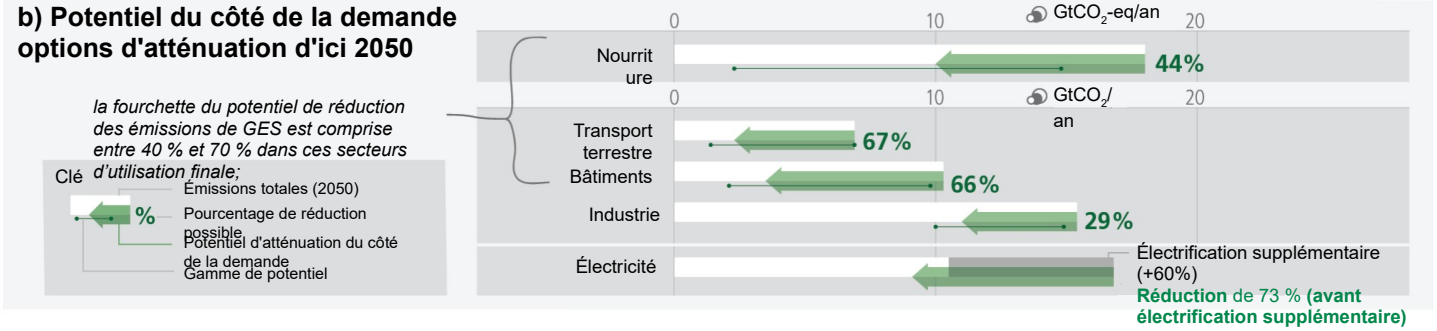
152 Voir annexe I: Glossaire.

Il existe de multiples possibilités d'intensifier l'action pour le climat

a) Faisabilité des réponses climatiques et de l'adaptation, et potentiel des options d'atténuation à court terme



b) Potentiel du côté de la demande options d'atténuation d'ici 2050



Graphique 4.4: Possibilités multiples d'intensifier l'action pour le climat.

Le groupe a) présente certaines options en matière d'atténuation et d'adaptation dans différents systèmes. Le côté gauche du panneau (a) montre les réponses climatiques et les options d'adaptation évaluées pour leur faisabilité multidimensionnelle à l'échelle mondiale, à court terme et jusqu'à 1,5 °C de réchauffement climatique. Comme la littérature au-dessus de 1,5 ° C est limitée, la faisabilité à des niveaux plus élevés de réchauffement peut changer, ce qui n'est actuellement pas possible d'évaluer de manière robuste. Le terme réponse est utilisé ici en plus de l'adaptation parce que certaines réponses, telles que la migration, la relocalisation et la réinstallation peuvent ou non être considérées comme une adaptation. La migration, lorsqu'elle est volontaire, sûre et ordonnée, permet de réduire les risques pour les facteurs de stress climatiques et non climatiques. L'adaptation fondée sur les forêts comprend la gestion durable des forêts, la conservation et la restauration des forêts, le reboisement et le boisement. WASH fait référence à l'eau, à l'assainissement et à l'hygiène. Six dimensions de faisabilité (économique, technologique, institutionnelle, sociale, environnementale et géophysique) ont été utilisées pour calculer la faisabilité potentielle des réponses climatiques et des options d'adaptation, ainsi que leurs synergies avec l'atténuation. Pour les dimensions de faisabilité et de faisabilité potentielles, la figure montre une faisabilité élevée, moyenne ou faible. Les synergies avec les mesures d'atténuation sont identifiées comme étant élevées, moyennes et faibles. La partie droite du panneau a) donne un aperçu des options d'atténuation sélectionnées et de leurs coûts et potentiels estimés en 2030. Les potentiels et les coûts relatifs varieront selon le lieu, le contexte et le temps et à plus long terme par rapport à 2030. Les coûts sont les coûts monétaires actualisés nets sur la durée de vie des émissions de gaz à effet de serre évitées, calculés par rapport à une technologie de référence. Le potentiel (axe horizontal) est la quantité de réduction nette des émissions de GES qui peut être obtenue par une option d'atténuation donnée par rapport à un niveau de référence d'émissions spécifié. Les réductions nettes d'émissions de GES sont la somme des réductions d'émissions et/ou des puits améliorés. Le scénario de référence utilisé est constitué des scénarios de référence actuels (vers 2019) de la base de données des scénarios du RE6 (valeurs de 25 à 75 centiles). Les potentiels d'atténuation sont évalués indépendamment pour chaque option et ne sont pas nécessairement additifs. Les options d'atténuation du système de santé sont principalement incluses dans l'établissement et l'infrastructure (par exemple, les bâtiments de soins de santé efficaces) et ne peuvent pas être identifiées séparément. Le changement de combustible dans l'industrie fait référence au passage à l'électricité, à l'hydrogène, à la bioénergie et au gaz naturel. La longueur des barres pleines représente le potentiel d'atténuation d'une option. Les potentiels sont ventilés en catégories de coûts, indiquées par différentes couleurs (voir légende). Seuls les coûts monétaires actualisés à vie sont pris en compte. Lorsqu'une transition graduelle des couleurs est indiquée, la répartition du potentiel en catégories de coûts n'est pas bien connue ou dépend fortement de facteurs tels que l'emplacement géographique, la disponibilité des ressources et les circonstances régionales, et les couleurs indiquent la gamme des estimations. L'incertitude quant au potentiel total est généralement de 25 à 50 %. Lors de l'interprétation de ce chiffre, il convient de tenir compte des éléments suivants: (1) Le potentiel d'atténuation est incertain, car il dépendra du déplacement de la technologie de référence (et des émissions), du taux d'adoption des nouvelles technologies et de plusieurs autres facteurs; (2) Différentes options ont des possibilités différentes au-delà des aspects de coût, qui ne sont pas reflétées dans le chiffre; et 3) les coûts liés à l'intégration de sources d'énergie renouvelables variables dans les systèmes électriques devraient être modestes jusqu'en 2030 et ne sont pas inclus. Le panneau b) présente le potentiel indicatif des options d'atténuation du côté de la demande pour 2050. Les potentiels sont estimés sur la base d'environ 500 études ascendantes représentant toutes les régions du monde. Le niveau de référence (barre blanche) est fourni par les émissions moyennes sectorielles de GES en 2050 des deux scénarios (IEA-STEPS et IP_ModAct) compatibles avec les politiques annoncées par les gouvernements nationaux jusqu'en 2020. La flèche verte représente les potentiels de réduction des émissions du côté de la demande. La plage de potentiel est illustrée par une ligne reliant les points affichant les potentiels les plus élevés et les plus bas rapportés dans la littérature. L'alimentation montre le potentiel du côté de la demande des facteurs socioculturels et de l'utilisation des infrastructures, et les changements dans les modèles d'utilisation des terres rendus possibles par l'évolution de la demande alimentaire. Les mesures axées sur la demande et les nouveaux modes de fourniture de services d'utilisation finale peuvent réduire les émissions mondiales de GES dans les secteurs d'utilisation finale (bâtiments, transports terrestres, denrées alimentaires) de 40 à 70 % d'ici à 2050 par rapport aux scénarios de référence, tandis que certaines régions et certains groupes socio-économiques ont besoin d'énergie et de ressources supplémentaires. La dernière ligne montre comment les options d'atténuation du côté de la demande dans d'autres secteurs peuvent influencer la demande globale d'électricité. La barre gris foncé montre l'augmentation prévue de la demande d'électricité au-dessus du niveau de référence de 2050 en raison de l'électrification croissante dans les autres secteurs. Sur la base d'une évaluation ascendante, cette augmentation prévue de la demande d'électricité peut être évitée grâce à des options d'atténuation de la demande dans les domaines de l'utilisation des infrastructures et des facteurs socioculturels qui influencent l'utilisation de l'électricité dans l'industrie, les transports terrestres et les bâtiments (flèche verte). {figure SPM.4 du GTII, encadré croisé du GTII FEASIB au chapitre 18; WGIII SPM C.10, WGIII 12.2.1, WGIII 12.2.2, WGIII Figure SPM.6, WGIII Figure SPM.7}

4.5.1. Systèmes énergétiques

Des réductions rapides et importantes des émissions de GES nécessitent des transitions majeures du système énergétique (confiance élevée). Les options d'adaptation peuvent contribuer à réduire les risques liés au climat pour le système énergétique (confiance très élevée). Les systèmes d'énergie à zéro émission nette de CO2 impliquent: une réduction substantielle de l'utilisation globale des combustibles fossiles, une utilisation minimale des combustibles fossiles non atténués[153]et l'utilisation du captage et du stockage du carbone dans les systèmes de combustibles fossiles restants; les systèmes électriques qui n'émettent pas de CO2 net; électrification généralisée; les vecteurs d'énergie alternatifs dans des applications moins propices à l'électrification; les économies d'énergie et l'efficacité énergétique; et une plus grande intégration dans l'ensemble du système énergétique (confiance élevée). D'importantes contributions à la réduction des émissions peuvent provenir d'options coûtant moins de 20 tCO2-éq-1 USD, y compris l'énergie solaire et éolienne, l'amélioration de l'efficacité énergétique et la réduction des émissions de CH4 (méthane) (provenant de l'extraction du charbon, du pétrole et du gaz et des déchets) (confiance moyenne).[154] Bon nombre de ces options d'intervention sont techniquement viables et sont soutenues par le public (confiance élevée). Le maintien de systèmes à forte intensité d'émissions peut, dans certaines régions et certains secteurs, être plus coûteux que la transition vers des

153 Dans ce contexte, les «combustibles fossiles sans dispositif d'atténuation» désignent les combustibles fossiles produits et utilisés sans intervention qui réduisent considérablement la quantité de GES émise tout au long du cycle de vie; par exemple, capter 90 % ou plus de CO2 provenant des centrales électriques, ou 50 à 80 % des émissions fugitives de méthane provenant de l'approvisionnement énergétique. {WGIII SPM note de bas de page 54}

154 Les possibilités d'atténuation et les coûts d'atténuation des différentes technologies dans un contexte ou une région spécifique peuvent différer considérablement des estimations fournies (degré de confiance moyen). {WGIII SPM C.12.1}

systèmes à faibles émissions (confiance élevée). {WGII SPM C.2.10; WGIII SPM C.4.1, WGIII SPM C.4.2, WGIII SPM C.12.1, WGIII SPM E.1.1, WGIII TS.5.1}

Le changement climatique et les événements extrêmes connexes auront une incidence sur les systèmes énergétiques futurs, y compris la production hydroélectrique, les rendements bioénergétiques, les rendements des centrales thermiques et les demandes de chauffage et de refroidissement (degré de confiance élevé). Les options d'adaptation des systèmes énergétiques les plus réalisables soutiennent la résilience des infrastructures, des systèmes électriques fiables et une utilisation efficace de l'eau pour les systèmes de production d'énergie existants et nouveaux (confiance très élevée). Les adaptations pour la production d'énergie hydroélectrique et thermoélectrique sont efficaces dans la plupart des régions jusqu'à 1,5 ° C à 2 ° C, avec une efficacité décroissante à des niveaux de réchauffement plus élevés (degré de confiance moyen). La diversification de la production d'énergie (par exemple, éolienne, solaire, hydroélectrique à petite échelle) et la gestion de la demande (par exemple, le stockage et l'amélioration de l'efficacité énergétique) peuvent accroître la fiabilité énergétique et réduire les vulnérabilités au changement climatique, en particulier chez les populations rurales (confiance élevée). Les marchés de l'énergie sensibles au changement climatique, les normes de conception actualisées sur les actifs énergétiques en fonction du changement climatique actuel et prévu, les technologies de réseaux intelligents, les systèmes de transport robustes et l'amélioration de la capacité à répondre aux déficits d'approvisionnement ont une grande faisabilité à moyen et à long terme, avec des avantages connexes en matière d'atténuation (confiance très élevée). {WGII SPM B.5.3, WGII SPM C.2.10; WGIII ST.5.1}

4.5.2. Industrie

Il existe plusieurs options pour réduire les émissions industrielles qui diffèrent selon le type d'industrie; de nombreuses industries sont perturbées par le changement climatique, en particulier par des événements extrêmes (confiance élevée). La réduction des émissions de l'industrie nécessitera une action coordonnée tout au long des chaînes de valeur afin de promouvoir toutes les options d'atténuation, y compris la gestion de la demande, l'efficacité énergétique et l'efficacité des matériaux, les flux circulaires de matières, ainsi que les technologies de réduction et les changements transformationnels dans les processus de production (confiance élevée). Light industry and manufacturing can be largely decarbonized through available abatement technologies (e.g., material efficiency, circularity), electrification (e.g., electrothermal heating, heat pumps), and switching to low- and zero-GHG emitting fuels (e.g., hydrogen, ammonia, and bio-based and other synthetic fuels) (high confidence), while deep reduction of cement process emissions will rely on cementitious material substitution and the availability of Carbon Capture and Storage (CCS) until new chemistries are mastered (high confidence). La réduction des émissions résultant de la production et de l'utilisation de produits chimiques devrait s'appuyer sur une approche fondée sur le cycle de vie, y compris l'augmentation du recyclage des plastiques, le changement de combustible et de matière première, et le carbone provenant de sources biogéniques et, en fonction de la disponibilité, le captage et l'utilisation du carbone (CCU), le captage direct du CO2 dans l'air, ainsi que le captage et le stockage du carbone (degré de confiance élevé). Les mesures visant à réduire les émissions du secteur industriel peuvent modifier la localisation des industries à forte intensité de GES et l'organisation des chaînes de valeur, avec des effets distributifs sur l'emploi et la structure économique (degré de confiance moyen). {WGII TS.B.9.1, WGII 16.5.2; WGIII SPM C.5, WGIII SPM C.5.2, WGIII SPM C.5.3, WGIII TS.5.5}

De nombreux secteurs industriels et de services sont affectés négativement par le changement climatique en raison de perturbations de l'approvisionnement et des opérations, en particulier en raison d'événements extrêmes (confiance élevée), et nécessiteront des efforts d'adaptation. Les industries à forte intensité hydrique (p. ex., l'exploitation minière) peuvent prendre des mesures pour réduire le stress hydrique, comme le recyclage et la réutilisation de l'eau, l'utilisation de sources saumâtres ou salines et l'amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'eau. Toutefois, des risques résiduels subsisteront, en particulier à des niveaux de réchauffement plus élevés (confiance moyenne). {WGII TS.B.9.1, WGII 16.5.2, WGII 4.6.3} (Section 3.2)

4.5.3. Villes, établissements et infrastructures

Les systèmes urbains sont essentiels pour parvenir à des réductions profondes des émissions et faire progresser un développement résilient au changement climatique, en particulier lorsque cela implique une planification intégrée intégrant des infrastructures physiques, naturelles et sociales (confiance élevée). Les réductions importantes des émissions et les mesures d'adaptation intégrées sont favorisées par: une planification et une prise de décision intégrées et inclusives en matière d'utilisation des terres; forme urbaine compacte par la colocalisation des emplois et des logements; réduire ou modifier la consommation d'énergie et de matières en milieu urbain; électrification en combinaison avec des sources à faibles émissions; amélioration des infrastructures de gestion de l'eau et des déchets; et l'amélioration de l'absorption et du stockage du carbone dans l'environnement urbain (par exemple, les matériaux de construction biosourcés, les surfaces perméables et les infrastructures vertes et bleues urbaines). Les villes peuvent atteindre zéro émission nette si les émissions sont réduites à l'intérieur et à l'extérieur de leurs frontières administratives par le biais de chaînes d'approvisionnement, créant ainsi des effets bénéfiques en cascade dans d'autres secteurs. (confiance élevée) {WGII SPM C.5.6, WGII SPM D.1.3, WGII SPM D.3; WGIII SPM C.6, WGIII SPM C.6.2, WGIII TS 5.4, SR1.5 SPM C.2.4}

La prise en compte des impacts et des risques du changement climatique (par exemple, par le biais des services climatiques) dans la conception et la planification des établissements et des infrastructures urbains et ruraux est

essentielle pour la résilience et l'amélioration du bien-être humain. Des mesures d'atténuation efficaces peuvent être mises de l'avant à chacune des étapes de la conception, de la construction, de la modernisation, de l'utilisation et de l'élimination des bâtiments. Les interventions d'atténuation pour les bâtiments comprennent: lors de la phase de construction, des matériaux de construction à faibles émissions, une enveloppe de bâtiment très efficace et l'intégration de solutions d'énergie renouvelable; lors de la phase d'utilisation, les appareils/équipements à haute efficacité, l'optimisation de l'utilisation des bâtiments et leur approvisionnement en sources d'énergie à faibles émissions; et, lors de la phase d'élimination, le recyclage et la réutilisation des matériaux de construction. Des[155] mesures de suffisance peuvent limiter la demande d'énergie et de matériaux tout au long du cycle de vie des bâtiments et des appareils. (confiance élevée) {WGII SPM C.2.5; WGIII RID C.7.2}

Les émissions de GES liées aux transports peuvent être réduites grâce à des options axées sur la demande et à des technologies à faibles émissions de GES. Les changements dans la forme urbaine, la réaffectation de l'espace de la rue pour le vélo et la marche, la numérisation (par exemple, le télétravail) et les programmes qui encouragent les changements de comportement des consommateurs (par exemple, les transports, la tarification) peuvent réduire la demande de services de transport et soutenir le passage à des modes de transport plus économes en énergie (confiance élevée). Les véhicules électriques alimentés par de l'électricité à faibles émissions offrent le plus grand potentiel de décarbonation pour le transport terrestre, sur la base du cycle de vie (degré de confiance élevé). Les coûts des véhicules électrifiés diminuent et leur adoption s'accélère, mais ils nécessitent des investissements continus dans l'infrastructure de soutien pour augmenter l'ampleur du déploiement (degré de confiance élevé). L'empreinte environnementale de la production de batteries et les préoccupations croissantes concernant les minéraux critiques peuvent être traitées par des stratégies de diversification des matériaux et de l'approvisionnement, des améliorations de l'efficacité énergétique et des matériaux et des flux circulaires de matériaux (confiance moyenne). Les progrès des technologies des batteries pourraient faciliter l'électrification des poids lourds et compléter les systèmes ferroviaires électriques conventionnels (degré de confiance moyen). Les biocarburants durables peuvent offrir des avantages supplémentaires en matière d'atténuation dans les transports terrestres à court et moyen terme (confiance moyenne). Les biocarburants durables, l'hydrogène à faibles émissions et les dérivés (y compris les carburants de synthèse) peuvent soutenir l'atténuation des émissions de CO2 du transport maritime, aérien et terrestre lourd, mais nécessitent des améliorations des processus de production et des réductions de coûts (confiance moyenne). Les principaux systèmes d'infrastructure, notamment l'assainissement, l'eau, la santé, les transports, les communications et l'énergie, seront de plus en plus vulnérables si les normes de conception ne tiennent pas compte de l'évolution des conditions climatiques (confiance élevée). {GT II SPM B.2.5; WGIII SPM C.6.2, WGIII SPM C.8, WGIII SPM C.8.1, WGIII SPM C.8.2, WGIII SPM C.10.2, WGIII SPM C.10.3, WGIII SPM C.10.4}

Les infrastructures vertes/naturelles et bleues telles que la foresterie urbaine, les toits verts, les étangs et les lacs et la restauration des rivières peuvent atténuer le changement climatique grâce à l'absorption et au stockage du carbone, à l'évitement des émissions et à la réduction de la consommation d'énergie, tout en réduisant les risques liés à des événements extrêmes tels que les vagues de chaleur, les fortes précipitations et les sécheresses, et en faisant progresser les avantages connexes pour la santé, le bien-être et les moyens de subsistance (confiance moyenne). Le verdissement urbain peut fournir un refroidissement local (confiance très élevée). La combinaison des mesures d'adaptation des infrastructures vertes/naturelles et grises/physiques a le potentiel de réduire les coûts d'adaptation et de contribuer à la lutte contre les inondations, à l'assainissement, à la gestion des ressources en eau, à la prévention des glissements de terrain et à la protection des côtes (confiance moyenne). À l'échelle mondiale, plus de fonds sont consacrés à l'infrastructure grise/physique qu'à l'infrastructure verte/naturelle et à l'infrastructure sociale (confiance moyenne), et il existe peu de preuves d'investissements dans les établissements informels (confiance moyenne à élevée). Les gains les plus importants en matière de bien-être dans les zones urbaines peuvent être obtenus en donnant la priorité au financement pour réduire le risque climatique pour les communautés à faible revenu et marginalisées, y compris les personnes vivant dans des établissements informels (confiance élevée). {WGII SPM C.2.5, WGII SPM C.2.6, WGII SPM C.2.7, WGII SPM D.3.2, WGII TS.E.1.4, WGII Cross-Chapter Box FEAS; WGIII SPM C.6, WGIII SPM C.6.2, WGIII SPM D.1.3, WGIII SPM D.2.1}

Les réponses à l'élévation continue du niveau de la mer et à l'affaissement des terres dans les villes et les établissements côtiers de faible altitude et les petites îles comprennent la protection, l'hébergement, la relocalisation anticipée et planifiée. Ces réponses sont plus efficaces si elles sont combinées et/ou séquencées, planifiées bien à l'avance, alignées sur les valeurs socioculturelles et les priorités de développement, et étayées par des processus d'engagement communautaire inclusifs. (confiance élevée) {WGII SPM C.2.8}

4.5.4. Terre, océan, nourriture et eau

Le potentiel d'atténuation et d'adaptation des options dans l'agriculture, la foresterie et d'autres utilisations des terres, ainsi que dans les océans, pourrait être accru à court terme dans la plupart des régions (degré de confiance élevé) (figure 4.5). La conservation, l'amélioration de la gestion et la restauration des forêts et d'autres écosystèmes offrent la plus grande part du potentiel d'atténuation économique, la réduction de la déforestation dans les régions tropicales ayant le potentiel d'atténuation total le plus élevé. La restauration des écosystèmes, le reboisement et le boisement peuvent

155 Un ensemble de mesures et de pratiques quotidiennes qui évitent la demande d'énergie, de matériaux, de terres et d'eau tout en assurant le bien-être humain pour tous dans les limites de la planète. {WGIII Annexe I}

conduire à des compromis en raison de demandes concurrentes sur les terres. Minimiser les compromis nécessite des approches intégrées pour atteindre de multiples objectifs, y compris la sécurité alimentaire. Les mesures axées sur la demande (passer à une alimentation saine et durable et réduire les pertes/déchets alimentaires) et l'intensification agricole durable peuvent réduire la conversion des écosystèmes et les émissions de CH4 et de N2O, et libérer des terres pour le reboisement et la restauration des écosystèmes. Les produits agricoles et forestiers d'origine durable, y compris les produits ligneux à longue durée de vie, peuvent être utilisés au lieu de produits à plus forte intensité de GES dans d'autres secteurs. Les options d'adaptation efficaces comprennent l'amélioration des cultivars, l'agroforesterie, l'adaptation communautaire, la diversification des exploitations agricoles et des paysages et l'agriculture urbaine. Ces options de réponse AFOLU nécessitent l'intégration de facteurs biophysiques, socio-économiques et autres facteurs habilitants. L'efficacité de l'adaptation fondée sur les écosystèmes et de la plupart des options d'adaptation liées à l'eau diminue avec l'augmentation du réchauffement (voir point 3.2). (degré de confiance élevé) {WGII SPM C.2.1, WGII SPM C.2.2, WGII SPM C.2.5; GT III RID C.9.1; SRCCL SPM B.1.1, SRCCL SPM B.5.4, SRCCL SPM D.1; SROCC SPM C}

Certaines options, telles que la conservation des écosystèmes à forte teneur en carbone (par exemple, les tourbières, les zones humides, les parcours, les mangroves et les forêts), ont des effets immédiats, tandis que d'autres, telles que la restauration des écosystèmes à forte teneur en carbone, la remise en état des sols dégradés ou le boisement, mettent des décennies à produire des résultats mesurables (confiance élevée). De nombreuses technologies et pratiques de gestion durable des terres sont financièrement rentables en trois à dix ans (confiance moyenne). {SRCCL SPM B.1.2, SRCCL SPM D.2.2}

Le maintien de la résilience de la biodiversité et des services écosystémiques à l'échelle mondiale dépend de la conservation efficace et équitable d'environ 30 à 50 % des zones terrestres, d'eau douce et océaniques de la Terre, y compris des écosystèmes actuellement proches de la nature (degré de confiance élevé). Les services et options fournis par les écosystèmes terrestres, d'eau douce, côtiers et océaniques peuvent être soutenus par la protection, la restauration, la gestion écosystémique préventive de l'utilisation des ressources renouvelables et la réduction de la pollution et d'autres facteurs de stress (confiance élevée). {WGII SPM C.2.4, WGII SPM D.4; SROCC SPM C.2}

La conversion à grande échelle des terres pour la bioénergie, le biochar ou le boisement peut accroître les risques pour la biodiversité, l'eau et la sécurité alimentaire. En revanche, la restauration des forêts naturelles et des tourbières drainées et l'amélioration de la durabilité des forêts gérées renforcent la résilience des stocks et des puits de carbone et réduisent la vulnérabilité des écosystèmes au changement climatique. La coopération et la prise de décision inclusive avec les communautés locales et les peuples autochtones, ainsi que la reconnaissance des droits inhérents des peuples autochtones, font partie intégrante d'une adaptation réussie à travers les forêts et d'autres écosystèmes. (degré de confiance élevé) {WGII SPM B.5.4, WGII SPM C.2.3, WGII SPM C.2.4; RID D.2.3 du GT III; SRCCL B.7.3, SRCCL SPM C.4.3, SRCCL TS.7}

Les rivières naturelles, les zones humides et les forêts en amont réduisent le risque d'inondation dans la plupart des cas (confiance élevée). L'amélioration de la rétention naturelle de l'eau, par exemple par la restauration des zones humides et des rivières, la planification de l'utilisation des terres comme les zones de non-construction ou la gestion des forêts en amont, peut réduire davantage le risque d'inondation (confiance moyenne). En ce qui concerne les inondations intérieures, les combinaisons de mesures non structurelles telles que les systèmes d'alerte précoce et les mesures structurelles telles que les digues ont réduit les pertes en vies humaines (confiance moyenne), mais les défenses dures contre les inondations ou l'élévation du niveau de la mer peuvent également être inadaptées (confiance élevée). {WGII SPM C.2.1, WGII SPM C.4.1, WGII SPM C.4.2, WGII SPM C.2.5}

La protection et la restauration des écosystèmes côtiers de «carbone bleu» (mangroves, marais marécageux et prairies sous-marines, par exemple) pourraient réduire les émissions et/ou accroître l'absorption et le stockage du carbone (degré de confiance moyen). Les zones humides côtières protègent contre l'érosion côtière et les inondations (confiance très élevée). Le renforcement des approches de précaution, telles que la reconstitution des pêches surexploitées ou épuisées, et la réactivité des stratégies existantes de gestion des pêches réduisent les effets négatifs du changement climatique sur les pêches, avec des avantages pour les économies régionales et les moyens de subsistance (confiance moyenne). La gestion écosystémique de la pêche et de l'aquaculture favorise la sécurité alimentaire, la biodiversité, la santé humaine et le bien-être (confiance élevée). {WGII SPM C.2.2, WGII SPM C.2; SROCC SPM C2.3, SROCC SPM C.2.4}

4.5.5. Santé et nutrition

La santé humaine bénéficiera d'options intégrées d'atténuation et d'adaptation qui intègrent la santé dans les politiques relatives à l'alimentation, aux infrastructures, à la protection sociale et à l'eau (confiance très élevée). Des régimes alimentaires sains équilibrés et durables[156] et une réduction des pertes et du gaspillage alimentaires offrent d'importantes possibilités d'adaptation et d'atténuation, tout en générant d'importants avantages connexes en termes de biodiversité et de santé humaine (confiance élevée). Les politiques de santé publique visant à améliorer la nutrition, telles que l'augmentation de la diversité des sources alimentaires dans les marchés publics, l'assurance maladie, les incitations

156 Les régimes équilibrés désignent les régimes qui comprennent des aliments à base de plantes, tels que ceux à base de céréales secondaires, de légumineuses, de fruits et légumes, de noix et de graines, et les aliments d'origine animale produits dans des systèmes résilients, durables et à faibles émissions de GES, comme décrit dans SRCCL.

financières et les campagnes de sensibilisation, peuvent potentiellement influencer la demande alimentaire, réduire le gaspillage alimentaire, réduire les coûts des soins de santé, contribuer à réduire les émissions de gaz à effet de serre et renforcer la capacité d'adaptation (confiance élevée). L'amélioration de l'accès aux sources d'énergie et aux technologies propres, ainsi que le passage à la mobilité active (par exemple, la marche et le vélo) et aux transports publics peuvent avoir des effets bénéfiques sur les plans socio-économique, de la qualité de l'air et de la santé, en particulier pour les femmes et les enfants (confiance élevée). {WGII SPM C.2.2, WGII SPM C.2.11, WGII Cross-Chapter Box HEALTH; WGIII SPM C.2.2, WGIII SPM C.4.2, WGIII SPM C.9.1, WGIII SPM C.10.4, WGIII SPM D.1.3, WGIII Figure SPM.6, WGIII Figure SPM.8; SRCCL SPM B.6.2, SRCCL SPM B.6.3, SRCCL B.4.6, SRCCL SPM C.2.4}

Des options d'adaptation efficaces existent pour aider à protéger la santé humaine et le bien-être (confiance élevée). Les plans d'action en matière de santé qui comprennent des systèmes d'alerte précoce et d'intervention sont efficaces en cas de chaleur extrême (confiance élevée). Parmi les options efficaces pour les maladies d'origine hydrique et alimentaire figurent l'amélioration de l'accès à l'eau potable, la réduction de l'exposition des systèmes d'approvisionnement en eau et d'assainissement aux inondations et aux phénomènes météorologiques extrêmes, et l'amélioration des systèmes d'alerte précoce (confiance très élevée). Pour les maladies à transmission vectorielle, les options d'adaptation efficaces comprennent la surveillance, les systèmes d'alerte précoce et la mise au point de vaccins (confiance très élevée). Les options d'adaptation efficaces pour réduire les risques pour la santé mentale liés au changement climatique comprennent l'amélioration de la surveillance et de l'accès aux soins de santé mentale, et le suivi des impacts psychosociaux des événements météorologiques extrêmes (confiance élevée). Une voie clé vers la résilience au changement climatique dans le secteur de la santé est l'accès universel aux soins de santé (confiance élevée). {WGII SPM C.2.11, WGII 7.4.6}

4.5.6 Société, moyens de subsistance et économies

L'amélioration des connaissances sur les risques et les options d'adaptation disponibles favorise les réponses sociétales, et les changements de comportement et de mode de vie soutenus par les politiques, les infrastructures et la technologie peuvent aider à réduire les émissions mondiales de GES (confiance élevée). La littératie climatique et l'information fournie par les services climatiques et les approches communautaires, y compris celles qui sont éclairées par les connaissances autochtones et les connaissances locales, peuvent accélérer les changements de comportement et la planification (confiance élevée). Les programmes d'éducation et d'information, utilisant les arts, la modélisation participative et la science citoyenne peuvent faciliter la sensibilisation, accroître la perception des risques et influencer les comportements (confiance élevée). La manière dont les choix sont présentés peut permettre l'adoption d'options socioculturelles à faible intensité de GES, telles que le passage à une alimentation saine, équilibrée et durable, la réduction du gaspillage alimentaire et la mobilité active (confiance élevée). Un étiquetage, un cadrage et une communication judicieux des normes sociales peuvent accroître l'effet des mandats, des subventions ou des impôts (confiance moyenne). {WGII SPM C.5.3, WGII TS.D.10.1; WGIII SPM C.10, WGIII SPM C.10.2, WGIII SPM C.10.3, WGIII SPM E.2.2, WGIII Figure SPM.6, WGIII TS.6.1, 5.4; SR1.5 SPM D.5.6; SROCC SPM C.4}

Une série d'options d'adaptation, telles que la gestion des risques de catastrophe, les systèmes d'alerte précoce, les services climatiques et les approches de répartition et de partage des risques, sont largement applicables dans tous les secteurs et offrent de plus grands avantages en matière de réduction des risques lorsqu'elles sont combinées (confiance élevée). Les services climatiques qui sont axés sur la demande et qui incluent différents utilisateurs et fournisseurs peuvent améliorer les pratiques agricoles, améliorer l'utilisation et l'efficacité de l'eau et permettre une planification résiliente des infrastructures (confiance élevée). Les combinaisons de politiques qui comprennent l'assurance météo et santé, la protection sociale et les filets de sécurité adaptatifs, le financement conditionnel et les fonds de réserve, et l'accès universel aux systèmes d'alerte précoce combinés à des plans d'urgence efficaces, peuvent réduire la vulnérabilité et l'exposition des systèmes humains (confiance élevée). L'intégration de l'adaptation au changement climatique dans les programmes de protection sociale, y compris les transferts monétaires et les programmes de travaux publics, est hautement réalisable et augmente la résilience au changement climatique, en particulier lorsqu'elle est soutenue par des services et des infrastructures de base (confiance élevée). Les filets de sécurité sociale peuvent renforcer les capacités d'adaptation, réduire la vulnérabilité socio-économique et réduire les risques liés aux aléas (preuves solides, accord moyen). {WGII SPM C.2.9, WGII SPM C.2.13, WGII Cross-Chapter Box FEASIB dans le chapitre 18; SRCCL SPM C.1.4, SRCCL SPM D.1.2}

Il est possible de réduire les risques futurs de migration et de déplacement involontaires dus au changement climatique grâce à des efforts internationaux concertés visant à renforcer la capacité d'adaptation institutionnelle et le développement durable (confiance élevée). L'augmentation de la capacité d'adaptation minimise les risques associés à la migration involontaire et à l'immobilité et améliore le degré de choix en vertu duquel les décisions en matière de migration sont prises, tandis que les interventions politiques peuvent supprimer les obstacles et élargir les alternatives à une migration sûre, ordonnée et régulière qui permet aux personnes vulnérables de s'adapter au changement climatique (confiance élevée). {WGII SPM C.2.12, WGII TS.D.8.6, WGII Cross-Chapter Box MIGRATE in Chapter 7}

L'accélération de l'engagement et du suivi par le secteur privé est encouragée, par exemple, par l'élaboration d'analyses de rentabilisation pour les mécanismes d'adaptation, de responsabilisation et de transparence, ainsi que par le suivi et l'évaluation des progrès accomplis en matière d'adaptation (confiance moyenne). Des voies intégrées de gestion des risques climatiques seront plus appropriées lorsque des options d'anticipation dites «à faible regret» seront mises en place conjointement entre les secteurs en temps utile et seront réalisables et efficaces dans leur contexte local, et

lorsque les dépendances et les inadaptations entre les secteurs seront évitées (confiance élevée). Les mesures d'adaptation soutenues sont renforcées par l'intégration de l'adaptation dans le budget institutionnel et les cycles de planification des politiques, la planification statutaire, les cadres de suivi et d'évaluation et dans les efforts de relèvement après une catastrophe (confiance élevée). Les instruments qui intègrent l'adaptation, tels que les cadres politiques et juridiques, les incitations comportementales et les instruments économiques qui remédient aux défaillances du marché, tels que la divulgation des risques climatiques, les processus inclusifs et délibératifs, renforcent les mesures d'adaptation prises par les acteurs publics et privés (confiance moyenne). {WGII SPM C.5.1, WGII SPM C.5.2, WGII TS.D.10.4}

4.6 Avantages conjoints de l'adaptation et de l'atténuation pour les objectifs de développement durable

Les actions d'atténuation et d'adaptation ont plus de synergies que de compromis avec les objectifs de développement durable (ODD). Les synergies et les compromis dépendent du contexte et de l'ampleur de la mise en œuvre. Les compromis potentiels peuvent être compensés ou évités par des politiques, des investissements et des partenariats financiers supplémentaires. (haute confiance)

De nombreuses actions d'atténuation et d'adaptation ont de multiples synergies avec les objectifs de développement durable (ODD), mais certaines actions peuvent également avoir des compromis. Les synergies potentielles avec les ODD dépassent les compromis potentiels. Les synergies et les compromis sont spécifiques au contexte et dépendent: les moyens et l'ampleur de la mise en œuvre, les interactions intra et intersectorielles, la coopération entre les pays et les régions, l'enchaînement, le calendrier et la rigueur des actions, la gouvernance et la conception des politiques. L'éradication de l'extrême pauvreté, de la précarité énergétique et la fourniture d'un niveau de vie décent à tous, conformément aux objectifs de développement durable à court terme, peuvent être réalisées sans une croissance significative des émissions mondiales. (confiance élevée) {WGII SPM C.2.3, WGII Figure SPM.4b; WGIII SPM B.3.3, WGIII SPM C.9.2, WGIII SPM D.1.2, WGIII SPM D.1.4, WGIII Figure SPM.8} (Figure 4.5)

Plusieurs options d'atténuation et d'adaptation peuvent exploiter les synergies à court terme et réduire les compromis pour faire progresser le développement durable dans les systèmes énergétiques, urbains et terrestres (figure 4.5) (confiance élevée). Les systèmes d'approvisionnement en énergie propre présentent de multiples avantages connexes, notamment l'amélioration de la qualité de l'air et de la santé. Les plans d'action pour la santé thermique qui comprennent des systèmes d'alerte précoce et d'intervention, des approches qui intègrent la santé dans l'alimentation, les moyens de subsistance, la protection sociale, l'eau et l'assainissement sont bénéfiques pour la santé et le bien-être. Il existe des synergies potentielles entre les multiples objectifs de développement durable et l'utilisation durable des terres et la planification urbaine, avec davantage d'espaces verts, une réduction de la pollution atmosphérique et une atténuation de la demande, y compris des changements en faveur d'une alimentation saine, équilibrée et durable. L'électrification, combinée à une faible consommation d'énergie à haut débit, et le passage aux transports publics peuvent améliorer la santé, l'emploi et contribuer à la sécurité énergétique et à l'équité. La conservation, la protection et la restauration des écosystèmes terrestres, d'eau douce, côtiers et océaniques, ainsi qu'une gestion ciblée visant à s'adapter aux effets inévitables du changement climatique peuvent générer de multiples avantages supplémentaires, tels que la productivité agricole, la sécurité alimentaire et la conservation de la biodiversité. (degré de confiance élevé) {WGII SPM C.1.1, WGII C.2.4, WGII SPM D.1, WGII Figure SPM.4, WGII Cross-Chapter Box HEALTH dans le chapitre 17, WGII Cross-Chapter Box FEASIB dans le chapitre 18; WGIII SPM C.4.2, WGIII SPM D.1.3, WGIII SPM D.2, WGIII Figure SPM.8; SRCCL SPM B.4.6}

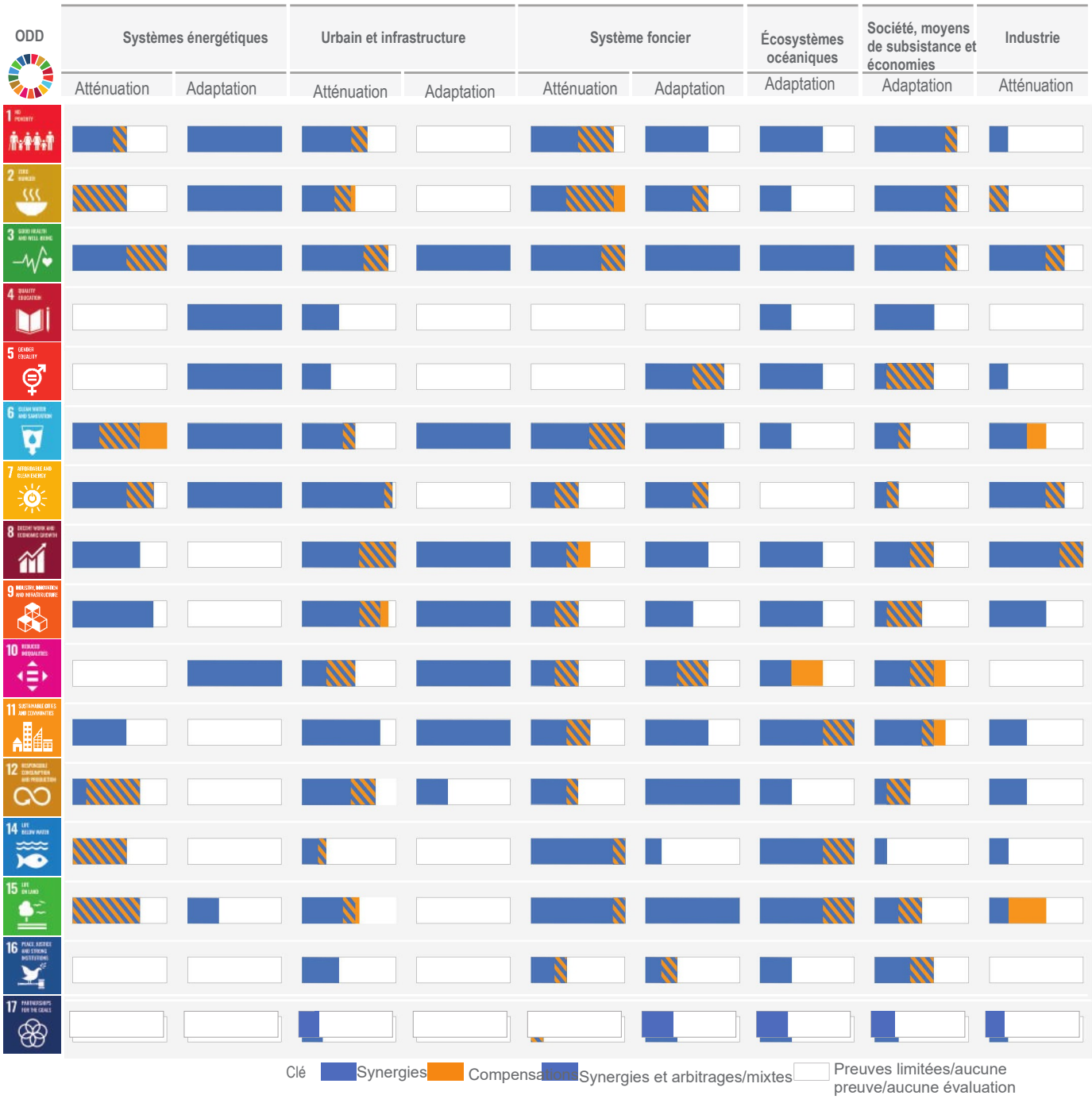
Lors de la mise en œuvre conjointe de l'atténuation et de l'adaptation, et en tenant compte des compromis, de multiples avantages connexes et synergies pour le bien-être humain ainsi que pour la santé des écosystèmes et de la planète peuvent être réalisés (confiance élevée). Il existe un lien étroit entre le développement durable, la vulnérabilité et les risques climatiques. Les filets de sécurité sociale qui soutiennent l'adaptation au changement climatique présentent des avantages connexes importants par rapport aux objectifs de développement tels que l'éducation, la réduction de la pauvreté, l'inclusion des femmes et la sécurité alimentaire. La restauration des terres contribue à l'atténuation et à l'adaptation grâce à des synergies grâce à l'amélioration des services écosystémiques et à des rendements et avantages connexes économiquement positifs pour la réduction de la pauvreté et l'amélioration des moyens de subsistance. Les compromis peuvent être évalués et réduits au minimum en mettant l'accent sur le renforcement des capacités, le financement, le transfert de technologie et les investissements; la gouvernance, le développement, les considérations sexospécifiques spécifiques au contexte et d'autres considérations d'équité sociale avec une participation significative des peuples autochtones, des communautés locales et des populations vulnérables. (confiance élevée). {WGII SPM C.2.9, WGII SPM C.5.6, WGII SPM D.5.2, WGII Cross-Chapter Box on Gender in Chapter 18; WGIII SPM C.9.2, WGIII SPM D.1.2, WGIII SPM D.1.4, WGIII SPM D.2; SRCCL SPM D.2.2, SRCCL TS.4}

La conception et la mise en œuvre adaptées au contexte nécessitent de tenir compte des besoins des personnes, de la biodiversité et d'autres dimensions du développement durable (confiance très élevée). Les pays, à tous les stades du développement économique, cherchent à améliorer le bien-être des populations, et leurs priorités de développement reflètent des points de départ et des contextes différents. Différents contextes incluent, sans s'y limiter, les circonstances sociales, économiques, environnementales, culturelles ou politiques, la dotation en ressources, les capacités, l'environnement international et le développement antérieur. n régions fortement dépendantes des combustibles fossiles pour, entre autres, la génération de revenus et d'emplois, l'atténuation des risques pour le développement durable nécessite des politiques qui favorisent la diversification du secteur économique et énergétique et la prise en compte des principes, des processus et des pratiques de transition juste (confiance élevée). Pour les particuliers et les ménages dans les zones côtières de faible altitude, dans les petites îles, et les petits exploitants agricoles qui passent d'une adaptation progressive à une adaptation transformationnelle peuvent aider à surmonter les limites d'adaptation douces (confiance élevée). Une gouvernance efficace est nécessaire pour limiter les compromis entre certaines options d'atténuation telles que le boisement à grande échelle et les options bioénergétiques en raison des risques liés à leur

déploiement pour les systèmes alimentaires, la biodiversité, d'autres fonctions et services écosystémiques et les moyens de subsistance (confiance élevée). Une gouvernance efficace exige une capacité institutionnelle adéquate à tous les niveaux (confiance élevée). {WGII SPM B.5.4, WGII SPM C.3.1, WGII SPM C.3.4; WGIII SPM D.1.3, WGIII SPM E.4.2; SR1.5 SPM C.3.4, SR1.5 SPM C.3.5, SR1.5 SPM Figure SPM.4, SR1.5 SPM D.4.3, SR1.5 SPM D.4.4}

Les mesures d'adaptation et d'atténuation à court terme ont plus de synergies que de compromis avec les objectifs de développement durable (ODD)

Les synergies et les compromis dépendent du contexte et de l'échelle



Graphique 4.5: synergies et compromis potentiels entre le portefeuille d'options en matière d'atténuation du changement climatique et d'adaptation à celui-ci et les objectifs de développement durable (ODD).

Cette figure présente un résumé de haut niveau des synergies et des compromis potentiels évalués dans les figures SPM.4b et SPM.8 du GTII, sur la base de l'évaluation qualitative et quantitative de chaque atténuation ou option individuelle. Les ODD servent de cadre analytique pour l'évaluation des différentes dimensions du développement durable, qui s'étendent au-delà de la période couverte par les objectifs de développement durable à l'horizon 2030. Les synergies et les compromis entre toutes les options individuelles au sein d'un secteur/système sont agrégés en potentiels sectoriels/systèmes pour l'ensemble du portefeuille d'atténuation ou d'adaptation. La longueur de chaque barre représente le nombre total d'options d'atténuation ou d'adaptation dans chaque système/secteur. Le nombre d'options d'adaptation et d'atténuation varie d'un système/secteur à l'autre et a été normalisé à 100 %, de sorte que les barres soient comparables en ce qui concerne l'atténuation, l'adaptation, le système/secteur et les ODD. Les liens positifs présentés à la figure SPM.4b du GTII et à la figure SPM.8 du GTIII sont comptés et agrégés pour générer la part en pourcentage des synergies, représentée ici par la proportion bleue dans les barres. Les liens négatifs présentés à la figure SPM.4b du GTII et à la figure SPM.8 du GTIII sont comptés et agrégés pour générer la part en pourcentage des compromis et sont représentés par la proportion orange dans les barres. Les «synergies et arbitrages» présentés dans la figure SPM.4b du GTIII du GTII sont comptabilisés et agrégés pour générer la part en pourcentage des «synergies et arbitrages», représentée par la proportion rayée dans les barres. La proportion «blanche» dans la barre indique des éléments de preuve limités/pas d'éléments de preuve/non évalués. Les systèmes énergétiques comprennent toutes les options d'atténuation énumérées à la figure SPM.8 du GTIII et à la figure SPM.4b du GTII pour l'adaptation. L'urbanisme et les infrastructures comprennent toutes les options d'atténuation énumérées à la figure SPM.8 du GTIII sous Systèmes urbains, sous Bâtiments et sous Options de transport et d'adaptation énumérées à la figure SPM.4b du GTII sous Systèmes urbains et infrastructures. Le système terrestre comprend les options d'atténuation énumérées à la figure SPM.8 du GTIII sous AFOLU et les options d'adaptation énumérées à la figure SPM.4b du GTII sous Systèmes terrestres et océaniques: l'adaptation fondée sur les forêts, l'agroforesterie, la gestion de la biodiversité et la connectivité des écosystèmes, l'amélioration de la gestion des terres cultivées, la gestion efficace du bétail, l'utilisation efficace de l'eau et la gestion des ressources en eau. Les écosystèmes océaniques comprennent les options d'adaptation énumérées à la figure SPM.4b du GT II sous Systèmes terrestres et océaniques: défense et durcissement côtiers, gestion intégrée des zones côtières et aquaculture et pêche durables. La société, les moyens de subsistance et les économies comprennent les options d'adaptation énumérées dans la figure SPM.4b du GT II sous la rubrique intersectorielle; L'industrie comprend toutes les options d'atténuation énumérées à la figure SPM.8 du GTIII sous Industrie. L'ODD 13 (Action pour le climat) n'est pas répertorié parce que l'atténuation/adaptation est envisagée en termes d'interaction avec les ODD et non l'inverse (SPM SR1.5 Figure SPM.4 légende). Les barres indiquent la force de la connexion et ne tiennent pas compte de la force de l'impact sur les ODD. Les synergies et les compromis diffèrent en fonction du contexte et de l'ampleur de la mise en œuvre. L'ampleur de la mise en œuvre est particulièrement importante lorsqu'il y a concurrence pour des ressources limitées. Par souci d'uniformité, nous ne communiquons pas les niveaux de confiance, car il existe un déficit de connaissances en ce qui concerne la relation judicieuse entre les options d'adaptation et les ODD et leur niveau de confiance, ce qui ressort clairement de la fig. 4b du RID du GT II. {WGII Figure SPM.4b; WGIII Figure SPM.8}

4.7 Gouvernance et politique pour l'action à court terme en matière de changement climatique

Une action climatique efficace nécessite un engagement politique, une gouvernance à plusieurs niveaux et des cadres institutionnels, des lois, des politiques et des stratégies bien alignés. Elle a besoin d'objectifs clairs, d'outils de financement et de financement adéquats, d'une coordination entre de multiples domaines d'action et de processus de gouvernance inclusifs. De nombreux instruments de politique d'atténuation et d'adaptation ont été déployés avec succès et pourraient soutenir des réductions importantes des émissions et la résilience au changement climatique s'ils étaient étendus et appliqués largement, en fonction des circonstances nationales. Les mesures d'adaptation et d'atténuation bénéficient de la diversité des connaissances. (confiance élevée)

Une gouvernance climatique efficace permet l'atténuation et l'adaptation en fournissant une orientation globale fondée sur les circonstances nationales, en fixant des objectifs et des priorités, en intégrant l'action climatique dans tous les domaines d'action et à tous les niveaux, en fonction des circonstances nationales et dans le contexte de la coopération internationale. Une gouvernance efficace renforce le suivi et l'évaluation ainsi que la sécurité réglementaire, en donnant la priorité à une prise de décision inclusive, transparente et équitable, et améliore l'accès au financement et à la technologie (confiance élevée). Ces fonctions peuvent être promues par des lois et des plans liés au climat, qui sont de plus en plus nombreux dans tous les secteurs et régions, faisant progresser les résultats en matière d'atténuation et les avantages en matière d'adaptation (confiance élevée). Les lois sur le climat sont de plus en plus nombreuses et ont contribué à obtenir des résultats en matière d'atténuation et d'adaptation (confiance moyenne). {WGII SPM C.5, WGII SPM C.5.1, WGII SPM C5.4, WGII SPM C.5.6; WGIII RID B.5.2, WGIII RID E.3.1}

Des institutions climatiques municipales, nationales et infranationales efficaces, telles que des organes d'experts et de coordination, permettent la coproduction de processus décisionnels multi-échelles, établissent un consensus pour l'action entre divers intérêts et informent les cadres stratégiques (confiance élevée). Cela nécessite une capacité institutionnelle adéquate à tous les niveaux (confiance élevée). Les vulnérabilités et les risques climatiques sont souvent réduits grâce à des lois, des politiques, des processus participatifs et des interventions soigneusement conçus et mis en œuvre qui traitent des inégalités spécifiques au contexte telles que le sexe, l'origine ethnique, le handicap, l'âge, la localisation et le revenu (confiance élevée). Le soutien aux politiques est influencé par les peuples autochtones, les entreprises et les acteurs de la société civile, y compris les jeunes, le travail, les médias et les communautés locales, et l'efficacité est renforcée par des partenariats entre de nombreux groupes différents de la société (confiance élevée). Les litiges liés au climat sont en augmentation, avec un grand nombre d'affaires dans certains pays développés et un nombre beaucoup plus faible dans certains pays en développement, et dans certains cas ont influencé l'issue et l'ambition de la

gouvernance climatique (confiance moyenne). {WGII SPM C2.6, WGII SPM C.5.2, WGII SPM C.5.5, WGII SPM C.5.6, WGII SPM D.3.1; WGIII RID E3.2, WGIII RID E.3.3}

Une gouvernance climatique efficace est rendue possible par des processus décisionnels inclusifs, l'allocation de ressources appropriées et l'examen, le suivi et l'évaluation institutionnels (confiance élevée). La gouvernance multiniveaux, hybride et intersectorielle facilite la prise en compte appropriée des avantages connexes et des compromis, en particulier dans les secteurs fonciers où les processus décisionnels vont du niveau de l'exploitation agricole à l'échelle nationale (confiance élevée). La prise en compte de la justice climatique peut aider à faciliter l'évolution des voies de développement vers la durabilité. {WGII SPM C.5.5, WGII SPM C.5.6, WGII SPM D.1.1, WGII SPM D.2, WGII SPM D.3.2; SRCCL SPM C.3, SRCCL TS.1}

S'appuyer sur diverses connaissances et partenariats, y compris avec les femmes, les jeunes, les peuples autochtones, les communautés locales et les minorités ethniques, peut faciliter le développement résilient au changement climatique et a permis des solutions appropriées au niveau local et socialement acceptables (confiance élevée). {WGII SPM D.2, D.2.1}

De nombreux instruments réglementaires et économiques ont déjà été déployés avec succès. Ces instruments pourraient contribuer à réduire considérablement les émissions s'ils étaient mis à l'échelle et appliqués plus largement. L'expérience pratique a éclairé la conception des instruments et a contribué à améliorer la prévisibilité, l'efficacité environnementale, l'efficience économique et l'équité. (confiance élevée) {WGII SPM E.4; WGIII RID E.4.2}

L'intensification et le renforcement de l'utilisation des instruments réglementaires, en fonction des circonstances nationales, peuvent améliorer les résultats en matière d'atténuation dans les applications sectorielles (confiance élevée), et les instruments réglementaires qui comprennent des mécanismes de flexibilité peuvent réduire les coûts de réduction des émissions (confiance moyenne). {WGII SPM C.5.4; WGIII RID E.4.1}

Lorsqu'ils sont mis en œuvre, les instruments de tarification du carbone ont encouragé des mesures de réduction des émissions à faible coût, mais ont été moins efficaces, à eux seuls et aux prix en vigueur au cours de la période d'évaluation, pour promouvoir des mesures à coût plus élevé nécessaires à de nouvelles réductions (degré de confiance moyen). Les recettes provenant des taxes sur le carbone ou de l'échange de droits d'émission peuvent être utilisées pour atteindre des objectifs d'équité et de distribution, par exemple pour soutenir les ménages à faible revenu, entre autres approches (confiance élevée). Il n'existe aucune preuve cohérente que les systèmes actuels d'échange de quotas d'émission aient entraîné des fuites d'émissions importantes (degré de confiance moyen). {WGIII SPM E4.2, WGIII SPM E.4.6}

La suppression des subventions aux combustibles fossiles permettrait de réduire les émissions, d'améliorer les recettes publiques et les performances macroéconomiques et d'apporter d'autres avantages en matière d'environnement et de développement durable, tels que l'amélioration des recettes publiques et des performances macroéconomiques et en matière de durabilité; la suppression des subventions peut avoir des effets distributifs négatifs, en particulier sur les groupes les plus vulnérables sur le plan économique, qui, dans certains cas, peuvent être atténués par des mesures telles que la redistribution des recettes économisées et dépendent des circonstances nationales (confiance élevée). Selon diverses études, l'élimination des subventions aux combustibles fossiles devrait réduire les émissions mondiales de CO2 de 1 à 4 % et les émissions de GES de 10 % d'ici à 2030, selon les régions (degré de confiance moyen). {WGIII RID E.4.2}

Les politiques nationales visant à soutenir le développement technologique et la participation aux marchés internationaux pour la réduction des émissions peuvent avoir des retombées positives pour d'autres pays (confiance moyenne), bien que la réduction de la demande de combustibles fossiles résultant de la politique climatique puisse entraîner des coûts pour les pays exportateurs (confiance élevée). Les paquets à l'échelle de l'économie peuvent atteindre des objectifs économiques à court terme tout en réduisant les émissions et en déplaçant les voies de développement vers la durabilité (confiance moyenne). Les engagements en matière de dépenses publiques en sont des exemples; les réformes des prix; et les investissements dans l'éducation et la formation, la R&D et les infrastructures (confiance élevée). Des ensembles de mesures efficaces seraient complets, axés sur une vision claire du changement, équilibrés entre les objectifs, alignés sur les besoins spécifiques en matière de technologie et de système, cohérents en termes de conception et adaptés aux circonstances nationales (confiance élevée). {WGIII SPM E4.4, WGIII SPM 4.5, WGIII SPM 4.6}

4.8 Renforcer la réponse: Finance, coopération internationale et technologie

Le financement, la coopération internationale et la technologie sont des catalyseurs essentiels pour accélérer l'action climatique. Pour atteindre les objectifs climatiques, le financement de l'adaptation et de l'atténuation devrait être multiplié par plusieurs. Il y a suffisamment de capitaux mondiaux pour combler les déficits d'investissement mondiaux, mais il existe des obstacles pour réorienter les capitaux vers l'action climatique. Les obstacles comprennent les obstacles institutionnels, réglementaires et d'accès aux marchés, qui peuvent être réduits pour répondre aux besoins et aux opportunités, à la vulnérabilité économique et à l'endettement dans de nombreux pays en développement. Le renforcement de la coopération internationale est possible par de multiples canaux. L'amélioration des systèmes d'innovation technologique est essentielle pour accélérer l'adoption généralisée des technologies et des pratiques. (confiance élevée)

4.8.1. Financement des mesures d'atténuation et d'adaptation

L'amélioration de la disponibilité et de l'accès au financement[157] permettra d'accélérer l'action pour le climat (confiance très élevée). Remédier aux besoins et aux lacunes et élargir l'accès équitable aux financements nationaux et internationaux, lorsqu'ils sont combinés à d'autres actions de soutien, peuvent servir de catalyseur pour accélérer l'atténuation et modifier les trajectoires de développement (confiance élevée). Un développement résilient au changement climatique est rendu possible par une coopération internationale accrue, y compris un meilleur accès aux ressources financières, en particulier pour les régions, les secteurs et les groupes vulnérables, ainsi qu'une gouvernance inclusive et des politiques coordonnées (confiance élevée). L'accélération de la coopération financière internationale est un catalyseur essentiel des transitions à faible intensité de GES et justes, et peut remédier aux inégalités en matière d'accès au financement ainsi qu'aux coûts et à la vulnérabilité aux effets du changement climatique (confiance élevée). {WGII SPM C.1.2, WGII SPM C.3.2, WGII SPM C.5, WGII SPM C.5.4, WGII SPM D.2, WGII SPM D.3.2, WGII SPM D.5, WGII SPM D.5.2; GTIII SPM B.4.2, GTIII SPM B.5, GTIII SPM B.5.4, GTIII SPM C.4.2, GTIII SPM C.7.3, GTIII SPM C.8.5, GTIII SPM D.1.2, GTIII SPM D.2.4, GTIII SPM D.3.4, GTIII SPM E.2.3, GTIII SPM E.3.1, GTIII SPM E.5, GTIII SPM E.5.1, GTIII SPM E.5.2, GTIII SPM E.5.3, GTIII SPM E.5.4, GTIII SPM E.6.2}

Tant le financement de l'adaptation que celui de l'atténuation doivent être multipliés par plusieurs, afin de faire face à l'augmentation des risques climatiques et d'accélérer les investissements dans la réduction des émissions (degré de confiance élevé). Un financement accru permettrait de s'attaquer aux limites souples de l'adaptation et à l'augmentation des risques climatiques tout en évitant certaines pertes et dommages connexes, en particulier dans les pays en développement vulnérables (confiance élevée). Une mobilisation et un accès accrus au financement, ainsi qu'un renforcement des capacités, sont essentiels pour la mise en œuvre des actions d'adaptation et pour réduire les écarts en matière d'adaptation compte tenu de l'augmentation des risques et des coûts, en particulier pour les groupes, les régions et les secteurs les plus vulnérables (confiance élevée). Les finances publiques sont un facteur important d'adaptation et d'atténuation et peuvent également mobiliser des financements privés (confiance élevée). Le financement de l'adaptation provient principalement de sources publiques, et les mécanismes et les financements publics peuvent mobiliser les financements du secteur privé en s'attaquant aux obstacles réels et perçus en matière de réglementation, de coûts et de marché, par exemple au moyen de partenariats public-privé (confiance élevée). Les ressources financières et technologiques permettent une mise en œuvre efficace et continue de l'adaptation, en particulier lorsqu'elles sont soutenues par des institutions ayant une bonne compréhension des besoins et des capacités en matière d'adaptation (degré de confiance élevé). Les exigences annuelles moyennes d'investissement modélisées en matière d'atténuation pour 2020 à 2030 dans les scénarios qui limitent le réchauffement à 2 °C ou 1,5 °C sont trois à six fois supérieures aux niveaux actuels, et les investissements totaux en matière d'atténuation (publics, privés, nationaux et internationaux) devraient augmenter dans tous les secteurs et toutes les régions (degré de confiance moyen). Même si de vastes efforts mondiaux d'atténuation sont mis en œuvre, il y aura un grand besoin de ressources financières, techniques et humaines pour l'adaptation (degré de confiance élevé). {WGII SPM C.1.2, WGII SPM C2.11, WGII SPM C.3, WGII SPM C.3.2, WGII SPM C3.5, WGII SPM C.5, WGII SPM C.5.4, WGII SPM D.1, WGII SPM D.1.1, WGII SPM D.1.2, WGII SPM C.5.4; WGIII SPM D.2.4, WGIII SPM E.5, WGIII SPM E.5.1, WGIII 15.2} (Section 2.3.2, 2.3.3, 4.4, Figure 4.6)

Compte tenu de la taille du système financier mondial, il existe suffisamment de capitaux et de liquidités à l'échelle mondiale pour combler les déficits d'investissement mondiaux, mais il existe des obstacles à la réorientation des capitaux vers l'action climatique tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du secteur financier mondial et dans le contexte des vulnérabilités économiques et de l'endettement auxquels sont confrontés de nombreux pays en développement (confiance élevée). En ce qui concerne les réorientations du financement privé, les options envisageables comprennent une meilleure évaluation des risques liés au climat et des possibilités d'investissement au sein du système financier, la réduction des inadéquations sectorielles et régionales entre les capitaux disponibles et les besoins d'investissement, l'amélioration des profils risque-rendement des investissements climatiques et le développement des capacités institutionnelles et des marchés de capitaux locaux. Parmi les obstacles macroéconomiques figurent, entre autres, l'endettement et la

157 La finance peut provenir de diverses sources, seules ou combinées: les sources publiques ou privées, locales, nationales ou internationales, bilatérales ou multilatérales, et les autres sources (p. ex. philanthropiques, compensations de carbone). Il peut prendre la forme de subventions, d'assistance technique, de prêts (concessionnels et non concessionnels), d'obligations, de fonds propres, d'assurance-risques et de garanties financières (de différents types).

vulnérabilité économique des régions en développement. (confiance élevée) {WGII SPM C.5.4; WGIII SPM E.4.2, WGIII SPM E.5, WGIII SPM E.5.2, WGIII SPM E.5.3}

L'intensification des flux financiers nécessite un signal clair de la part des gouvernements et de la communauté internationale (confiance élevée). Le suivi des flux financiers n'atteint pas les niveaux nécessaires à l'adaptation et à la réalisation des objectifs d'atténuation dans tous les secteurs et toutes les régions (confiance élevée). Ces écarts créent de nombreuses opportunités et le défi de combler les écarts est le plus important dans les pays en développement (confiance élevée). Il s'agit notamment de renforcer l'alignement des finances publiques, d'abaisser les obstacles réels et perçus en matière de réglementation, de coûts et de marché, et de relever les niveaux de financement public afin de réduire les risques associés aux investissements à faibles émissions. Les risques initiaux dissuadent les projets économiquement sains à faible intensité de carbone, et le développement des marchés de capitaux locaux est une option. Les investisseurs, les intermédiaires financiers, les banques centrales et les régulateurs financiers peuvent modifier la sous-évaluation systémique des risques liés au climat. Un étiquetage rigoureux des obligations et de la transparence est nécessaire pour attirer les épargnants. (confiance élevée) {WGII SPM C.5.4; GTIII RID B.5.4, GTIII RID E.4, GTIII RID E.5.4, GTIII 15.2, GTIII 15.6.1, GTIII 15.6.2, GTIII 15.6.7}

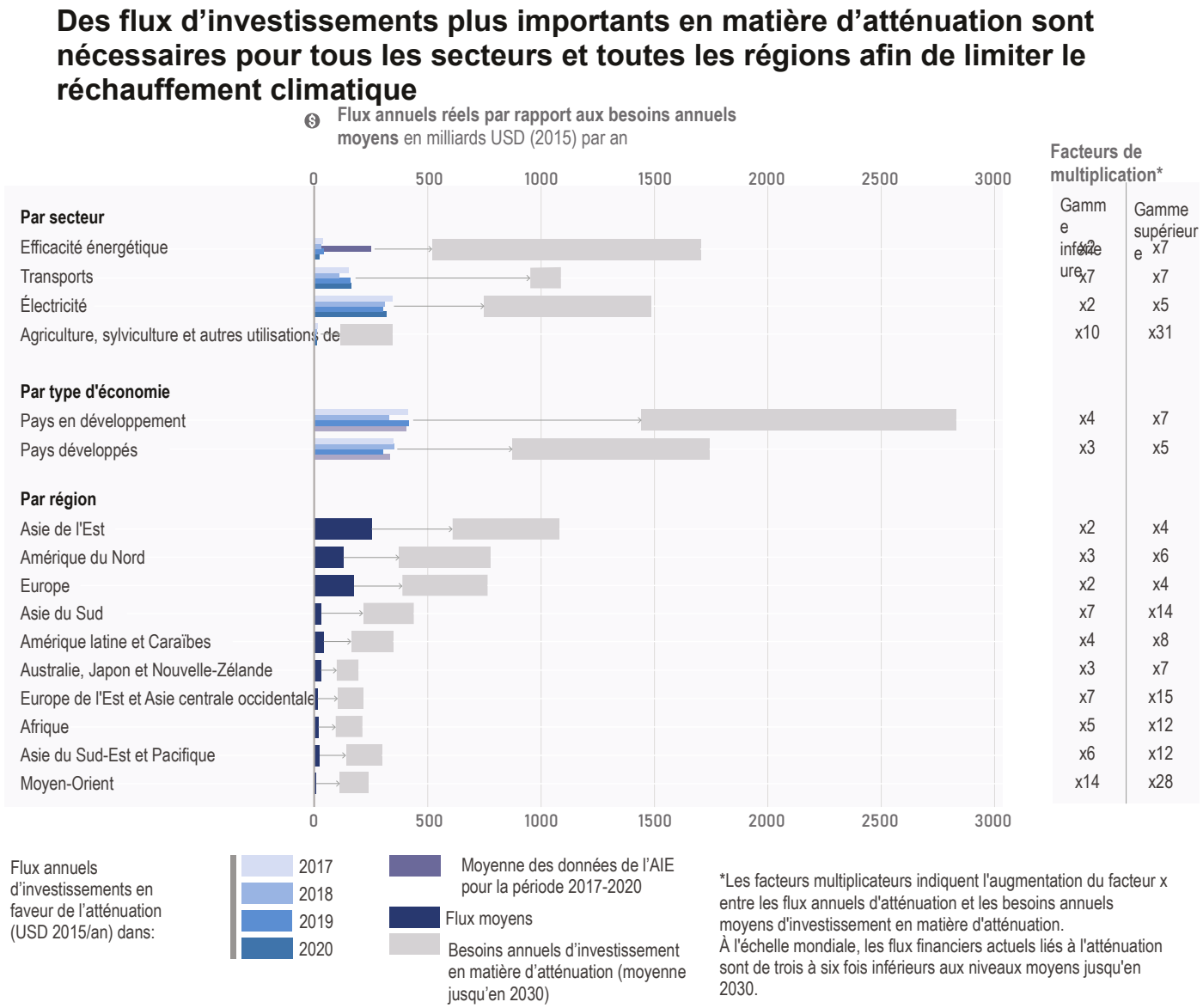
Les principales lacunes et opportunités en matière de financement de la lutte contre le changement climatique se situent dans les pays en développement (degré de confiance élevé). L'appui accéléré des pays développés et des institutions multilatérales est essentiel pour renforcer les mesures d'atténuation et d'adaptation et peut remédier aux inégalités en matière de financement, y compris ses coûts, ses modalités et sa vulnérabilité économique aux changements climatiques. L'augmentation des subventions publiques pour le financement de l'atténuation et de l'adaptation dans les régions vulnérables, par exemple en Afrique subsaharienne, serait rentable et aurait des retombées sociales élevées en termes d'accès à l'énergie de base. Les options pour intensifier l'atténuation et l'adaptation dans les régions en développement comprennent: augmentation des niveaux de financement public et mobilisation publique des flux de financement privé des pays développés vers les pays en développement dans le cadre de l'objectif de 100 milliards de dollars par an de l'accord de Paris; accroître le recours aux garanties publiques pour réduire les risques et mobiliser les flux privés à moindre coût; le développement des marchés de capitaux locaux; et renforcer la confiance dans les processus de coopération internationale. Un effort coordonné visant à rendre la reprise post-pandémie durable à long terme grâce à l'augmentation des flux de financement au cours de cette décennie peut accélérer l'action pour le climat, y compris dans les régions en développement confrontées à des coûts de la dette élevés, au surendettement et à l'incertitude macroéconomique. (degré de confiance élevé) {WGII SPM C.5.2, WGII SPM C.5.4, WGII SPM C.6.5, WGII SPM D.2, WGII TS.D.10.2; WGIII SPM E.5, WGIII SPM E.5.3, WGIII TS.6.4, WGIII Case TS.1, WGIII 15.2, WGIII 15.6}

4.8.2. Coopération et coordination internationales

La coopération internationale est un facteur essentiel pour atteindre des objectifs ambitieux en matière d'atténuation du changement climatique et de développement résilient face au changement climatique (confiance élevée). Le développement résilient au changement climatique est rendu possible par une coopération internationale accrue, y compris par la mobilisation et l'amélioration de l'accès au financement, en particulier pour les pays en développement, les régions, les secteurs et les groupes vulnérables, et par l'alignement des flux financiers en faveur de l'action pour le climat sur les niveaux d'ambition et les besoins de financement (confiance élevée). Alors que les processus et objectifs convenus, tels que ceux de la CCNUCC, du Protocole de Kyoto et de l'Accord de Paris, aident (section 2.2.1), le soutien financier, technologique et de renforcement des capacités international aux pays en développement permettra une meilleure mise en œuvre et des actions plus ambitieuses (confiance moyenne). En intégrant l'équité et la justice climatique, les politiques nationales et internationales peuvent contribuer à faciliter l'évolution des trajectoires de développement vers la durabilité, notamment en mobilisant et en améliorant l'accès au financement pour les régions, les secteurs et les communautés vulnérables (confiance élevée). La coopération et la coordination internationales, y compris les ensembles de mesures combinés, peuvent être particulièrement importantes pour les transitions vers la durabilité dans les industries des matériaux de base à forte intensité d'émissions et fortement commercialisées qui sont exposées à la concurrence internationale (confiance élevée). La grande majorité des études de modélisation des émissions supposent une coopération internationale importante pour sécuriser les flux financiers et résoudre les problèmes d'inégalité et de pauvreté dans les voies limitant le réchauffement climatique. Les effets modélisés de l'atténuation sur le PIB varient considérablement d'une région à l'autre, en fonction notamment de la structure économique, des réductions régionales des émissions, de la conception des politiques et du niveau de coopération internationale (degré de confiance élevé). Le retard dans la coopération mondiale augmente les coûts des politiques entre les régions (confiance élevée). {WGII SPM D.2, WGII SPM D.3.1, WGII SPM D.5.2; WGIII SPM D.3.4, WGIII SPM C5.4, WGIII SPM C.12.2, WGIII SPM E.6, WGIII SPM E.6.1, WGIII E.5.4, WGIII TS.4.2, WGIII TS.6.2; SR1.5 SPM D.6.3, SR1.5 SPM D.7, SR1.5 SPM D.7.3}

La nature transfrontière de nombreux risques liés au changement climatique (par exemple, pour les chaînes d'approvisionnement, les marchés et les flux de ressources naturelles dans les domaines de l'alimentation, de la pêche, de l'énergie et de l'eau, et le risque de conflit) accroît la nécessité d'une gestion transfrontière, d'une coopération, de réponses et de solutions fondées sur le climat dans le cadre de processus de gouvernance multinationaux ou régionaux (confiance élevée). Les efforts de gouvernance multilatérale peuvent aider à concilier les intérêts contestés, les visions du monde et les valeurs sur la façon de faire face au changement climatique. Des accords internationaux sur

l'environnement et des accords sectoriels, ainsi que des initiatives dans certains cas, peuvent contribuer à stimuler de faibles investissements dans les GES et à réduire les émissions (telles que l'appauvrissement de la couche d'ozone, la pollution atmosphérique transfrontière et les émissions atmosphériques de mercure). Des améliorations des structures de gouvernance nationales et internationales permettraient encore de décarboner le transport maritime et aérien grâce au déploiement de carburants à faibles émissions, par exemple grâce à des normes plus strictes en matière d'efficacité et d'intensité de carbone. Les partenariats transnationaux peuvent également stimuler l'élaboration de politiques, la diffusion de technologies à faibles émissions, la réduction des émissions et l'adaptation, en établissant des liens entre les acteurs infranationaux et d'autres acteurs, y compris les villes, les régions, les organisations non gouvernementales et les entités du secteur privé, et en renforçant les interactions entre les acteurs étatiques et non étatiques, bien que des incertitudes subsistent quant à leurs coûts, leur faisabilité et leur efficacité. Les ententes, les institutions et les initiatives environnementales et sectorielles internationales aident, et dans certains cas peuvent aider, à stimuler les investissements à faibles émissions de GES et à réduire les émissions. (degré de confiance moyen) {WGII SPM B.5.3, WGII SPM C.5.6, WGII TS.E.5.4, WGII TS.E.5.5; WGIII SPM C.8.4, WGIII SPM E.6.3, WGIII SPM E.6.4, WGIII SPM E.6.4, WGIII TS.5.3}



Graphique 4.6: Ventilation des flux d'investissement moyens en matière d'atténuation et des besoins d'investissement jusqu'en 2030 (en milliards de dollars).

Atténuation des flux d'investissement et des besoins d'investissement par secteur (efficacité énergétique, transports, électricité, agriculture, sylviculture et autres utilisations des terres), par type d'économie et par région (voir l'annexe II, partie I, section 1, du GTIII pour les systèmes de classification des pays et des zones). Les barres bleues affichent des données sur les flux d'investissement en matière d'atténuation pendant quatre ans: 2017, 2018, 2019 et 2020 par secteur et par type d'économie. Pour la ventilation régionale, les flux annuels moyens d'investissements en faveur de l'atténuation pour la période 2017-2019 sont indiqués. Les barres grises indiquent le niveau minimal et maximal des besoins annuels mondiaux en matière d'investissements dans l'atténuation dans les scénarios évalués. Cela a été fait en moyenne jusqu'en 2030. Les facteurs de multiplication montrent le ratio entre les besoins moyens mondiaux d'investissements précoces en matière d'atténuation (moyenne jusqu'en 2030) et les flux annuels courants en matière d'atténuation (moyenne pour la période 2017/18-2020). Le facteur de multiplication inférieur correspond à l'extrémité inférieure de la fourchette des besoins d'investissement. Le facteur de multiplication supérieur fait référence à la fourchette supérieure des besoins d'investissement. Compte tenu de la multiplicité des sources et de l'absence de méthodologies harmonisées, les données ne peuvent être prises en considération que si elles sont indicatives de l'ampleur et de la structure des besoins d'investissement. {WGIII Figure TS.25, WGIII 15.3, WGIII 15.4, WGIII 15.5, WGIII Tableau 15.2, WGIII Tableau 15.3, WGIII Tableau 15.4}

4.8.3. Innovation technologique, adoption, diffusion et transfert

L'amélioration des systèmes d'innovation technologique peut offrir des possibilités de réduire la croissance des émissions et de créer des co-bénéfices sociaux et environnementaux. Des ensembles de mesures adaptés aux contextes nationaux et aux caractéristiques technologiques ont permis de soutenir efficacement l'innovation et la diffusion

des technologies à faibles émissions. Le soutien à une innovation technologique réussie à faible intensité de carbone comprend des politiques publiques telles que la formation et la R&D, complétées par des instruments réglementaires et fondés sur le marché qui créent des incitations et des débouchés tels que des normes de performance des appareils et des codes du bâtiment. (haute confiance) {WGIII SPM B.4, WGIII SPM B.4.4, WGIII SPM E.4.3, WGIII SPM E4.4} La coopération internationale sur les systèmes d'innovation et le développement et le transfert de technologies, accompagnée d'un renforcement des capacités, d'un partage des connaissances et d'un soutien technique et financier, peut accélérer la diffusion mondiale des technologies, pratiques et politiques d'atténuation et les aligner sur d'autres objectifs de développement (haute confiance). L'architecture de choix peut aider les utilisateurs finaux à adopter une technologie et des options à faible intensité de GES (confiance élevée). L'adoption de technologies à faibles émissions est retardée dans la plupart des pays en développement, en particulier dans les pays les moins avancés, en partie en raison de conditions favorables plus faibles, notamment un financement limité, la mise au point et le transfert de technologies et le renforcement des capacités (confiance moyenne). {WGIII SPM B.4.2, WGIII SPM E.6.2, WGIII SPM C.10.4, WGIII 16.5}

La coopération internationale en matière d'innovation fonctionne mieux lorsqu'elle est adaptée et bénéfique pour les chaînes de valeur locales, lorsque les partenaires collaborent sur un pied d'égalité et lorsque le renforcement des capacités fait partie intégrante de l'effort (confiance moyenne). {GTIII RID E.4.4, GTIII RID E.6.2}

L'innovation technologique peut avoir des compromis qui incluent des externalités telles que des impacts environnementaux nouveaux et plus importants et des inégalités sociales; effets de rebond entraînant des réductions d'émissions nettes plus faibles, voire des augmentations d'émissions; et une dépendance excessive à l'égard des connaissances et des fournisseurs étrangers (confiance élevée). Des politiques et une gouvernance bien conçues ont contribué à atténuer les effets distributifs et les effets de rebond (confiance élevée). Par exemple, les technologies numériques peuvent favoriser d'importantes augmentations de l'efficacité énergétique grâce à la coordination et à une transition économique vers les services (confiance élevée). Toutefois, la numérisation sociétale peut entraîner une consommation accrue de biens et d'énergie et une augmentation des déchets électroniques, ainsi qu'une incidence négative sur les marchés du travail et une aggravation des inégalités entre les pays et au sein de ceux-ci (confiance moyenne). La numérisation nécessite une gouvernance et des politiques appropriées afin de renforcer le potentiel d'atténuation (confiance élevée). Des trains de mesures efficaces peuvent contribuer à créer des synergies, à éviter les compromis et/ou à réduire les effets de rebond: il pourrait s'agir d'une combinaison d'objectifs d'efficacité, de normes de performance, de fourniture d'informations, de tarification du carbone, de financement et d'assistance technique (confiance élevée). {WGIII SPM B.4.2, WGIII SPM B.4.3, WGIII SPM E.4.4, WGIII TS 6.5, WGIII Cross-Chapitre Box 11 on Digitalization in Chapter 16}

Le transfert de technologies visant à étendre l'utilisation des technologies numériques pour la surveillance de l'utilisation des terres, la gestion durable des terres et l'amélioration de la productivité agricole contribue à réduire les émissions dues à la déforestation et au changement d'affectation des terres, tout en améliorant la comptabilisation et la normalisation des GES (confiance moyenne). {SRCCL SPM C.2.1, SRCCL SPM D.1.2, SRCCL SPM D.1.4, SRCCL 7.4.4, SRCCL 7.4.6}

4.9 Intégration des mesures à court terme dans l'ensemble des secteurs et des systèmes

La faisabilité, l'efficacité et les avantages des mesures d'atténuation et d'adaptation sont accrus lorsque des solutions multisectorielles sont entreprises qui recoupent les systèmes. Lorsque ces options sont combinées à des objectifs de développement durable plus larges, elles peuvent produire de plus grands avantages pour le bien-être humain, l'équité sociale et la justice, ainsi que pour la santé des écosystèmes et de la planète. (confiance élevée)

Les stratégies de développement résilientes au changement climatique qui traitent le climat, les écosystèmes et la biodiversité, ainsi que la société humaine, comme faisant partie d'un système intégré sont les plus efficaces (confiance élevée). La vulnérabilité des humains et des écosystèmes est interdépendante (confiance élevée). Le développement résilient au changement climatique est rendu possible lorsque les processus décisionnels et les actions sont intégrés dans tous les secteurs (confiance très élevée). Les synergies et les progrès accomplis dans la réalisation des objectifs de développement durable améliorent les perspectives de développement résilient face au changement climatique. Les choix et les actions qui traitent les humains et les écosystèmes comme un système intégré s'appuient sur des connaissances diverses sur les risques climatiques, des approches équitables, justes et inclusives et la gérance des écosystèmes. {WGII SPM B.2, WGII Figure SPM.5, WGII SPM D.2, WGII SPM D2.1, WGII SPM 2.2, WGII SPM D4, WGII SPM D4.1, WGII SPM D4.2, WGII SPM D5.2, WGII Figure SPM.5}

Les approches qui harmonisent les objectifs et les actions entre les secteurs offrent des possibilités d'avantages multiples et à grande échelle et évitent les dommages à court terme. De telles mesures peuvent également apporter des avantages plus importants grâce à des effets en cascade dans tous les secteurs (confiance moyenne). Par exemple, la faisabilité de l'utilisation des terres à la fois pour l'agriculture et la production solaire centralisée peut augmenter lorsque ces options sont combinées (confiance élevée). De même, la planification et l'exploitation intégrées des infrastructures de transport et d'énergie peuvent, ensemble, réduire les incidences environnementales, sociales et économiques de la décarbonation des secteurs des transports et de l'énergie (confiance élevée). La mise en œuvre de paquets de stratégies d'atténuation à l'échelle de plusieurs villes peut avoir des effets en cascade dans tous les secteurs et réduire les émissions de GES tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des limites administratives d'une ville (confiance très élevée). Les approches de conception intégrée de la construction et de la rénovation des bâtiments fournissent des exemples croissants de bâtiments zéro énergie ou zéro carbone dans plusieurs régions. Pour minimiser la maladaptation, une planification multisectorielle, multi-acteurs et inclusive avec des trajectoires flexibles encourage des actions à faible regret et opportunes qui maintiennent les options ouvertes, garantissent des avantages dans de multiples secteurs et systèmes et suggèrent l'espace de solution disponible pour s'adapter au changement climatique à long terme (confiance très élevée). Les compromis en termes d'emploi, d'utilisation de l'eau, de concurrence dans l'utilisation des terres et de biodiversité, ainsi que l'accès à l'énergie, à la nourriture et à l'eau et leur caractère abordable peuvent être évités par des options d'atténuation fondées sur les terres bien mises en œuvre, en particulier celles qui ne menacent pas les utilisations durables des terres et les droits fonciers existants, avec des cadres de mise en œuvre intégrée des politiques

(degré de confiance élevé). {WGII SPM C.2, WGII SPM C.4.4; WGIII SPM C.6.3, WGIII SPM C.6, WGIII SPM C.7.2, WGIII SPM C.8.5, WGIII SPM D.1.2, WGIII SPM D.1.5, WGIII SPM E.1.2}

L'atténuation et l'adaptation, lorsqu'elles sont mises en œuvre conjointement et combinées à des objectifs de développement durable plus larges, produiraient de multiples avantages pour le bien-être humain ainsi que pour la santé des écosystèmes et de la planète (confiance élevée). L'éventail de ces interactions positives est important dans le paysage des politiques climatiques à court terme entre les régions, les secteurs et les systèmes. Par exemple, les mesures d'atténuation de l'AFOLU dans le domaine du changement d'affectation des terres et de la foresterie, lorsqu'elles sont mises en œuvre de manière durable, peuvent permettre des réductions et des absorptions à grande échelle des émissions de GES qui profitent simultanément à la biodiversité, à la sécurité alimentaire, à l'approvisionnement en bois et à d'autres services écosystémiques, mais ne peuvent pas compenser pleinement les mesures d'atténuation retardées dans d'autres secteurs. De même, les mesures d'adaptation dans les terres, les océans et les écosystèmes peuvent avoir des effets bénéfiques généralisés sur la sécurité alimentaire, la nutrition, la santé et le bien-être, les écosystèmes et la biodiversité. De même, les systèmes urbains sont des sites essentiels et interconnectés pour un développement résilient au changement climatique; Les politiques urbaines qui mettent en œuvre des interventions multiples peuvent générer des gains d'adaptation ou d'atténuation avec équité et bien-être humain. Des ensembles de mesures intégrés peuvent améliorer la capacité d'intégrer les considérations d'équité, d'égalité des sexes et de justice. Des politiques et une planification intersectorielles coordonnées peuvent maximiser les synergies et éviter ou réduire les compromis entre atténuation et adaptation. Une action efficace dans tous les domaines susmentionnés nécessitera un engagement politique et un suivi à court terme, une coopération sociale, un financement et des politiques, un soutien et des actions intersectoriels plus intégrés. (confiance élevée). {WGII SPM C.1, WG II SPM C.2, WGII SPM C.2, WGII SPM C.5, WGII SPM D.2, WGII SPM D.3.2, WGII SPM D.3.3, WGII Figure SPM.4; WGIII SPM C.6.3, WGIII SPM C.8.2, WGIII SPM C.9, WGIII SPM C.9.1, WGIII SPM C.9.2, WGIII SPM D.2, WGIII SPM D.2.4, WGIII SPM D.3.2, WGIII SPM E.1, WGIII SPM E.2.4, WGIII Figure SPM.8, WGIII TS.7, WGIII TS Figure TS.29: SRCCL ES 7.4.8, SRCCL SPM B.6} (3.4, 4.4)

Annexes

Annexe 1 – Glossaire

Équipe éditoriale
Andy Reisinger (Nouvelle-Zélande), Diego Cammarano (Italie), Andreas Fischlin (Suisse), Jan S. Fuglestvedt (Norvège), Gerrit Hansen (Allemagne), Yonghun Jung (République de Corée), Chloé Ludden (Allemagne/France), Valérie Masson-Delmotte (France), J.B. Robin Matthews (France/Royaume-Uni), Katja Mintenbeck (Allemagne), Dan Jezreel Orendain (Philippines/Belgique), Anna Pirani (Italie), Elvira Poloczanska (Royaume-Uni/Australie), José Romero (Suisse)

La présente annexe doit être citée comme suit: GIEC, 2023: Annexe I : Glossaire [Reisinger, A., D. Cammarano, A. Fischlin, J.S. Fuglestvedt, G. Hansen, Y. Jung, C. Ludden, V. Masson-Delmotte, R. Matthews, J.B.K Mintenbeck, D.J. Orendain, A. Pirani, E. Poloczanska et J. Romero (éd.)]. À l'adresse suivante: Changement climatique 2023: Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au sixième rapport d ' évaluation du Groupe d ' experts intergouvernemental sur l ' évolution du climat [Core Writing Team, H. Lee et J. Romero (éd.)]. GIEC, Genève, Suisse, pp. 119-130, doi:10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.002.

Ce glossaire concis du Rapport de synthèse (RSS) définit certains termes clés utilisés dans le présent rapport, tirés des glossaires des trois contributions du Groupe de travail au RE6. Un ensemble plus complet et harmonisé de définitions des termes utilisés dans le présent rapport de synthèse et dans les trois rapports du groupe de travail sur le RE6 est disponible dans le glossaire en ligne du GIEC: https://apps.ipcc.ch/glossary/

Les lecteurs sont priés de se référer à ce glossaire en ligne complet pour les définitions de termes de nature plus technique et pour les références scientifiques pertinentes pour les termes individuels. Les mots en italique indiquent que le terme est défini dans ce glossaire ou/et dans le glossaire en ligne. Les sous-termes apparaissent en italique sous les termes principaux. (*non disponible dans ce document)

Programme de développement durable à l'horizon 2030

Une résolution de l'ONU en septembre 2015 adoptant un plan d'action pour les personnes, la planète et la prospérité dans un nouveau cadre de développement mondial ancré dans 17 objectifs de développement durable.

Changement climatique brutal

Un changement brusque à grande échelle du système climatique qui se produit sur quelques décennies ou moins, persiste (ou devrait persister) pendant au moins quelques décennies et entraîne des impacts substantiels sur les systèmes humains et / ou naturels. Voir également: Changement brutal, point de basculement.

Adaptation

Dans les systèmes humains, le processus d'ajustement au climat réel ou prévu et à ses effets, afin de modérer les dommages ou d'exploiter les opportunités bénéfiques. Dans les systèmes naturels, le processus d'adaptation au climat réel et à ses effets; l'intervention humaine peut faciliter l'adaptation au climat attendu et à ses effets. Voir également: Options d'adaptation, Capacité d'adaptation, Actions maladaptatives (Maladaptation).

Écart d'adaptation

La différence entre l'adaptation effectivement mise en œuvre et un objectif fixé par la société, déterminé en grande partie par les préférences liées aux impacts tolérés du changement climatique et reflétant les limites des ressources et les priorités concurrentes.

Limites d'adaptation

Le point auquel les objectifs (ou les besoins du système) d'un acteur ne peuvent être protégés contre des risques intolérables au moyen d'actions d'adaptation.

- Limite d'adaptation dure - Aucune action adaptative n'est possible pour éviter des risques intolérables.
- Limite d'adaptation souple - Des options peuvent exister mais ne sont actuellement pas disponibles pour éviter des risques intolérables grâce à des mesures d'adaptation.

Adaptation transformationnelle

Adaptation qui modifie les attributs fondamentaux d'un système socio-écologique en prévision du changement climatique et de ses impacts.

Aérosol

Suspension de particules solides ou liquides en suspension dans l'air, dont la taille typique des particules varie de quelques nanomètres à plusieurs dizaines de micromètres et dont la durée de vie atmosphérique peut aller jusqu'à plusieurs jours dans la troposphère et jusqu'à plusieurs années dans la stratosphère. Le terme aérosol, qui comprend à la fois les particules et le gaz en suspension, est souvent utilisé dans le présent rapport sous sa forme plurielle pour désigner les «particules d'aérosol». Les aérosols peuvent être d'origine naturelle ou anthropique dans la troposphère; Les aérosols stratosphériques proviennent principalement d'éruptions volcaniques. Les aérosols peuvent provoquer un forçage radiatif efficace directement par diffusion et absorption du rayonnement (interaction aérosol-rayonnement), et indirectement en agissant comme noyaux de condensation de nuages ou particules de nucléation de glace qui affectent les propriétés des nuages (interaction aérosol-nuage), et lors du dépôt sur des surfaces recouvertes de neige ou de glace. Les aérosols atmosphériques peuvent être émis sous forme de particules primaires ou se former dans l'atmosphère à partir de précurseurs gazeux (production secondaire). Les aérosols peuvent être composés de sel de mer, de carbone organique, de carbone noir (BC), d'espèces minérales (principalement la poussière du désert), de sulfate, de nitrate et d'ammonium ou de leurs mélanges. Voir également: Matières particulaires (PM), interaction aérosol-radiation, forçages climatiques à courte durée de vie (SLCF).

Boisement

Conversion en forêt de terres qui, historiquement, n'ont pas contenu de forêts. Voir également: Absorptions anthropiques, élimination du dioxyde de carbone (CDR), déforestation, réduction des émissions résultant de la déforestation et de la dégradation des forêts (REDD+), reboisement.

[Note: Pour une discussion du terme forêt et des termes connexes tels que boisement, reboisement et déforestation, voir les Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre et leur raffinement 2019, et les informations fournies par la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques]

Sécheresse agricole

Voir: Sécheresse.

Agriculture, foresterie et autres utilisations des terres (AFOLU)

Dans le contexte des inventaires nationaux des gaz à effet de serre (GES) au titre de la convention des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), l'AFLU est la somme des secteurs d'inventaire des GES Agriculture et utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF); voir les lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de GES pour plus de détails. Compte tenu de la différence d'estimation des absorptions «anthropiques» de dioxyde de carbone (CO2) entre les pays et la communauté mondiale de la modélisation, les émissions nettes de GES liées aux terres provenant des modèles mondiaux inclus dans le présent rapport ne sont pas nécessairement directement comparables aux estimations de l'UTCATF dans les inventaires nationaux de GES. Voir également: Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF), changement d'affectation des terres (CUT).

Agroforesterie

Nom collectif pour les systèmes et technologies d'utilisation des terres où les plantes vivaces ligneuses (arbres, arbustes, palmiers, bambous, etc.) sont délibérément utilisées sur les mêmes unités de gestion des terres que les cultures agricoles et/ou les animaux, sous une forme ou une autre d'arrangement spatial ou de séquence temporelle. Dans les systèmes agroforestiers, il existe des interactions écologiques et économiques entre les différentes composantes. L'agroforesterie peut également être définie comme un système de gestion des ressources naturelles dynamique et écologique qui, grâce à l'intégration des arbres dans les exploitations agricoles et dans le paysage agricole, diversifie et soutient la production pour des avantages sociaux, économiques et environnementaux accrus pour les utilisateurs des terres à tous les niveaux.

Anthropogène

Résultant d'activités humaines ou produites par celles-ci.

Changement de comportement

Dans ce rapport, le changement de comportement fait référence à la modification des décisions et des actions humaines de manière à atténuer le changement climatique et / ou à réduire les conséquences négatives des impacts du changement climatique.

Biodiversité

«biodiversité ou diversité biologique»: la variabilité entre les organismes vivants de toutes provenances, y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques, ainsi que les complexes écologiques dont ils font partie; cela inclut la diversité au sein des espèces, entre les espèces et des écosystèmes. Voir également: Écosystème, services écosystémiques.

Bioénergie

Énergie dérivée de toute forme de biomasse ou de ses sous-produits métaboliques. Voir également: Biocarburant.

Bioénergie avec captage et stockage du dioxyde de carbone (BECCS)

Technologie de captage et de stockage du dioxyde de carbone (CSC) appliquée à une installation de bioénergie. Notez que, en fonction des émissions totales de la chaîne d'approvisionnement BECCS, le dioxyde de carbone (CO2) peut être éliminé de l'atmosphère. Voir également: Absorptions anthropiques, captage et stockage du dioxyde de carbone (CSC), absorption du dioxyde de carbone (CDR).

Carbone bleu

Flux de carbone d'origine biologique et stockage dans des systèmes marins pouvant faire l'objet d'une gestion. Le carbone bleu côtier se concentre sur la végétation enracinée dans la zone côtière, comme les marais de marée, les mangroves et les herbiers marins. Ces écosystèmes ont des taux élevés d'enfouissement du carbone par unité de surface et accumulent du carbone dans leurs sols et leurs sédiments. Ils apportent de nombreux avantages non climatiques et peuvent contribuer à l'adaptation fondée sur les écosystèmes. En cas de dégradation ou de perte, les écosystèmes côtiers de carbone bleu sont susceptibles de libérer la majeure partie de leur carbone dans l'atmosphère. Il y a un débat en cours concernant l'application de la

le concept de carbone bleu pour d'autres processus et écosystèmes côtiers et non côtiers, y compris la haute mer. Voir également: Services écosystémiques, Séquestration.

Infrastructure bleue

Voir: Infrastructures.

Budget carbone

Se réfère à deux concepts dans la littérature:

(1) une évaluation des sources et des puits du cycle du carbone à l'échelle mondiale, par la synthèse de données probantes sur les émissions de combustibles fossiles et de ciment, les émissions et les absorptions associées à l'utilisation des terres et au changement d'affectation des terres, les sources et les puits de dioxyde de carbone (CO2) provenant des océans et des terres naturelles, et l'évolution de la concentration atmosphérique de CO2 qui en résulte. C'est ce que l'on appelle le «budget carbone mondial»; (2) la quantité maximale d'émissions anthropiques mondiales nettes cumulées de CO2 qui conduirait à limiter le réchauffement planétaire à un niveau donné avec une probabilité donnée, en tenant compte de l'effet d'autres facteurs anthropiques de forçage climatique. C'est ce qu'on appelle le budget carbone total lorsqu'il est exprimé à partir de la période préindustrielle, et le budget carbone restant lorsqu'il est exprimé à partir d'une date spécifiée récente.

[Note 1: Les émissions anthropiques nettes de CO2 sont les émissions anthropiques de CO2 moins les absorptions

anthropiques de CO2. Voir également: Élimination du dioxyde de carbone (CDR).

Note 2: La quantité maximale d'émissions anthropiques mondiales nettes cumulées de CO2 est atteinte au moment où les émissions anthropiques nettes annuelles de CO2 atteignent zéro.

Note 3: La mesure dans laquelle les forçages climatiques anthropiques autres que le CO2 affectent le budget carbone total et le budget carbone restant dépend des choix humains quant à la mesure dans laquelle ces forçages sont atténués et aux effets climatiques qui en résultent.

Note 4: Les notions de budget carbone total et de budget carbone restant sont également appliquées dans certaines parties de la littérature scientifique et par certaines entités au niveau régional, national ou infranational. La répartition des budgets mondiaux entre les différentes entités et émetteurs dépend fortement de considérations d'équité et d'autres jugements de valeur.]

Captage et stockage du dioxyde de carbone (CSC)

Processus dans lequel un flux relativement pur de dioxyde de carbone (CO2) provenant de sources industrielles et liées à l'énergie est séparé (capturé), conditionné, comprimé et transporté vers un lieu de stockage pour un isolement à long terme de l'atmosphère. Parfois appelé captage et stockage du carbone. Voir également: Absorptions anthropiques, bioénergie avec captage et stockage du dioxyde de carbone (BECCS), captage et utilisation du dioxyde de carbone (CCU), absorption du dioxyde de carbone (CDR), séquestration.

Élimination du dioxyde de carbone (ECC)

Activités anthropiques éliminant le dioxyde de carbone (CO2) de l'atmosphère et le stockant durablement dans des réservoirs géologiques, terrestres ou océaniques, ou dans des produits. Il comprend l'amélioration anthropique existante et potentielle des puits de CO2 biologiques ou géochimiques et le captage et le stockage directs du dioxyde de carbone dans l'air (DACCS), mais exclut l'absorption naturelle de CO2 qui n'est pas directement causée par les activités humaines. Voir également: Boisement, absorptions anthropiques, biochar, bioénergie avec captage et stockage du dioxyde de carbone (BECCS), captage et stockage du dioxyde de carbone (CSC), amélioration des conditions météorologiques, alcalinisation des océans/amélioration de l'alcalinité des océans, reboisement, séquestration du carbone dans le sol (SCS).

Incidences en cascade

Les impacts en cascade d'événements météorologiques/climatiques extrêmes se produisent lorsqu'un danger extrême génère une séquence d'événements secondaires dans les systèmes naturels et humains qui entraînent une perturbation physique, naturelle, sociale ou économique, de sorte que l'impact résultant est considérablement plus important que l'impact initial. Les impacts en cascade sont complexes et multidimensionnels et sont davantage associés à l'ampleur de la vulnérabilité qu'à celle du danger.

Le climat

Dans un sens étroit, le climat est généralement défini comme le temps moyen - ou plus rigoureusement, comme la description statistique en termes de moyenne et de variabilité des quantités pertinentes - sur une période allant de mois à des milliers ou des millions d'années. La période classique pour calculer la moyenne de ces variables est de 30 ans, telle que définie par l'Organisation météorologique mondiale (OMM). Les quantités pertinentes sont le plus souvent des variables de surface telles que la température, les précipitations et le vent. Le climat au sens large est l'état, y compris une description statistique, du système climatique.

Changement climatique

Un changement dans l'état du climat qui peut être identifié (par exemple, en utilisant des tests statistiques) par des changements dans la moyenne et / ou la variabilité de ses propriétés et qui persiste pendant une période prolongée, généralement des décennies ou plus. Le changement climatique peut être dû à des processus internes naturels ou à des forçages externes tels que des modulations des cycles solaires, des éruptions volcaniques et des changements anthropiques persistants dans la composition de l'atmosphère ou dans l'utilisation des terres. Voir également: Variabilité climatique, Détection et attribution, Réchauffement climatique, Variabilité naturelle (climatique), Acidification des océans (OA).

[Notez que la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), dans son article premier, définit les changements climatiques comme: «un changement climatique qui est attribué directement ou indirectement à une activité humaine qui modifie la composition de l'atmosphère mondiale et qui s'ajoute à la variabilité naturelle du climat observée sur des périodes comparables». La CCNUCC établit donc une distinction entre les changements climatiques attribuables aux activités humaines qui modifient la composition atmosphérique et la variabilité du climat attribuable à des causes naturelles.]

Climat extrême (météo extrême ou événement climatique)

La présence d'une valeur d'une variable météorologique ou climatique au-dessus (ou en dessous) d'une valeur seuil près des extrémités supérieures (ou inférieures) de la plage des valeurs observées de la variable. Par définition, les caractéristiques de ce qu'on appelle les conditions météorologiques extrêmes peuvent varier d'un endroit à l'autre dans un sens absolu. Lorsqu'un modèle de temps extrême persiste pendant un certain temps, comme une saison, il peut être classé comme un événement climatique extrême, surtout s'il donne une moyenne ou un total qui est lui-même extrême (par exemple, haute température, sécheresse ou fortes précipitations sur une saison). Par souci de simplicité, tant les phénomènes météorologiques extrêmes que les événements climatiques extrêmes sont appelés collectivement «extrêmes climatiques».

Financement de la lutte contre le changement climatique

Il n'existe pas de définition convenue du financement de la lutte contre le changement climatique. Le terme

«financement climatique» s'applique aux ressources financières consacrées à la lutte contre le changement climatique par tous les acteurs publics et privés, de l'échelle mondiale à l'échelle locale, y compris les flux financiers internationaux vers les pays en développement pour les aider à lutter contre le changement climatique. Le financement de la lutte contre le changement climatique vise à réduire les émissions nettes de gaz à effet de serre et/ou à renforcer l'adaptation et la résilience aux effets des changements climatiques actuels et prévus. Le financement peut provenir de sources privées et publiques, canalisées par divers intermédiaires, et est fourni par une gamme d'instruments, y compris les subventions, la dette concessionnelle et non concessionnelle, et les réaffectations budgétaires internes.

Gouvernance climatique

Les structures, processus et actions par lesquels les acteurs privés et publics cherchent à atténuer le changement climatique et à s'y adapter.

Justice climatique

Voir: La justice.

Alphabétisation au climat

La littératie climatique comprend la prise de conscience du changement climatique, de ses causes anthropiques et de ses implications.

Développement résilient au changement climatique (CRD)

Le développement résilient au changement climatique désigne le processus de mise en œuvre de mesures d'atténuation et d'adaptation aux gaz à effet de serre pour soutenir le développement durable pour tous.

Sensibilité climatique

Changement de la température de surface en réponse à un changement de la concentration atmosphérique de dioxyde de carbone (CO2) ou à un autre forçage radiatif. Voir également: Paramètre de rétroaction climatique.

Sensibilité climatique à l'équilibre (ECS)

L'équilibre (état stable) change dans la température de surface suite à un doublement de la concentration atmosphérique de dioxyde de carbone (CO2) par rapport aux conditions préindustrielles.

Services climatiques

Les services climatiques impliquent la fourniture d'informations climatiques de manière à faciliter la prise de décision. Le service comprend un engagement approprié des utilisateurs et des fournisseurs, est basé sur des informations et une expertise scientifiquement crédibles, dispose d'un mécanisme d'accès efficace et répond aux besoins des utilisateurs.

Système climatique

Le système mondial se compose de cinq composantes principales: l'atmosphère, l'hydrosphère, la cryosphère, la lithosphère et la biosphère, et leurs interactions. Le système climatique change dans le temps sous l'influence de sa propre dynamique interne et en raison de forçages externes tels que les éruptions volcaniques, les variations solaires, le forçage orbital et les forçages anthropiques tels que la composition changeante de l'atmosphère et le changement d'utilisation des terres.

Conducteur d'impact climatique (CID)

Conditions physiques du système climatique (par exemple, moyens, événements, extrêmes) qui affectent un élément de la société ou des écosystèmes. Selon la tolérance du système, les CID et leurs changements peuvent être préjudiciables, bénéfiques, neutres ou un mélange de chacun des éléments et régions du système en interaction. Voir également: Dangers, impacts, risques.

Émissions équivalentes à CO2 (équivalent CO2)

Quantité d'émissions de dioxyde de carbone (CO2) qui aurait un effet équivalent sur une mesure clé spécifiée du changement climatique, sur un horizon temporel spécifié, en tant que quantité émise d'un autre gaz à effet de serre (GES) ou d'un mélange d'autres GES. Pour un mélange de GES, il est obtenu en additionnant les émissions équivalentes au CO2 de chaque gaz. Il existe différents moyens et horizons temporels pour calculer ces émissions équivalentes (voir la mesure des émissions de gaz à effet de serre). Les émissions équivalentes au CO2 sont couramment utilisées pour comparer les émissions de différents GES, mais ne devraient pas être considérées comme impliquant que ces émissions ont un effet équivalent dans toutes les mesures clés du changement climatique.

[Note: En vertu du Règlement de Paris [décision 18/CMA.1, annexe, paragraphe 37], les Parties ont convenu d'utiliser les valeurs du PRG100 du RE5 du GIEC ou les valeurs du PRG100 d'un rapport d'évaluation ultérieur du GIEC pour déclarer les émissions et absorptions globales de GES. En outre, les Parties peuvent utiliser d ' autres paramètres pour communiquer des informations supplémentaires sur les émissions et absorptions globales de GES.]

Événements météorologiques/climatiques composés

Les termes «événements composés», «extrêmes composés» et «événements extrêmes composés» sont utilisés de manière interchangeable dans la littérature et dans le présent rapport et font référence à la combinaison de plusieurs facteurs et/ou dangers qui contribuent au risque sociétal et/ou environnemental.

Déforestation

Conversion des forêts en forêts non forestières. Voir également: Boisement, reboisement, réduction des émissions dues au déboisement et à la dégradation des forêts (REDD+).

[Note: Pour une discussion du terme forêt et des termes connexes tels que boisement, reboisement et déforestation, voir les Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre et leur raffinement 2019, et les informations fournies par la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques]

Mesures axées sur la demande

Politiques et programmes visant à influencer la demande de biens et/ou de services. Dans le secteur de l'énergie, les mesures d'atténuation de la demande visent à réduire la quantité d'émissions de gaz à effet de serre émises par unité de service énergétique utilisée.

Pays développés/en développement (pays industrialisés/développés/en développement)

Il existe une diversité d'approches pour classer les pays en fonction de leur niveau de développement et pour définir des termes tels que industrialisé, développé ou en développement. Plusieurs catégorisations sont utilisées dans le présent rapport. (1) Dans le système des Nations Unies (ONU), il n'existe pas de convention établie pour la désignation des pays ou zones développés et en développement. (2) La Division de statistique de l'ONU spécifie les régions développées et en développement sur la base d'une pratique commune. En outre, certains pays sont désignés comme étant les pays les moins avancés, les pays en développement sans littoral, les petits États insulaires en développement (PEID) et les pays en transition. De nombreux pays apparaissent dans plus d'une de ces catégories. (3) La Banque mondiale utilise le revenu comme critère principal pour classer les pays en tant que revenu faible, moyen inférieur, moyen supérieur et élevé. (4) Le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) agrège les indicateurs de l'espérance de vie, du niveau d'instruction et du revenu en un seul indice composite de développement humain (IDH) pour classer les pays en tant que développement humain faible, moyen, élevé ou très élevé.

Voies de développement

Voir: Voies d'accès.

Gestion des risques de catastrophe (DRM)

Processus de conception, de mise en œuvre et d'évaluation des stratégies, politiques et mesures visant à améliorer la compréhension des risques de catastrophe actuels et futurs, à favoriser la réduction et le transfert des risques de catastrophe et à promouvoir l'amélioration continue des pratiques de préparation aux catastrophes, de prévention et de protection, d'intervention et de relèvement, dans le but explicite d'accroître la sécurité humaine, le bien-être, la qualité de vie et le développement durable.

Déplacement (d'êtres humains)

Mouvement involontaire, individuel ou collectif, de personnes de leur pays ou de leur communauté, notamment en raison de conflits armés, de troubles civils ou de catastrophes naturelles ou d'origine humaine.

Sécheresse

Une période exceptionnelle de pénurie d'eau pour les écosystèmes existants et la population humaine (en raison de faibles précipitations, de températures élevées et/ou du vent). Voir également: Stress d'évaporation des plantes.

Sécheresse agricole et écologique

Selon le biome affecté: une période caractérisée par un déficit anormal en humidité du sol, qui résulte d'une pénurie combinée de précipitations et d'une évapotranspiration excessive, et qui, pendant la saison de croissance, affecte la production végétale ou la fonction de l'écosystème en général.

Systèmes d'alerte précoce (EWS)

Ensemble de capacités techniques et institutionnelles pour prévoir, prévoir et communiquer des informations d'alerte opportunes et significatives afin de permettre aux individus, aux communautés, aux écosystèmes gérés et aux organisations menacées par un danger de se préparer à agir rapidement et de manière appropriée pour réduire les risques de préjudice ou de perte. Selon le contexte, le SAP peut s'appuyer sur des connaissances scientifiques et/ou autochtones et d'autres types de connaissances. Les SAP sont également pris en considération pour les applications écologiques, par exemple, la conservation, où l'organisation elle-même n'est pas menacée par un danger, mais où l'écosystème en cours de conservation est (par exemple, les alertes de blanchiment des coraux), dans l'agriculture (par exemple, les avertissements de fortes précipitations, de sécheresse, de gel du sol et de tempêtes de grêle) et dans la pêche (par exemple, les avertissements de tempête, d'onde de tempête et de tsunami).

Sécheresse écologique

Voir: Sécheresse.

Écosystème

Un écosystème est une unité fonctionnelle composée d'organismes vivants, de leur environnement non vivant et des interactions à l'intérieur et entre eux. Les composantes incluses dans un écosystème donné et ses limites spatiales dépendent de la finalité pour laquelle l'écosystème est défini: dans certains cas, ils sont relativement nets, tandis que dans d'autres, ils sont diffus. Les limites des écosystèmes peuvent changer avec le temps. Les écosystèmes sont nichés dans d'autres écosystèmes et leur échelle peut aller de très petite à l'ensemble de la biosphère. À l'ère actuelle, la plupart des écosystèmes contiennent des personnes en tant qu'organismes clés ou sont influencés par les effets des activités humaines dans leur environnement. Voir également: Santé des écosystèmes, Services écosystémiques.

Adaptation fondée sur les écosystèmes (EbA)

L'utilisation d'activités de gestion des écosystèmes pour accroître la résilience et réduire la vulnérabilité des personnes et des écosystèmes au changement climatique. Voir également: Adaptation, solution basée sur la nature (NbS).

Services écosystémiques

Processus ou fonctions écologiques ayant une valeur monétaire ou non monétaire pour les individus ou la société dans son ensemble. Ceux-ci sont souvent classés comme (1) des services de soutien tels que la productivité ou le maintien de la biodiversité, (2) des services de fourniture tels que la nourriture ou les fibres, (3) des services de réglementation tels que la régulation du climat ou la séquestration du carbone, et (4) des services culturels tels que le tourisme ou l'appréciation spirituelle et esthétique. Voir également: Écosystème, santé des

écosystèmes, contributions de la nature aux personnes (PCN).

Scénario d'émission

Voir: Scénario.

Voies d'émission

Voir: Voies d'accès.

Conditions favorisantes (pour les options en matière d'adaptation et d'atténuation)

Conditions qui améliorent la faisabilité des options d'adaptation et d'atténuation. Les conditions favorables comprennent le financement, l'innovation technologique, le renforcement des instruments politiques, la capacité institutionnelle, la gouvernance à plusieurs niveaux et les changements dans les comportements et les modes de vie humains.

Égalité

Un principe qui attribue une valeur égale à tous les êtres humains, y compris l'égalité des chances, des droits et des obligations, quelle que soit leur origine. Voir également: Équité, équité.

Inégalités

Des opportunités et des positions sociales inégales, et des processus de discrimination au sein d'un groupe ou d'une société, fondés sur le sexe, la classe, l'ethnicité, l'âge et l'incapacité, souvent produits par un développement inégal. L'inégalité des revenus désigne les écarts entre les plus hauts et les plus bas revenus à l'intérieur d'un pays et entre les pays.

Sensibilité climatique à l'équilibre (ECS)

Voir: Sensibilité climatique.

Fonds propres

Le principe d'équité et d'impartialité, et une base pour comprendre comment les impacts et les réponses au changement climatique, y compris les coûts et les avantages, sont répartis dans et par la société de manière plus ou moins égale. Souvent aligné sur les idées d'égalité, d'équité et de justice et appliqué en ce qui concerne l'équité dans la responsabilité et la répartition des impacts et des politiques climatiques dans la société, les générations et le genre, et dans le sens de qui participe et contrôle les processus de prise de décision.

Exposition

La présence de personnes; moyens de subsistance; espèces ou écosystèmes; fonctions, services et ressources environnementaux; les infrastructures; ou des biens économiques, sociaux ou culturels dans des lieux et des environnements susceptibles d'être affectés négativement. Voir également: Danger, exposition, vulnérabilité, impacts, risque.

Faisabilité

Dans le présent rapport, la faisabilité fait référence à la possibilité de mettre en œuvre une option d'atténuation ou d'adaptation. Les facteurs influençant la faisabilité dépendent du contexte, sont dynamiques dans le temps et peuvent varier selon les groupes et les acteurs. La faisabilité dépend de facteurs géophysiques, environnementaux, écologiques, technologiques, économiques, socioculturels et institutionnels qui permettent ou limitent la mise en œuvre d'une option. La faisabilité des options peut changer lorsque différentes options sont combinées et augmenter lorsque les conditions favorables sont renforcées. Voir également: Conditions favorisantes (pour les options d'adaptation et d'atténuation).

Temps de feu

Conditions météorologiques propices au déclenchement et au maintien d'incendies de forêt, généralement basées sur un ensemble d'indicateurs et de combinaisons d'indicateurs, notamment la température, l'humidité du sol, l'humidité et le vent. Le temps d'incendie n'inclut pas la présence ou l'absence de charge de carburant.

Pertes et gaspillages alimentaires

Diminution de la quantité ou de la qualité des aliments. Le gaspillage alimentaire fait partie des pertes alimentaires et fait référence au rejet ou à l'utilisation alternative (non alimentaire) d'aliments sûrs et nutritifs pour la consommation humaine tout au long de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, de la production primaire au niveau du consommateur final des ménages. Le gaspillage alimentaire est reconnu comme une partie distincte des pertes alimentaires parce que les facteurs qui le génèrent et les solutions qui y sont apportées sont différents de ceux des pertes alimentaires.

Sécurité alimentaire

Une situation qui existe lorsque toutes les personnes, en tout temps, ont un accès physique, social et économique à des aliments suffisants, sûrs et nutritifs qui répondent à leurs besoins alimentaires et à leurs préférences alimentaires pour une vie active et saine. Les quatre piliers de la sécurité alimentaire sont la disponibilité, l'accès, l'utilisation et la stabilité. La dimension nutritionnelle fait partie intégrante du concept de sécurité alimentaire.

Réchauffement climatique

Le réchauffement climatique désigne l'augmentation de la température de surface de la planète par rapport à une période de référence de référence, avec une moyenne sur une période suffisante pour éliminer les variations interannuelles (p. ex. 20 ou 30 ans). Un choix commun pour la ligne de base est 1850-1900 (la première période d'observations fiables avec une couverture géographique suffisante), avec des lignes de base plus modernes utilisées en fonction de l'application. Voir également: Changement climatique, Variabilité climatique, Variabilité naturelle (climatique).

Potentiel de réchauffement planétaire (PRP)

Indice mesurant le forçage radiatif à la suite d'une émission d'une masse unitaire d'une substance donnée, accumulée sur un horizon temporel choisi, par rapport à celui de la substance de référence, le dioxyde de carbone (CO_2). Le PRP représente donc l'effet combiné des différentes périodes pendant lesquelles ces substances restent dans l'atmosphère et de leur efficacité à provoquer

un forçage radiatif. Voir également: Durée de vie, mesure des émissions de gaz à effet de serre.

Infrastructure verte

Voir: Infrastructures.

Gaz à effet de serre (GES)

Constituants gazeux de l'atmosphère, tant naturels qu'anthropiques, qui absorbent et émettent des rayonnements à des longueurs d'onde spécifiques dans le spectre des rayonnements émis par la surface de la Terre, par l'atmosphère elle-même et par les nuages. Cette propriété provoque l'effet de serre. La vapeur d'eau (H_2O), le dioxyde de carbone (CO_2), l'oxyde nitreux (N_2O), le méthane (CH_4) et l'ozone (O_3) sont les principaux gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère terrestre. Les GES d'origine humaine comprennent l'hexafluorure de soufre (SF_6), les hydrofluorocarbures (HFC), les chlorofluorocarbures (CFC) et les perfluorocarbures (PFC); plusieurs d'entre eux sont également appauvris en O_3 (et sont réglementés par le Protocole de Montréal). Voir également: Des gaz à effet de serre bien mélangés.

Infrastructure grise

Voir: Infrastructures.

Danger

La survenance potentielle d'un événement ou d'une tendance physique d'origine naturelle ou humaine susceptible de causer des pertes en vies humaines, des blessures ou d'autres effets sur la santé, ainsi que des dommages et des pertes aux biens, aux infrastructures, aux moyens de subsistance, à la fourniture de services, aux écosystèmes et aux ressources environnementales. Voir également: Exposition, vulnérabilité, impacts, risque.

Incidences

Conséquences des risques réalisés sur les systèmes naturels et humains, lorsque les risques résultent des interactions entre les dangers liés au climat (y compris les phénomènes météorologiques/climatiques extrêmes), l'exposition et la vulnérabilité. Les impacts se réfèrent généralement aux effets sur les vies, les moyens de subsistance, la santé et le bien-être, les écosystèmes et les espèces, les biens économiques, sociaux et culturels, les services (y compris les services écosystémiques) et les infrastructures. Les impacts peuvent être qualifiés de conséquences ou de résultats et peuvent être négatifs ou bénéfiques. Voir également: Adaptation, danger, exposition, vulnérabilité, risque.

Inégalités

Voir: Égalité.

Connaissances autochtones (IK)

Compréhensions, compétences et philosophies développées par des sociétés ayant une longue histoire d'interaction avec leur environnement naturel. Pour de nombreux peuples autochtones, les connaissances autochtones éclairent la prise de décisions sur les aspects fondamentaux de la vie, des activités quotidiennes aux actions à plus long terme. Ces connaissances font partie intégrante des complexes culturels, qui englobent également le langage, les systèmes de classification, les pratiques d'utilisation des ressources, les interactions sociales, les valeurs, les rituels et la spiritualité. Ces modes de connaissance distinctifs sont des facettes importantes de la diversité culturelle mondiale. Voir également: Connaissances locales (LK).

Peuples autochtones

Les peuples et nations autochtones sont ceux qui, ayant une continuité historique avec les sociétés pré-invasion et précoloniales qui se sont développées sur leurs territoires, se considèrent comme distincts des autres secteurs des sociétés qui prévalent actuellement sur ces territoires, ou des parties de ceux-ci. Ils forment actuellement principalement des secteurs non dominants de la société et sont souvent déterminés à préserver, développer et transmettre aux générations futures leurs territoires ancestraux et leur identité ethnique, comme base de leur existence continue en tant que peuples, conformément à leurs propres modèles culturels, institutions sociales et système de common law.

Règlement informel

Terme donné aux établissements ou aux zones résidentielles qui, selon au moins un critère, ne relèvent pas des règles et règlements officiels. La plupart des établissements informels ont des logements médiocres (avec une utilisation généralisée de matériaux temporaires) et sont développés sur des terres occupées illégalement avec des niveaux élevés de surpopulation. Dans la plupart de ces établissements, l'approvisionnement en eau potable, l'assainissement, le drainage, les routes goudronnées et les services de base sont insuffisants ou insuffisants. Le terme «slum» est souvent utilisé pour désigner les établissements informels, bien qu'il soit trompeur dans la mesure où de nombreux établissements informels se transforment en zones résidentielles de bonne qualité, en particulier lorsque les gouvernements soutiennent ce développement.

Infrastructures

L'ensemble conçu et construit de systèmes physiques et d'arrangements institutionnels correspondants qui assurent la médiation entre les gens, leurs communautés et l'environnement plus large pour fournir des services qui soutiennent la croissance économique, la santé, la qualité de vie et la sécurité.

Infrastructure bleue

L'infrastructure bleue comprend les plans d'eau, les cours d'eau, les étangs, les lacs et le drainage pluvial, qui assurent des fonctions écologiques et hydrologiques, y compris l'évaporation, la transpiration, le drainage, l'infiltration et l'entreposage temporaire des eaux de ruissellement et des rejets.

Infrastructure verte

L'ensemble interconnecté stratégiquement planifié de systèmes écologiques naturels et construits, d'espaces verts et d'autres caractéristiques du paysage qui peuvent fournir des fonctions et des services, y compris la purification de l'air et de l'eau, la gestion de la température, la gestion des eaux de

crue et la défense côtière, souvent avec des avantages connexes pour les personnes et la biodiversité. L'infrastructure verte comprend la végétation indigène plantée et résiduelle, les sols, les zones humides, les parcs et les espaces verts ouverts, ainsi que les interventions de conception de bâtiments et de rues qui intègrent la végétation.

Infrastructure grise

Composants physiques d'ingénierie et réseaux de tuyaux, fils, voies et routes qui sous-tendent l'énergie, les transports, les communications (y compris numériques), la forme construite, l'eau et l'assainissement, et les systèmes de gestion des déchets solides.

Irréversibilité

Un état perturbé d'un système dynamique est défini comme irréversible sur une échelle de temps donnée si la récupération de cet état due à des processus naturels prend beaucoup plus de temps que l'échelle de temps d'intérêt. Voir également: Point de basculement.

Transition juste

Voir: La transition.

Justice

La justice vise à s'assurer que les gens obtiennent ce qui leur est dû, en énonçant les principes moraux ou juridiques d'équité et d'équité dans la façon dont les gens sont traités, souvent en fonction de l'éthique et des valeurs de la société.

Justice climatique

Une justice qui lie le développement et les droits de l'homme pour parvenir à une approche centrée sur l'homme dans la lutte contre le changement climatique, la sauvegarde des droits des personnes les plus vulnérables et le partage équitable et équitable des charges et des avantages du changement climatique et de ses impacts.

La justice sociale

Des relations justes ou équitables au sein de la société qui cherchent à aborder la distribution de la richesse, l'accès aux ressources, les opportunités et le soutien selon les principes de justice et d'équité.

Risque principal

Voir: Le risque.

Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF)

Dans le contexte des inventaires nationaux des gaz à effet de serre (GES) au titre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, l'UTCATF est un secteur d'inventaire des GES qui couvre les émissions anthropiques et les absorptions de GES dans les terres gérées, à l'exclusion des émissions agricoles autres que le CO2. Conformément aux lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de GES et à leur raffinement de 2019, les flux de GES «anthropiques» liés aux terres sont définis comme tous ceux qui se produisent sur des «terres gérées», c'est-à-dire «lorsque des interventions et des pratiques humaines ont été appliquées pour remplir des fonctions de production, écologiques ou sociales». Étant donné que les terres gérées peuvent inclure des absorptions de dioxyde de carbone (CO2) non considérées comme «anthropiques» dans certaines publications scientifiques évaluées dans le présent rapport (par exemple, les absorptions associées à la fertilisation au CO2 et aux dépôts d'azote), les estimations des émissions nettes de GES liées aux terres provenant des modèles mondiaux inclus dans le présent rapport ne sont pas nécessairement directement comparables aux estimations de l'UTCATF dans les inventaires nationaux de GES (GIEC 2006, 2019).

Pays les moins avancés (PMA)

Liste des pays désignés par le Conseil économique et social des Nations Unies (ECOSOC) comme répondant à trois critères: 1) un critère de faible revenu inférieur à un certain seuil de revenu national brut par habitant compris entre 750 et 900 USD, 2) une faiblesse des ressources humaines fondée sur des indicateurs de santé, d'éducation, d'alphabétisation des adultes et 3) une faiblesse de la vulnérabilité économique fondée sur des indicateurs d'instabilité de la production agricole, d'instabilité des exportations de biens et de services, d'importance économique des activités non traditionnelles, de concentration des exportations de marchandises et de handicap de la petitesse économique. Les pays de cette catégorie peuvent bénéficier d'un certain nombre de programmes axés sur l'aide aux pays qui en ont le plus besoin. Ces privilèges comprennent certains avantages en vertu des articles de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC).

Moyens de subsistance

Les ressources utilisées et les activités entreprises pour que les gens puissent vivre. Les moyens de subsistance sont généralement déterminés par les droits et les biens auxquels les gens ont accès. Ces actifs peuvent être classés comme humains, sociaux, naturels, physiques ou financiers.

Connaissances locales (LK)

Compréhensions et compétences développées par les individus et les populations, spécifiques aux lieux où ils vivent. Les connaissances locales éclairent la prise de décision sur les aspects fondamentaux de la vie, des activités quotidiennes aux actions à plus long terme. Cette connaissance est un élément clé des systèmes sociaux et culturels qui influencent les observations et les réponses au changement climatique; elle éclaire également les décisions en matière de gouvernance. Voir également: Connaissances autochtones (IK).

Verrouillage

Situation dans laquelle le développement futur d'un système, y compris les infrastructures, les technologies, les investissements, les institutions et les normes comportementales, est déterminé ou limité («verrouillé») par des évolutions historiques. Voir également: Dépendance au chemin.

Pertes et dommages, et pertes et dommages

Les recherches ont fait référence aux pertes et préjudices (lettres majuscules) dans le cadre du débat politique mené au titre de la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) à la suite de la mise en place du mécanisme de Varsovie sur les pertes et préjudices en 2013, qui vise à «réparer les pertes et préjudices liés aux effets du changement climatique, y compris les événements extrêmes et les événements lents, dans les pays en développement qui sont particulièrement vulnérables aux effets néfastes du changement climatique». Les lettres minuscules (pertes et préjudices) ont été considérées comme faisant largement référence aux dommages résultant d'impacts (observés) et de risques (prévus) et peuvent être économiques ou non économiques.

Résultats à faible probabilité et à fort impact

Résultats/événements dont la probabilité d'occurrence est faible ou mal connue (comme dans le contexte d'une profonde incertitude) mais dont les impacts potentiels sur la société et les écosystèmes pourraient être élevés. Afin de mieux éclairer l'évaluation des risques et la prise de décision, ces résultats à faible probabilité sont pris en considération s'ils sont associés à des conséquences très importantes et peuvent donc constituer des risques importants, même si ces conséquences ne représentent pas nécessairement le résultat le plus probable. Voir également: Impacts.

Actions maladaptives (Maladaptation)

Actions pouvant entraîner un risque accru de résultats défavorables liés au climat, notamment par une augmentation des émissions de gaz à effet de serre (GES), une vulnérabilité accrue ou déplacée au changement climatique, des résultats plus inéquitables ou une diminution du bien-être, maintenant ou à l'avenir. Le plus souvent, une mauvaise adaptation est une conséquence involontaire.

Migration (des humains)

Mouvement d'une personne ou d'un groupe de personnes, soit à travers une frontière internationale, soit à l'intérieur d'un État. Il s'agit d'un mouvement de population, englobant tout type de mouvement de personnes, quelles que soient sa longueur, sa composition et ses causes; elle inclut la migration des réfugiés, des personnes déplacées, des migrants économiques et des personnes qui se déplacent à d'autres fins, y compris le regroupement familial.

Atténuation (du changement climatique)

Une intervention humaine pour réduire les émissions ou améliorer les puits de gaz à effet de serre.

Potentiel d'atténuation

Quantité de réductions nettes des émissions de gaz à effet de serre pouvant être obtenues par une option d'atténuation donnée par rapport aux niveaux de référence d'émissions spécifiés. Voir également: Potentiel de séquestration.

[Note: La réduction nette des émissions de gaz à effet de serre est la somme des émissions réduites et/ou des puits améliorés.]

Variabilité naturelle (climatique)

La variabilité naturelle fait référence aux fluctuations climatiques qui se produisent sans aucune influence humaine, c'est-à-dire la variabilité interne combinée à la réponse à des facteurs naturels externes tels que les éruptions volcaniques, les changements de l'activité solaire et, sur des échelles de temps plus longues, les effets orbitaux et la tectonique des plaques. Voir également: Forçage orbital.

Émissions nettes de CO2 nulles

Condition dans laquelle les émissions anthropiques de dioxyde de carbone (CO2) sont compensées par des absorptions anthropiques de CO2 sur une période donnée. Voir également: Neutralité carbone, utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF), émissions nettes nulles de gaz à effet de serre.

[Note: La neutralité carbone et les émissions nettes nulles de CO2 sont des concepts qui se chevauchent. Les concepts peuvent être appliqués à l'échelle mondiale ou sous-mondiale (par exemple, régionale, nationale et infranationale). À l'échelle mondiale, les termes «neutralité carbone» et «zéro émission nette de CO2» sont équivalents. À l'échelle sous-mondiale, les émissions nettes nulles de CO2 sont généralement appliquées aux émissions et aux absorptions relevant du contrôle direct ou de la responsabilité territoriale de l'entité déclarante, tandis que la neutralité carbone inclut généralement les émissions et les absorptions qui relèvent du contrôle direct ou de la responsabilité territoriale de l'entité déclarante et qui n'en relèvent pas. Les règles comptables spécifiées par les programmes ou systèmes de GES peuvent avoir une influence significative sur la quantification des émissions et absorptions de CO2 concernées.]

Émissions nettes de GES nulles

Condition dans laquelle les émissions anthropiques pondérées métriques de gaz à effet de serre (GES) sont contrebalancées par les absorptions anthropiques pondérées métriques de GES sur une période donnée. La quantification des émissions nettes nulles de GES dépend de la mesure des émissions de GES choisie pour comparer les émissions et les absorptions de différents gaz, ainsi que de l'horizon temporel choisi pour cette mesure. Voir également: neutralité en matière de gaz à effet de serre, utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF), émissions nettes nulles de CO2.

[Note 1: La neutralité en matière de gaz à effet de serre et les émissions nettes nulles de GES sont des concepts qui se chevauchent. Le concept d'émissions nettes nulles de GES peut être appliqué à l'échelle mondiale ou inframondiale (par exemple, régionale, nationale et infranationale). À l'échelle mondiale, les termes «neutralité en matière de GES» et «zéro émission nette de GES» sont équivalents. À l'échelle sous-mondiale, les émissions nettes nulles de GES sont généralement appliquées aux émissions et absorptions sous contrôle direct ou sous la responsabilité territoriale de l'entité déclarante, tandis que la neutralité en matière de GES inclut généralement les émissions anthropiques et les absorptions anthropiques au sein et en dehors du contrôle direct ou de la responsabilité

territoriale de l'entité déclarante. Les règles comptables spécifiées par les programmes ou systèmes de GES peuvent avoir une influence significative sur la quantification des émissions et absorptions pertinentes.

Note 2: En vertu du règlement de Paris (décision 18/CMA.1, annexe, paragraphe 37), les Parties ont convenu d'utiliser les valeurs du GWP100 du RE5 du GIEC ou les valeurs du GWP100 d'un rapport d'évaluation ultérieur du GIEC pour déclarer les émissions et absorptions agrégées de GES. En outre, les Parties peuvent utiliser d ' autres paramètres pour communiquer des informations supplémentaires sur les émissions et absorptions globales de GES.]

Nouvel agenda urbain

Le nouveau programme urbain a été adopté lors de la Conférence des Nations Unies sur le logement et le développement urbain durable (Habitat III) à Quito, en Équateur, le 20 octobre 2016. Il a été approuvé par l'Assemblée générale des Nations Unies à sa soixante-huitième séance plénière de la soixante et onzième session, le 23 décembre 2016.

Voies de dépassement

Voir: Voies d'accès.

Voies d'accès

L'évolution temporelle des systèmes naturels et/ou humains vers un état futur. Les concepts de cheminement vont d'ensembles de scénarios quantitatifs et qualitatifs ou de récits d'avenirs potentiels à des processus décisionnels axés sur les solutions pour atteindre les objectifs sociétaux souhaitables. Les approches Pathway se concentrent généralement sur les trajectoires biophysiques, techno-économiques et/ou socio-comportementales et impliquent diverses dynamiques, objectifs et acteurs à différentes échelles. Voir également: Scénario, scénario.

Voies de développement

Les voies de développement évoluent à la suite des innombrables décisions et actions prises à tous les niveaux de la structure sociétale, ainsi qu'en raison de la dynamique émergente au sein des institutions et entre elles, des normes culturelles, des systèmes technologiques et d'autres facteurs de changement de comportement. Voir également: Changer les voies de développement (SDP), Changer les voies de développement vers la durabilité (SDPS).

Voies d'émission

Les trajectoires modélisées des émissions anthropiques mondiales au cours du XXIe siècle sont appelées trajectoires d'émissions.

Voies de dépassement

Voies qui dépassent d'abord une concentration spécifiée, un niveau de forçage ou de réchauffement planétaire, puis reviennent à ce niveau ou en dessous de ce niveau avant la fin d'une période de temps spécifiée (par exemple, avant 2100). Parfois, l'ampleur et la probabilité du dépassement sont également caractérisées. La durée du dépassement peut varier d'une voie à l'autre, mais dans la plupart des voies de dépassement de la littérature et appelées voies de dépassement dans le RE6, le dépassement se produit sur une période d'au moins une décennie et jusqu'à plusieurs décennies. Voir également: Dépassement de température.

Voies socio-économiques partagées (SSP)

Des parcours socio-économiques partagés (SSP) ont été élaborés pour compléter les parcours de concentration représentatifs (RCP). De par leur conception, les voies d'émission et de concentration du PCR ont été dépouillées de leur association avec un certain développement socio-économique. Différents niveaux d'émissions et de changement climatique le long de la dimension des PCR peuvent donc être explorés dans le contexte de différentes trajectoires de développement socio-économique (SSP) sur l'autre dimension dans une matrice. Ce cadre intégratif SSP-RCP est maintenant largement utilisé dans la littérature sur l'impact climatique et l'analyse des politiques (voir, par exemple, http://iconics-ssp.org), où les projections climatiques obtenues dans le cadre des scénarios RCP sont analysées dans le contexte de divers SSP. Plusieurs mises à jour des émissions étant attendues, un nouvel ensemble de scénarios d'émissions a été élaboré en collaboration avec les PSS. Par conséquent, l'abréviation SSP est maintenant utilisée pour deux choses: D'une part SSP1, SSP2, ..., SSP5 est utilisé pour désigner les cinq familles de scénarios socio-économiques. D'autre part, les abréviations SSP1-1.9, SSP1-2.6, ..., SSP5-8.5 sont utilisées pour désigner les scénarios d'émissions nouvellement développés qui sont le résultat d'une mise en œuvre de SSP dans un modèle d'évaluation intégrée. Ces scénarios SSP ne reposent que sur des hypothèses de politique climatique, mais en combinaison avec les hypothèses dites de politique partagée (SPA), divers niveaux approximatifs de forçage radiatif de 1,9, 2,6, ... ou 8,5 W m−2 sont atteints d'ici la fin du siècle, respectivement. désignent des trajectoires qui abordent les dimensions sociales, environnementales et économiques du développement durable, de l'adaptation et de l'atténuation, et de la transformation, dans un sens générique ou d'un point de vue méthodologique particulier tels que les modèles d'évaluation intégrée et les simulations de scénarios.

Santé planétaire

Un concept basé sur la compréhension que la santé humaine et la civilisation humaine dépendent de la santé des écosystèmes et de la bonne gestion des écosystèmes.

Motifs de préoccupation (RFC)

Éléments d'un cadre de classification, élaboré pour la première fois dans le troisième rapport d'évaluation du GIEC, qui vise à faciliter les jugements sur le niveau de changement climatique qui peut être dangereux (dans le libellé de l'article 2 de la CCNUCC; CCNUCC, 1992) en agrégeant les risques de divers secteurs, en tenant

compte des dangers, des expositions, des vulnérabilités, des capacités d'adaptation et des impacts qui en résultent.

Reboisement

Conversion en forêt de terres qui contenaient auparavant des forêts, mais qui ont été converties à une autre utilisation. Voir également: Boisement, absorptions anthropiques, absorption de dioxyde de carbone (CDR), déforestation, réduction des émissions dues au déboisement et à la dégradation des forêts (REDD+).

[Note: Pour une discussion du terme forêt et des termes connexes tels que boisement, reboisement et déforestation, voir les Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre et leur raffinement 2019, et les informations fournies par la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques]

Risque résiduel

Le risque lié aux impacts du changement climatique qui subsiste suite aux efforts d'adaptation et d'atténuation. Les mesures d'adaptation peuvent redistribuer les risques et les impacts, avec une augmentation des risques et des impacts dans certaines zones ou populations, et une diminution des risques et des impacts dans d'autres. Voir également: Pertes et dommages, pertes et dommages.

Résilience

La capacité des systèmes sociaux, économiques et écologiques interconnectés à faire face à un événement dangereux, à une tendance ou à une perturbation, à réagir ou à se réorganiser de manière à maintenir leur fonction, leur identité et leur structure essentielles. La résilience est un attribut positif lorsqu'elle maintient la capacité d'adaptation, d'apprentissage et/ou de transformation. Voir également: Danger, risque, vulnérabilité.

Restauration

Dans le contexte environnemental, la restauration implique des interventions humaines pour aider à la récupération d'un écosystème qui a déjà été dégradé, endommagé ou détruit.

Risque

Le potentiel de conséquences néfastes pour les systèmes humains ou écologiques, compte tenu de la diversité des valeurs et des objectifs associés à ces systèmes. Dans le contexte du changement climatique, les risques peuvent découler des impacts potentiels du changement climatique ainsi que des réponses humaines au changement climatique. Les conséquences négatives pertinentes concernent notamment les vies, les moyens de subsistance, la santé et le bien-être, les biens et investissements économiques, sociaux et culturels, les infrastructures, les services (y compris les services écosystémiques), les écosystèmes et les espèces.

Dans le contexte des impacts du changement climatique, les risques résultent d'interactions dynamiques entre les dangers liés au climat et l'exposition et la vulnérabilité du système humain ou écologique affecté aux dangers. Les dangers, l'exposition et la vulnérabilité peuvent chacun être sujets à l'incertitude en termes d'ampleur et de probabilité d'occurrence, et chacun peut changer au fil du temps et de l'espace en raison des changements socio-économiques et de la prise de décision humaine.

Dans le contexte des réponses au changement climatique, les risques résultent de la possibilité que ces réponses n'atteignent pas le ou les objectifs visés, ou de compromis potentiels avec d'autres objectifs sociétaux, tels que les objectifs de développement durable (ODD), ou d'effets secondaires négatifs sur ceux-ci. Les risques peuvent résulter, par exemple, de l'incertitude dans la mise en œuvre, l'efficacité ou les résultats de la politique climatique, des investissements liés au climat, du développement ou de l'adoption de technologies et des transitions du système. Voir également: Danger, exposition, vulnérabilité, impacts, gestion des risques, adaptation, atténuation.

Risque principal

Les principaux risques peuvent avoir de graves conséquences néfastes pour l'homme et les systèmes socio-écologiques en raison de l'interaction entre les aléas liés au climat et les vulnérabilités des sociétés et des systèmes exposés.

Scénario

Une description plausible de la façon dont l'avenir peut se développer sur la base d'un ensemble cohérent et cohérent d'hypothèses sur les principales forces motrices (par exemple, le taux de changement technologique, les prix) et les relations. Notez que les scénarios ne sont ni des prédictions ni des prévisions, mais sont utilisés pour fournir une vue des implications des développements et des actions. Voir également: Scénario, scénario.

Scénario d'émission

Une représentation plausible de l'évolution future des émissions de substances qui sont actives sur le plan radiatif (par exemple, les gaz à effet de serre (GES) ou les aérosols) sur la base d'un ensemble cohérent et cohérent d'hypothèses sur les forces motrices (telles que le développement démographique et socio-économique, le changement technologique, l'énergie et l'utilisation des terres) et leurs relations clés. Les scénarios de concentration, dérivés des scénarios d'émission, sont souvent utilisés comme données d'entrée dans un modèle climatique pour calculer les projections climatiques.

Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe

Le Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030 définit sept objectifs clairs et quatre priorités d'action pour prévenir de nouveaux risques de catastrophe et réduire les risques de catastrophe existants. L'accord volontaire et non contraignant reconnaît que l'État a le rôle principal de réduire les risques de catastrophe, mais que la responsabilité devrait être partagée avec d'autres parties prenantes, y compris les autorités locales, le secteur privé et d'autres parties prenantes, dans le but de réduire considérablement les risques de catastrophe et les pertes en vies humaines, en

moyens de subsistance et en santé, ainsi que dans les biens économiques, physiques, sociaux, culturels et environnementaux des personnes, des entreprises, des communautés et des pays.

Règlements

Lieux d'habitation humaine concentrée. Les établissements peuvent aller de villages ruraux isolés à des régions urbaines ayant une influence mondiale significative. Il peut s'agir d'habitations officiellement planifiées et informelles ou illégales et d'infrastructures connexes. Voir également: Villes, Urbanisation, Urbanisation.

Voies socio-économiques partagées (SSP)

Voir: Voies d'accès

Déplacement des voies de développement (SDP)

Dans ce rapport, l'évolution des voies de développement décrit les transitions visant à réorienter les tendances de développement existantes. Les sociétés peuvent mettre en place des conditions propices pour influencer leurs futures voies de développement, lorsqu'elles s'efforcent d'atteindre certains résultats. Certains résultats peuvent être communs, tandis que d'autres peuvent être spécifiques au contexte, compte tenu de différents points de départ. Voir également: Voies de développement, Déplacer les voies de développement vers la durabilité.

Évier

Tout procédé, activité ou mécanisme qui élimine de l'atmosphère un gaz à effet de serre, un aérosol ou un précurseur de gaz à effet de serre. Voir également: Piscine - Carbone et azote, Réservoir, Séquestration, Potentiel de Séquestration, Source, Apport.

Petits États insulaires en développement (PEID)

Les petits États insulaires en développement (PEID), tels que reconnus par le Bureau du Haut Représentant des Nations unies pour les pays les moins avancés, les pays en développement sans littoral et les petits États insulaires en développement, constituent un groupe distinct de pays en développement confrontés à des vulnérabilités sociales, économiques et environnementales spécifiques. Ils ont été reconnus comme un cas particulier à la fois pour leur environnement et leur développement lors du Sommet de la Terre de Rio au Brésil en 1992. Cinquante-huit pays et territoires sont actuellement classés comme PEID par l'OHRLLS des Nations Unies, 38 étant des États membres de l'ONU et 20 étant des non-membres de l'ONU ou des membres associés des commissions régionales.

La justice sociale

Voir: La justice.

Protection sociale

Dans le contexte de l'aide au développement et de la politique climatique, la protection sociale décrit généralement les initiatives publiques et privées qui fournissent des transferts de revenus ou de consommation aux pauvres, protègent les vulnérables contre les risques liés aux moyens de subsistance et améliorent le statut social et les droits des marginalisés, dans le but général de réduire la vulnérabilité économique et sociale des groupes pauvres, vulnérables et marginalisés. Dans d'autres contextes, la protection sociale peut être utilisée comme synonyme de politique sociale et peut être décrite comme toutes les initiatives publiques et privées qui donnent accès à des services, tels que la santé, l'éducation ou le logement, ou les transferts de revenus et de consommation aux personnes. Les politiques de protection sociale protègent les pauvres et les personnes vulnérables contre les risques liés aux moyens de subsistance, améliorent le statut social et les droits des personnes marginalisées et empêchent les personnes vulnérables de tomber dans la pauvreté.

Modification du rayonnement solaire (SRM)

Fait référence à une gamme de mesures de modification des rayonnements non liées à l'atténuation des gaz à effet de serre (GES) qui visent à limiter le réchauffement climatique. La plupart des méthodes consistent à réduire la quantité de rayonnement solaire entrant atteignant la surface, mais d'autres agissent également sur le budget de rayonnement des ondes longues en réduisant l'épaisseur optique et la durée de vie des nuages.

Source

Tout procédé ou activité qui libère un gaz à effet de serre, un aérosol ou un précurseur d'un gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Voir également: Piscine - carbone et azote, réservoir, séquestration, potentiel de séquestration, évier, absorption.

Actifs échoués

Actifs exposés à des dévaluations ou à une conversion en «passifs» en raison de modifications imprévues de leurs recettes initialement attendues en raison d'innovations et/ou d'évolutions du contexte commercial, y compris de modifications de la réglementation publique aux niveaux national et international.

Développement durable (DD)

Un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins et à équilibrer les préoccupations sociales, économiques et environnementales. Voir également: Voies de développement, Objectifs de développement durable (ODD).

Objectifs de développement durable (ODD)

Les 17 Objectifs mondiaux de développement pour tous les pays établis par les Nations Unies dans le cadre d'un processus participatif et élaborés dans le Programme de développement durable à l'horizon 2030, y compris l'élimination de la pauvreté et de la faim; garantir la santé et le bien-être, l'éducation, l'égalité entre les hommes et les femmes, l'eau potable et l'énergie, ainsi qu'un travail décent; construire et garantir des infrastructures, des villes et des modes de consommation résilients et durables; réduire les inégalités; protéger les écosystèmes terrestres et aquatiques; promouvoir la paix, la justice et les partenariats; et prendre des mesures urgentes pour lutter

contre le changement climatique. Voir également: Voies de développement, Développement durable (DD).

Gestion durable des terres

L'intendance et l'utilisation des ressources terrestres, y compris les sols, l'eau, les animaux et les plantes, pour répondre à l'évolution des besoins humains, tout en assurant le potentiel productif à long terme de ces ressources et le maintien de leurs fonctions environnementales.

Dépassement de température

Dépassement d'un niveau de réchauffement planétaire spécifié, suivi d'une baisse à ce niveau ou en dessous pendant une période donnée (par exemple, avant 2100). Parfois, l'ampleur et la probabilité du dépassement sont également caractérisées. La durée du dépassement peut varier d'une voie à l'autre, mais dans la plupart des voies de dépassement de la littérature et appelées voies de dépassement dans le RE6, le dépassement se produit sur une période d'au moins une et jusqu'à plusieurs décennies. Voir également: Dépassement des trajectoires.

Point de basculement

Un seuil critique au-delà duquel un système se réorganise, souvent brusquement et/ou irréversiblement. Voir également: Changement climatique brutal, irréversibilité, élément de basculement.

Transformation

Un changement dans les attributs fondamentaux des systèmes naturels et humains.

Adaptation transformationnelle

Voir: Adaptation.

Transition

Le processus de changement d'un état ou d'une condition à un autre dans une période de temps donnée. La transition peut se faire dans des individus, des entreprises, des villes, des régions et des nations, et peut être basée sur des changements progressifs ou transformateurs.

Transitions justes

Ensemble de principes, de processus et de pratiques visant à garantir qu'aucun peuple, travailleur, lieu, secteur, pays ou région ne soit laissé pour compte dans la transition d'une économie à forte intensité de carbone vers une économie à faible intensité de carbone. Il souligne la nécessité de mesures ciblées et proactives de la part des gouvernements, des agences et des autorités pour s'assurer que les impacts sociaux, environnementaux ou économiques négatifs des transitions à l'échelle de l'économie sont réduits au minimum, tandis que les avantages sont maximisés pour les personnes touchées de manière disproportionnée. Les principes clés des transitions justes sont les suivants: le respect et la dignité des groupes vulnérables; l'équité en matière d'accès et d'utilisation de l'énergie, le dialogue social et la consultation démocratique des parties prenantes concernées; la création d'emplois décents; la protection sociale; et les droits au travail. Des transitions justes pourraient inclure l'équité dans les processus de planification et de prise de décision en matière d'énergie, d'utilisation des terres et de climat; la diversification économique fondée sur des investissements à faible intensité de carbone; des programmes réalistes de formation et de recyclage menant à un travail décent; des politiques sexospécifiques qui promeuvent des résultats équitables; la promotion de la coopération internationale et des actions multilatérales coordonnées; et l'éradication de la pauvreté. Enfin, des transitions justes peuvent incarner la réparation des préjudices passés et des injustices perçues.

Urbain

La catégorisation des zones comme «urbaines» par les services statistiques gouvernementaux est généralement fondée soit sur la taille de la population, la densité de population, la base économique, la prestation de services, soit sur une combinaison des éléments ci-dessus. Les systèmes urbains sont des réseaux et des nœuds d'interaction et d'échange intensifs, y compris le capital, la culture et les objets matériels. Les zones urbaines existent sur un continuum avec les zones rurales et ont tendance à présenter des niveaux de complexité plus élevés, des populations et une densité de population plus élevées, une intensité d'investissement en capital et une prépondérance des industries secondaires (transformation) et tertiaires (services). L'étendue et l'intensité de ces caractéristiques varient considérablement à l'intérieur et entre les zones urbaines. Les lieux et les systèmes urbains sont ouverts, avec beaucoup de mouvement et d'échanges entre les zones plus rurales ainsi que d'autres régions urbaines. Les zones urbaines peuvent être interconnectées à l'échelle mondiale, ce qui facilite les flux rapides entre elles, des investissements en capital, des idées et de la culture, des migrations humaines et des maladies. Voir également: Villes, Région urbaine, Zones périurbaines, Systèmes urbains, Urbanisation.

Urbanisation

L'urbanisation est un processus multidimensionnel qui implique au moins trois changements simultanés: 1) changement d'affectation des terres: la transformation d'anciens établissements ruraux ou de terres naturelles en établissements urbains; 2) l'évolution démographique: un déplacement de la répartition spatiale d'une population des zones rurales vers les zones urbaines; et 3) changement d'infrastructure: une augmentation de la fourniture de services d'infrastructure, y compris l'électricité, l'assainissement, etc. L'urbanisation implique souvent des changements de mode de vie, de culture et de comportement, et modifie ainsi la structure démographique, économique et sociale des zones urbaines et rurales. Voir également: Établissement, Urban, Urban Systems.

Maladie à transmission vectorielle

Maladies causées par des parasites, des virus et des bactéries qui sont transmises par divers vecteurs (p. ex. moustiques, mouches des sables, triatomines, mouches noires, tiques, mouches tsé-tsé, acariens, escargots et poux).

Vulnérabilité

La propension ou la prédisposition à être affectée négativement. La vulnérabilité englobe une variété de concepts et d'éléments, y compris la sensibilité ou la susceptibilité aux dommages et le manque de capacité à faire face et à s'adapter. Voir également: Danger, exposition, impacts, risque.

Sécurité de l'eau

La capacité d'une population à garantir un accès durable à des quantités suffisantes d'eau de qualité acceptable pour soutenir les moyens de subsistance, le bien-être humain et le développement socio-économique, pour assurer la protection contre la pollution d'origine hydrique et les catastrophes liées à l'eau et pour préserver les écosystèmes dans un climat de paix et de stabilité politique.

Bien-être

Un état d'existence qui répond à divers besoins humains, y compris les conditions de vie matérielles et la qualité de vie, ainsi que la capacité de poursuivre ses objectifs, de s'épanouir et de se sentir satisfait de sa vie. Le bien-être des écosystèmes fait référence à la capacité des écosystèmes à maintenir leur diversité et leur qualité.

Annexe II - Acronymes, symboles chimiques et unités scientifiques

Équipe éditoriale
Andreas Fischlin (Suisse), Yonhung Jung (République de Corée), Noëmie Leprince-Ringuet (France), Chloé Ludden (Allemagne/France), Clotilde Péan (France), José Romero (Suisse)

La présente annexe doit être citée comme suit: GIEC, 2023: Annexe II: Acronymes, symboles chimiques et unités scientifiques [Fischlin, A., Y. Jung, N. Leprince-Ringuet, C. Ludden, C. Péan, J. Romero (éd.)]. À l'adresse suivante: Changement climatique 2023: Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au sixième rapport d ' évaluation du Groupe d ' experts intergouvernemental sur l ' évolution du climat [Core Writing Team, H. Lee et J. Romero (éd.)]. GIEC, Genève, Suisse, pp. 131-133, doi:10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.003.

AFOLU	Agriculture, foresterie et autres utilisations des terres *
AR5	Cinquième rapport d'évaluation
AR6	Sixième rapport d'évaluation
BECCS	Bioénergie avec captage et stockage du dioxyde de carbone *
CCS	Captage et stockage du carbone *
CCU	Captage et utilisation du carbone
CdR	Élimination du dioxyde de carbone *
CH4	Méthane
CID	Pilote d'impact climatique *
CMIP5	Projet d'intercomparaison de modèles couplés Phase 5
CMIP6	Projet d'intercomparaison de modèles couplés Phase 6
CO2	Dioxyde de carbone
Éq. CO2	Équivalent de dioxyde de carbone *
CRD	Développement résilient au changement climatique *
CO2-FFI	CO2 provenant de la combustion de combustibles fossiles et des procédés industriels
CO2-UTCATF	CO2 provenant de l'utilisation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie
CSB	Encadré transversal
DACCS	Captage et stockage directs du carbone dans l'air
DRM	Gestion des risques de catastrophe *
EbA	Adaptation écosystémique *
ECS	Sensibilité climatique à l'équilibre *
ES	Résumé
EV	Véhicule électrique
EWS	Système d'alerte précoce *
FaIR	Modèle climatique simple de réponse d'impulsion d'amplitude finie
FAO	Organisation des Nations Unies pour l ' alimentation et l ' agriculture
FFI	Combustion de combustibles fossiles et procédés industriels
Gaz fluorés	Gaz fluorés
PIB	Produit intérieur brut
GES	Gaz à effet de serre *
Gt	Gigatonnes
GW	Gigawatt
GWL	Niveau de réchauffement climatique
GWP100	Potentiel de réchauffement planétaire sur un horizon de 100 ans *
HFC	Hydrofluorocarbures
AIE	Agence internationale de l'énergie
AIE-STEPS	Scénario des politiques de l'Agence internationale de l'énergie
IMP	Voie illustrative d'atténuation
IMP-LD	Voie d'atténuation illustrative - Faible demande
IMP-NEG	Voie d'atténuation illustrative - Déploiement des émissions NEGatives
IMP-SP	Voie d'atténuation illustrative - Voies de développement changeantes
IMP-REN	Voie d'atténuation illustrative - Forte dépendance à RENewables
IP-ModAct	Parcours illustratif Action modérée
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
kWh	Kilowatt heure
LCOE	Coût actualisé de l'énergie
PMA	Pays les moins avancés *
Li-on	Lithium-ion
LK	Connaissances locales *
UTCATF	Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie *
MAGICC	Modèle pour l'évaluation des changements climatiques induits par les gaz à effet de serre
MWh	Mégawattheure
N2O	Protoxyde d'azote
NDC	Contribution déterminée au niveau national
NF3	Trifluorure d'azote
O3	Ozone
PFC	Perfluorocarbures
ppb	parties par milliard
PPP	Parité de pouvoir d'achat
ppm	parties par million
PV	Photovoltaïque
R&D	Recherche et développement
RCB	Budget carbone restant

PCR	Voies de concentration représentatives (par exemple RCP2.6, Voie pour laquelle le forçage radiatif d'ici 2100 est limité à 2,6 Wm-2)
RFC	Motifs de préoccupation *
ODD	Objectif de développement durable *
PDS	Changement de trajectoire de développement *
SF6	Hexafluorure de soufre
PEID	Petits États insulaires en développement *
SLCF	Forceur climatique à courte durée de vie
SPM	Résumé à l'intention des décideurs
SR1.5	Rapport spécial sur le réchauffement planétaire de 1,5 °C
SRCCL	Rapport spécial sur le changement climatique et les terres
SRM	Modification du rayonnement solaire *
SROCC	Rapport spécial sur l'océan et la cryosphère dans un climat en évolution
SSP	Voie socio-économique partagée *
SYR	Rapport de synthèse
tCO2-eq	Tonne d'équivalent dioxyde de carbone
tCO2-FFI	Tonne de dioxyde de carbone provenant de la combustion de combustibles fossiles et des procédés industriels
TS	Résumé technique
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
USD	Dollar des États-Unis
GT	Groupe de travail
WGI	Groupe de travail I du GIEC
GT II	Groupe de travail II du GIEC
GT III	Groupe de travail III du GIEC
OMS	Organisation mondiale de la santé
WIM	Mécanisme international de Varsovie sur les pertes et dommages dans le cadre de la CCNUCC *
Wm-2	Watts par mètre carré

* Pour une définition complète, voir également l'annexe I: glossaire

Les définitions des termes supplémentaires sont disponibles dans le glossaire en ligne du GIEC: https://apps.ipcc.ch/glossaire/

Annexe III - Contributeurs

Membres de l'équipe de rédaction de base

LEE, Hoesung
Président du GIEC
Université de Corée
République de Corée

CALVIN, Katherine
Administration nationale de l'aéronautique et de l'espace
USA

DASGUPTA, Dipak
Institut de l'énergie et des ressources, Inde (TERI)
Inde / États-Unis

KRINNER, Gerhard
Le Centre National de la Recherche Scientifique
France / Allemagne

MUKHERJI, Aditi
Institut international de gestion de l'eau
Inde

THORNE, Peter
Université de Maynooth
Irlande / Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

TRISOS et Christopher
Université du Cap
Afrique du Sud

ROMERO, José
IPCC SYR TSU
Suisse

ALDUNCE, Paulina
Université du Chili
Chili

BARRETT, Ko
Vice-président du GIEC
Administration nationale océanographique et atmosphérique
USA

BLANCO, Gabriel
Université Nationale du Centre de la Province de Buenos Aires
Argentine

CHEUNG, William W. L.
Université de la Colombie-Britannique
Canada

CONNORS, Sarah L.
Unité d'appui technique du GTI
France / Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

DENTON, Fatima
Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique
Gambie

DIONGUE-NIANG (Aïda)
Agence nationale de l'aviation civile et de la météorologie
Sénégal

DODMAN, David
L' Institut d' Etudes du Logement et du Développement Urbain
Jamaïque / Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord) / Pays-Bas

GARSCHAGEN, Matthias
Université Louis-Maximilien de Munich
Allemagne

GEDEN, Oliver
Institut allemand pour les affaires internationales et de sécurité
Allemagne

HAYWARD, Bronwyn
Université de Cantorbéry
Nouvelle-Zélande

JONES et Christopher
Met Office
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

JOTZO, Frank
L' Université nationale australienne
Australie

KRUG, Thelma
Vice-président du GIEC
INPE, retraité
Brésil

LASCO, Rodel
Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale
Philippines

WEI, Yi-Ming
Institut de technologie de Pékin
Chine

WINKLER, Harald

Université du Cap
Afrique du Sud

ZHAI, Panmao
Coprésident du GIEC
Académie chinoise des sciences météorologiques
Chine

ZOMMERS, Zinta
Bureau des Nations Unies pour la réduction des risques de catastrophe
Lettonie

Membres de l'équipe de rédaction élargie

HOURCADE, Jean-Charles
Centre international pour le développement et l'environnement
France

Johnson, Francis X.
Institut de l'environnement de Stockholm
Thaïlande / Suède

PACHAURI, Shonali
Institut international d'analyse des systèmes appliqués
Autriche / Inde

SIMPSON, Nicholas P.
Université du Cap
Afrique du Sud / Zimbabwe

SINGH, Chandni
Institut indien des établissements humains
Inde

THOMAS, Adelle
Université des Bahamas
Bahamas

TOTIN, Edmond
Université nationale d'agriculture
Bénin

Éditeurs de revues

ARIAS, Paola
Escuela Ambiental, Université d'Antioquia
Colombie

BUSTAMANTE, Mercedes
Université de Brasilia
Brésil

ELGIZOULI, Ismail A.
Soudan

FLATO, Grégoire
Vice-président du GIEC
Environnement et Changement climatique Canada
Canada

HOWDEN, Mark
Vice-président du GTII du GIEC
L' Université nationale australienne
Australie

MÉNDEZ, Carlos
Vice-président du GTII du GIEC
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas
Venezuela

PEREIRA, Joy Jacqueline
Vice-président du GTII du GIEC
Universiti Kebangsaan Malaisie
Malaisie

PICHS-MADRUGA, Ramón
Vice-président du GTIII du GIEC
Centre d'études de l'économie mondiale
Cuba

Rose, Steven K.
Institut de recherche sur l'énergie électrique
USA

Saheb (Yamina)
OpenExp
Algérie / France

SÁNCHEZ RODRÍGUEZ, Roberto A.
Vice-président du GTII du GIEC
Le Collège de la frontière nord
Mexique

ÜRGE-VORSATZ, Diana
Vice-président du GTIII du GIEC
Université d'Europe centrale
Hongrie

XIAO de Cunde
Université normale de Pékin
Chine

YASSAA, Noureddine
Vice-président du GIEC
Centre de Développement des Energies Renouvelables
Algérie

Auteurs contributeurs

ALEGRÍA, Andrés
Groupe de travail II du GIEC
Institut Alfred Wegener
Allemagne / Honduras

ARMOUR, Kyle
Université de Washington
USA

BEDNAR-FRIEDL, Birgit
Université de Graz
Autriche

BLOK, Kornelis
Université de technologie de Delft
Pays-Bas

CISSÉ, Guéladio
Institut Tropical et de Santé Publique Suisse et Université de Bâle
Mauritanie / Suisse / France

DENTENER, Frank
Commission européenne
UE

ERIKSEN, Siri
Université norvégienne des sciences de la vie
Norvège

FISCHER, Erich
ETH Zurich
Suisse

GARNER, Grégoire
Université de Rutgers
USA

GUIVARCH, Céline
Centre international de recherche sur l'environnement et le développement
France

HAASNOOT, Marjolijn
Deltares
Pays-Bas

HANSEN, Gerrit
Institut allemand pour les affaires internationales et de sécurité
Allemagne

HAUSER, Matthias
ETH Zurich
Suisse

HAWKINS, Éd.
Université de Reading
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

HERMANS, Tim
Institut royal néerlandais de recherche sur la mer
Pays-Bas

KOPP, Robert
Université de Rutgers
USA

LEPRINCE-RINGUET, Noëmie
France

LEWIS, Jared
Université de Melbourne et Climate Resource
Australie / Nouvelle-Zélande

LEY, Debora
Latinoamérica Renovable, CEPALC des Nations Unies
Mexique / Guatemala

LUDDEN, Chloé
Groupe de travail III - Unité d'appui technique
Allemagne / France

NIAMIR, Leila
Institut international d'analyse des systèmes appliqués
Iran / Pays-Bas / Autriche

NICHOLLS (Zébédée)
Université de Melbourne
Australie

Quelque chose, Shreya
Groupe de soutien technique III du GIEC
Institut asiatique de technologie
Inde / Thaïlande

SZOPA, Sophie
Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement
France

TREWIN, Blair
Bureau australien de météorologie
Australie

VAN DER WIJST, Kaj-Ivar
Agence néerlandaise d'évaluation environnementale
Pays-Bas

L'Hiver, Gundula
Deltares
Pays-Bas / Allemagne

TÉMOIGNAGES, Maximilien
Université Louis-Maximilien de Munich
Allemagne

Comité directeur scientifique

ABDULLA, Amjad
Vice-président du GTIII du GIEC
IRENA
Maldives

ALDRIAN, Edvin
Coprésident du GIEC
Agence pour l'évaluation et l'application de la technologie
Indonésie

CALVO, Eduardo
Coprésident du GIEC TFI
Université nationale de San Marcos
Pérou

CARRARO, Carlo
Vice-président du GTIII du GIEC
Université Ca' Foscari de Venise
Italie

DRIOUECH, Fatima
Vice-président du GIEC
Université Mohammed VI Polytechnique
Maroc

FISCHLIN, Andreas
Vice-président du GTII du GIEC
ETH Zurich
Suisse

FUGLESTVEDT, Jan
Vice-président du GIEC
Centre international de recherche sur le climat (CICERO)
Norvège

DADI, Diriba Korecha
Vice-président du GTIII du GIEC
Institut météorologique éthiopien
Éthiopie

MAHMOUD, Nagmeldin G.E.
Vice-président du GTIII du GIEC
Conseil supérieur de l'environnement et des ressources naturelles
Soudan

REISINGER, Andy
Coprésident du GTIII du GIEC
He Pou A Rangi Commission du changement climatique
Nouvelle-Zélande

SEMENOV, Sergey
Coprésident du GTII du GIEC
Yu.A. Izrael Institut mondial du climat et de l'écologie
Fédération de Russie

TANABE, Kiyoto
Coprésident du GIEC TFI
Institut des stratégies environnementales mondiales
Japon

TARIQ, Muhammad Irfan
Coprésident du GIEC
Ministère du changement climatique
Pakistan

VERA (Caroline du Sud)
Coprésident du GIEC
Université de Buenos Aires (CONICET)
Argentine

YANDA, Pie
Coprésident du GTII du GIEC
Université de Dar es-Salaam
République-Unie de Tanzanie

YASSAA, Noureddine
Coprésident du GIEC
Centre de Développement des Energies Renouvelables
Algérie

ZATARI, Taha M.
Coprésident du GTII du GIEC
Ministère de l'énergie, de l'industrie et des ressources minérales
Arabie saoudite

Annexe IV - Experts évaluateurs AR6 SYR

ABDELFATTAH, Eman
Université du Caire
Égypte

ABULEIF, Khalid Mohamed
Ministère du Pétrole et des Ressources Minérales
Arabie saoudite

ACHAMPONG (Leia)
Réseau européen sur la dette et le développement (Eurodad)
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

AGRAWAL, Mahak
Centre sur la politique énergétique mondiale
États-Unis d'Amérique

AKAMANI, Kofi
Université du sud de l'Illinois à Carbondale
États-Unis d'Amérique

ÅKESSON, Ulrika
Sida
Suède

ALBIHN, Ann
Université suédoise des sciences agricoles Uppsala
Suède

ALCAMO, Joseph
Université du Sussex
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

ALSARMI, dit
Autorité de l'aviation civile omanaise
Oman

AMBRÓSIO, Luis Alberto
Instituto de Zootecnia
Brésil

AMONI, Alves Melina
WayCarbon Soluções Ambientais e Projetos de Carbono Ltda
Brésil

ANDRIANASOLO de Rivoniony
Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
Madagascar

ANORUO, Chukwuma
Université du Nigeria
Nigeria

ANWAR RATEB, Samy Ashraf
Autorité météorologique égyptienne
Égypte

APPADOO, Chandani
Université de Maurice
Maurice

ARAMENDIA, Emmanuel
Université de Leeds
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

ASADNABIZADEH, Majid
UMCS
Pologne

ÁVILA ROMERO (Agustín)
SEMARNAT
Mexique

BADRUZZAMAN, Ahmed
Université de Californie, Berkeley, CA
États-Unis d'Amérique

BALA, Govindasamy
Institut indien des sciences
Inde

BANDYOPADHYAY, Jayanta
Fondation de recherche Observateur
Inde

BANERJEE, Manjushree
L' Institut de l' énergie et des ressources
Inde

BARAL, Prashant
ICIMOD
Népal

BAXTER, Tim
Conseil du climat d'Australie
Australie

BELAID, Fateh
King Abdullah Petroleum Studies and Research Center
Arabie saoudite

BELEM, André
Universidade Federal Fluminense
Brésil

BENDZ, David
Institut géotechnique suédois
Suède

BENKO, Bernadett
Ministère de l'Innovation et de la Technologie
Hongrie

Bennett, Hélène
Ministère de l'Industrie, des Sciences, de l'Énergie et des Ressources
Australie

BENTATA, Salah Eddine
Agence spatiale algérienne
Algérie

BERK, Marcel
Ministère de l'économie et de la politique climatique
Pays-Bas

BERNDT, Alexandre
EMBRAPA
Brésil

Le meilleur, Frank
HTWG Constance
Allemagne

BHATT, Jayavardhan Ramanlal

Ministère de l'Environnement, des Forêts et du Changement climatique
Inde

BHATTI, Manpreet
Université Guru Nanak Dev
Inde

BIGANO, Andrea
Centre euro-méditerranéen sur le changement climatique (CMCC)
Italie

BOLLINGER, Dominique
HEIG-VD / HES-SO
Suisse

BONDUELLE, Antoine
E&E Consultant sarl
France

BRAGA, Diego
Universidade Federal do ABC et WayCarbon Environmental Solutions
Brésil

BRAUCH, Hans Guenter
Fondation Hans Günter Brauch pour la paix et l'écologie dans l'anthropocène
Allemagne

BRAVO, Giangiacomo
Université de Linné
Suède

BROCKWAY, Paul
Université de Leeds
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

BRUN, Éric
Ministère de la Transition Écologique et Solidaire
France

BRUNNER, Cyrille
Institut des sciences atmosphériques et climatiques, ETH Zürich
Suisse

BUDINIS, Sara
Agence internationale de l'énergie, Imperial College London
France

BUTO, Olga
PLC bois
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

CARDOSO, Manoel
Institut brésilien de recherche spatiale (INPE)
Brésil

CASERINI, Stefano
Politecnico di Milano
Italie

CASTELLANOS (Sébastien)
Institut des ressources mondiales
États-Unis d'Amérique

CATALANO, Franco
ENEA
Italie

CAUBEL, David
Ministère de la transition écologique
France

CHAKRABARTY, Subrata
Institut des ressources mondiales
Inde

CHAN SIEW HWA, Nanyang
Université technologique
Singapour

CHANDRASEKHARAN, Nair Kesavachandran
CSIR-Institut national des sciences et technologies interdisciplinaires
Inde

CHANG, Hoon
Institut coréen de l'environnement
République de Corée

CHANG'A Ladislaus
Autorité météorologique tanzanienne (TMA)
République-Unie de Tanzanie

CHERYL, Jeffers
Ministère de l'agriculture, des ressources marines, des coopératives, de l'environnement et des établissements humains
Saint-Kitts-et-Nevis

CHESTNOY, Sergey
UC RUSAL
Fédération de Russie

CHOI, Jeune-jin
GAG de Phineo
Allemagne

CHOMTORANIN (Jainta)
Ministère de l'Agriculture et des Coopératives
Thaïlande

CHORLEY, Hanna
Ministère de l'Environnement
Nouvelle-Zélande

CHRISTENSEN, Tina
Institut météorologique danois
Danemark

CHRISTOPHERSEN, Øyvind
Agence norvégienne pour l'environnement
Norvège

CIARLO, James
Centre international de physique théorique
Italie

CINIRO, Costa Jr
GCRAI
Brésil

CUISINE, Jolene
Département des affaires, de l'énergie et de l'ampli; Stratégie industrielle
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

CUISINE, Lindsey
FWCC
Allemagne

COOPER, Jasmin
Imperial College Londres
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

COPPOLA, Erika
ICTP
Italie

CORNEJO RODRÍGUEZ, Maria del Pilar
Escuela Superior Politécnica del Litoral
Équateur

CORNELIUS, Stephen
WWF
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

CORTES, Pedro Luiz
Université de Sao Paulo
Brésil

COSTA, Inês
Ministère de l'environnement et de l'action pour le climat
Portugal

COVACIU, Andra
Centre of Natural Hazards and Disaster Science
Suède

COX, Janice
Fédération mondiale pour les animaux
Afrique du Sud

CURRIE-ALDER, Bruce
Centre de recherches pour le développement international
Canada

CZERNICHOWSKI-LAURIOL, Isabelle
BRGM
France

D'IORIO, Marc
Environnement et Changement climatique Canada
Canada

DAS, Anannya
Centre pour la science et l'environnement
Inde

DAS, Pallavi
Conseil de l'énergie, de l'environnement et de l'eau (CEEW)
Inde

DE ARO GALERA, Leonardo
Université de Hambourg
Allemagne

DE MACEDO PONTUAL COELHO, Camila
Hôtel de ville de Rio de Janeiro
Brésil

DE OLIVEIRA E AGUIAR, Alexandre
Invento Consultoria
Brésil

DEDEOGLU, Cagdas
Université de Yorkville
Canada

DEKKER, Sabrina
Conseil municipal de Dekker Dublin
Irlande

DENTON, Peter
Collège militaire royal du Canada, Université de Winnipeg, Université du Manitoba
Canada

DEVKOTA, Thakur Prasad
ITC
Népal

DICKSON (Neil)
OACI
Canada

DIXON, Tim
IEAGHG
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

DODOO, Ambrose
Université de Linné
Suède

DOMÍNGUEZ Sánchez, Ruth
Creara
Espagne

DRAGICEVIC, Arnaud
INRAE
France

DREYFUS, Gabrielle
Institut pour la gouvernance & Développement durable
États-Unis d'Amérique

DUMBLE, Paul
Spécialiste des terres à la retraite, des ressources et des déchets
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

DUNHAM, Maciel André
Ministère des affaires étrangères
Brésil

DZIELIŃSKI, Michał
Université de Stockholm
Suède

ELLIS, Anna
L' université ouverte
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

EL-NAZER, Mostafa
Centre national de recherche

Égypte

FARROW, Aidan
Laboratoires de recherche Greenpeace
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

FERNANDES, Alexandre
Bureau de la politique scientifique belge
Belgique

FINLAYSON, Marjahn
Institut du Cap Eleuthera
Bahamas

FINNVEDEN, Göran
KTH
Suède

FISCHER, David
Agence internationale de l'énergie
France

FLEMING, Mer
Université de la Colombie-Britannique, Université d'État de l'Oregon et Département de l'agriculture des États-Unis
États-Unis d'Amérique

FORAMITTI, Joël
Universitat Autònoma de Barcelona
Espagne

FRA PALEO, Urbano
Université d'Estrémadure
Espagne

FRACASSI, Umberto
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Italie

FRÖLICHER, Thomas
Université de Berne
Suisse

FUGLESTVEDT, Jan
Vice-président du GIEC
CICERO
Norvège

GARCÍA MORA, Magdalena
ACCIONA ENERGíA
Espagne

GARCÍA PORTILLA, Jason
Université de Saint-Gall
Suisse

GARCÍA SOTO, Carlos
Institut espagnol d'océanographie
Espagne

GEDEN, Oliver
Institut allemand pour les affaires internationales et de sécurité
Allemagne

GEHL, Georges
Ministère du Développement Durable et des Infrastructures
Luxembourg

GIL, Ramón Vladimir
Université catholique du Pérou
Pérou

GONZÁLEZ, Fernando Antonio Ignacio
IIESS
Argentine

GRANSHAW, Frank D.
Université d'État de Portland
États-Unis d'Amérique

VERT, Fergus
Université de Londres
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

GREENWALT, Julie
Aller au vert pour le climat
Pays-Bas

GRIFFIN, Emer
Ministère des Communications, de l'Action pour le climat et de l'Environnement
Irlande

GRIFFITHS, Andy
Diageo
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

GUENTHER, Geneviève
La nouvelle école
États-Unis d'Amérique

GUIMARA, Kristel
Collège communautaire North Country
États-Unis d'Amérique

GUIOT, Joël
CEREGE / CNRS
France

HAIRABEDIAN (Jordanie)
EcoAct
France

HAMAGUCHI (Ryo)
CCNUCC
Allemagne

HAMILTON, Stephen
Université d'État du Michigan et Cary Institute of Ecosystem Studies
États-Unis d'Amérique

HAN, In-Seong
Institut national des sciences de la pêche
République de Corée

Hanula (Ilkka)
AIE
France

HARJO, Rebecca
NOAA/Service météorologique national
États-Unis d'Amérique

HARNISCH, Jochen
KFW Banque de développement
Allemagne

HASANEIN, Amin
Secours islamique Deutschland
Allemagne

HATZAKI, Maria
Université nationale et kapodistrienne d'Athènes
Grèce

HAUSKER, Karl
Institut des ressources mondiales
États-Unis d'Amérique

HEGDE, Gajanana
CCNUCC
Allemagne

HENRIIKKA (Säkö)
Avis à l’avance
Suisse

Catégorie: HIGGINS de Lindsey
Point bleu pâle
Suède

HOFFERBERTH, Elena
Université de Leeds
Suisse

IGNASZEWSKI, Emma
Institut de la bonne alimentation
États-Unis d'Amérique

IMHOF, Lelia
IRNASUS (CONICET-Universidad Católica de Córdoba)
Argentine

JÁCOME POLIT, David
Universidad de las Américas
Équateur

JADRIJEVIC GIRARDI, Maritza
Ministère de l'Environnement
Chili

JAMDADE, Akshay Anil
Université d'Europe centrale
Autriche

JAOUDE, Daniel
Centre d'études sur les politiques publiques en matière de droits de l'homme à l'Université fédérale de Rio de Janeiro
Brésil

JATIB, María Inés
Institut des sciences et technologies de l'Université nationale de Tres de Febrero (ICyTec-UNTREF)
Argentine

JIE (Jiang)
Institut de physique atmosphérique
Chine

JÖCKEL, Dennis Michael
Fraunhofer-Einrichtung für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie IWKS
Allemagne

JOHANNESSEN, Ase
Centre mondial sur l'adaptation et Université de Lund
Suède

JOHNSON, Francis Xavier
Institut de l'environnement de Stockholm
Thaïlande

JONES, Richard
Met Office Hadley Centre
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

JRAD, Amel
Consultant
Tunisie

JUNGMAN, Laura
Consultant
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

KÄÄB, Andreas
Université d'Oslo
Norvège

KADITI, Eleni
Organisation des pays exportateurs de pétrole
Autriche

KAINUMA, Mikiko
Institut des stratégies environnementales mondiales
Japon

KANAYA, Yugo
Agence japonaise pour la science et la technologie marines-terrestres
Japon

KASKE-KUCK, Cléa
WBCSD
Suisse

KAUROLA, Jussi
Institut météorologique finlandais
Finlande

KEKANA, Maesela
Département des affaires environnementales
Afrique du Sud

KELLNER, Julie
CIEM et WHOI
Danemark

KEMPER, Jasmin
IEAGHG United
Royaume de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord

KHANNA (Sanjay)
l' Université McMaster
Canada

KIENDLER-SCHARR, Astrid

Forschungszentrum Jülich et Université Cologne
Autriche

KILKIS, Siir
Le Conseil de la Recherche Scientifique et Technologique de Turquie
Turquie

KIM, Hyungjun
Institut coréen avancé des sciences et de la technologie
République de Corée

KIM, Rae Hyun
Gouvernement central
République de Corée

KIMANI, Margaret
Kenya Services météorologiques
Kenya

KING-CLANCY, Erin
Bureau du procureur du comté de King
États-Unis d'Amérique

KOFANOV, Oleksii
Université technique nationale d'Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»
Ukraine

KOFANOVA, Olena
Université technique nationale d'Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»
Ukraine

KONDO, Hiroaki
Institut national des sciences et technologies industrielles avancées
Japon

KOPP, Robert
Université de Rutgers
États-Unis d'Amérique

KOREN, Gerbrand
Université d'Utrecht
Pays-Bas

KOSONEN, Kaisa
Greenpeace
Finlande

KRUGLIKOVA, Nina
Université d'Oxford
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

KUMAR (Anupam)
Agence nationale pour l'environnement
Singapour

KUNNAS, Jan
Université de Jyväskylä
Finlande

KUSCH-BRANDT, Sigrid
Université de Southampton et ScEnSers Expertise indépendante
Allemagne

KVERNDOKK, Snorre
Frisc
Norvège

LA BRANCHE, Stéphane
Panel international sur la chante comportementale
France

LABINTAN (Adeniyi)
Banque africaine de développement (BAD)
Afrique du Sud

LABRIET, Maryse
Eneris Consultants
Espagne

LAMBERT, Laurent
Institut des hautes études de Doha (Qatar) et Sciences Po Paris (France)
France / Qatar

LE COZANNET, Gonéri
BRGM
France

LEAVY (Sébastien)
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria / Universidad Nacional de Rosario
Argentine

LECLERC, Christine
Université Simon Fraser
Canada

LEE, Arthur
Société de services Chevron
États-Unis d'Amérique

LEE, Joyce
Conseil mondial de l'énergie éolienne
Allemagne

LEHOCZKY, Annamaria
Faune et Flore International
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

LEITER, Timo
École d'économie et de sciences politiques de Londres
Allemagne

LENNON (Breffní)
Université de Cork
Irlande

LIM, Jinsun
Agence internationale de l'énergie
France

LLASAT, Maria Carmen
Université de Barcelone
Espagne

LOBB, David
Université du Manitoba
Canada

LÓPEZ DÍEZ, Abel
Université de La Laguna
Espagne

LUENING, Sébastien
Institut d'hydrographie, de géoécologie et des sciences du climat
Allemagne

LYNN, Jonathan
GIEC
Suisse

MABORA, Thupana
Université d'Afrique du Sud et Université de Rhodes
Afrique du Sud

MARTINERIE, Patricia
Institut des Géosciences de l'Environnement, CNRS
France

MARTIN-NAGLE, Renée
Un effet Ripple
États-Unis d'Amérique

MASSON-DELMOTTE, Valérie
Coprésident du GIEC
IPSL/LSCE, Université Paris Saclay
France

MATHESON, Shirley
WWF EPO
Belgique

MATHISON, Camilla
UK Met Office
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

MATKAR (Ketna)
Cipher Environmental Solutions LLP
Inde

MBATU, Richard
Université de Floride du Sud
États-Unis d'Amérique

MCCABE, David
Groupe de travail sur l'air pur
États-Unis d'Amérique

MCKINLEY, Ian
McKinley Consulting
Suisse

MERABET, Hamza
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Algérie

LUBANGO, Louis Mitondo
Nations Unies
Éthiopie

MKUHLANI, Siyabusa
Institut international d'agriculture tropicale
Kenya

MOKIEVSKY (Vadim)
IO RAS
Fédération de Russie

MOLINA, Luisa
Molina Centre d'études stratégiques sur l'énergie et l'environnement
États-Unis d'Amérique

MORENO, Ana Rosa
Université nationale autonome du Mexique
Mexique

MUDELSEE, Manfred
Analyse des risques climatiques - Manfred Mudelsee e.K.
Allemagne

MUDHOO, Ackmez
Université de Maurice
Maurice

MUKHERJI, Aditi
IWMI
Inde

MULCHAN, Neil
Retraité du système universitaire de Floride
États-Unis d'Amérique

MÜLLER, Gerrit
Université d'Utrecht
Pays-Bas

NAIR (Sukumaran)
Centre pour la technologie verte & Gestion
Inde

NASER, Humood
Université de Bahreïn
Bahreïn

NDAO, Séga
Centre néo-zélandais de recherche sur les gaz à effet de serre agricoles
Sénégal

NDIONE, Jacques André
ANSTS
Sénégal

NEGREIROS, Priscilla
Initiative en matière de politique climatique
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

NELSON, Gillian
Nous entendons par coalition d'entreprises
France

NEMITZ, Dirk
CCNUCC
Allemagne

NG, Chris
Greenpeace
Canada

NICOLINI, Cecilia

Ministère de l'Environnement et du Développement durable
Argentine

NISHIOKA, Shuzo
Institut des stratégies environnementales mondiales
Japon

NKUBA, Michael
Université du Botswana
Botswana

NOHARA, Daisuke
Institut de recherche technique de Kajima
Japon

Personne, Clare
Université de Maynooth
Irlande

NORDMARK, Sara
L'Agence suédoise pour les imprévus civils
Suède

NTAHOMPAGAZE, Pascal
Expert
Belgique

NYINGURO, Patricia
Service météorologique du Kenya
Kenya

NZOTUNGICIMPAYE, Claude-Michel
Université Concordia
Canada

OBBARD, Jeff
Cranfield University (Royaume-Uni) et Centre for Climate Research (Singapour)
Singapour

O'BRIEN, Jim
Forum irlandais des sciences du climat
Irlande

O'CALLAGHAN, Donal
Retraité de Teagasc Agriculture Development Authority
Irlande

OCKO, Ilissa
Fonds de défense de l'environnement
États-Unis d'Amérique

OH, Yae a gagné
Administration météorologique de Corée
République de Corée

O'HARA, Ryan
Harvey Mudd College
États-Unis d'Amérique

OHNEISER, chrétien
Université d'Otago
Nouvelle-Zélande

OKPALA, Denise
Commission de la CEDEAO
Nigeria

OMAR, Samira
Institut koweïtien de recherche scientifique
Koweït

ORLOV (Alexandre)
Ukraine

ORTIZ, marque
Université de Caroline du Nord à Chapel Hill
États-Unis d'Amérique

OSCHLIES, Andreas
GEOMAR
Allemagne

OTAKA, Junichiro
Ministère des affaires étrangères
Japon

PACAÑOT, Vince Davidson
Université des Philippines Diliman
Philippines

PALMER (Tamzin)
Met Office
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

PARRIQUE, Timothée
Université Clermont Auvergne
France

PATTNAYAK, Kanhu Charan
Ministère de la durabilité et de l'environnement
Singapour

PEIMANI, Hooman
Institut international d'études asiatiques et Université de Leyde (Pays-Bas)
Canada

PELEJERO, Carles
ICREA et Institut de Ciències del Mar, CSIC
Espagne

PERUGINI (Lucie)
Centre euro-méditerranéen sur le changement climatique
Italie

PETERS, Aribert
Bund der Energieverbraucher e.V.
Allemagne

PETERSON (Bela)
coneva GmbH
Allemagne

PETTERSSON, Eva
Académie royale suédoise d'agriculture et de sylviculture
Suède

PINO MAESO, Alfonso
Ministerio de la Transición Ecológica
Espagne

PLAISANCE, Guillaume
Université de Bordeaux

France

PLANTON, Serge
Association Météo et Climat
France

PLENCOVICH, María Cristina
Université de Buenos Aires
Argentine

PLESNIK, Jan
Agence pour la conservation de la nature de la République tchèque
République tchèque

POLONSKY, Alexandre
Institut des systèmes techniques naturels
Fédération de Russie

POPE de James
Met Office
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

PÖRTNER, Hans-Otto
Coprésident du GTII du GIEC
Alfred-Wegener-Institut de recherche polaire et marine
Allemagne

PRENKERT, Frans
Université d'Örebro
Suède

Prix, Joseph
PNUE
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

QUÉNTA, Estefania
Universidad Mayor de San Andrés
Bolivie

RADUNSKY, Klaus
Norme autrichienne internationale
Autriche

RAHAL, Farid
Université des Sciences et Technologies d'Oran - Mohamed Boudiaf
Algérie

RAHMAN, Syed Masiur
King Fahd University of Petroleum & Minéraux
Arabie saoudite

RAHMAN, Mohammad Mahbubur
Université de Lancaster
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

RAYNAUD, Dominique
CNRS
France

ÉVÉNEMENT, Marco
Institut national d'océanographie et de géophysique appliquée
Italie

RECALDE, Marina
FUNDACION BARILOCHE / CONICET
Argentine

REISINGER, Andy
Vice-président du GTIII du GIEC
Commission du changement climatique
Nouvelle-Zélande

RÉMY, Éric
Université Toulouse III Paul Sabatier
France

REYNOLDS (jesse)
Consultant
Pays-Bas

RIZZO, Lucques
Mattos Filho
Brésil

RÓBERT (Blaško)
Agence slovaque pour l'environnement
Slovaquie

ROBOCK, Alan
Université de Rutgers
États-Unis d'Amérique

RODRIGUES, Mónica A.
Université de Coimbra
Portugal

ROELKE, Luisa
Ministère fédéral de l'environnement, de la protection de la nature et de la sûreté nucléaire
Allemagne

ROGERS, Cassandra
Bureau australien de météorologie
Australie

ROMERI, Mario Valentino
Consultant
Italie

ROMERO, Javier
Université de Salamanque
Espagne

ROMERO, Mauricio
Unité nationale de gestion des risques de catastrophe
Colombie

RUIZ-LUNA, Arturo
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. - Unidad Mazatlán
Mexique

RUMMUKAINEN, Markku
Institut météorologique et hydrologique suédois
Suède

SAAD-HUSSEIN, Amal
Environnement & Institut de recherche sur le changement climatique, Centre national de recherche
Égypte

SALA, Hernan E.

Institut antarctique argentin - Direction nationale de l'Antarctique
Argentine

SALADIN, Claire
UICN / WIDECAST
France

SALAS Y MELIA, David
Météo-France
France

SANGHA, Kamaljit K.
Université Charles Darwin
Australie

SANTILLO, David
Laboratoires de recherche Greenpeace (Université d'Exeter)
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

SCHACK, Michael
ENGIE, Consultant
France

SCHNEIDER, Linda
Fondation Heinrich Boell
Allemagne

SEMENOV, Sergey
Vice-président du GTII du GIEC
Institut mondial du climat et de l'écologie
Fédération de Russie

SENSOY, Serhat
Service météorologique de l'État turc
Turquie

SHAH, Parita
Université de Nairobi
Kenya

SILVA, Vintura
CCNUCC
Grenade

SINGH (Bhawan)
Université de Montréal
Canada

SMITH, Sharon
Commission géologique du Canada, Ressources naturelles Canada
Canada

SMITH, Inga Jane
Université d'Otago
Nouvelle-Zélande

SOLMAN, Silvina Alicia
CIMA (CONICET/UBA)-DCAO (FCEN/UBA)
Argentine

SOOD, Rashmi
Concentrix
Inde

SPRINZ, Detlef
PIK
Allemagne

STARK (Wendelin)
ETH Zurich,
Suisse

STRIDBÆK, Ulrik
Ørsted A/S
Danemark

SUGIYAMA, Masahiro
Université de Tokyo
Japon

Soleil, Tianyi
Fonds de défense de l'environnement
États-Unis d'Amérique

Catégorie: SUTTON (Adrienne)
NOAA
États-Unis d'Amérique

SYDNOR, Marc
Apex Clean Energy
États-Unis d'Amérique

SZOPA, Sophie
Commissariat à l’énergie atomique et aux énergies alternatives
France

TADDEI, Renzo
Université fédérale de Sao Paulo
Brésil

TAIMAR (Ala)
Estonien Meteorological & Institut hydrologique
Estonie

TAJBAKHSH, Mosalman Sahar
Organisation météorologique de la République islamique d'Iran
Iran

TALLEY, Trigg
Département d'État des États-Unis
États-Unis d'Amérique

TANCREDI, Elda
Université nationale de Lujan
Argentine

TARTARI, Gianni
Institut de recherche sur l'eau - Conseil national de la recherche d'Italie
Italie

TAYLOR, Luke
Otago Innovation Ltd (Université d'Otago)
Nouvelle-Zélande

THOMPSON, Simon
Institut des banquiers agréés
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

TIRADO, Reyes

Greenpeace International et Université d'Exeter
Espagne

TREGUIER, Anne Marie
CNRS
France

TULKENS, Philippe
Union européenne
Belgique

TURTON (Hal)
Agence internationale de l'énergie atomique
Autriche

TUY, Héctor
Organismo Indígena Naleb»
Guatemala

Tristan (Tyrell)
Irlande

URGE-VORSATZ, Diana
Vice-président du GTIII du GIEC
Université d'Europe centrale
Hongrie

VACCARO (James)
Réseau de prêts climat-sûr
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

VAN YPERSELE, Jean-Pascal
Université catholique de Louvain
Belgique

VASS, Tiffany
AIE
France

VERCHOT, Louis
Alliance Bioversity Ciat
Colombie

VICENTE-VICENTE, José Luis
Centre Leibniz pour la recherche paysagère agricole
Allemagne

VILLAMIZAR, Alicia
Université Simón Bolívar
Venezuela

VOGEL, Jefim
Université de Leeds
Royaume-Uni (de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord)

VON SCHUCKMANN, Karina
Mercator Océan International
France

VORA (Nemi)
Amazon Worldwide Sustainability et IIASA
États-Unis d'Amérique

WALZ, Josefine
Agence fédérale pour la conservation de la nature
Allemagne

WEI, Taoyuan
CICERO
Norvège

WEIJIE, Zhang
Ministère de l'Environnement et des Ressources naturelles
Singapour

WESSELS (Josèphe)
Université de Malmö
Suède

WITTENBRINK, Heinrich
FH Joanneum
Autriche

WITTMANN, Veronika
Université Johannes Kepler de Linz
Autriche

WONG, Li Wah
RECHERCHE
Allemagne

WONG, Poh Poh
Université d'Adélaïde
Australie / Singapour

WYROWSKI (Lukasz)
CEE
Suisse

YAHYA, Mohammed
UICN
Kenya

YANG, Liang Emlyn
LMU Munich
Allemagne

YOMMEE, Suriyakit
Université de Thammasat
Thaïlande

YU, Jianjun
Agence nationale pour l'environnement
Singapour

YULIZAR, Yulizar
Universitas Pertamina
Indonésie

ZAELKE, Durwood
Institut pour la gouvernance & Développement durable
États-Unis d'Amérique

ZAJAC, Joseph
Évaluateur technique
États-Unis d'Amérique

ZANGARI DEL BALZO, Gianluigi
Université Sapienza de Rome
Italie

ZDRULI, Pandi
CIHEAM
Italie

ZHUANG (Guotai)
Administration météorologique de Chine
Chine

ZOMMERS, Zinta
Lettonie

ZOPATTI, Alvaro
Université de Buenos Aires
Argentine

Annexe V - Liste des publications du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

Rapports d'évaluation

Sixième rapport d'évaluation

Changement climatique 2021: La base de la science physique
Contribution du Groupe de travail I au sixième rapport d'évaluation

Changement climatique 2022: Impacts, adaptation et vulnérabilité
Contribution du Groupe de travail II au sixième rapport d'évaluation

Changement climatique 2022: Atténuation du changement climatique
Contribution du Groupe de travail III au sixième rapport d'évaluation

Changement climatique 2023: Rapport de synthèse
Rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

Cinquième rapport d'évaluation

Changement climatique 2013: La base de la science physique
Contribution du Groupe de travail I au cinquième rapport d'évaluation

Changement climatique 2014: Impacts, adaptation et vulnérabilité
Contribution du Groupe de travail II au cinquième rapport d'évaluation

Changement climatique 2014: Atténuation du changement climatique
Contribution du Groupe de travail III au cinquième rapport d'évaluation

Changement climatique 2014: Rapport de synthèse
Rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

Quatrième rapport d'évaluation

Changement climatique 2007: La base de la science physique
Contribution du Groupe de travail I au quatrième rapport d'évaluation

Changement climatique 2007: Impacts, adaptation et vulnérabilité
Contribution du Groupe de travail II au quatrième rapport d'évaluation

Changement climatique 2007: Atténuation du changement climatique
Contribution du Groupe de travail III au quatrième rapport d'évaluation

Changement climatique 2007: Rapport de synthèse
Rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

Troisième rapport d'évaluation

Changement climatique 2001: La base scientifique
Contribution du Groupe de travail I au troisième rapport d'évaluation

Changement climatique 2001: Impacts, adaptation et vulnérabilité

Contribution du Groupe de travail II au troisième rapport d'évaluation

Changement climatique 2001: Atténuation
Contribution du Groupe de travail III au troisième rapport d'évaluation

Changement climatique 2001: Rapport de synthèse
Contribution des Groupes de travail I, II et III au troisième rapport d'évaluation

Deuxième rapport d'évaluation

Changement climatique 1995: Science du changement climatique
Contribution du Groupe de travail I au deuxième rapport d ' évaluation

Changement climatique 1995: Analyses scientifiques et techniques des impacts,
Adaptations et atténuation du changement climatique
Contribution du Groupe de travail II au deuxième rapport d'évaluation

Changement climatique 1995: Dimensions économiques et sociales du changement climatique
Contribution du Groupe de travail III au deuxième rapport d'évaluation

Changement climatique 1995: Synthèse de Scientific-Technical
Informations relatives à l'interprétation de l'article 2 des Nations unies
Convention-cadre sur les changements climatiques
Rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

Rapports supplémentaires au premier rapport d'évaluation

Changement climatique 1992: Le rapport complémentaire à l'évaluation scientifique du GIEC
Rapport complémentaire du Groupe de travail I du GIEC sur l'évaluation scientifique

Changement climatique 1992: Le rapport complémentaire à l'étude d'impact du GIEC
Rapport complémentaire du Groupe de travail II du GIEC sur l'évaluation de l'impact

Changement climatique: Évaluations du GIEC pour 1990 et 1992
Aperçu du premier rapport d'évaluation du GIEC et résumés des décideurs et supplément 1992 du GIEC

Premier rapport d'évaluation

Changement climatique: L'évaluation scientifique
Rapport du Groupe de travail I de l'évaluation scientifique du GIEC, 1990
Changement climatique: L’analyse d’impact du GIEC
Rapport du Groupe de travail II du GIEC sur l'évaluation de l'impact, 1990
Changement climatique: Les stratégies de réponse du GIEC
Rapport du Groupe de travail III sur les stratégies de réponse du GIEC, 1990

Rapports spéciaux

L'océan et la cryosphère dans un climat changeant 2019

Changement climatique et terres

Rapport spécial du GIEC sur le changement climatique, la désertification, la dégradation des terres, la gestion durable des terres, la sécurité alimentaire et les flux de gaz à effet de serre dans les écosystèmes terrestres 2019

Réchauffement climatique de 1,5 oC

Un rapport spécial du GIEC sur les impacts d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et les trajectoires d'émissions mondiales de gaz à effet de serre connexes, dans le contexte du renforcement de la réponse mondiale à la menace du changement climatique, du développement durable et des efforts visant à éradiquer la pauvreté. 2018

Gérer les risques d'événements extrêmes et de catastrophes pour faire progresser l'adaptation au changement climatique 2012

Sources d'énergie renouvelables et atténuation du changement climatique 2011

Captage et stockage du dioxyde de carbone 2005

Sauvegarder la couche d'ozone et le système climatique mondial: Questions liées aux hydrofluorocarbures et aux perfluorocarbures

(Rapport conjoint GIEC/PTE) 2005

Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie 2000

Scénarios d'émissions 2000

Questions méthodologiques et technologiques en matière de transfert de technologie 2000

L'aviation et l'atmosphère mondiale 1999

Les impacts régionaux du changement climatique: Évaluation de la vulnérabilité 1997

Changement climatique 1994: Le forçage radiatif du changement climatique et une évaluation des scénarios d'émission IS92 du GIEC 1994

Rapports méthodologiques et directives techniques

2019 Affinement des Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre 2019

2013 Méthodes supplémentaires révisées et Guide des bonnes pratiques découlant du Protocole de Kyoto (Supplément au Protocole de Kyoto) 2014

2013 Supplément aux Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre: Zones humides (Supplément aux zones humides) 2014

Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre

(5 volumes) 2006

Définitions et options méthodologiques pour inventorier les émissions résultant de la dégradation directe des forêts et de la végétation d'autres types de végétation par l'homme 2003

Guide de bonnes pratiques pour l'utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et la foresterie 2003

Guide des bonnes pratiques et gestion des incertitudes

Inventaires nationaux des gaz à effet de serre 2000

Lignes directrices révisées du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre (3 volumes) 1996

Lignes directrices techniques du GIEC pour l'évaluation des impacts et des adaptations aux changements climatiques 1994

Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre
(3 volumes) 1994

Lignes directrices préliminaires pour l'évaluation des impacts du changement climatique
1992

Documents techniques

Changement climatique et eau
Document technique VI du GIEC, 2008

Changement climatique et biodiversité
Document technique V du GIEC, 2002

Incidences des limitations proposées des émissions de CO2
Document technique IV du GIEC, 1997

Stabilisation des gaz à effet de serre atmosphériques: Implications physiques, biologiques et socio-économiques
Document technique III du GIEC, 1997

Introduction aux modèles climatiques simples utilisés dans le deuxième rapport d'évaluation du GIEC
Document technique II du GIEC, 1997

Technologies, politiques et mesures pour atténuer les changements climatiques
Document technique I du GIEC, 1996

Pour une liste des documents d'appui publiés par le GIEC (rapports d'ateliers et de réunions), veuillez consulter www.ipcc.ch ou contacter le Secrétariat du GIEC, a/s Organisation météorologique mondiale, 7 bis Avenue de la Paix, Case Postale 2300, Ch-1211 Genève 2, Suisse

Index

(trop difficile : 1) par des problèmes de traduction, et 2) parce que le document original comporte de nombreuses erreurs)

Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) est le principal organisme international d'évaluation du changement climatique. Il a été créé par le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et l'Organisation météorologique mondiale (OMM) pour fournir une évaluation internationale faisant autorité des aspects scientifiques des changements climatiques, sur la base des informations scientifiques, techniques et socio-économiques les plus récentes publiées dans le monde entier. Les évaluations périodiques du GIEC des causes, des impacts et des stratégies de réponse possibles au changement climatique sont les rapports les plus complets et les plus récents disponibles sur le sujet et constituent la référence standard pour toutes les personnes concernées par le changement climatique dans le monde universitaire, gouvernemental et industriel. Le présent rapport de synthèse est le quatrième élément du sixième rapport d'évaluation du GIEC intitulé «Changement climatique 2021/2023». Plus de 800 experts internationaux ont évalué le changement climatique dans ce sixième rapport d'évaluation. Les trois contributions du groupe de travail sont disponibles auprès de Cambridge University Press:

Changement climatique 2021: La base de la science physique

Contribution du Groupe de travail I au sixième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

ISBN – 2 Ensemble de volumes: 978-1-009-15788-9 Livre de poche
ISBN – Volume 1: 978-1-009-41954-3 Livre de poche
ISBN – Volume 2: 978-1-009-41958-1 Livre de poche
doi:10.1017/9781009157896

Changement climatique 2022: Impacts, adaptation et vulnérabilité

Contribution du Groupe de travail II au sixième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

ISBN – Ensemble de 3 volumes: 978-1-009-32583-7 Livre de poche
ISBN – Volume 1: 978-1-009-15790-2 Livre de poche
ISBN – Volume 2: 978-1-009-15799-5 Livre de poche
ISBN – Volume 3: 978-1-009-34963-5 Livre de poche
doi:10.1017/9781009374347

Changement climatique 2022: Atténuation du changement climatique

Contribution du Groupe de travail III au sixième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

ISBN - Ensemble de deux volumes: ISBN 978-1-009-15793-3 Livre de poche
ISBN - Volume 1: ISBN 978-1-009-42390-8 Livre de poche
ISBN - Volume 2: ISBN 978-1-009-42391-5 Livre de poche
doi : 10.1017/9781009157926

Changement climatique 2023: Le rapport de synthèse est basé sur les évaluations effectuées par les trois groupes de travail du GIEC et rédigées par une équipe de rédaction de base dédiée d'auteurs. Il fournit une évaluation intégrée du changement climatique et aborde les sujets suivants:

• Situation actuelle et tendances
• Avenirs à long terme en matière de climat et de développement
• Réponses à court terme dans un climat en mutation

ISBN : 978-92-9169-164-7
doi : 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647