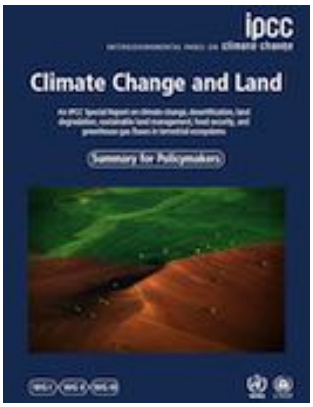


Changement climatique et terre

Rapport spécial du GIEC sur le changement climatique, la désertification, la dégradation des sols, la gestion durable des sols, la sécurité alimentaire et les flux de gaz à effet de serre dans les écosystèmes terrestres.

Résumé à l'intention des décideurs

Table des matières

Changement climatique et terre....1
Auteurs de rédaction:....2
Introduction....3
A.Personnes, terres et climat dans un monde en réchauffement....4
B. Options de réponse d'adaptation et d'atténuation....22
C. Activation des options de réponse....34
D. Action à court terme....41

Rapport spécial du GIEC sur les changements climatiques, la désertification, la dégradation des sols, la gestion durable des sols, la sécurité alimentaire et les flux de gaz à effet de serre dans les écosystèmes terrestres

Résumé approuvé à l'intention des décideurs

Sous réserve de copie, édition et mise en page

Date du projet: 07 août 2019

Auteurs de rédaction:

Almut Arneth (Allemagne), Humberto Barbosa (Brésil), Tim Benton (Royaume-Uni), Katherine Calvin (États-Unis d'Amérique), Eduardo Calvo (Pérou), Sarah Connors (Royaume-Uni), Annette Cowie (Australie), Edouard Davin (France / Suisse), Fatima Denton (Gambie), Renée van Diemen (Pays-Bas / Royaume-Uni), Fatima Driouech (Maroc), Aziz Elbehri (Maroc), Jason Evans (Australie), Marion Ferrat (France), Jordan Harold (Royaume-Uni), Eamon Haughey (Irlande), Mario Herrero (Australie / Costa Rica), Joanna House (Royaume-Uni), Mark Howden (Australie), Margot Hurlbert (Canada), Gensuo Jia (Chine), Tom Gabriel Johansen (Norvège)), Jagdish Krishnaswamy (Inde), Werner Kurz (Canada), Christopher Lennard (Afrique du Sud), Soojeong Myeong (République de Corée); Nagmeldin Mahmoud (Soudan), Valérie Masson-Delmotte (France), Cheikh Mbow (Sénégal), Pamela McElwee (États-Unis d'Amérique), Alisher Mirzabaev (Allemagne / Ouzbékistan), Angela Morelli (Norvège / Italie), Wilfran Moufouma-Okia (France), Dalila Nedjraoui (Algérie), Suvadip Neogi (Inde), Johnson Nkem (Cameroun), Nathalie De Noblet-Ducoudré (France), Lennart Olsson (Suède), Minal Pathak (Inde), Jan Petzold (Allemagne), Ramón Pichs-Madruga (Cuba), Elvira Poloczanska (Royaume-Uni / Australie), Alexander Popp (Allemagne), Hans-Otto Pörtner (Allemagne), Joana Portugal Pereira (Royaume-Uni), Prajal Pradhan (Népal / Allemagne), Andy Reisinger (Nouveau) Zélande), Debra C. Roberts (Afrique du Sud), Cynthia Rosenzweig (États-Unis d'Amérique), Mark Rounsevell (Royaume-Uni / Allemagne), Elena Shevliakova (États-Unis d'Amérique), Priyadarshi Shukla (Inde), Jim Skea (Royaume-Uni), Raphael Slade (Royaume-Uni), Pete Smith (Royaume-Uni), Youba Sokona (Mali), Denis Jean Sonwa (Cameroun), Je an-Francois Soussana (France), Francesco Tubiello (États-Unis d'Amérique / Italie), Louis Verchot (États-Unis d'Amérique / Colombie), Koko Warner (États-Unis d'Amérique / Allemagne), Nora Weyer (Allemagne), Jianguo Wu (Chine), Noureddine Yassaa (Algérie), Panmao Zhai (Chine), Zinta Zommers (Lettonie).

Introduction

Le présent rapport spécial sur les changements climatiques et les terres[1] répond à la décision prise en 2016 par le groupe d'experts de préparer trois rapports spéciaux[2] au cours du sixième cycle d'évaluation, en tenant compte des propositions des gouvernements et des organisations observatrices[3]. Ce rapport traite des flux de gaz à effet de serre (GES) dans les écosystèmes terrestres, l'utilisation des terres et la gestion durable des terres[4] en relation avec l'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses effets, la désertification[5], la dégradation des sols[6] et la sécurité alimentaire[7]. Ce rapport fait suite à la publication d'autres rapports récents, notamment celui du GIEC, *rapport spécial sur le réchauffement de la planète à 1,5 ° C* (SR15), l'évaluation thématique de la Plateforme intergouvernementale de politique scientifique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) sur la dégradation et la restauration des terres, la Rapport mondial d'évaluation de la biodiversité et des services écosystémiques de l'IPBES et Perspectives foncières mondiales de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (UNCCD). Ce rapport fournit une évaluation actualisée de l'état actuel des connaissances[8] tout en s'efforçant d'assurer la cohérence et la complémentarité avec d'autres rapports récents.
Le présent résumé à l'intention des décideurs (SPM) est structuré en quatre parties: *A) Population, territoire et climat dans un monde en réchauffement ; B) Options d'adaptation et d'atténuation ; C) Options de réponse accessibles ; et D) Action à court terme.*

1 La partie terrestre de la biosphère qui comprend les ressources naturelles (sol, air proche de la surface, végétation et autres biotes, et eau), les processus écologiques, la topographie, les établissements humains et les infrastructures fonctionnant dans ce système.

2 Les trois rapports spéciaux sont les suivants: « Réchauffement de la planète à 1,5 ° C. Rapport spécial du GIEC sur les effets du réchauffement planétaire de 1,5 ° C par rapport aux niveaux préindustriels et les voies d'émission 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 éliminer la pauvreté . » ; « Changements climatiques et terres: rapport spécial du GIEC sur les changements climatiques, la désertification, la dégradation des sols, la gestion durable des sols, la sécurité alimentaire et les flux de gaz à effet de serre dans les écosystèmes terrestres » ; « L'océan et la cryosphère dans un climat en mutation »

3 Les propositions connexes étaient: le changement climatique et la désertification; la désertification avec des aspects régionaux; dégradation des sols - une évaluation des liens et des stratégies intégrées d'atténuation et d'adaptation; agriculture, foresterie et autres utilisations des terres; alimentation et agriculture; et la sécurité alimentaire et le changement climatique.

4 Dans le présent rapport, la gestion durable des terres est définie comme « l'exploitation et l'utilisation des terres, y compris les sols, l'eau, les animaux et les plantes, afin de répondre aux besoins humains en constante évolution, tout en garantissant le potentiel de production à long terme de ces ressources et le maintien de leurs fonctions environnementales ».

5 La désertification est définie dans le présent rapport comme «la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et sub-humides sèches résultant de nombreux facteurs, notamment les variations climatiques et les activités humaines».

6 La dégradation des sols est définie dans le présent rapport comme 'une tendance négative de l'état des sols, provoquée par des processus directs ou indirects induits par l'homme, y compris le changement climatique anthropique, exprimée en réduction à long terme et en perte d'au moins l'un des éléments suivants : productivité biologique, intégrité écologique ou valeur pour l'homme'.

7 Dans le présent rapport, la sécurité alimentaire est définie comme 'une situation qui existe lorsque toutes les personnes, à tout moment, ont un accès physique, social et économique à des aliments sains, nutritifs et suffisants, qui répondent à leurs besoins alimentaires et à leurs préférences alimentaires permettant une vie saine et active.

8 L'évaluation couvre la littérature acceptée pour publication le 7 avril 2019.

Le niveau de confiance dans les résultats clés est indiquée en utilisant le langage normé du GIEC[9] ; la base scientifique sous-jacente de chaque constatation clé est indiquée par des références au rapport principal.

A.Personnes, terres et climat dans un monde en réchauffement

A1. Les terres constituent la principale base des moyens de subsistance et du bien-être humains, y compris la fourniture d'aliments, d'eau douce et de nombreux autres services écosystémiques, ainsi que de la biodiversité. L'utilisation humaine affecte directement plus de 70% (probablement 69-76%) de la surface terrestre libre de glace dans le monde (confiance élevée). La terre joue également un rôle important dans le système climatique. {1.1, 1.2, 2.3, 2.4, figure SPM.1}

A1.1. La population utilise actuellement entre le quart et le tiers de la production primaire nette potentielle des terres[10] pour l'alimentation humaine et animale, les fibres, le bois et l'énergie. Les terres sont le support de nombreux autres fonctions et services écosystémiques[11], y compris les services culturels et de régulation, qui sont essentiels pour l'humanité (degré de confiance élevé). Dans une approche économique, les services écosystémiques terrestres du monde ont été évalués annuellement pour être à peu près équivalents au produit intérieur brut annuel mondial[12] (confiance moyenne). {1.1, 1.2, 3.2, 4.1, 5.1, 5.5, figure SPM.1}

A1.2. La terre est à la fois une source et un puits de gaz à effet de serre (GES) et joue un rôle clé dans les échanges d'énergie, d'eau et d'aérosols entre la surface du sol et l'atmosphère. Les écosystèmes terrestres et la biodiversité sont vulnérables aux changements climatiques ainsi qu'aux extrêmes météorologiques et climatiques, à des degrés divers. La gestion durable des terres peut contribuer à réduire les impacts négatifs de nombreux facteurs de stress, y compris le changement climatique, sur les écosystèmes et les sociétés (degré de confiance élevé). {1.1, 1.2, 3.2, 4.1, 5.1, 5.5, figure SPM.1}

9 Chaque résultat est apprécié sur la base des références et du niveau d'accord. Un niveau de confiance est exprimé à l'aide de cinq qualificateurs: très faible, faible, moyen, élevé et très élevé et en italique, par exemple, *confiance moyenne*. Les termes suivants ont été utilisés pour indiquer la probabilité estimée d'un constat ou d'un résultat: probabilité à peu près certaine de 99% à 100%, très probablement de 90% à 100%, probablement de 66% à 100%, à peu près aussi probable que de 33% à 66%, peu probable 0–33%, très peu probable 0–10%, exceptionnellement peu probable 0–1%. Des termes supplémentaires (extrêmement probable 95–100%, plus probablement qu'autrement> 50-100%, plus improbable que probable 0– <50%, extrêmement improbable 0–5%) peuvent également être utilisés le cas échéant. La probabilité évaluée est en italique, par exemple, *très probablement*. Ceci est cohérent avec le GIEC AR5.

10 (Voire la note 1 de l'introduction : « terres », le terme désigne les surfaces émergées en dehors de celles couvertes de glaces, les déserts et les surfaces recouvertes d'équipements et infrastructures – *note ajoutée par le traducteur*) La production primaire nette potentielle (NPP) des terres est définie dans ce rapport comme la quantité de carbone accumulée par la photosynthèse moins la quantité perdue par la respiration des plantes pendant une période spécifiée qui prévaudrait en l'absence d'utilisation des terres.

11 Dans son cadre conceptuel, l'IPBES utilise «la contribution de la nature aux personnes», dans laquelle elle inclut les biens et services des écosystèmes.

12 soit environ 75 milliards de dollars pour 2011, sur la base des dollars américains pour 2007.

A1.3. Les données disponibles depuis 1961[13] montrent que la croissance démographique mondiale et les changements dans la consommation par habitant de nourriture, d'aliments pour animaux, de fibres, de bois d'œuvre et d'énergie ont entraîné des taux sans précédent d'utilisation des terres et de l'eau douce (confiance très élevée), l'agriculture représentant actuellement 70% de la consommation mondiale d'eau douce (confiance moyenne). L'expansion des zones agricoles et forestières, y compris la production commerciale, et l'amélioration de la productivité agricole et forestière ont favorisé la consommation et la disponibilité alimentaire pour une population croissante (confiance élevée). Avec de grandes variations régionales, ces changements ont contribué à augmenter les émissions nettes de GES (confiance très élevée), la perte d'écosystèmes naturels (forêts, savanes, prairies naturelles et zones humides) et la dégradation de la biodiversité (confiance élevée). {1.1, 1.3, 5.1, 5.5, figure SPM.1}

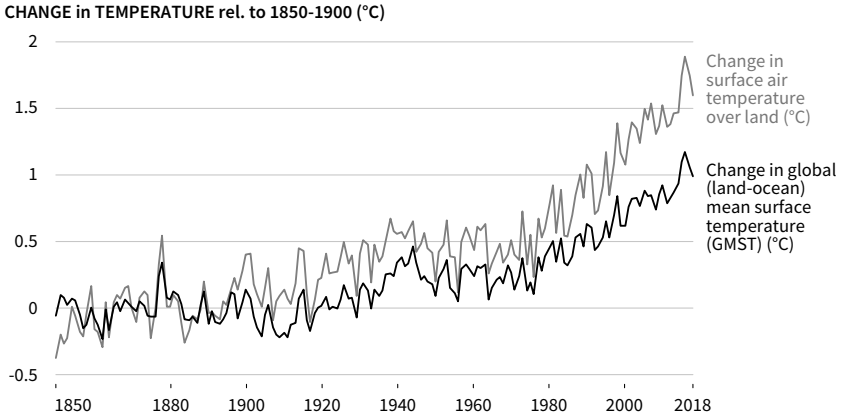
A1.4. Les données disponibles depuis 1961 montrent que l'offre d'huiles végétales et de viande par habitant a plus que doublé et que l'apport en calories par habitant a augmenté d'environ un tiers (degré de confiance élevé). Actuellement, 25-30% de la nourriture totale produite est perdue ou gaspillée (degré de confiance moyen). Ces facteurs sont associés à des émissions de GES supplémentaires (confiance élevée). Les changements dans les habitudes de consommation ont contribué à ce que près de 2 milliards d'adultes soient maintenant en surpoids ou obèses (confiance élevée). On estime que 821 millions de personnes sont encore sous-alimentées (confiance élevée). {1.1, 1.3, 5.1, 5.5, figure SPM.1}

A1.5. Environ un quart des terres libres de glace de la Terre sont sujettes à la dégradation d'origine humaine (degré de confiance moyen). L'érosion des sols dans les champs agricoles est actuellement estimée entre 10 et 20 fois (sans travail du sol) à plus de 100 fois (travail du sol traditionnel) supérieure au taux de formation du sol (confiance moyenne). Les changements climatiques exacerbent la dégradation des sols, en particulier dans les zones côtières basses, les deltas des rivières, les terres arides et dans les zones de pergélisol (degré de confiance élevé). Sur la période 1961-2013, la superficie annuelle des zones arides touchée par la sécheresse a augmenté en moyenne d'un peu plus de 1% par an, avec une grande variabilité interannuelle. En 2015, environ 500 (380 à 620) millions de personnes vivaient dans des zones qui avaient connu la désertification entre les années 1980 et 2000. Le plus grand nombre de personnes touchées se trouvent en Asie du Sud et de l'Est, le pourtour du Sahara, y compris l'Afrique du Nord, et au Moyen-Orient, y compris dans la péninsule arabique (confiance faible). D'autres régions arides ont également connu la désertification. Les personnes vivant dans des zones déjà dégradées ou désertifiées sont de plus en plus touchées par le changement climatique (degré de confiance élevé). {1.1, 1.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 4.3, figure SPM.1}

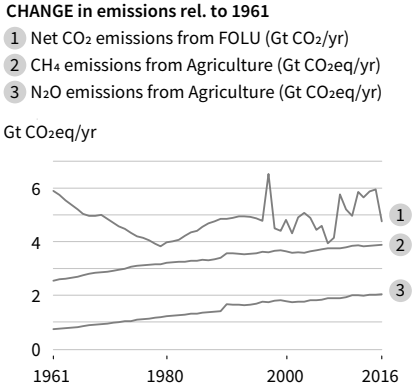
13 Cette déclaration est basée sur les données les plus complètes des statistiques nationales disponibles au sein de FAOSTAT, qui commencent en 1961. Cela n'implique pas pour autant que les changements ont commencé en 1961. Des changements dans l'utilisation des sols ont eu lieu bien avant l'ère allant de la période préindustrielle au présent.

Land use and observed climate change

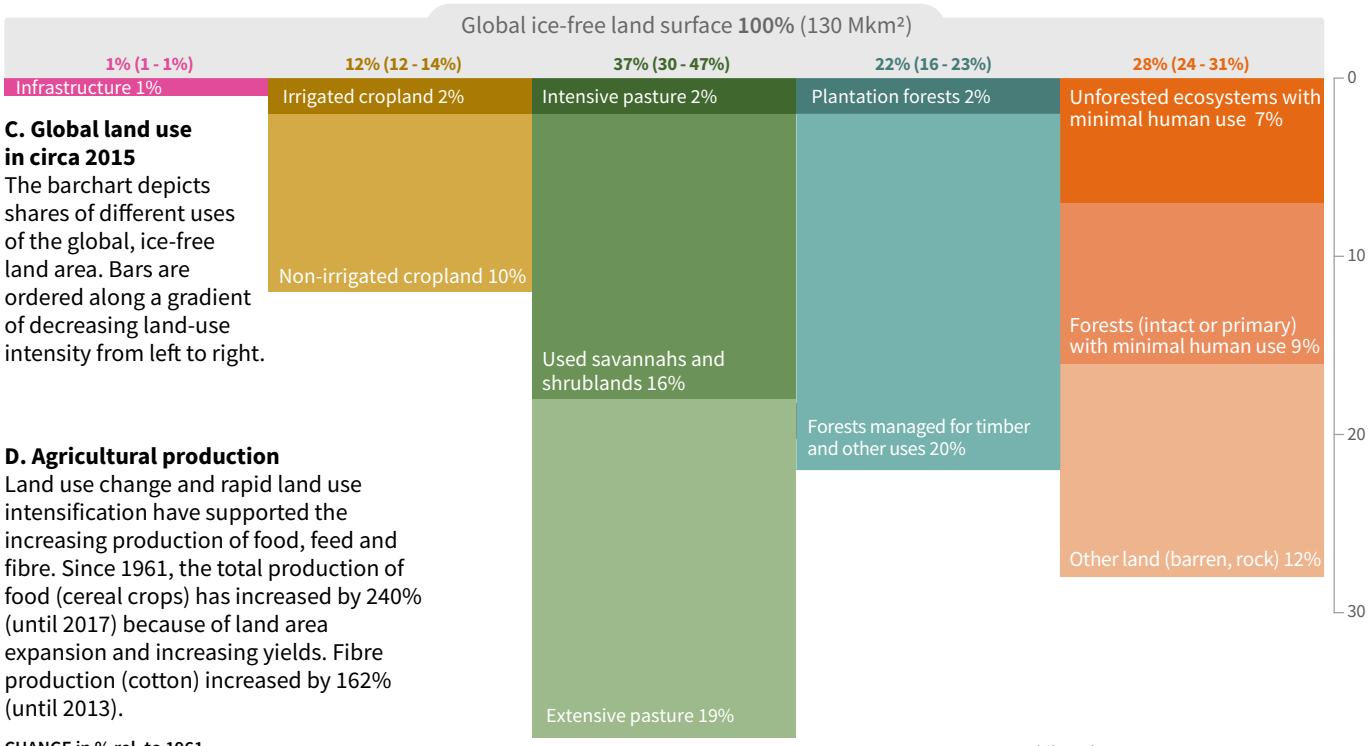
A. Observed temperature change relative to 1850-1900
Since the pre-industrial period (1850-1900) the observed mean land surface air temperature has risen considerably more than the global mean surface (land and ocean) temperature (GMST).



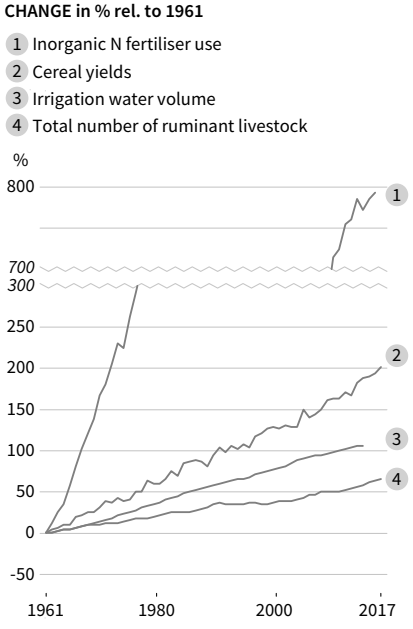
B. GHG emissions
An estimated 23% of total anthropogenic greenhouse gas emissions (2007-2016) derive from Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU).



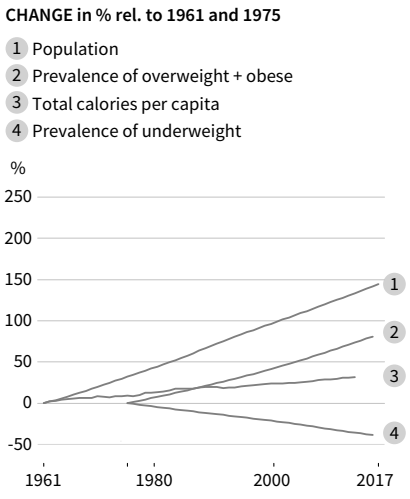
C. Global land use in circa 2015
The barchart depicts shares of different uses of the global, ice-free land area. Bars are ordered along a gradient of decreasing land-use intensity from left to right.



D. Agricultural production
Land use change and rapid land use intensification have supported the increasing production of food, feed and fibre. Since 1961, the total production of food (cereal crops) has increased by 240% (until 2017) because of land area expansion and increasing yields. Fibre production (cotton) increased by 162% (until 2013).



E. Food demand
Increases in production are linked to consumption changes.



F. Desertification and land degradation
Land-use change, land-use intensification and climate change have contributed to desertification and land degradation.

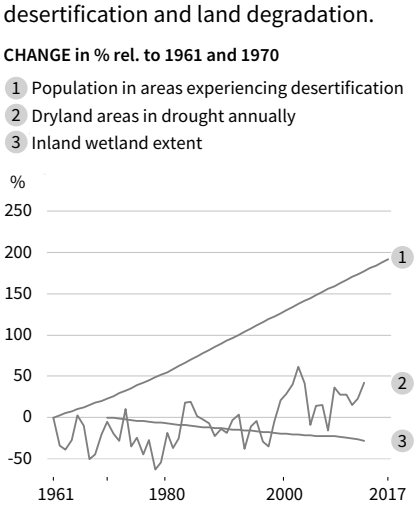


Figure SPM.1: Utilisation des sols et changement climatique observé

Une représentation de l'utilisation des sols et du changement climatique observé couverte dans le présent rapport d'évaluation. Les courbes A à F montrent l'état et les tendances de certaines variables d'utilisation des sols et du climat qui représentent bon nombre des sujets fondamentaux abordés dans le présent rapport. Les séries chronologiques annuelles en B et D-F sont basées sur les données les plus complètes et disponibles des statistiques nationales, provenant pour la plupart de FAOSTAT commençant en 1961. Les axes Y des graphes D-F sont exprimés par rapport à l'année de début de la série chronologique (prise pour zéro). Sources de données et notes: **A:** Les courbes de réchauffement sont des moyennes de quatre jeux de données {2.1; Figure 2.2; Tableau 2.1} **B:** Le N_2O et le CH_4 d'origine agricole proviennent de FAOSTAT; Émissions nettes de CO_2 de la FOLU en utilisant la moyenne de deux modèles de comptabilité (y compris les émissions dues aux incendies de tourbières depuis 1997). Toutes les valeurs exprimées en unités d'équivalent CO_2 sont basées sur les valeurs du potentiel de réchauffement planétaire sur 100 ans du AR5 sans rétroaction climat-carbone (N_2O = 265; CH_4 = 28). {voir les tableaux RID.1, 1.1, 2.3} **C:** Décrit les parts des différentes utilisations de la superficie totale des terres libres de glace pour environ 2015, ordonnées selon un gradient d'intensité décroissante d'utilisation des terres de gauche à droite. Chaque barre représente une large catégorie de couverture terrestre; les chiffres en haut représentent le% total de la zone libre de glace couverte, avec les intervalles d'incertitude entre parenthèses. Les pâturages intensifs sont définis comme ayant une densité de bétail supérieure à 100 animaux / km^2. La superficie de «forêt gérée pour le bois d'œuvre et d'autres utilisations» a été calculée comme étant la superficie forestière totale moins la superficie forestière «primaire / intacte». {1.2, Tableau 1.1, Figure 1.3} **D:** Notez que l'utilisation d'engrais est indiquée sur un axe sectionné. Le grand pourcentage de variation de l'utilisation d'engrais reflète le faible niveau d'utilisation en 1961 et est lié à la fois à l'augmentation de l'apport d'engrais par zone ainsi qu'à l'expansion des terres fertilisées et des prairies pour accroître la production alimentaire. {1.1, Figure 1.3} **E:** La population en surpoids est définie comme ayant un indice de masse corporelle (IMC)> 25 kg m^{-2}; l'insuffisance pondérale est définie comme un IMC <18,5 kg m^{-2}. {5.1, 5.2} F: Les zones sèches ont été estimées à l'aide des précipitations et de l'évapotranspiration potentielle (1980-2015) de TerraClimate afin d'identifier les zones où l'indice d'aridité est inférieur à 0,65. Les données sur la population proviennent de la base de données HYDE3.2. Les zones touchées par la sécheresse sont basées sur l'indice de sécheresse du Centre de Climatologie des Précipitations dans les 12 derniers mois. L'étendue des terres humides intérieures (y compris les tourbières) est basée sur des données agrégées provenant de plus de 2 000 séries chronologiques qui rendent compte des changements survenus au fil du temps dans les zones humides locales. {3.1, 4.2, 4.6}

A 2. Depuis la période préindustrielle, la température de l'air à la surface de la terre a augmenté presque deux fois plus que la température moyenne mondiale (confiance élevée). Les changements climatiques, notamment l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des extrêmes, ont eu un impact négatif sur la sécurité alimentaire et les écosystèmes terrestres et ont contribué à la désertification et à la dégradation des sols dans de nombreuses régions (degré de confiance élevé). {2.2, 3.2, 4.2, 4.3, 4.4, 5.1, 5.2, Résumé du chapitre 7, 7.2}

A2.1. Depuis la période préindustrielle (1850-1900), la température moyenne de l'air à la surface de la terre observée a considérablement augmenté davantage que la température moyenne mondiale à la surface (de la terre et de l'océan) (GMST) (confiance élevée). Entre 1850-1900 et 2006-2015, la température moyenne de l'air à la surface de la terre a augmenté de 1,53 ° C (très probablement de 1,38 ° C à 1,68 ° C), tandis que la température GMST augmentait de 0,87 ° C (probablement de 0,75 ° C à 0,99 ° C). {2.2.1, Figure SPM.1}

A2.2. Le réchauffement a entraîné une augmentation de la fréquence, de l'intensité et de la durée des événements chauds, y compris des vagues de chaleur[14] dans la plupart des régions terrestres (degré de confiance élevé). La fréquence et l'intensité des sécheresses ont augmenté dans certaines régions (notamment la Méditerranée, l'Asie occidentale, de nombreuses régions d'Amérique du Sud,

14 Dans ce rapport, une vague de chaleur est définie comme «une période de temps anormalement chaud. Les vagues de chaleur et les épisodes chauds ont des définitions différentes et dans certains cas qui se chevauchent ».

une grande partie de l'Afrique et l'Asie du Nord-Est) (degré de confiance moyen) et l'intensité des fortes précipitations a augmenté à l'échelle mondiale (confiance moyenne). {2.2.5, 4.2.3, 5.2}

A2.3. Les observations satellites[15] ont montré une végétation verdoyante[16] au cours des trois dernières décennies dans certaines régions d'Asie, d'Europe, d'Amérique du Sud, du centre de l'Amérique du Nord et du sud-est de l'Australie. Les causes de verdissement incluent les combinaisons d'une saison de croissance prolongée, les dépôts d'azote, la fertilisation en CO_2[17] et la gestion des terres (degré de confiance élevé). Un brunissement de la végétation[18] a été observé dans certaines régions, notamment le nord de l'Eurasie, certaines régions d'Amérique du Nord, l'Asie centrale et le bassin du Congo, en grande partie à cause du stress hydrique (degré de confiance moyen). À l'échelle mondiale, la végétation a verdi sur une zone plus vaste que celle touchée par le brunissement (degré de confiance élevé). {2.2.3, encadré 2.3, 2.2.4, 3.2.1, 3.2.2, 4.3.1, 4.3.2, 4.6.2, 5.2.2}

A2.4. La fréquence et l'intensité des tempêtes de poussière ont augmenté au cours des dernières décennies en raison de changements dans l'utilisation des terres et de la couverture végétale ainsi que de facteurs liés au climat dans de nombreuses zones arides, entraînant des impacts négatifs croissants sur la santé humaine, dans des régions telles que la péninsule arabique et plus largement le Moyen Orient, l'Asie centrale. (confiance élevée)[19]. {2.4.1, 3.4.2}

A2.5. Dans certaines zones arides, l'augmentation de la température et de l'évapotranspiration de l'air à la surface de la terre et la diminution des précipitations, en interaction avec la variabilité du climat et les activités humaines, ont contribué à la désertification. Ces zones comprennent l'Afrique subsaharienne, certaines parties de l'Asie orientale et centrale et l'Australie. (confiance moyenne) {2.2, 3.2.2, 4.4.1}

A2.6. Le réchauffement climatique a entraîné des décalages des zones climatiques dans de nombreuses régions du monde, notamment l'expansion des zones climatiques arides et la contraction des zones climatiques polaires (degré de confiance élevé). En conséquence, de nombreuses espèces végétales et animales ont connu des changements dans leurs aires de répartition, leurs abondances et leurs activités saisonnières (confiance élevée). {2.2, 3.2.2, 4.4.1}

A2.7. Les changements climatiques peuvent exacerber les processus de dégradation des sols (degré de confiance élevé), notamment en augmentant l'intensité des précipitations, les inondations, la fréquence et l'intensité des sécheresses, le stress thermique, les sécheresses, le vent, l'élévation du niveau de la mer et l'action des vagues, le dégel du pergélisol avec des résultats modulés par la gestion des terres . L'érosion côtière en cours s'intensifie et touche davantage de régions, l'élévation

15 L'interprétation des observations par satellite peut être affectée par une validation au sol et un étalonnage des capteurs insuffisants. De plus, leur résolution spatiale peut rendre difficile la détection de changements à petite échelle.

16 Dans le présent rapport, le verdissement de la végétation est défini comme une augmentation de la biomasse végétale photosynthétiquement active qui est déduite d'observations par satellite.

17 Le présent rapport définit la fertilisation au CO2 comme l'amélioration de la croissance des plantes résultant de l'augmentation de la concentration de dioxyde de carbone (CO2) dans l'atmosphère. L'ampleur de la fertilisation au CO2 dépend des nutriments et de la disponibilité de l'eau.

18 Dans le présent rapport, le brunissement de la végétation est défini comme une diminution de la biomasse végétale photosynthétiquement active, déduite des observations satellitaires.

19 Les preuves relatives à de telles tendances des tempêtes de poussière et des impacts sur la santé dans d'autres régions sont limitées dans la littérature évaluée dans ce rapport.

du niveau de la mer augmentant la pression d'utilisation des terres dans certaines régions (degré de confiance moyen). {4.2.1, 4.2.2, 4.2.3, 4.4.1, 4.4.2, 4.9.6, Tableau 4.1, 7.2.1, 7.2.2}

A2.8. Le changement climatique a déjà affecté la sécurité alimentaire en raison du réchauffement, de la modification des régimes de précipitations et de la fréquence accrue de certains événements extrêmes (degré de confiance élevé). Dans de nombreuses régions de basse latitude, les rendements de certaines cultures (maïs et blé, par exemple) ont diminué, tandis que dans de nombreuses régions de latitude supérieure, les rendements de certaines cultures (maïs, blé et betteraves à sucre) ont augmenté au cours des dernières décennies (forte confiance). Les changements climatiques ont entraîné une baisse des taux de croissance des animaux et de la productivité dans les systèmes pastoraux en Afrique (confiance élevée). Il existe des preuves solides que les parasites et les maladies agricoles ont déjà réagi au changement climatique, entraînant à la fois une augmentation et une diminution des infestations (degré de confiance élevé). Sur la base des connaissances locales et autochtones, le changement climatique affecte la sécurité alimentaire dans les zones arides, en particulier celles d'Afrique, ainsi que dans les régions de haute montagne d'Asie et d'Amérique du Sud[20]. {5.2.1, 5.2.2, 7.2.2}

A 3. L'agriculture, la foresterie et les autres utilisations des terres (AFOLU) ont représenté environ 13% des émissions de CO_2, 44% du méthane (CH_4) et 82% des émissions d'oxyde nitreux (N_2O) résultant des activités humaines dans le monde entre 2007 et 2016, représentant 23% (12,0 ± 3,0 $GtCO_2e\ an^{-1}$) des émissions anthropiques nettes totales de GES[21] (degré de confiance moyen). La réaction naturelle des sols aux changements environnementaux induits par l'homme a entraîné un puits net d'environ 11,2 $GtCO_2\ an^{-1}$ en 2007-2016 (équivalent à 29% des émissions totales de CO_2) (degré de confiance moyen). la persistance du puits est incertaine en raison du changement climatique (confiance élevée). Si l'on inclut les émissions associées aux activités avant et après la production agricole dans le système alimentaire mondial[22], on estime qu'elles représentent 21 à 37% du total des émissions nettes de GES anthropiques (degré de confiance moyen). {2.3, Tableau 2.2, 5.4}.

A3.1. La terre est à la fois une source et un puits de CO_2 en raison de facteurs anthropiques et naturels, ce qui rend difficile la séparation des flux anthropiques des flux naturels (degré de confiance très élevé). Les modèles mondiaux estiment les émissions nettes de CO_2 de 5,2 ± 2,6 $GtCO_2\ an^{-1}$ (plage probable) résultant de l'utilisation des terres et du changement d'affectation des terres en 2007-2016. Ces émissions nettes sont principalement dues à la déforestation, partiellement compensée par le boisement / reboisement, et aux émissions et absorptions résultant d'autres activités d'utilisation des terres (degré de confiance très élevé)

20 L'évaluation couvrait la littérature dont les méthodologies comprenaient des entretiens et des enquêtes avec les peuples autochtones et les communautés locales.

21 Cette évaluation n'inclut que le CO2, le CH4 et le N2O.

22 Dans le présent rapport, le système alimentaire mondial est défini comme «tous les éléments (environnement, personnes, intrants, processus, infrastructures, institutions, etc.) et activités liées à la production, à la transformation, à la distribution, à la préparation et à la consommation de denrées alimentaires et les incidences de ces activités, y compris les incidences socio-économiques et environnementaux au niveau mondial ». Ces données sur les émissions ne sont pas directement comparables aux inventaires nationaux préparés conformément aux Lignes directrices 2006 du GIEC pour les gaz à effet de serre nationaux.

(tableau RID.1)[23]. Il n'y a pas eu de tendance claire des émissions annuelles depuis 1990 (confiance moyenne) (figure SPM.1). {1.1, 2.3, Tableau 2.2, Tableau 2.3}

A3.2. La réaction naturelle des sols aux changements environnementaux induits par l'homme, tels que l'augmentation de la concentration de CO_2 dans l'atmosphère, les dépôts d'azote et les changements climatiques, a entraîné une absorption nette de 11,2 ± 2,6 $GtCO_2$ an^{-1} (plage probable) entre 2007 et 2016 (Tableau SPM.1). La somme des absorptions nettes résultant de cette réaction et des émissions nettes du secteur AFOLU donne un flux net total terre-atmosphère qui a éliminé 6,0 ± 2,6 $GtCO_2$ an^{-1} entre 2007 et 2016 (plage probable). Les futures augmentations nettes des émissions de CO_2 de la végétation et des sols dues au changement climatique devraient compenser l'augmentation des absorptions due à la fertilisation au CO_2 et à la prolongation de la saison de croissance (degré de confiance élevé). L'équilibre entre ces processus est une source majeure d'incertitude pour la détermination de l'avenir du puits de carbone terrestre. Le dégel projeté du pergélisol devrait augmenter la perte de carbone dans le sol (degré de confiance élevé). Au XXI^{ème} siècle, la croissance de la végétation dans ces zones peut compenser en partie cette perte (confiance faible). {Encadré 2.3, 2.3.1, 2.5.3, 2.7; Tableau 2.3}

A3.3. Les modèles mondiaux et les inventaires nationaux de GES utilisent différentes méthodes pour estimer les émissions et les absorptions anthropiques de CO_2 du secteur des terres. Les deux produisent des estimations qui sont en accord étroit en ce qui concerne le changement d'affectation des sols impliquant la forêt (par exemple, la déforestation, le boisement) et diffèrent pour la forêt aménagée. Les modèles mondiaux considèrent comme forêts aménagées celles des terres qui ont été exploitées, tandis que, conformément aux directives du GIEC, les inventaires nationaux de GES définissent plus largement les forêts aménagées. Sur cette zone plus vaste, les inventaires peuvent également considérer la réponse naturelle des terres aux changements de l'environnement induits par l'homme comme anthropique, tandis que l'approche du modèle mondial {tableau SPM.1} considère cette réponse comme faisant partie du puits non anthropique. À titre d'illustration, entre 2005 et 2014, la somme des estimations des émissions nettes des inventaires nationaux de GES est de 0,1 ± 1,0 $GtCO_2$ an^{-1} , tandis que la moyenne de deux modèles de comptabilité mondiale est de 5,1 ± 2,6 $GtCO_2$ an^{-1} (plage probable). La prise en compte des différences de méthodes peut permettre de mieux comprendre les estimations des émissions nettes du secteur des terres et leurs implications.

23 Le flux anthropique net de CO2 des modèles de «comptabilité» ou de «comptabilisation du carbone» est composé de deux flux bruts opposés: les émissions brutes (environ 20 GtCO2 an-1) proviennent de la déforestation, de la culture des sols et de l'oxydation des produits ligneux; Les absorptions brutes (environ 14 GtCO2 an-1) proviennent en grande partie de la croissance des forêts après la récolte du bois et l'abandon de l'agriculture (degré de confiance moyen).

Table SPM1. Net anthropogenic emissions due to Agriculture, Forestry, and other Land Use (AFOLU) and non-AFOLU (Panel 1) and global food systems (average for 2007-2016)[1] (Panel 2). Positive value represents emissions; negative value represents removals.

		Direct Anthropogenic							
		Net anthropogenic emissions due to Agriculture, Forestry, and Other Land Use (AFOLU)			Non-AFOLU anthropogenic GHG emissions[6]	Total net anthropogenic emissions (AFOLU + non-AFOLU) by gas	AFOLU as a % of total net anthropogenic emissions, by gas	Natural response of land to human-induced environmental change[7]	Net land – atmosphere flux from all lands
Panel 1: Contribution of AFOLU									
		FOLU	Agriculture	Total					
		A	B	C = B + A	D	**E = C + D**	F = (C/E)*100	G	A + G
CO_2[2]									
	Gt CO_2 y^{-1}	5.2 ± 2.6	--[11]	5.2 ± 2.6	33.9 ± 1.8	**39.1 ± 3.2**	~13%	-11.2 ± 2.6	-6.0 ± 2.0
CH_4[3,8]	Mt CH_4 y^{-1}	19 ± 6	142 ± 43	162 ± 48.6	201 ± 100	**363 ± 111**			
	Gt CO_2e y^{-1}	0.5 ± 0.2	4.0 ± 1.2	4.5 ± 1.4	5.6 ± 2.8	**10.1 ± 3.1**	~44%		
N_2O[3,8]	Mt N_2O y^{-1}	0.3 ± 0.1	8 ±2	8.3 ± 2.5	2.0 ± 1.0	**10.4 ± 2.7**			
	Gt CO_2e y^{-1}	0.09 ± 0.03	2.2 ± 0.7	2.3 ± 0.7	0.5 ± 0.3	**2.8 ± 0.7**	~82%		
Total (GHG)	**Gt CO_2e y^{-1}**	**5.8 ± 2.6**	**6.2 ± 1.4**	**12.0 ± 3.0**	**40.0 ± 3.4**	**52.0 ± 4.5**	**~23%**		
Panel 2: Contribution of global food system									
		Land-use change	Agriculture		Non-AFOLU[5] other sectors pre- to post-production	Total global food system emissions			
CO_2[4] Land-use change	Gt CO_2 y^{-1}	4.9 ± 2.5							
CH_4[3,8,9] Agriculture	Gt CO_2e y^{-1}		4.0 ± 1.2						
N_2O[3,8,9] Agriculture	Gt CO_2e y^{-1}		2.2 ± 0.7						
CO_2 other sectors	Gt CO_2 y^{-1}				2.4 – 4.8				
Total (CO2e)[10]	**Gt CO_2e y^{-1}**	**4.9 ± 2.5**	**6.2 ± 1.4**		**2.4 – 4.8**	**10.7 – 19.1**			

Sources de données et notes:

1 Les estimations ne sont données que jusqu'en 2016 car il s'agit de la dernière date à laquelle les données sont disponibles pour tous les gaz.
2 Flux anthropique net de CO_2 dû au changement de couverture terrestre, comme la déforestation et le boisement, et à la gestion des terres, y compris la récolte et la repousse du bois, ainsi que la combustion de tourbières, sur la base de deux modèles de comptabilité utilisés dans le Global Carbon Budget et le AR5. La variation des stocks de carbone dans les sols agricoles avec la même utilisation des terres n'est pas prise en compte dans ces modèles. {2.3.1.2.1, tableau 2.2, encadré 2.2}
3 Les estimations montrent la moyenne et l'évaluation de l'incertitude de deux bases de données, FAOSTAT et USEPA 2012 {2.3; Tableau 2.2}
4 Basé sur FAOSTAT. Les catégories incluses dans cette valeur sont la "conversion nette des forêts" (déforestation nette), le drainage des sols organiques (terres cultivées et prairies), la combustion de la biomasse (forêts tropicales humides, autres forêts, sols organiques). Elle exclut les "terres forestières" (gestion forestière plus expansion nette des forêts), qui sont principalement un puits dû au boisement. Remarque: les émissions totales en FOLU de FAOSTAT sont de 2,8 (± 1,4) $GtCO_2\ an^{-1}$ pour la période 2007-2016. {Tableau 2.2, Tableau 5.4}
5 Émissions de CO_2 induites par les activités non incluses dans le secteur AFOLU, principalement celles provenant de l'énergie (séchage des céréales, par exemple), des transports (commerce international, par exemple) et de l'industrie (synthèse d'engrais inorganiques) des systèmes alimentaires, y compris les activités de production agricole (chauffage des serres, etc.), les activités en amont des productions (par exemple, la fabrication d'intrants agricoles) et en aval (par exemple, la transformation agroalimentaire). Cette estimation concerne les terres et exclut donc les émissions de la pêche. Cela inclut les émissions liées aux fibres et autres produits agricoles non alimentaires, ceux-ci n'étant pas séparés de l'utilisation alimentaire dans les bases de données. Les émissions de CO_2 liées au système alimentaire dans d'autres secteurs que AFOLU représentent 6 à 13% du total des émissions de CO_2 anthropiques. Ces émissions sont généralement faibles dans les petites exploitations de subsistance. Lorsqu'elles sont ajoutées aux émissions AFOLU, la part estimée des systèmes alimentaires dans les émissions anthropiques mondiales est comprise entre 21 et 37%. {5.4.5, tableau 5.4}
6 Les émissions totales autres qu'AFOLU ont été calculées en faisant la somme des émissions totales de CO_2e pour l'énergie, les sources industrielles, les déchets et autres émissions, à partir des données du "Global Carbon Project for CO_2" pour le CO_2, y compris l'aviation et les transports maritimes internationaux, et de la base de données PRIMAP pour le CH_4 et le N_2O. en moyenne sur la période 2007-2014 uniquement car il s'agissait de la période pour laquelle les données étaient disponibles {2,3; Tableau 2.2}.
7 La réaction naturelle des terres aux changements environnementaux induits par l'homme est celle de la végétation et des sols aux changements environnementaux tels que l'augmentation de la concentration de CO_2 dans l'atmosphère, les dépôts d'azote et les changements climatiques. L'estimation indiquée représente la moyenne des modèles de végétation mondiaux dynamiques {2.3.1.2.4, encadré 2.2, tableau 2.3}
8 Toutes les valeurs exprimées en unités d'équivalent CO_2 sont basées sur les valeurs du potentiel de réchauffement mondial (GWP) du AR5 sur 100 ans sans rétroactions climat-carbone. (N_2O = 265; CH_4 = 28). Notez que le GWP a été utilisé pour l'ensemble des sources de méthane provenant des combustibles fossiles et biogéniques. Si le GWP du CH_4 provenant des combustibles fossiles était plus élevé (30 pour AR5), les émissions anthropiques totales de CH_4 exprimées en CO_2eq seraient alors supérieures de 2%.
9 Cette estimation concerne les terres et exclut donc les émissions provenant de la pêche et de l'aquaculture (à l'exception des émissions provenant des aliments pour animaux produits à terre et utilisées en aquaculture), ainsi que des utilisations non alimentaires (fibres et bioénergie, par exemple) car elles ne sont pas séparées des aliments dans des bases de données. Elle exclut les émissions autres que le CO_2 associées au changement d'affectation des sols (catégorie FOLU), car celles-ci proviennent d'incendies dans les forêts et les tourbières.
10 Les émissions associées aux pertes et aux déchets alimentaires sont implicitement incluses, car les émissions provenant du système alimentaire sont liées aux aliments produits, comprenant à la fois ceux ingérés comme ceux perdus ou jetés. Ces derniers sont estimé pour 8-10% du total des émissions anthropiques en CO_2eq. {5.5.2.5}
11 Il n'existe pas de données mondiales sur les émissions de CO_2 d'origine agricole.

A3.4. Les émissions mondiales de méthane AFOLU pour la période 2007-2016 étaient de 162 ± 49 $MtCH_4\ an^{-1}$ (4,5 ± 1,4 $GtCO_2eq\ an^{-1}$) (degré de confiance moyen). La concentration atmosphérique moyenne de méthane dans le monde montre une augmentation constante entre le milieu des années 80 et le début des années 90, une croissance plus lente par la suite jusqu'en 1999,

une période de non croissance entre 1999 et 2006, suivie d'une reprise de la croissance en 2007 (confiance élevée). Les sources biogéniques constituent une plus grande proportion des émissions qu'avant 2000 (confiance élevée). Les ruminants et l'expansion de la culture du riz sont des facteurs importants de la concentration croissante (degré de confiance élevé). {Tableau 2.2, 2.3.2, 5.4.2, 5.4.3, Figure SPM.1}.

A3.5. Les émissions anthropiques d'AFOLU N_2O ont augmenté et ont atteint 8,3 ± 2,5 $MtN_2O\ an^{-1}$ (2,3 ± 0,7 $GtCO_2e\ an^{-1}$) au cours de la période 2007-2016. Les émissions anthropiques de N_2O (Figure SPM.1, Tableau SPM.1) provenant des sols sont principalement dues à l'application d'azote, y compris de façon inefficace (application excessive ou mal synchronisée avec la demande des cultures) (degré de confiance élevé). Les sols des terres cultivées ont émis environ 3 $MtN_2O\ an^{-1}$ (environ 795 $MtCO_2e\ an^{-1}$) au cours de la période 2007-2016 (degré de confiance moyen). Les émissions des pâturages aménagés ont fortement augmenté en raison de l'accroissement des dépôts de fumier (degré de confiance moyen). Le bétail dans les pâturages aménagés et les parcours représentait plus de la moitié des émissions anthropiques totales de N_2O provenant de l'agriculture en 2014 (degré de confiance moyen). {Tableau 2.1, 2.3.3, 5.4.2, 5.4.3}

A3.6. Les émissions nettes totales de GES provenant des activités agricoles, forestières et autres utilisations des terres (AFOLU) représentent 12,0 ± 3,0 $GtCO_2eq\ an^{-1}$ pour la période 2007-2016. Cela représente 23% du total des émissions anthropiques nettes[24] (tableau RID.1). Parmi les autres approches, telles que le système alimentaire mondial, figurent les émissions agricoles et le changement d'utilisation des sols (déforestation et dégradation des tourbières), ainsi que les émissions provenant des secteurs de l'énergie, des transports et de l'industrie pour la production alimentaire. Les émissions au niveau de l'exploitation et de l'expansion des terres agricoles, qui contribuent au système alimentaire mondial, représentent 16 à 27% des émissions anthropiques totales (degré de confiance moyen). Les émissions hors de la ferme représentent 5 à 10% des émissions anthropiques totales (degré de confiance moyen). Compte tenu de la diversité des systèmes alimentaires, il existe de grandes différences régionales dans les contributions des différentes composantes du système alimentaire (degré de confiance très élevé). Les émissions provenant de la production agricole devraient augmenter (confiance élevée), sous l'effet de la croissance de la population et des revenus et de l'évolution des modes de consommation (confiance moyenne). {5.5, tableau 5.4}

A 4. Les modifications de l'état des sols [25], dues à l'utilisation des sols ou au changement climatique, ont une incidence sur le climat mondial et régional (degré de confiance élevé). À l'échelle régionale, l'évolution des conditions du sol peut réduire ou accentuer le réchauffement et influer sur l'intensité, la fréquence et la durée des événements extrêmes. L'ampleur et la direction de ces changements varient selon le lieu et la saison (degré de confiance élevé). {Résumé Chapitre 2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.3}

A4.1. Depuis la période préindustrielle, l'évolution de la couverture terrestre due aux activités humaines a entraîné à la fois une libération nette de CO_2 contribuant au réchauffement planétaire (confiance élevée) et une augmentation de l'albédo terrestre mondial[26], entraînant un refroidissement

24 Cette évaluation n'inclut que le CO_2, le CH_4 et le N_2O.

25 Les conditions du sol englobent les modifications de la couverture terrestre (par exemple, la déforestation, le boisement, l'urbanisation), de l'utilisation des terres (par exemple, l'irrigation) et de l'état des terres (par exemple, le degré d'humidité, le degré de verdissement, la quantité de neige, la quantité de pergélisol).

26 Les terres à albédo élevé reflètent plus de rayonnement solaire entrant que les terres à albédo faible.

en surface (confiance moyenne). Au cours de la période historique, l'effet net qui en résulte sur la température de surface moyenne mondiale est estimé faible (confiance moyenne). {2.4, 2.6.1, 2.6.2}

A4.2. La probabilité, l'intensité et la durée de nombreux événements extrêmes peuvent être considérablement modifiées par les changements d'état du sol, notamment les événements liés à la chaleur, tels que les vagues de chaleur (degré de confiance élevé) et les fortes précipitations (degré de confiance moyen). Des changements dans l'état du sol peuvent affecter la température et les précipitations dans des régions éloignées de centaines de kilomètres (confiance élevée). {2.5.1, 2.5.2, 2.5.4, 3.3; encadré 4 au Chapitre 2}

A4.3. Le changement climatique devrait modifier l'état des sols avec des conséquences en retour sur le climat régional. Dans les régions boréales où la limite forestière migre vers le nord et / ou la saison de croissance s'allonge, le réchauffement hivernal sera renforcé en raison de la diminution de la couverture neigeuse et de l'albédo, tandis que le réchauffement sera réduit pendant la saison de croissance en raison de l'augmentation de l'évapotranspiration (confiance élevée). Dans les zones tropicales où l'on prévoit une augmentation des précipitations, une croissance accrue de la végétation réduira le réchauffement régional (degré de confiance moyen). Des sols plus secs résultant du changement climatique peuvent accroître la sévérité des vagues de chaleur, tandis que des sols plus humides ont l'effet inverse (confiance élevée). {2.5.2, 2.5.3}

A4.4. La désertification amplifie le réchauffement climatique par la libération de CO_2 liée à la diminution de la couverture végétale (confiance élevée). Cette diminution de la couverture végétale tend à accroître l'albédo local, entraînant un refroidissement de la surface (degré de confiance élevé). {3.3}

A4.5. Les modifications de la couverture forestière résultant notamment du boisement, du reboisement et de la déforestation affectent directement la température de surface régionale par le biais d'échanges d'eau et d'énergie[27] (degré de confiance élevé). Lorsque le couvert forestier augmente dans les régions tropicales, le refroidissement résulte d'une évapotranspiration accrue (confiance élevée). Une évapotranspiration accrue peut entraîner des jours plus froids pendant la saison de croissance (degré de confiance élevé) et peut réduire l'amplitude des événements liés à la chaleur (degré de confiance moyen). Dans les régions avec une couverture neigeuse saisonnière, telle que la forêt boréale et certaines zones tempérées, une couverture accrue d'arbres et d'arbustes a également une influence sur le réchauffement hivernal due à la réduction de l'albédo de surface[28] (confiance élevée). {2.3, 2.4.3, 2.5.1, 2.5.2, 2.5.4}

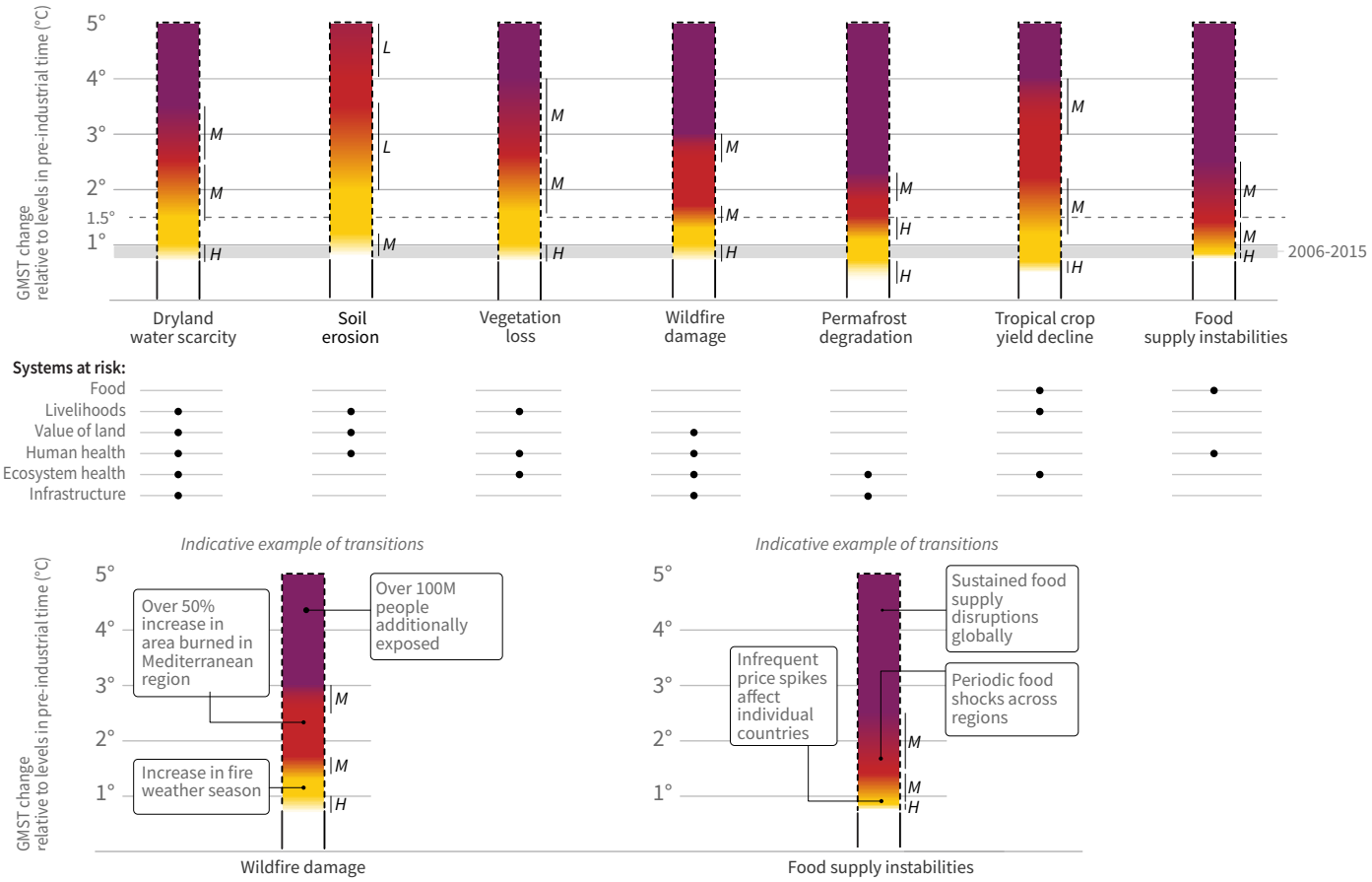
A4.6. Le réchauffement planétaire et l'urbanisation peuvent tous deux augmenter le réchauffement dans les villes et leurs environs (effet d'îlot de chaleur), en particulier lors d'événements liés à la chaleur, notamment les vagues de chaleur (degré de confiance élevé). Les températures nocturnes sont plus touchées par cet effet que les températures diurnes (degré de confiance élevé). L'urbanisation accrue peut également intensifier les événements pluvieux extrêmes sur la ville ou sous le vent des zones urbaines (degré de confiance moyen). {2.5.1, 2.5.2, 2.5.3, 4.9.1, encadré 4 dans le chapitre 2}

27 La littérature indique que les changements de couvert forestier peuvent également affecter le climat en modifiant les émissions de gaz réactifs et d'aérosols {2.4, 2.5}.

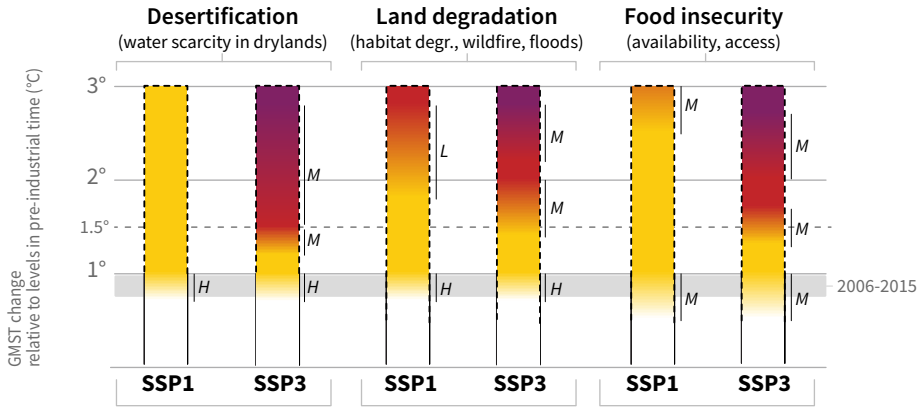
28 La littérature récente montre que les aérosols liés à la forêt boréale peuvent neutraliser au moins partiellement l'effet de réchauffement de l'albédo de surface {2.4.3}.

A. Risks to humans and ecosystems from changes in land-based processes as a result of climate change

Increases in global mean surface temperature (GMST), relative to pre-industrial levels, affect processes involved in **desertification** (water scarcity), **land degradation** (soil erosion, vegetation loss, wildfire, permafrost thaw) and **food security** (crop yield and food supply instabilities). Changes in these processes drive risks to food systems, livelihoods, infrastructure, the value of land, and human and ecosystem health. Changes in one process (e.g. wildfire or water scarcity) may result in compound risks. Risks are location-specific and differ by region.



B. Different socioeconomic pathways affect levels of climate related risks



Socio-economic choices can reduce or exacerbate climate related risks as well as influence the rate of temperature increase. The **SSP1** pathway illustrates a world with low population growth, high income and reduced inequalities, food produced in low GHG emission systems, effective land use regulation and high adaptive capacity. The **SSP3** pathway has the opposite trends. Risks are lower in SSP1 compared with SSP3 given the same level of GMST increase.

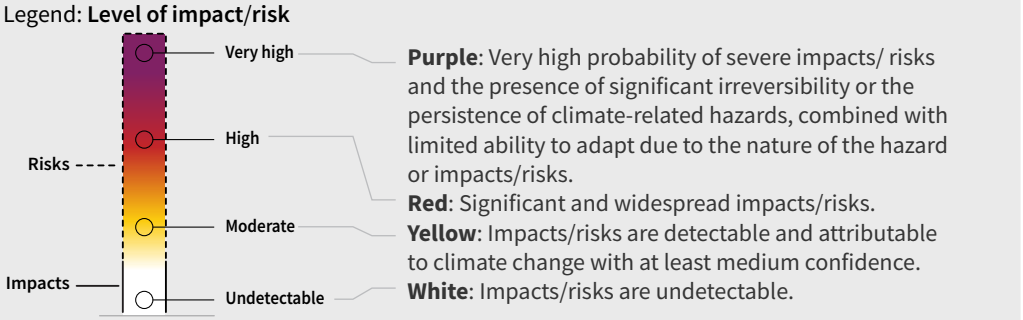


Figure SPM. 2 Risques pour les systèmes humains et les écosystèmes liés à la terre provenant du changement climatique global, du développement socio-économique et des choix d'atténuation dans les écosystèmes terrestres.

Comme dans les rapports précédents du GIEC, la littérature a été utilisée pour formuler des jugements d'experts afin d'évaluer les niveaux de réchauffement planétaire auxquels les niveaux de risque sont indétectables, modérés, élevés ou très élevés, comme décrit plus en détail au chapitre 7 et dans d'autres parties du rapport sous-jacent. La figure indique les risques évalués à des niveaux de réchauffement approximatifs pouvant être influencés par divers facteurs, notamment les réactions d'adaptation. L'évaluation considère que la capacité d'adaptation est compatible avec les trajectoires SSP, comme décrit ci-dessous. **Graphique A:** Risques pour certains éléments du système terrestre en fonction de la température moyenne globale à la surface {2.1; Encadré 2.1; 3,5; 3.7.1.1; 4.4.1.1; 4.4.1.2; 4.4.1.3; 5.2.2; 5.2.3; 5.2.4; 5.2.5; 7.2; 7.3, tableau SM7.1}. Les liens vers des systèmes plus larges sont illustratifs et ne se veulent pas exhaustifs. Les niveaux de risque sont estimés en supposant une exposition et une vulnérabilité moyennes, induites par des tendances modérées des conditions socio-économiques globalement conformes à la trajectoire SSP2. {Tableau SM7.4}. **Graphique B:** Risques liés à la désertification, à la dégradation des sols et à la sécurité alimentaire dus au changement climatique et aux schémas de développement socio-économique. Les risques croissants associés à la désertification incluent les populations exposées et vulnérables au manque d'eau dans les terres arides. Les risques liés à la dégradation des sols comprennent la dégradation accrue de l'habitat, la population exposée aux incendies de forêt et aux inondations, ainsi que le coût des inondations. Les risques pour la sécurité alimentaire incluent la disponibilité et l'accès à la nourriture, y compris la population exposée au risque de faim, les augmentations du prix des aliments et l'augmentation du nombre d'années de vie avec incapacités attribuables au sous-poids de l'enfant. Les risques sont évalués pour deux trajectoires socio-économiques contrastées (SSP1 et SSP3 {SPM Box 1}) en excluant les effets de politiques d'atténuation ciblées {3.5; 4.2.1.2; 5.2.2; 5.2.3; 5.2.4; 5.2.5; 6.1.4; 7.2, tableau SM7.5}. Les risques ne sont pas indiqués au-delà de 3 ° C car le SSP1 ne dépasse pas ce niveau de changement de température. **Tous les graphiques :** Dans le cadre de l'évaluation, la littérature a été compilée et les données extraites dans un tableau de synthèse. Un protocole expert formel d'élicitation (basé sur la technique Delphi modifiée et le cadre d'élicitation de Sheffield) a été suivi pour identifier les seuils de transition du risque. Cela comprenait un processus d'élicitation à plusieurs tours avec deux tours de jugement de seuil anonymes et indépendants et une discussion de consensus finale. Vous trouverez des informations supplémentaires sur les méthodes et la littérature sous-jacente au chapitre 7 Documentation supplémentaire.

BOX SPM.1: Trajectoires soci-économiques partagées (SSP - Shared Socio-economic Pathways)

Dans ce rapport, les implications du développement socio-économique futur sur l'atténuation, l'adaptation et l'utilisation des terres du changement climatique sont explorées à l'aide de trajectoires socio-économiques partagés (SSP). Les SSP couvrent une série de défis liés à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique.

- Le SSP1 comprend un pic et une baisse de la population (environ 7 milliards en 2100), des revenus élevés et une réduction des inégalités, une réglementation efficace de l'utilisation des terres, une consommation moins intensive en ressources, y compris des aliments produits dans des systèmes à faibles émissions de GES et une réduction du gaspillage alimentaire, le libre-échange et technologies et modes de vie respectueux de l'environnement. Par rapport aux autres trajectoires, le SSP1 pose peu de problèmes d'atténuation et d'adaptation (c'est-à-dire une capacité d'adaptation élevée).
- Le SSP2 comprend la croissance moyenne de la population (environ 9 milliards en 2100) et les revenus moyens; les progrès technologiques, les modes de production et de consommation s'inscrivent dans la continuité des tendances passées et seule une réduction progressive des inégalités a lieu. Par rapport à d'autres trajectoires, le SSP2 présente des défis moyens en matière d'atténuation et d'adaptation (capacité d'adaptation moyenne).
- Le SSP 3 comprend une population élevée (environ 13 milliards d'habitants en 2100), des revenus faibles et des inégalités persistantes, une consommation et une production à forte intensité matérielle, des obstacles au commerce et une lenteur dans l'évolution

technologique. Par rapport à d'autres trajectoires, le SSP3 pose de gros problèmes d'atténuation et d'adaptation (c'est-à-dire une faible capacité d'adaptation).

- Le SSP 4 comprend une croissance démographique moyenne (environ 9 milliards en 2100), un revenu moyen, mais une inégalité significative dans et entre les régions. Par rapport aux autres trajectoires, le SSP4 présente de faibles défis en matière d'atténuation, mais des défis importants en matière d'adaptation (c'est-à-dire une faible capacité d'adaptation).
- Le SSP5 comprend un pic et une diminution de la population (environ 7 milliards en 2100), des revenus élevés, des inégalités réduites et le libre-échange. Cette trajectoire inclut la production, la consommation et les modes de vie utilisant beaucoup de ressources. Par rapport aux autres trajectoires, le SSP5 pose de gros problèmes d'atténuation, mais peu d'adaptation (c.-à-d. Haute capacité d'adaptation).

Les SSP peuvent être combinés avec des trajectoires de concentration représentatifs (RCPs) qui impliquent différents niveaux d'atténuation, avec des implications pour l'adaptation. Par conséquent, les SSP peuvent être cohérents avec différents niveaux d'élévation de la température moyenne à la surface de la planète, comme le prévoit différentes combinaisons SSP-RCP. Cependant, certaines combinaisons SSP-RCP ne sont pas possibles. Par exemple, le RCP2.6 et les niveaux inférieurs d'élévation future de la température moyenne globale à la surface (par exemple, 1,5°C) ne sont pas possibles dans les trajectoires modélisées SSP3. {1.2.2, encadré 1 du chapitre 1 ; 6.1.4, encadré 9 du chapitre 6}

A 5. Le changement climatique crée des tensions supplémentaires sur les terres, exacerbant les risques existants pour les moyens de subsistance, la biodiversité, la santé des humains et des écosystèmes, les infrastructures et les systèmes alimentaires (degré de confiance élevé). Des impacts croissants sur les terres sont projetés dans tous les scénarios d'émissions de GES futurs (degré de confiance élevé). Certaines régions seront confrontées à des risques plus élevés, tandis que d'autres seront confrontées à des risques non anticipés auparavant (confiance élevée). Les risques en cascade ayant des impacts sur plusieurs systèmes et secteurs varient également d'une région à l'autre (degré de confiance élevé). {2.2, 3.5, 4.2, 4.4, 4.7, 5.1, 5.2, 5.8, 6.1, 7.2, 7.3, encadré 9 du chapitre 6, figure SPM.2}

A5.1. Avec le réchauffement croissant, la fréquence, l'intensité et la durée des événements liés à la chaleur, y compris les vagues de chaleur, devraient continuer à augmenter au cours du 21ème siècle (degré de confiance élevé). La fréquence et l'intensité des sécheresses devraient augmenter, en particulier dans la région méditerranéenne et en Afrique australe (degré de confiance moyen). La fréquence et l'intensité des épisodes de précipitations extrêmes devraient augmenter dans de nombreuses régions (degré de confiance élevé). {2.2.5, 3.5.1, 4.2.3, 5.2}

A5.2. Avec le réchauffement croissant, les zones climatiques des latitudes moyennes et élevées devraient se déplacer davantage vers les pôles (confiance élevée). Dans les régions de haute latitude, le réchauffement devrait augmenter les perturbations dans les forêts boréales, notamment les sécheresses, les incendies de forêt et les infestations de ravageurs (degré de confiance élevé). Dans les régions tropicales, selon des scénarios d'émissions de GES moyens et élevés, le

réchauffement devrait entraîner l'émergence de conditions climatiques sans précédent[29] d'ici le milieu ou la fin du 21e siècle (degré de confiance moyen). {2.2.4, 2.2.5, 2.5.3, 4.3.2}

A5.3. Les niveaux actuels de réchauffement de la planète sont associés à des risques modérés liés à la raréfaction de l'eau en zones arides, à l'érosion des sols, à la perte de végétation, aux dégâts causés par les incendies de forêt, au dégel du pergélisol, à la dégradation des côtes et au déclin du rendement des cultures tropicales (confiance élevée). Les risques, y compris les risques en cascade, devraient devenir de plus en plus graves avec la hausse des températures. À environ 1,5 ° C de réchauffement planétaire, les risques liés à la rareté de l'eau en zones arides, aux dégâts causés par les incendies de forêt, à la dégradation du pergélisol et à l'instabilité des approvisionnements alimentaires devraient être élevés (degré de confiance moyen). À environ 2 ° C de réchauffement climatique, le risque de dégradation du pergélisol et d'instabilités d'approvisionnement alimentaire devrait être très élevé (degré de confiance moyen). De plus, à partir de 3 ° C environ, le risque de réchauffement planétaire lié à la perte de végétation, aux dégâts causés par les incendies de forêt et à la rareté de l'eau en zones arides devrait également être très élevé (confiance moyenne). Les risques de sécheresse, de stress hydrique, d'événements liés à la chaleur, tels que les vagues de chaleur et la dégradation de l'habitat, augmentent simultanément entre 1,5 ° C et 3 ° C de réchauffement (confiance faible). {Figure SPM.2, 7.2.2, encadré 9 du chapitre 6, chapitre 7 matériel supplémentaire}

A5.4. La stabilité de l'approvisionnement en nourriture[30] devrait diminuer à mesure que la magnitude et la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes perturbant les chaînes alimentaires augmentent (degré de confiance élevé). L'augmentation des niveaux de CO_2 dans l'atmosphère peut également réduire la qualité nutritionnelle des cultures (degré de confiance élevé). Dans le SSP2, les modèles de culture et économiques mondiaux prévoient une augmentation médiane des prix des céréales de 7,6% (de 1 à 23%) en 2050 en raison du changement climatique (RCP6.0), entraînant une hausse des prix des denrées alimentaires et un risque accru d'insécurité alimentaire et de famine (confiance moyenne). Les personnes les plus vulnérables seront plus gravement touchées (confiance élevée). {5.2.3, 5.2.4, 5.2.5, 5.8.1, 7.2.2.2, 7.3.1}

A5.5. Dans les zones arides, le changement climatique et la désertification devraient entraîner une réduction de la productivité des cultures et de l'élevage (confiance élevée), modifier le mélange d'espèces végétales et réduire la biodiversité (confiance moyenne). Dans le SSP2, la population des zones arides vulnérable au stress hydrique, à l'intensité de la sécheresse et à la dégradation de l'habitat devrait atteindre 178 millions de personnes d'ici 2050 avec un réchauffement de 1,5 ° C, 220 millions de personnes avec un réchauffement de 2 ° C et 277 millions de personnes avec 3 ° C de réchauffement (confiance faible). {3.5.1, 3.5.2, 3.7.3}

A5.6. L'Asie et l'Afrique[31] devraient compter le plus grand nombre de personnes vulnérables à une désertification accrue. L'Amérique du Nord, l'Amérique du Sud, la Méditerranée, l'Afrique australe

29 Les conditions climatiques sans précédent sont définies dans le présent rapport comme n'ayant jamais eu lieu au cours du XX^{ème} siècle. Elles se caractérisent par une température élevée, une forte saisonnalité et des variations dans les précipitations. Dans la littérature évaluée, l'effet des variables climatiques autres que la température et les précipitations n'a pas été pris en compte.

30 Dans le présent rapport, l'offre de produits alimentaires est définie comme englobant la disponibilité et l'accès (prix compris). L'instabilité des approvisionnements alimentaires fait référence à la variabilité qui influence la sécurité alimentaire en réduisant l'accès.

31 L'Afrique de l'Ouest compte un nombre élevé de personnes vulnérables à la désertification accrue et au déclin des rendements. L'Afrique du Nord est vulnérable au manque d'eau.

et l'Asie centrale peuvent être de plus en plus touchées par les incendies de forêt. Les tropiques et les régions subtropicales devraient être les plus vulnérables au déclin des rendements. La dégradation des sols résultant de la combinaison de l'élévation du niveau de la mer et de cyclones plus intenses devrait mettre en danger la vie et les moyens de subsistance dans les zones exposées aux cyclones (degré de confiance très élevé). Au sein des populations, les femmes, les très jeunes, les personnes âgées et les pauvres sont les plus exposés (confiance élevée). {3.5.1, 3.5.2, 4.4, Tableau 4.1, 5.2.2, 7.2.2, encadré 3 dans le chapitre 2}

A5.7. Les changements climatiques peuvent amplifier les migrations induites par l'environnement à la fois à l'intérieur des pays et au-delà des frontières (degré de confiance moyen), reflétant les multiples facteurs de mobilité et les mesures d'adaptation disponibles (degré de confiance élevé). Des conditions météorologiques et climatiques extrêmes ou des événements à évolution lente peuvent entraîner une augmentation des déplacements, perturber les chaînes alimentaires, menacer les moyens de subsistance (confiance élevée) et contribuer à exacerber les tensions liées aux conflits (confiance moyenne). {3.4.2, 4.7.3, 5.2.3, 5.2.4, 5.2.5, 5.8.2, 7.2.2, 7.3.1}

A5.8 La gestion non durable des terres a eu des impacts économiques négatifs (confiance élevée). Les changements climatiques devraient exacerber ces impacts économiques négatifs (confiance élevée). {4.3.1, 4.4.1, 4.7, 4.8.5, 4.8.6, 4.9.6, 4.9.7, 4.9.8, 5.2, 5.8.1, 7.3.4, 7.6.1, Cross-Chapter Box 10 au chapitre 7}

A6. Le niveau de risque posé par le changement climatique dépend à la fois du niveau de réchauffement et de l'évolution de la population, de la consommation, de la production, du développement technologique et des modes de gestion des terres (degré de confiance élevé). Les trajectoires présentant 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 plus limitées des rendements agricoles augmentent les risques de pénurie d'eau dans les terres arides, de dégradation des sols et d'insécurité alimentaire (degré de confiance élevé). {5.1.4, 5.2.3, 6.1.4, 7.2, encadré transversal 9 du chapitre 6, figure SPM.2b}

A6.1. L'augmentation projetée de la population et des revenus, combinée à la modification des habitudes de consommation, se traduira par une augmentation de la demande en denrées alimentaires, aliments pour animaux et eau en 2050 dans tous les SSP (degré de confiance élevé). Ces changements, combinés aux pratiques de gestion des terres, ont des conséquences sur le changement d'affectation des terres, l'insécurité alimentaire, la rareté de l'eau, les émissions de GES terrestres, le potentiel de séquestration du carbone et la biodiversité (confiance élevée). Les trajectoires de développement dans lesquelles les revenus augmentent et la demande de conversion des terres est réduite, soit par une demande agricole réduite, soit par une productivité accrue, peuvent conduire à une réduction de l'insécurité alimentaire (confiance élevée). Toutes les trajectoires socio-économiques futures évaluées entraînent une augmentation de la demande en eau et une rareté de l'eau (degré de confiance élevé). Les SSP ayant une plus grande expansion des terres cultivées entraînent une baisse plus importante de la biodiversité (confiance élevée). {6.1.4}

A6.2. Les risques liés à la pénurie d'eau dans les zones arides sont moins importants dans les sentiers à faible croissance démographique, à la demande croissante en eau et à forte capacité d'adaptation, comme dans la trajectoire socio-économique partagé 1 (SSP1) (voir l'encadré SPM.1).

Dans ces scénarios, le risque de pénurie d'eau dans les zones arides est modéré, même avec un réchauffement de la planète de 3 ° C (confiance faible). En revanche, les risques liés à la pénurie d'eau dans les zones arides sont plus importants dans les sentiers à forte croissance démographique, grande vulnérabilité, forte demande en eau et faible capacité d'adaptation, comme le SSP3. Dans SSP3, la transition passant du risque modéré à élevé se produit entre 1,2 ° C et 1,5 ° C (degré de confiance moyen). {7.2, Figure SPM.2b, BOX SPM.1}

A6.3. Les risques liés à la dégradation des sols induite par le changement climatique sont plus élevés dans les sentiers avec une population plus nombreuse, un changement accru d'utilisation des sols, une faible capacité d'adaptation et d'autres obstacles à l'adaptation (par exemple, le SSP3). Ces scénarios se traduisent par une augmentation du nombre de personnes exposées à la dégradation des écosystèmes, aux incendies et aux inondations côtières (degré de confiance moyen). En ce qui concerne la dégradation des sols, la transition passant d'un risque modéré à élevé se produit pour un réchauffement planétaire compris entre 1,8 et 2,8 ° C dans SSP1 (confiance faible) et entre 1,4 et 2 ° C dans SSP3 (confiance moyenne). La transition passant du risque élevé à très élevé se produit entre 2,2 et 2,8 ° C pour SSP3 (degré de confiance moyen). {4.4, 7.2, figure SPM.2b}

A6.4. Les risques liés à la sécurité alimentaire sont plus importants dans les filières où les revenus sont faibles, la demande alimentaire accrue, les prix alimentaires croissants résultant de la concurrence pour la terre, un commerce plus limité et d'autres défis en matière d'adaptation (par exemple, SSP3) (confiance élevée). Pour la sécurité alimentaire, le réchauffement de la planète passe de 2,5 à 3,5 ° C dans le SSP1 (degré de confiance moyen) et de 1,3 à 1,7 ° C au SSP3 (degré de confiance moyen). La transition d'un risque élevé à un risque très élevé se produit entre 2 et 2,7 ° C pour SSP3 (confiance moyenne). {7.2, Figure SPM.2b}

A6.5 L'expansion urbaine devrait entraîner la conversion des terres cultivées, entraînant des pertes de production alimentaire (degré de confiance élevé). Cela peut entraîner des risques supplémentaires pour le système alimentaire. Les stratégies de réduction de ces impacts peuvent inclure la production alimentaire urbaine et périurbaine et la gestion de l'expansion urbaine, ainsi que l'infrastructure verte urbaine qui peut réduire les risques climatiques dans les villes[32] (degré de confiance élevé). {4.9.1, 5.5, 5.6, 6.3, 6.4, 7.5.6} (figure SPM3)

32 Les systèmes territoriaux considérés dans ce rapport n'incluent pas la dynamique des écosystèmes urbains en détail. Les zones urbaines, l'expansion urbaine et les autres processus urbains et leurs relations avec les processus liés à la terre sont vastes, dynamiques et complexes. Plusieurs questions abordées dans ce rapport, telles que la population, la croissance, les revenus, la production et la consommation d'aliments, la sécurité alimentaire et les régimes alimentaires ont des relations étroites avec ces processus urbains. Les zones urbaines constituent également le cadre de nombreux processus liés à la dynamique des changements d'affectation des sols, notamment la perte de fonctions et de services écosystémiques, susceptibles d'accroître les risques de catastrophe. Certaines questions urbaines spécifiques sont évaluées dans ce rapport.

B. Options de réponse d'adaptation et d'atténuation

B 1. De nombreuses réponses liées aux terres qui contribuent à l'adaptation au changement climatique et à l'atténuation de ses effets peuvent également lutter contre la désertification et la dégradation des sols et améliorer la sécurité alimentaire. Le potentiel de réponses liées à la terre et l'accent relatif mis sur l'adaptation et l'atténuation sont spécifiques au contexte, y compris les capacités d'adaptation des communautés et des régions. Bien que les options d'intervention liées aux terres puissent apporter une contribution importante à l'adaptation et à l'atténuation, il existe certains obstacles à l'adaptation et une limite à leur contribution à l'atténuation au niveau mondial. (confiance très élevée) {2.6, 4.8, 5.6, 6.1, 6.3, 6.4, figure SPM.3}

B1.1. Certaines actions liées aux terres ont déjà été prises qui contribuent à l'adaptation au changement climatique, à l'atténuation de ses effets et au développement durable. Les options de réponse ont été évaluées dans les domaines de l'adaptation, de l'atténuation, de la lutte contre la désertification et la dégradation des sols, de la sécurité alimentaire et du développement durable, et un ensemble sélectionné d'options répond à tous ces défis. Ces options incluent notamment la production alimentaire durable, la gestion forestière améliorée et durable, 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, et la réduction des pertes et gaspillages alimentaires (confiance élevée). Ces options de réponse nécessitent l'intégration de facteurs biophysiques, socioéconomiques et autres facteurs favorables. {6,3, 6,4,5; Cross-Chapter Box 10 au Chapitre 7}

B1.2. Alors que certaines options de réponse ont un impact immédiat, d'autres mettent des décennies à produire des résultats mesurables. Parmi les options d'intervention ayant des effets immédiats, on peut citer la conservation d'écosystèmes à forte teneur en carbone, tels que les tourbières, les zones humides, les pâturages, les mangroves et les forêts. Les exemples qui fournissent de multiples services et fonctions écosystémiques, mais prennent plus de temps, incluent le boisement et le reboisement ainsi que la restauration d'écosystèmes à haute teneur en carbone, l'agroforesterie et la remise en état de sols dégradés (degré de confiance élevé). {6.4.5; Cross-Chapter Box 10 au Chapitre 7}

B1.3. La mise en œuvre réussie des options de réponse dépend de la prise en compte des conditions environnementales et socio-économiques locales. Certaines options telles que la gestion du carbone des sols sont potentiellement applicables à une vaste gamme de types d'utilisation des terres, alors que l'efficacité des pratiques de gestion des terres relatives aux sols organiques, tourbières et zones humides et de celles liées aux ressources en eau douce dépend de conditions agro-écologiques spécifiques (grande confiance). Compte tenu de la nature spécifique des impacts du changement climatique sur les composants du système alimentaire et des grandes variations des agro-écosystèmes, les options d'adaptation et d'atténuation et leurs barrières sont liées au contexte environnemental et culturel aux niveaux régional et local (degré de confiance élevé). Atteindre la neutralité de la dégradation des sols dépend de l'intégration de réponses multiples aux niveaux local, régional et national dans divers secteurs, y compris l'agriculture, les pâturages, les forêts et l'eau (degré de confiance élevé). {4.8, 6.2, 6.3, 6.4.4}

B1.4. Les options de réponse dans le secteur des terres permettant la séquestration du carbone dans le sol ou la végétation, telles que le boisement, le reboisement, l'agroforesterie, la gestion du carbone dans les sols minéraux ou le stockage de carbone dans les produits ligneux récoltés ne

permettent pas de séquestrer le carbone (degré de confiance élevé). Les tourbières peuvent toutefois continuer à séquestrer le carbone pendant des siècles indéfiniment (degré de confiance élevé). Lorsque la végétation mûrit ou lorsque la végétation et les réservoirs de carbone du sol atteignent la saturation, l'absorption annuelle de CO_2 de l'atmosphère décroît vers zéro, tandis que les stocks de carbone peuvent être maintenus (degré de confiance élevé). Cependant, l'accumulation de carbone dans la végétation et les sols est menacée par une perte future (ou inversion des puits) provoquée par des perturbations telles qu'une inondation, une sécheresse, un incendie ou une invasion de ravageurs, ou par une mauvaise gestion future (confiance élevée). {6.4.1}

B 2. La plupart des options de réponse évaluées contribuent de manière positive au développement durable et à d'autres objectifs sociétaux (degré de confiance élevé). De nombreuses options de réponse peuvent être appliquées sans concurrence pour les terres et peuvent offrir de multiples avantages connexes (confiance élevée). Une autre série d'options d'intervention pourrait potentiellement réduire la demande de terres, améliorant ainsi le potentiel d'autres options d'intervention pour l'adaptation et l'atténuation des changements climatiques, la lutte contre la désertification et la dégradation des sols et l'amélioration de la sécurité alimentaire (degré de confiance élevé). {4.8, 6.2, 6.3.6, 6.4.3; Figure SPM.3}

B2.1. Un certain nombre d'options de gestion des terres, telles que la gestion améliorée des terres cultivées et des pâturages, la gestion améliorée et durable des forêts et l'augmentation de la teneur en carbone organique des sols, ne nécessitent pas de changement d'affectation des terres et ne créent pas de demande pour une conversion accrue des terres (degré de confiance élevé). En outre, un certain nombre d'options de réponse, telles qu'une productivité alimentaire accrue, des choix alimentaires, une réduction des pertes de nourriture et des déchets, peuvent diminuer la demande de conversion de terres, libérant ainsi potentiellement des terres et créant des opportunités pour une mise en œuvre améliorée d'autres options de réponse (confiance élevée). Des options de réponse qui réduisent la concurrence pour les terres sont possibles et sont applicables à différentes échelles, de la ferme à la région (degré de confiance élevé). {4,8, 6,3,6, 6,4; Figure SPM.3}

B2.2. Un large éventail de réponses d'adaptation et d'atténuation, par ex. la préservation et la restauration des écosystèmes naturels tels que les tourbières, les terres et forêts littorales, la conservation de la biodiversité, la réduction de la concurrence pour les terres, la lutte contre les incendies, la gestion des sols et la plupart des options de gestion des risques (utilisation de semences locales, gestion des risques de catastrophe, instruments de partage des risques) offrent un potentiel de contribution positive au développement durable, à l'amélioration des fonctions et des services écosystémiques et à d'autres objectifs sociétaux (confiance moyenne). L'adaptation fondée sur l'écosystème peut, dans certains contextes, promouvoir la conservation de la nature tout en réduisant la pauvreté et même offrir des avantages connexes en éliminant les gaz à effet de serre et en protégeant les moyens de subsistance (par exemple, les mangroves) (degré de confiance moyen). {6.4.3, 7.4.6.2}

B2.3. La plupart des options de réponse basées sur la gestion des terres qui n'augmentent pas la concurrence pour la terre, et presque toutes les options relatives à la gestion de la chaîne de valeur (choix alimentaires, pertes après récolte, réduction du gaspillage alimentaire) et la gestion des risques, peuvent contribuer à l'éradication de la pauvreté et éliminer la faim tout en promouvant la santé et le bien-être, l'eau salubre et l'assainissement, la lutte contre le changement climatique et la vie sur terre (degré de confiance moyen). {6.4.3}

B3. Bien que la plupart des options de réponse puissent être appliquées sans concurrence pour les terres disponibles, certaines peuvent augmenter la demande de conversion de terres (degré de confiance élevé). À l'échelle de déploiement de plusieurs $GtCO_2$ an^{-1}, cette demande accrue de conversion des terres pourrait avoir des effets indésirables sur l'adaptation, la désertification, la dégradation des terres et la sécurité alimentaire (degré de confiance élevé). Si appliqué sur une partie limitée du total des terres et intégré dans des paysages gérés de manière durable, il y aura moins d'effets secondaires néfastes et certains co-bénéfices positifs peuvent être obtenus (confiance élevée). {4,5, 6,2, 6,4; encadré 7 au chapitre 6; Figure SPM.3}

B3.1. Appliqués aux échelles nécessaires pour éliminer le CO_2 de l'atmosphère au niveau de plusieurs $GtCO_2$ an^{-1}, le boisement, le reboisement et l'utilisation des terres pour fournir des matières premières pour la bioénergie avec ou sans captage et stockage du carbone, ou pour le biochar, pourraient augmenter considérablement la demande en conversion des terres (confiance élevée). L'intégration dans des paysages gérés de manière durable à une échelle appropriée peut atténuer les impacts négatifs (degré de confiance moyen). La réduction de la conversion des prairies en terres cultivées, la restauration et la conversion réduite des tourbières, ainsi que des zones humides côtières affectent de plus petites superficies de terres dans le monde, et les impacts sur le changement d'utilisation des terres de ces options sont plus faibles ou plus variables (confiance élevée). {Encadré 7 dans le chapitre 6; 6,4; Figure SPM.3}

B3.2. Bien que les terres puissent apporter une contribution précieuse à l'atténuation des changements climatiques, il y a des limites au déploiement de mesures d'atténuation basées sur les terres, telles que les cultures de bioénergie ou le boisement. Une utilisation généralisée à l'échelle mondiale de plusieurs millions de km^2 pourrait accroître les risques de désertification, de dégradation des sols, pour la sécurité alimentaire et le développement durable (degré de confiance moyen). Appliquées sur une partie limitée du total des terres, les mesures d'atténuation qui remplacent d'autres utilisations des terres ont moins d'effets secondaires néfastes et peuvent avoir des avantages connexes pour l'adaptation, la désertification, la dégradation des sols ou la sécurité alimentaire. (confiance élevée) {4.2, 4.5, 6.4; encadré 7 au chapitre 6, figure SPM3}

B3.3 La production et l'utilisation de biomasse pour la bioénergie peuvent avoir des avantages connexes, des effets secondaires néfastes et des risques pour la dégradation des sols, l'insécurité alimentaire, les émissions de GES et d'autres objectifs de développement environnemental et durable (degré de confiance élevé). Ces impacts sont spécifiques au contexte et dépendent de l'ampleur du déploiement, de l'utilisation initiale du sol, du type de sol, de la matière première consacrée à la bioénergie, des stocks de carbone initiaux, de la région climatique et du régime de gestion, et d'autres options de réponse exigeant des surfaces de sol peuvent avoir le même ordre grandeur de conséquences (degré de confiance élevé). L'utilisation de résidus et de déchets organiques comme matière première de la bioénergie peut atténuer les pressions liées au déploiement de la bioénergie, mais les résidus sont limités et la suppression des résidus qui auraient été laissés au sol pourrait conduire à sa dégradation (degré de confiance élevé). {2.6.1.5; encadré 7 au chapitre 6; Figure SPM3}

B3.4. Pour les trajectoires socio-économiques projetées avec une population peu nombreuse, une réglementation efficace de l'utilisation des terres, des aliments produits dans des systèmes à faibles émissions de GES et des pertes et gaspillages alimentaires moins importants (SSP1), le passage d'un

risque faible à modéré pour la sécurité alimentaire, la dégradation des sols et la rareté de l'eau les terres intervient entre 1 et 4 millions de km^2 de bioénergie ou BECCS (BioEnergy and Carbon Capture and Sequestration) (degré de confiance moyen). En revanche, dans les trajectoires à forte population, à faible revenu et à faible taux de changement technologique (SSP3), la transition d'un risque faible à modéré se produit entre 0,1 et 1 million de km^2 (degré de confiance moyen). {6,4; encadré 7 au chapitre 6; Tableau SM7.6; Box SPM1}

B 4. De nombreuses activités de lutte contre la désertification peuvent contribuer à l'adaptation au changement climatique avec des co-avantages pour l'atténuation, ainsi qu'à la lutte contre la perte de diversité biologique avec des co-avantages pour la société en termes de développement durable (confiance élevée). Éviter, réduire et inverser la désertification améliorerait la fertilité des sols, augmenterait le stockage de carbone dans les sols et la biomasse, tout en bénéficiant à la productivité agricole et à la sécurité alimentaire (degré de confiance élevé). Prévenir la désertification est préférable à la restauration des terres dégradées en raison de l'éventualité de risques résiduels et de conséquences inadéquates (confiance élevée). {3.6.1, 3.6.2, 3.6.3, 3.6.4, 3.7.1, 3.7.2}

B4.1. Les solutions qui aident à s'adapter au changement climatique et à l'atténuer tout en contribuant à la lutte contre la désertification sont spécifiques au site et à la région. Elles comprennent notamment: la récupération de l'eau et la micro-irrigation, la restauration des terres dégradées à l'aide de plantes écologiquement appropriées et résistantes à la sécheresse; agroforesterie et autres pratiques d'adaptation agroécologiques et fondées sur les écosystèmes (degré de confiance élevé). {3.3, 3.6.1, 3.7.2, 3.7.5, 5.2, 5.6}

B4.2. La réduction des tempêtes de poussière et de sable et le mouvement des dunes de sable peuvent atténuer les effets négatifs de l'érosion éolienne et améliorer la qualité de l'air et la santé (degré de confiance élevé). En fonction de la disponibilité en l'eau et des conditions du sol, des programmes de boisement, de plantation d'arbres et de restauration d'écosystèmes, qui visent à créer des brise-vent sous la forme de «murs verts» et de «barrages verts» utilisant des espèces d'arbres indigènes et d'autres résistants au changement climatique avec de faibles besoins en eau, peuvent réduire les tempêtes de sable, prévenir l'érosion éolienne et contribuer aux puits de carbone, tout en améliorant les microclimats, les éléments nutritifs du sol et la rétention d'eau (degré de confiance élevé). {3.3, 3.6.1, 3.7.2, 3.7.5}

B4.3. Les mesures de lutte contre la désertification peuvent favoriser la séquestration du carbone dans les sols (degré de confiance élevé). La restauration de la végétation naturelle et la plantation d'arbres sur des terres dégradées enrichissent en carbone, à long terme, la couche arable et le sous-sol (degré de confiance moyen). Les taux modélisés de séquestration du carbone à la suite de l'adoption de pratiques d'agriculture de conservation dans les zones arides dépendent des conditions locales (degré de confiance moyen). En cas de perte de carbone dans le sol, la reconstitution des stocks de carbone peut prendre longtemps. {3.1.4, 3.3, 3.6.1, 3.6.3, 3.7.1, 3.7.2}

B4.4 L'élimination de la pauvreté et la garantie de la sécurité alimentaire peuvent tirer profit de l'application de mesures favorisant la neutralité de la dégradation des sols (notamment éviter, réduire et inverser la dégradation des terres) dans les pâturages, les terres cultivées et les forêts, qui contribuent à la lutte contre la désertification, tout en atténuant le changement climatique et en s'y adaptant dans la perspective d'un développement durable. Ces mesures consistent notamment à

éviter la déforestation et à adopter des pratiques adaptées aux conditions locales, notamment la gestion des parcours et la lutte contre les feux de forêts (degré de confiance élevé). {3.4.2, 3.6.1, 3.6.2, 3.6.3, 4.8.5}.

B4.5 Il existe actuellement un manque de connaissances sur les limites d'adaptation et une mauvaise adaptation potentielle aux effets combinés du changement climatique et de la désertification. En l'absence d'options d'adaptation nouvelles ou améliorées, le potentiel de risques résiduels et de conséquences inadaptées est élevé (confiance élevée). Même lorsque des solutions sont disponibles, des contraintes sociales, économiques et institutionnelles peuvent entraver leur mise en œuvre (confiance moyenne). Certaines options d'adaptation peuvent devenir inadaptées en raison de leurs incidences sur l'environnement, telles que l'irrigation entraînant une salinisation du sol ou un prélèvement excessif entraînant la déplétion des eaux souterraines (degré de confiance moyen). Les formes extrêmes de désertification peuvent entraîner la perte totale de productivité des terres, limitant les options d'adaptation ou atteignant les limites de l'adaptation (degré de confiance élevé). {Résumé Chapitre 3, 3.6.4, 3.7.5, 7.4.9}

B4.6. Développer, permettre et promouvoir l'accès à des sources d'énergie et à des technologies plus propres peut contribuer à l'adaptation et à l'atténuation du changement climatique et à la lutte contre la désertification et la dégradation des forêts en diminuant l'utilisation de la biomasse traditionnelle comme source d'énergie tout en augmentant la diversité des sources d'approvisionnement en énergie (degré de confiance moyen). Cela peut avoir des avantages socioéconomiques et sanitaires, en particulier pour les femmes et les enfants. (grande confiance). L'efficacité des infrastructures d'énergie éolienne et solaire est reconnue; cette efficacité peut être affectée dans certaines régions par des tempêtes de poussière et de sable (confiance élevée). {3.5.3, 3.5.4, 4.4.4, 7.5.2, encadré 12 dans le chapitre 7}

B 5. La gestion durable des terres[33], y compris la gestion durable des forêts[34], peut prévenir et réduire la dégradation des terres, maintenir la productivité des terres et parfois inverser les effets néfastes du changement climatique sur la dégradation des terres (degré de confiance très élevé). Cela peut également contribuer à l'atténuation et à l'adaptation (confiance élevée). La réduction et l'inversion de la dégradation des sols, depuis les exploitations individuelles jusqu'à des bassins versants entiers, peuvent offrir aux communautés des avantages économiques, immédiats et à long terme et soutenir plusieurs objectifs de développement durable (ODD) tout en offrant des avantages connexes pour l'adaptation (degré de confiance très élevé) et l'atténuation (confiance élevée). Même avec la mise en œuvre d'une gestion

33 Dans le présent rapport, la gestion durable des terres est définie comme l'exploitation et l'utilisation des ressources terrestres, y compris les sols, l'eau, les animaux et les plantes, pour répondre aux besoins humains en constante évolution, tout en garantissant le potentiel de production à long terme de ces ressources et le maintien de leurs fonctions environnementales. Les exemples d'options incluent notamment l'agroécologie (y compris l'agroforesterie), l'agriculture de conservation et les pratiques forestières, la diversité des espèces cultivées et forestières, les rotations appropriées des cultures et des forêts, l'agriculture biologique, la lutte antiparasitaire intégrée, la conservation des pollinisateurs, la récupération des eaux de pluie, la gestion des prairies et pâturages et les systèmes d'agriculture de précision.

34 La gestion forestière durable est définie dans le présent rapport comme étant l'exploitation et l'utilisation des forêts et des terres forestières d'une manière et à une vitesse qui maintiennent leur diversité biologique, leur productivité, leur capacité de régénération, leur vitalité, et leur potentiel à remplir maintenant et à l'avenir leurs fonctions écologiques, économiques et sociales pertinentes aux niveaux local, national et mondial, et sans nuire aux autres écosystèmes.

durable des terres, les limites de l'adaptation peuvent être dépassées dans certaines situations (degré de confiance moyen). {1.3.2, 4.1.5, 4.8, tableau 4.2}

B5.1. La dégradation des sols dans les systèmes agricoles peut être combattue par le biais d'une gestion durable des sols, axée sur les aspects écologiques et socio-économiques, avec des avantages connexes pour l'adaptation au changement climatique. Les options de gestion qui réduisent la vulnérabilité à l'érosion des sols et à la perte d'éléments nutritifs incluent les engrais verts et les cultures de couverture, la conservation des résidus de cultures, la culture sans labour et le maintien d'une couverture végétale grâce à une meilleure gestion des pâturages (confiance très élevée). {4.8}

B5.2. Les options suivantes présentent également des avantages connexes d'atténuation. Les systèmes agricoles tels que l'agroforesterie, les phases pérennes de pâturage et l'utilisation de céréales vivaces peuvent considérablement réduire l'érosion et le lessivage des éléments nutritifs tout en fixant du carbone dans le sol (degré de confiance élevé). Le potentiel mondial de séquestration des cultures de couverture serait d'environ 0,44 ± 0,11 GtCO2 an-1 s'il était appliqué à 25% des terres arables du monde (confiance élevée). L'application de certains biochars peut piéger le carbone (degré de confiance élevé) et améliorer les conditions du sol dans certains types de sol / climats (degré de confiance moyen). {4.8.1.1, 4.8.1.3, 4.9.2, 4.9.5, 5.5.1, 5.5.4; encadré 6 au Chapitre 5}

B5.3. La réduction de la déforestation et de la dégradation des forêts réduit les émissions de GES (degré de confiance élevé), avec un potentiel d'atténuation technique estimé à 0,4–5,8 GtCO2 an-1. En fournissant des moyens de subsistance à long terme aux communautés, la gestion durable des forêts peut réduire l'ampleur de la conversion des forêts à des utilisations non forestières (par exemple, des terres cultivées ou des zones de peuplement) (degré de confiance élevé). Une gestion forestière durable visant à fournir du bois d'œuvre, des fibres, de la biomasse, des ressources non ligneuses et d'autres fonctions et services écosystémiques, peut réduire les émissions de GES et contribuer à l'adaptation. (grande confiance). {2.6.1.2, 4.1.5, 4.3.2, 4.5.3, 4.8.1.3, 4.8.3, 4.8.4}

B5.4. La gestion durable des forêts peut maintenir ou accroître les stocks de carbone des forêts et des puits de carbone des forêts, notamment en transférant le carbone aux produits en bois, en résolvant ainsi le problème de la saturation des puits (degré de confiance élevé). Lorsque le carbone ligneux est transféré dans des produits ligneux récoltés, ceux-ci peuvent stocker le carbone à long terme et se substituer à des matériaux à forte intensité d'émissions réduisant les émissions dans d'autres secteurs (confiance élevée). Lorsque la biomasse est utilisée pour produire de l'énergie, par exemple en tant que stratégie d'atténuation, le carbone est libéré plus rapidement dans l'atmosphère (confiance élevée). {2.6.1, 2.7, 4.1.5, 4.8.4, 6.4.1, Figure SPM.3, encadré 7 du chapitre 6}

B5.5. Le changement climatique peut conduire à la dégradation des sols, même avec la mise en œuvre de mesures destinées à éviter, réduire ou inverser la dégradation des sols (degré de confiance élevé). Ces limites à l'adaptation sont dynamiques, spécifiques à un site et sont déterminées par l'interaction de changements biophysiques avec des conditions sociales et institutionnelles (degré de confiance très élevé). Dans certaines situations, le dépassement des limites de l'adaptation peut entraîner une augmentation des pertes ou entraîner des changements transformationnels indésirables (confiance moyenne), tels que migration forcée (confiance faible), conflits (confiance faible) ou pauvreté (confiance moyenne). Les exemples de dégradation des sols induite par le changement climatique pouvant dépasser les limites d'adaptation comprennent l'érosion côtière exacerbée par l'élévation du niveau de la mer là où les terres disparaissent (confiance élevée), le dégel du

pergélisol affectant les infrastructures et les moyens de subsistance (confiance moyenne) et l'érosion extrême des sols entraînant une perte de capacité de production (confiance moyenne). {4.7, 4.8.5, 4.8.6, 4.9.6, 4.9.7, 4.9.8}

B6. Des options d'intervention dans tout le système alimentaire, de la production à la consommation, en passant par les pertes et le gaspillage alimentaires, peuvent être déployées et étendues pour favoriser l'adaptation et l'atténuation (degré de confiance élevé). Le potentiel technique total d'atténuation des activités de culture et d'élevage et de l'agroforesterie est estimé entre 2,3 et 9,6 $GtCO_2e.an^{-1}$ d'ici 2050 (degré de confiance moyen). Le potentiel technique total d'atténuation des changements alimentaires est estimé entre 0,7 et 8 $GtCO_2e.an^{-1}$ d'ici 2050 (degré de confiance moyen). {5.3, 5.5, 5.6}

B6.1. Les pratiques contribuant à l'adaptation et à l'atténuation des changements climatiques sur les terres cultivées sont notamment l'augmentation de la matière organique du sol, la lutte contre l'érosion, la gestion améliorée des engrais, la gestion des cultures, par exemple la gestion du riz paddy, l'utilisation des variétés et les améliorations génétiques pour la tolérance à la chaleur et à la sécheresse. Pour le bétail, les options incluent une meilleure gestion des pâturages, une gestion améliorée du fumier, des aliments pour animaux de meilleure qualité, l'utilisation de races et l'amélioration génétique. Différents systèmes agricoles et pastoraux peuvent permettre de réduire l'intensité des émissions des produits de l'élevage. Selon les systèmes d'exploitation et pastoraux et le niveau de développement, la réduction de l'intensité des émissions des produits de l'élevage peut entraîner une réduction absolue des émissions de GES (degré de confiance moyen). De nombreuses options liées à l'élevage peuvent améliorer la capacité d'adaptation des communautés rurales, en particulier des petits exploitants et des pasteurs. Des synergies importantes existent entre adaptation et atténuation, par exemple à travers des approches de gestion durable des terres (degré de confiance élevé). {4.8, 5.3.3, 5.5.1, 5.6}

B6.2. La diversification dans le système alimentaire (par exemple, mise en œuvre de systèmes de production intégrés, ressources génétiques étendues et régimes alimentaires) peut réduire les risques liés au changement climatique (degré de confiance moyen). Des régimes équilibrés, comprenant des aliments à base de plantes, tels que ceux à base de céréales secondaires, légumineuses, fruits et légumes, noix et graines et les aliments d'origine animale produits dans le cadre de systèmes résilients, durables et à faibles émissions de GES, offrent des opportunités majeures d'adaptation et des mesures d'atténuation tout en générant d'importants avantages connexes en termes de santé humaine (degré de confiance élevé). D'ici 2050, les changements alimentaires pourraient libérer des surfaces de plusieurs Mkm^2 (confiance moyenne) et offrir un potentiel d'atténuation technique de 0,7 à 8,0 $GtCO_2e.an^{-1}$, par rapport aux prévisions de la situation actuelle (confiance élevée). Les pratiques de production locales, les obstacles techniques et financiers ainsi que les moyens de subsistance et les habitudes culturelles associés (confiance élevée) peuvent influer sur les transitions vers des régimes à faibles émissions de GES. {5.3, 5.5.2, 5.5, 5.6}

B6.3. La réduction des pertes et du gaspillage alimentaires peut réduire les émissions de GES et contribuer à l'adaptation par la réduction de la superficie terrestre nécessaire à la production alimentaire (degré de confiance moyen). Au cours de la période 2010-2016, les pertes et les déchets alimentaires dans le monde ont représenté 8 à 10% des émissions anthropiques totales de GES (degré de confiance moyen). Actuellement, 25-30% de la nourriture totale produite est perdue ou gaspillée (degré de confiance moyen). Des options techniques telles que de meilleures techniques de

récolte, le stockage à la ferme, les infrastructures, les transports, l'emballage, la vente au détail et l'éducation peuvent réduire les pertes et le gaspillage d'aliments tout au long de la chaîne logistique. Les causes des pertes et du gaspillage alimentaires varient considérablement entre les pays développés et les pays en développement, ainsi qu'entre les régions (degré de confiance moyen). {5.5.2} D'ici 2050, une réduction des pertes et gaspillages de nourriture peut libérer plusieurs Mkm^2 de terres (confiance faible). {6.3.6}

B 7. L'utilisation future des terres dépend en partie de l'objectif climatique souhaité et du portefeuille d'options d'intervention déployées (degré de confiance élevé). Toutes les trajectoires modélisées évaluées qui limitent le réchauffement à 1,5 ° C ou bien en dessous de 2 ° C nécessitent une atténuation s'appuyant sur les terres et un changement d'affectation des sols, la plupart comprenant différentes combinaisons de reboisement, boisement, réduction de la déforestation et bioénergie (degré de confiance élevé). Un petit nombre de trajectoires modélisées atteignent 1,5 ° C avec une conversion réduite des terres (confiance élevée) et, ainsi, des conséquences réduites pour la désertification, la dégradation des terres et la sécurité alimentaire (confiance moyenne). {2,6, 6,4, 7,4, 7,6; encadré 9 au chapitre 6; Figure SPM.4}

B7.1. Les trajectoires modélisées limitant le réchauffement planétaire à 1,5 ° C[35] comprennent plus d'atténuation basée sur les terres que les trajectoires à niveaux de réchauffement plus élevés (confiance élevée), mais les impacts du changement climatique sur les systèmes terrestres dans ces trajectoires sont moins graves (confiance moyenne). {2.6, 6.4, 7.4, encadré 9 dans le chapitre 6, Figure SPM.2, Figure SPM.4}

B7.2. Des trajectoires modélisées limitant le réchauffement de la planète à 1,5 ° C et à 2 ° C prévoient sur une évolution de la superficie forestière en 2050 par rapport à 2010 qui va d'une réduction de 2 millions de km^2 à soit une augmentation de 12 millions de km^2 (degré de confiance moyen). Les trajectoires de 3 ° C prévoient des zones forestières moindres, allant d'une réduction de 4 millions de km^2 à une augmentation de 6 millions de km^2 (degré de confiance moyen). {2,5, 6,3, 7,3, 7,5; encadré 9 au chapitre 6; Figure SPM.3, Figure SPM.4}

B7.3. La superficie nécessaire à la bioénergie dans les trajectoires modélisées varie considérablement selon la filière socio-économique, le niveau de réchauffement, ainsi que la matière première et le système de production utilisés (degré de confiance élevé). Les trajectoires modélisées limitant le réchauffement climatique à 1,5 ° C utilisent jusqu'à 7 millions de km^2 pour la bioénergie en 2050 ; la surface de la bioénergie est moins importante dans les trajectoires à 2 ° C (0,4 à 5 millions de km^2) et à 3 ° C (de 0,1 à 3 millions de km^2) (degré de confiance moyen). Les trajectoires avec des niveaux élevés de conversion des terres peuvent avoir des effets secondaires négatifs sur la pénurie d'eau, la biodiversité, la dégradation des sols, la désertification et la sécurité alimentaire, s'ils ne sont pas gérés correctement et avec soin, alors que l'application des meilleures pratiques à des échelles appropriées peut avoir des avantages connexes, tels que: gestion de la salinité des terres arides, renforcement du contrôle biologique et de la biodiversité et amélioration de la séquestration du carbone dans le sol (degré de confiance élevé). {2,6, 6,1, 6,4, 7,2; encadré 7 au Chapitre 6, Figure SPM.3}

35 Dans le présent rapport, les références aux voies limitant le réchauffement climatique à un niveau particulier sont basées sur une probabilité de 66% de rester en dessous de ce niveau de température en 2100 à l'aide du modèle MAGICC.

B7.4. La plupart des trajectoires d'atténuation incluent le déploiement important de technologies de bioénergie. Un petit nombre de trajectoires modélisées limitent le réchauffement à 1,5 ° C avec une dépendance réduite à la bioénergie et à la BECCS (superficie inférieure à 1 million de km^2 en 2050) et à d'autres options d'élimination du dioxyde de carbone (CDR : capture et séquestration du carbone) (degré de confiance élevé). Ces trajectoires exigent des transitions d'autant plus rapides et profondes en énergie, territoire, systèmes urbains et infrastructures, ainsi que des changements de comportement et de mode de vie par rapport aux autres trajectoires à 1,5 ° C. {2.6.2, 5.5.1, 6.4, encadré 7 du chapitre 6

B7.5. Ces trajectoires modélisées ne prennent pas en compte les effets du changement climatique sur les sols ni la fertilisation au CO_2. De plus, ces trajectoires ne comprennent qu'un sous-ensemble des options de réponse évaluées dans le présent rapport (confiance élevée); l'inclusion d'options de réponse supplémentaires dans les modèles pourrait réduire les besoins prévisionnels en bioénergie ou en CDR qui augmentent la demande de terres. {6.4.4, Encadré 9 du Chapitre 6}

Potential global contribution of response options to mitigation, adaptation, combating desertification and land degradation, and enhancing food security

Panel A shows response options that can be implemented without or with limited competition for land, including some that have the potential to reduce the demand for land. Co-benefits and adverse side effects are shown quantitatively based on the high end of the range of potentials assessed. Magnitudes of contributions are categorised using thresholds for positive or negative impacts. Letters within the cells indicate confidence in the magnitude of the impact relative to the thresholds used (see legend). Confidence in the direction of change is generally higher.

	Response options based on land management	Mitigation	Adaptation	Desertification	Land Degradation	Food Security	Cost
Agriculture	Increased food productivity	L	M	L	M	H	—
	Agro-forestry	M	M	M	M	L	●
	Improved cropland management	M	L	L	L	L	●●
	Improved livestock management	M	L	L	L	L	●●●
	Agricultural diversification	L	L	L	M	L	●
	Improved grazing land management	M	L	L	L	L	—
	Integrated water management	L	L	L	L	L	●●
	Reduced grassland conversion to cropland	L	—	L	L	- L	●
Forests	Forest management	M	L	L	L	L	●●
	Reduced deforestation and forest degradation	H	L	L	L	L	●●
Soils	Increased soil organic carbon content	H	L	M	M	L	●●
	Reduced soil erosion	↔ L	L	M	M	L	●●
	Reduced soil salinization	—	L	L	L	L	●●
	Reduced soil compaction	—	L	—	L	L	●
Other ecosystems	Fire management	M	M	M	M	L	●
	Reduced landslides and natural hazards	L	L	L	L	L	—
	Reduced pollution including acidification	↔ M	M	L	L	L	—
	Restoration & reduced conversion of coastal wetlands	M	L	M	M	↔ L	—
	Restoration & reduced conversion of peatlands	M	—	na	M	- L	●
	Response options based on value chain management						
Demand	Reduced post-harvest losses	H	M	L	L	H	—
	Dietary change	H	—	L	H	H	—
	Reduced food waste (consumer or retailer)	H	—	L	M	M	—
Supply	Sustainable sourcing	—	L	—	L	L	—
	Improved food processing and retailing	L	L	—	—	L	—
	Improved energy use in food systems	L	L	—	—	L	—
	Response options based on risk management						
Risk	Livelihood diversification	—	L	—	L	L	—
	Management of urban sprawl	—	L	L	M	L	—
	Risk sharing instruments	↔ L	L	—	↔ L	L	●●

Options shown are those for which data are available to assess global potential for three or more land challenges.
The magnitudes are assessed independently for each option and are not additive.

Key for criteria used to define magnitude of impact of each integrated response option

		Mitigation *Gt CO_2-eq yr^{-1}*	Adaptation *Million people*	Desertification *Million km^2*	Land Degradation *Million km^2*	Food Security *Million people*
Positive	Large	More than 3	Positive for more than 25	Positive for more than 3	Positive for more than 3	Positive for more than 100
	Moderate	0.3 to 3	1 to 25	0.5 to 3	0.5 to 3	1 to 100
	Small	Less than 0.3	Less than 1	Less than 0.5	Less than 0.5	Less than 1
	Negligible	No effect	No effect	No effect	No effect	No effect
Negative	Small	Less than -0.3	Less than 1	Less than 0.5	Less than 0.5	Less than 1
	Moderate	-0.3 to -3	1 to 25	0.5 to 3	0.5 to 3	1 to 100
	Large	More than -3	Negative for more than 25	Negative for more than 3	Negative for more than 3	Negative for more than 100

↔ **Variable**: Can be positive or negative — no data — na not applicable

Confidence level

Indicates confidence in the estimate of magnitude category.

H High confidence
M Medium confidence
L Low confidence

Cost range

See technical caption for cost ranges in US$ tCO_2e^{-1} or US$ ha^{-1}.

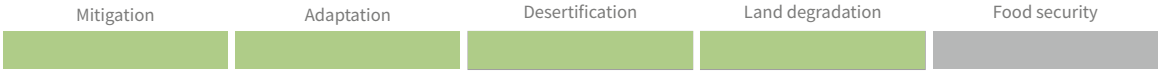
●●● High cost
●● Medium cost
● Low cost
— no data

Potential global contribution of response options to mitigation, adaptation, combating desertification and land degradation, and enhancing food security

Panel B shows response options that rely on additional land-use change and could have implications across three or more land challenges under different implementation contexts. For each option, the first row (high level implementation) shows a quantitative assessment (as in Panel A) of implications for global implementation at scales delivering CO_2 removals of more than 3 $GtCO_2\ yr^{-1}$ using the magnitude thresholds shown in Panel A. The red hatched cells indicate an increasing pressure but unquantified impact. For each option, the second row (best practice implementation) shows qualitative estimates of impact if implemented using best practices in appropriately managed landscape systems that allow for efficient and sustainable resource use and supported by appropriate governance mechanisms. In these qualitative assessments, green indicates a positive impact, grey indicates a neutral interaction.

Bioenergy and BECCS

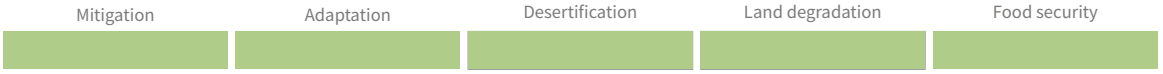
High level: Impacts on adaptation, desertification, land degradation and food security are maximum potential impacts, assuming carbon dioxide removal by BECCS at a scale of 11.3 $GtCO_2\ yr^{-1}$ in 2050, and noting that bioenergy without CCS can also achieve emissions reductions of up to several $GtCO_2\ yr^{-1}$ when it is a low carbon energy source {2.7.1.5; 6.4.1.1.5}. Studies linking bioenergy to food security estimate an increase in the population at risk of hunger to up to 150 million people at this level of implementation {6.4.5.1.5}. The red hatched cells for desertification and land degradation indicate that while up to 15 million km_2 of additional land is required in 2100 in 2°C scenarios which will increase pressure for desertification and land degradation, the actual area affected by this additional pressure is not easily quantified {6.4.3.1.5; 6.4.4.1.5}.



Best practice: The sign and magnitude of the effects of bioenergy and BECCS depends on the scale of deployment, the type of bioenergy feedstock, which other response options are included, and where bioenergy is grown (including prior land use and indirect land use change emissions). For example, limiting bioenergy production to marginal lands or abandoned cropland would have negligible effects on biodiversity, food security, and potentially co-benefits for land degradation; however, the benefits for mitigation could also be smaller. {Table 6.58}

Reforestation and forest restoration

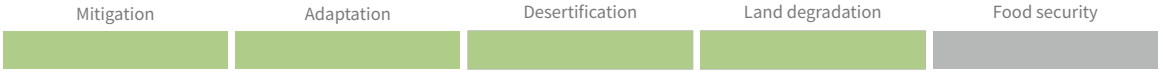
High level: Impacts on adaptation, desertification, land degradation and food security are maximum potential impacts assuming implementation of reforestation and forest restoration (partly overlapping with afforestation) at a scale of 10.1 $GtCO_2\ yr^{-1}$ removal {6.4.1.1.2}. Large-scale afforestation could cause increases in food prices of 80% by 2050, and more general mitigation measures in the AFOLU sector can translate into a rise in undernourishment of 80–300 million people; the impact of reforestation is lower {6.4.5.1.2}.



Best practice: There are co-benefits of reforestation and forest restoration in previously forested areas, assuming small scale deployment using native species and involving local stakeholders to provide a safety net for food security. Examples of sustainable implementation include, but are not limited to, reducing illegal logging and halting illegal forest loss in protected areas, reforesting and restoring forests in degraded and desertified lands {Box6.1C; Table 6.6}.

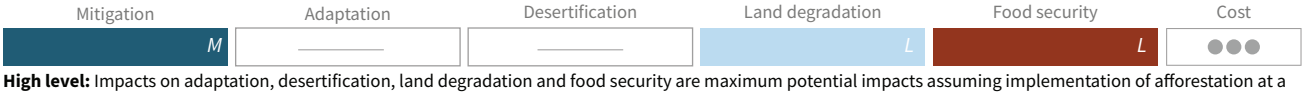
Afforestation

High level: Impacts on adaptation, desertification, land degradation and food security are maximum potential impacts assuming implementation of afforestation (partly overlapping with reforestation and forest restoration) at a scale of 8.9 $GtCO_2\ yr^{-1}$ removal {6.4.1.1.2}. Large-scale afforestation could cause increases in food prices of 80% by 2050, and more general mitigation measures in the AFOLU sector can translate into a rise in undernourishment of 80–300 million people {6.4.5.1.2}.

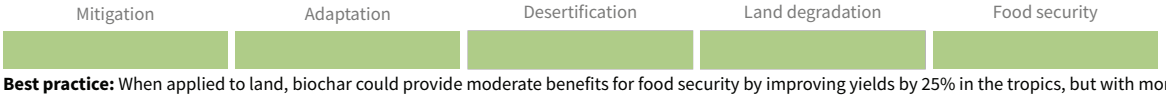


Best practice: Afforestation is used to prevent desertification and to tackle land degradation. Forested land also offers benefits in terms of food supply, especially when forest is established on degraded land, mangroves, and other land that cannot be used for agriculture. For example, food from forests represents a safety-net during times of food and income insecurity {6.4.5.1.2}.

Biochar addition to soil



High level: Impacts on adaptation, desertification, land degradation and food security are maximum potential impacts assuming implementation of afforestation at a scale of 6.6 $GtCO_2\ yr^{-1}$ removal {6.4.1.1.3}. Dedicated energy crops required for feedstock production could occupy 0.4–2.6 Mkm^2 of land, equivalent to around 20% of the global cropland area, which could potentially have a large effect on food security for up to 100 million people {6.4.5.1.3}.



Best practice: When applied to land, biochar could provide moderate benefits for food security by improving yields by 25% in the tropics, but with more limited impacts in temperate regions, or through improved water holding capacity and nutrient use efficiency. Abandoned cropland could be used to supply biomass for biochar, thus avoiding competition with food production; 5-9 Mkm^2 of land is estimated to be available for biomass production without compromising food security and biodiversity, considering marginal and degraded land and land released by pasture intensification {6.4.5.1.3}.

Figure RID.3 Contribution mondiale potentielle des options de réponse à l'atténuation, à l'adaptation, à la lutte contre la désertification et la dégradation des sols et au renforcement de la sécurité alimentaire.

Ces graphiques sont établis sur une agrégation d'informations provenant d'études avec une grande variété d'hypothèses sur la manière dont les options de réponse sont mises en œuvre et les contextes dans lesquels elles se produisent. Les options de réponse mises en œuvre différemment aux échelles locale et globale pourraient conduire à des résultats différents. **Grandeur du potentiel:** pour le graphique A, les grandeurs correspondent au potentiel technique des options de réponse au niveau mondial. Pour chaque défi terrestre, les grandeurs sont définies comme suit. Pour l'atténuation, les potentiels sont définis par rapport aux potentiels approximatifs des options de réponse ayant les impacts propres les plus importants (~ 3 $GtCO_2eq\ an^{-1}$). Le seuil de la catégorie «grande» est défini à ce niveau. Pour l'adaptation, les grandeurs sont définies par rapport aux 100 millions de vies affectées par le changement climatique et une économie basée sur le carbone entre 2010 et 2030. Le seuil de la catégorie «grandes» représente 25% de ce total. Pour la désertification et la dégradation des terres, les grandeurs sont définies par rapport à la limite inférieure des estimations actuelles des terres dégradées, 10 à 60 millions de km^2. Le seuil pour la catégorie «grande» représente 30% de l'estimation la plus basse. Pour la sécurité alimentaire, des grandeurs sont définies par rapport aux quelque 800 millions de personnes actuellement sous-alimentées. Le seuil pour la catégorie «grande» représente 12,5% de ce total. Dans le graphe B, pour la première ligne (mise en œuvre de haut niveau) de chaque option de réponse, les grandeurs et les seuils sont tels que définis pour le graphe A. Dans la deuxième ligne (mise en œuvre recommandée) pour chaque option de réponse, les évaluations qualitatives en vert indiquent les impacts positifs potentiels et ceux indiqués en gris indiquent des interactions neutres. L'augmentation de la production alimentaire est supposée être obtenue par une intensification durable plutôt que par une application peu judicieuse d'intrants externes supplémentaires tels que des produits agrochimiques. **Niveaux de confiance:** confiance dans la catégorie de grandeur (élevée, moyenne ou faible) dans laquelle chaque option entre pour l'atténuation, l'adaptation, la lutte contre la désertification et la dégradation des terres et l'amélioration de la sécurité alimentaire. Une confiance élevée signifie qu'il existe un niveau élevé d'accord et de preuves dans la littérature pour assigner une grandeur élevée, moyenne ou faible. Une faible confiance indique que le choix de la grandeur est basée sur peu d'études. Une confiance moyenne reflète des preuves moyennes et un accord sur l'ampleur de la réponse. **Fourchettes de coûts:** les estimations de coûts sont basées sur l'agrégation d'études souvent régionales et varient dans les composants des coûts inclus. Dans le graphe B, les coûts estimés ne sont pas fournis pour la mise en œuvre des meilleures pratiques. Une pièce représente un faible coût (<10 USD $tCO_2éq^{-1}$ ou <20 USD par ha), deux pièces indiquent un coût moyen (10-100 USD $tCO_2éq^{-1}$ ou 20-200 USD par ha), et trois pièces indiquent un coût élevé (> 100 USD $tCO_2éq^{-1}$ ou USD 200 par ha). Les seuils en USD par ha sont choisis pour être comparables, mais les conversions précises dépendront de l'option de réponse. **Références à l'appui:** Les références à l'appui de l'ampleur du potentiel quantitatif d'options de réponse basées sur la gestion des terres peuvent être trouvées comme suit: pour les tableaux d'atténuation des risques 6.13 à 6.20, avec des preuves supplémentaires à la section 2.7.1; pour les tableaux d'adaptation 6.21 à 6.28; pour la lutte contre la désertification, tableaux 6.29 à 6.36, avec des preuves supplémentaires au chapitre 3; pour lutter contre la dégradation, tableaux 6.37 à 6.44, avec des preuves supplémentaires au chapitre 4; pour améliorer la sécurité alimentaire, les tableaux 6.45 à 6.52, avec des preuves supplémentaires au chapitre 5. D'autres synergies et compromis non présentés ici sont présentés au chapitre 6. Des références supplémentaires à l'appui des évaluations qualitatives de la deuxième ligne de chaque option du graphique B peuvent être trouvées dans les tableaux 6.6, 6.55, 6.56 et 6.58, la section 6.3.5.1.3 et l’encadré 6.1c.

C. Activation des options de réponse

C 1. Une conception appropriée des politiques, des institutions et des systèmes de gouvernance à toutes les échelles peut contribuer à l'adaptation et à l'atténuation liées aux terres tout en facilitant la poursuite de trajectoires de développement adaptables selon le climat (degré de confiance élevé). Les politiques foncières et climatiques qui se renforcent mutuellement ont un potentiel pour économiser les ressources, amplifier la résilience sociale, soutenir la restauration écologique et favoriser l'engagement et la collaboration de multiples parties prenantes (degré de confiance élevé). {Figure SPM.1, Figure SPM.2, Figure SPM.3; 3.6.2, 3.6.3, 4.8, 4.9.4, 5.7, 6.3, 6.4, 7.2.2, 7.3, 7.4, 7.4.7, 7.4.8, 7.5, 7.5.5, 7.5.6, 7.6.6; encadré 10 au Chapitre 7}

C1.1. Le zonage de l'utilisation des sols, l'aménagement du territoire, l'aménagement paysager intégré, les réglementations, les incitations (telles que le paiement de services écosystémiques) et les instruments volontaires ou persuasifs (tels que la planification environnementale à la ferme, les normes et la certification pour une production durable, l'utilisation de connaissances scientifiques, locales et indigènes et l'action collective) peuvent permettre d'obtenir des résultats positifs en matière d'adaptation et d'atténuation (confiance moyenne). Ils peuvent également générer des revenus et inciter à réhabiliter les terres dégradées et à s'adapter au changement climatique et à l'atténuer dans certains contextes (degré de confiance moyen). Les politiques promouvant la neutralité de la dégradation des sols peuvent également contribuer à la sécurité alimentaire, au bien-être humain et à l'adaptation au changement climatique et à l'atténuation de ses effets (confiance élevée). {Figure SPM.2; 3.4.2, 4.1.6, 4.7, 4.8.5, 5.1.2, 5.7.3, 7.3, 7.4.6, 7.4.7, 7.5}

C1.2. L'insécurité du régime foncier affecte la capacité des personnes, des communautés et des organisations à modifier la gestion des terres en sorte de faire progresser l'adaptation et l'atténuation (degré de confiance moyen). La reconnaissance limitée de l'accès coutumier à la terre et de la propriété de la terre peut entraîner une vulnérabilité accrue et une diminution de la capacité d'adaptation (confiance moyenne). Les politiques foncières (notamment la reconnaissance du régime foncier coutumier, la cartographie des communautés, la redistribution, la décentralisation, la cogestion, la régulation des marchés locatifs) peuvent apporter une réponse à la fois sûre et flexible au changement climatique (confiance moyenne). {3.6.1, 3.6.2, 5.3, 7.2.4, 7.6.4, encadrement transversal 6 du chapitre 5}

C1.3. Pour parvenir à la neutralité de la dégradation des sols, il faudra adopter un ensemble de mesures visant à prévenir et à réduire la dégradation des sols, en adoptant une gestion durable des terres, ainsi que des mesures visant à inverser la dégradation par la réhabilitation et la restauration des terres dégradées. De nombreuses interventions visant à atteindre la neutralité en matière de dégradation des sols ont généralement aussi des avantages en termes d'adaptation et d'atténuation des changements climatiques. La poursuite de la neutralité de la dégradation des sols donne l'impulsion nécessaire pour lutter simultanément contre la dégradation des sols et le changement climatique (confiance élevée). {4.5.3, 4.8.5, 4.8.7, 7.4.5}

C1.4. En raison de la complexité des défis et de la diversité des acteurs impliqués dans la résolution des problèmes liés aux terres, une combinaison de politiques, plutôt qu'une approche unique, peut donner de meilleurs résultats pour relever les défis complexes de la gestion durable des terres et du changement climatique (confiance élevée). Les combinaisons de politiques peuvent fortement

réduire la vulnérabilité et l'exposition des systèmes humains et naturels au changement climatique (confiance élevée). Les éléments de ces combinaisons de politiques peuvent inclure une assurance-météo et une assurance-maladie, une protection sociale et des filets de sécurité adaptatifs, un financement pour éventualités et des fonds de réserve, un accès universel à des systèmes d'alerte précoce associés à des plans d'urgence efficaces (degré de confiance élevé). {1.2, 4.8, 4.9.2, 5.3.2, 5.6, 5.6.6, 5.7.2, 7.3.2, 7.4, 7.4.2, 7.4.6, 7.4.7, 7.4.8, 7.5.5, 7.5 .6, 7.6.4, figure SPM.4}

C2. Les politiques appliquées dans tout le système alimentaire, y compris celles qui réduisent les pertes et gaspillages de nourriture et influencent les choix alimentaires, permettent une gestion plus durable de l'utilisation des terres, une sécurité alimentaire renforcée et des trajectoires à faibles émissions (degré de confiance élevé). De telles politiques peuvent contribuer à l'adaptation au changement climatique et à l'atténuation de ses effets, réduire la dégradation des sols, la désertification et la pauvreté, ainsi qu'améliorer la santé publique (degré de confiance élevé). L'adoption d'une gestion durable des terres et de l'éradication de la pauvreté peut être facilitée par un meilleur accès aux marchés, la sécurisation du régime foncier, la prise en compte des coûts environnementaux dans les aliments, le paiement de services écosystémiques et le renforcement de l'action collective locale et communautaire (degré de confiance élevé). {1.1.2, 1.2.1, 3.6.3, 4.7.1, 4.7.2, 4.8, 5.5, 6.4, 7.4.6, 7.6.5}

C2.1. Les politiques qui permettent et encouragent la gestion durable des terres pour l'adaptation et l'atténuation des changements climatiques comprennent un meilleur accès aux marchés pour les intrants, les produits et les services financiers, l'autonomisation des femmes et des peuples autochtones, le renforcement de l'action collective locale et communautaire, la réforme des subventions et la promotion d'un système commercial porteur (confiance élevée). Les efforts de restauration et de réhabilitation des terres peuvent être plus efficaces lorsque les politiques soutiennent la gestion locale des ressources naturelles, tout en renforçant la coopération entre les acteurs et les institutions, y compris au niveau international. {3.6.3, 4.1.6, 4.5.4, 4.8.2, 4.8.4, 5.7, 7.2}

C2.2. La prise en compte des coûts environnementaux des pratiques agricoles dégradant les terres peut inciter à une gestion plus durable des terres (degré de confiance élevé). Les obstacles à la prise en compte des coûts environnementaux résultent de difficultés techniques pour estimer ces coûts et ceux inhérents aux aliments. {3.6.3, 5.5.1, 5.5.2, 5.6.6, 5.7, 7.4.4, encadré 10 dans le chapitre 7}

C2.3. Une gestion globale des risques, y compris des mécanismes de partage et de transfert des risques (degré de confiance élevé), peut faciliter l'adaptation et la résilience accrue aux événements extrêmes ayant une incidence sur les systèmes alimentaires. La diversification agricole, l'élargissement de l'accès aux marchés et la préparation à la perturbation croissante de la chaîne d'approvisionnement peuvent contribuer à renforcer l'adaptation des systèmes alimentaires (degré de confiance élevé). {5.3.2, 5.3.3, 5.3.5}

C2.4. Les politiques de santé publique visant à améliorer la nutrition, telles que l'augmentation de la diversité des sources de produits alimentaires dans les marchés publics, l'assurance maladie, les incitations financières et les campagnes de sensibilisation, peuvent potentiellement influencer la demande alimentaire, réduire les coûts des soins de santé, contribuer à réduire les émissions de GES et améliorer la capacité d'adaptation (grande confiance). Influencer la demande alimentaire par la promotion de régimes basés sur des recommandations de santé publique peut permettre une gestion

plus durable des terres et contribuer à la réalisation de plusieurs objectifs de développement durable (confiance élevée). {3.4.2, 4.7.2, 5.1, 5.7, 6.3, 6.4}

C 3. Reconnaître les avantages et les inconvénients qui découlent de la conception des politiques foncières et alimentaires peut permettre de surmonter les obstacles à leur mise en œuvre (degré de confiance moyen). Une gouvernance renforcée à plusieurs niveaux, hybride et intersectorielle, ainsi que des politiques élaborées et adoptées de manière itérative, cohérente, adaptative et flexible peuvent maximiser les avantages conjoints et minimiser les arbitrages, étant donné que les décisions en matière de gestion des terres sont prises du niveau de la ferme au niveau national et que les politiques climatiques et foncières varient souvent selon plusieurs secteurs, ministères et organismes (degré de confiance élevé). {Figure SPM.3; 4.8.5, 4.9, 5.6, 6.4, 7.3, 7.4.6, 7.4.8, 7.4.9, 7.5.6, 7.6.2}

C3.1. S'attaquer à la désertification, à la dégradation des sols et à la sécurité alimentaire de manière intégrée, coordonnée et cohérente peut contribuer à un développement résilient aux évolutions du climat et offre de nombreux avantages connexes (confiance élevée). {3.7.5, 4.8, 5.6, 5.7, 6.4, 7.2.2, 7.3.1, 7.3.4, 7.4.7, 7.4.8, 7.5.6, 7.5.5}

C3.2. Les obstacles technologiques, biophysiques, socio-économiques, financiers et culturels peuvent limiter l’adoption de nombreuses options de réponse relatives aux terres, tout comme l’incertitude sur les avantages (confiance élevée). De nombreuses pratiques de gestion durable des terres ne sont pas largement adoptées en raison de l'insécurité foncière, du manque d'accès aux ressources et aux services de conseil agricole, des incitations publiques et privées insuffisantes et inégales, et du manque de connaissances et d'expérience pratique (confiance élevée). Le discours public, des interventions politiques soigneusement conçues, intégrant l'apprentissage social et les changements du marché peuvent ensemble contribuer à réduire les obstacles à leur mise en œuvre (confiance moyenne). {3.6.1, 3.6.2, 5.3.5, 5.5.2, 5.6, 6.2, 6.4, 7.4, 7.5, 7.6}

C3.3. Les secteurs de la terre et de l'alimentation sont confrontés à des problèmes particuliers de fragmentation institutionnelle et souffrent souvent d'un manque d'engagement des parties prenantes à différentes échelles et d'objectifs politiques étroitement ciblés (confiance moyenne). La coordination avec d'autres secteurs, tels que la santé publique, les transports, l'environnement, l'eau, l'énergie et les infrastructures, peut augmenter les avantages connexes, tels que la réduction des risques et l'amélioration de la santé (confiance moyenne). {5.6.3, 5.7, 6.2, 6.4.4, 7.1, 7.3, 7.4.8, 7.6.2, 7.6.3}

C3.4. Certaines options et politiques d’intervention peuvent entrainer des inconvénients, notamment des impacts sociaux, des dommages causés aux fonctions et aux services de écosystèmiques, un épuisement de l’eau ou des coûts élevés, qui ne peuvent pas être bien gérés, même avec les meilleures pratiques institutionnelles (confiance moyenne). Prendre en compte de tels inconvénients permet d'éviter une mauvaise adaptation (confiance moyenne). L’anticipation et l’évaluation des inconvénients potentiels et des lacunes dans les connaissances permet l’élaboration de politiques fondées sur des données factuelles pour évaluer les coûts et les avantages de réponses spécifiques pour différentes parties prenantes (degré de confiance moyen). La gestion réussie des inconvénients inclut souvent une contribution maximum des parties prenantes avec des processus de retour d'information structurés, en particulier dans des modes s’appuyant sur la communauté, sur l'utilisation de forums innovants tels que les dialogues facilités ou la cartographie spatialement explicite, et la gestion adaptative itérative qui permet des réajustements continus de la politique à

mesure que de nouvelles données factuelles apparaissent (confiance moyenne). {5.3.5, 6.4.2, 6.4.4, 6.4.5, 7.5.6; Cross-Chapter Box 13 au Chapitre 7}

C 4. L'efficacité de la prise de décision et de la gouvernance est renforcée par la participation des parties prenantes locales (en particulier des plus exposées au changement climatique, notamment les peuples autochtones et les communautés locales, les femmes et les pauvres et les marginalisés) à la sélection, à l'évaluation, à la mise en œuvre et au suivi des instruments des politiques territoriales pour l'adaptation et l'atténuation des effets du changement climatique (confiance élevée). L'intégration entre les secteurs et les échelles augmente les chances de maximiser les avantages conjoints et de minimiser les inconvénients (confiance moyenne). {1.4, 3.1, 3.6, 3.7, 4.8, 4.9, 5.1.3, encadré 5.1, 7.4, 7.6}

C4.1. La mise en œuvre réussie de pratiques de gestion durable des terres nécessite de prendre en compte les conditions environnementales et socio-économiques locales (degré de confiance très élevé). La gestion durable des terres dans le contexte du changement climatique progresse généralement en impliquant toutes les parties prenantes concernées dans l'identification des pressions et des impacts sur l'utilisation des terres (comme le déclin de la biodiversité, la perte de sol, la surexploitation des eaux souterraines, la perte d'habitat, le changement d'utilisation de la terre en agriculture, etc. production alimentaire et foresterie) ainsi que la prévention, la réduction et la restauration des terres dégradées (confiance moyenne). {1.4.1, 4.1.6, 4.8.7, 5.2.5, 7.2.4, 7.6.2, 7.6.4}

C4.2. La réussite de la mise en œuvre de pratiques de gestion durable des terres demande la prise en compte des conditions locales environnementales et socio-économiques (degré de confiance moyen). Impliquer les parties prenantes dans la sélection des indicateurs, la collecte de données climatiques, la représentation des terres et la planification de leur utilisation, favorise la planification intégrée du paysage et le choix des politiques (degré de confiance moyen). {3.7.5, 5.7.4, 7.4.1, 7.4.4, 7.5.3, 7.5.4, 7.5.5, 7.6.4, 7.6.6}

C4.3. Les pratiques agricoles qui incluent les connaissances autochtones et locales peuvent contribuer à surmonter les défis combinés du changement climatique, de la sécurité alimentaire, de la conservation de la biodiversité et de la lutte contre la désertification et la dégradation des terres (degré de confiance élevé). Une action coordonnée de nombreux acteurs - entreprises, producteurs, consommateurs, gestionnaires de terres et décideurs, en partenariat avec les peuples autochtones et les communautés locales, crée les conditions nécessaires à l'adoption d'options de réponse (degré de confiance élevé) {3.1.3, 3.6.1, 3.6.2 , 4.8.2, 5.5.1, 5.6.4, 5.7.1, 5.7.4, 6.2, 7.3, 7.4.6, 7.6.4}

C4.4. L'autonomisation des femmes peut apporter des synergies et des avantages conjoints pour la sécurité alimentaire des ménages et la gestion durable des terres (degré de confiance élevé). En raison de la vulnérabilité disproportionnée des femmes aux impacts du changement climatique, leur inclusion dans la gestion et le régime fonciers est compliqué. Les politiques capables d'aborder les droits foncier et les obstacles à la participation des femmes à la gestion durable des terres comprennent des transferts financiers aux femmes dans le cadre de programmes de lutte contre la pauvreté, des dépenses en matière de santé, d'éducation, de formation et de renforcement des capacités des femmes, des crédits subventionnés et la diffusion de formations par le biais d'organisations communautaires existantes destinées aux femmes (confiance moyenne). {1.4.1, 4.8.2, 5.1.3, encadré 5.1, libellé transversal de la case 11 du chapitre 7}.

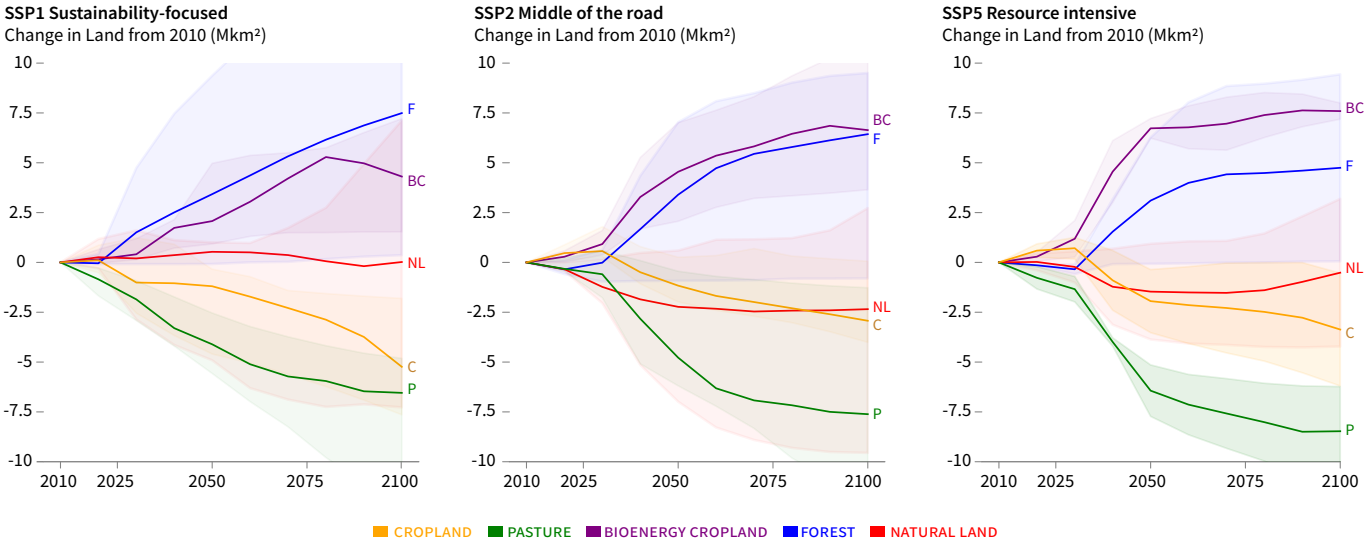
A. Pathways linking socioeconomic development, mitigation responses and land

Socioeconomic development and land management influence the evolution of the land system including the relative amount of land allocated to **CROPLAND**, **PASTURE**, **BIOENERGY CROPLAND**, **FOREST**, and **NATURAL LAND**. The lines show the median across Integrated Assessment Models (IAMs) for three alternative shared socioeconomic pathways (**SSP1**, **SSP2** and **SSP5** at **RCP1.9**); shaded areas show the range across models. Note that pathways illustrate the effects of climate change mitigation but not those of climate change impacts or adaptation.

A. Sustainability-focused (SSP1)
Sustainability in land management, agricultural intensification, production and consumption patterns result in reduced need for agricultural land, despite increases in per capita food consumption. This land can instead be used for reforestation, afforestation, and bioenergy.

B. Middle of the road (SSP2)
Societal as well as technological development follows historical patterns. Increased demand for land mitigation options such as bioenergy, reduced deforestation or afforestation decreases availability of agricultural land for food, feed and fibre.

C. Resource intensive (SSP5)
Resource-intensive production and consumption patterns, results in high baseline emissions. Mitigation focuses on technological solutions including substantial bioenergy and BECCS . Intensification and competing land uses contribute to declines in agricultural land.



B. Land use and land cover change in the SSPs

	Quantitative indicators for the SSPs	Count of models included*	Change in Natural Land from 2010 Mkm²	Change in Bioenergy Cropland from 2010 Mkm²	Change in Cropland from 2010 Mkm²	Change in Forest from 2010 Mkm²	Change in Pasture from 2010 Mkm²
SSP1	**RCP1.9** in 2050	5/5	0.5 (-4.9, 1)	2.1 (0.9, 5)	-1.2 (-4.6, -0.3)	3.4 (-0.1, 9.4)	-4.1 (-5.6, -2.5)
	↳ 2100		0 (-7.3, 7.1)	4.3 (1.5, 7.2)	-5.2 (-7.6, -1.8)	7.5 (0.4, 15.8)	-6.5 (-12.2, -4.8)
	RCP2.6 in 2050	5/5	-0.9 (-2.2, 1.5)	1.3 (0.4, 1.9)	-1 (-4.7, 1)	2.6 (-0.1, 8.4)	-3 (-4, -2.4)
	↳ 2100		0.2 (-3.5, 1.1)	5.1 (1.6, 6.3)	-3.2 (-7.7, -1.8)	6.6 (-0.1, 10.5)	-5.5 (-9.9, -4.2)
	RCP4.5 in 2050	5/5	0.5 (-1, 1.7)	0.8 (0.5, 1.3)	0.1 (-3.2, 1.5)	0.6 (-0.7, 4.2)	-2.4 (-3.3, -0.9)
	↳ 2100		1.8 (-1.7, 6)	1.9 (1.4, 3.7)	-2.3 (-6.4, -1.6)	3.9 (0.2, 8.8)	-4.6 (-7.3, -2.7)
	Baseline in 2050	5/5	0.3 (-1.1, 1.8)	0.5 (0.2, 1.4)	0.2 (-1.6, 1.9)	-0.1 (-0.8, 1.1)	-1.5 (-2.9, -0.2)
	↳ 2100		3.3 (-0.3, 5.9)	1.8 (1.4, 2.4)	-1.5 (-5.7, -0.9)	0.9 (0.3, 3)	-2.1 (-7, 0)
SSP2	**RCP1.9** in 2050	4/5	-2.2 (-7, 0.6)	4.5 (2.1, 7)	-1.2 (-2, 0.3)	3.4 (-0.9, 7)	-4.8 (-6.2, -0.4)
	↳ 2100		-2.3 (-9.6, 2.7)	6.6 (3.6, 11)	-2.9 (-4, 0.1)	6.4 (-0.8, 9.5)	-7.6 (-11.7, -1.3)
	RCP2.6 in 2050	5/5	-3.2 (-4.2, 0.1)	2.2 (1.7, 4.7)	0.6 (-1.9, 1.9)	1.6 (-0.9, 4.2)	-1.4 (-3.7, 0.4)
	↳ 2100		-5.2 (-7.2, 0.5)	6.9 (2.3, 10.8)	-1.4 (-4, 0.8)	5.6 (-0.9, 5.9)	-7.2 (-8, 0.5)
	RCP4.5 in 2050	5/5	-2.2 (-2.2, 0.7)	1.5 (0.1, 2.1)	1.2 (-0.9, 2.7)	-0.9 (-2.5, 2.9)	-0.1 (-2.5, 1.6)
	↳ 2100		-3.4 (-4.7, 1.5)	4.1 (0.4, 6.3)	0.7 (-2.6, 3.1)	-0.5 (-3.1, 5.9)	-2.8 (-5.3, 1.9)
	Baseline in 2050	5/5	-1.5 (-2.6, -0.2)	0.7 (0, 1.5)	1.3 (1, 2.7)	-1.3 (-2.5, -0.4)	-0.1 (-1.2, 1.6)
	↳ 2100		-2.1 (-5.9, 0.3)	1.2 (0.1, 2.4)	1.9 (0.8, 2.8)	-1.3 (-2.7, -0.2)	-0.2 (-1.9, 2.1)
SSP3	**RCP1.9** in 2050	Infeasible in all assessed models		-	-	-	-
	↳ 2100			-	-	-	-
	RCP2.6 in 2050	Infeasible in all assessed models		-	-	-	-
	↳ 2100			-	-	-	-
	RCP4.5 in 2050	3/3	-3.4 (-4.4, -2)	1.3 (1.3, 2)	2.3 (1.2, 3)	-2.4 (-4, -1)	2.1 (-0.1, 3.8)
	↳ 2100		-6.2 (-6.8, -5.4)	4.6 (1.5, 7.1)	3.4 (1.9, 4.5)	-3.1 (-5.5, -0.3)	2 (-2.5, 4.4)
	Baseline in 2050	4/4	-3 (-4.6, -1.7)	1 (0.2, 1.5)	2.5 (1.5, 3)	-2.5 (-4, -1.5)	2.4 (0.6, 3.8)
	↳ 2100		-5 (-7.1, -4.2)	1.1 (0.9, 2.5)	5.1 (3.8, 6.1)	-5.3 (-6, -2.6)	3.4 (0.9, 6.4)
SSP4	**RCP1.9** in 2050	Infeasible in all assessed models**		-	-	-	-
	↳ 2100			-	-	-	-
	RCP2.6 in 2050	3/3	-4.5 (-6, -2.1)	3.3 (1.5, 4.5)	0.5 (-0.1, 0.9)	0.7 (-0.3, 2.2)	-0.6 (-0.7, 0.1)
	↳ 2100		-5.8 (-10.2, -4.7)	2.5 (2.3, 15.2)	-0.8 (-0.8, 1.8)	1.4 (-1.7, 4.1)	-1.2 (-2.5, -0.2)
	RCP4.5 in 2050	3/3	-2.7 (-4.4, -0.4)	1.7 (1, 1.9)	1.1 (-0.1, 1.7)	-1.8 (-2.3, 2.1)	0.8 (-0.5, 1.5)
	↳ 2100		-2.8 (-7.8, -2)	2.7 (2.3, 4.7)	1.1 (0.2, 1.2)	-0.7 (-2.6, 1)	1.4 (-1, 1.8)
	Baseline in 2050	3/3	-2.8 (-2.9, -0.2)	1.1 (0.7, 2)	1.1 (0.7, 1.8)	-1.8 (-2.3, -1)	1.5 (-0.5, 2.1)
	↳ 2100		-2.4 (-5, -1)	1.7 (1.4, 2.6)	1.2 (1.2, 1.9)	-2.4 (-2.5, -2)	1.3 (-1, 4.4)
SSP5	**RCP1.9** in 2050	2/4	-1.5 (-3.9, 0.9)	6.7 (6.2, 7.2)	-1.9 (-3.5, -0.4)	3.1 (-0.1, 6.3)	-6.4 (-7.7, -5.1)
	↳ 2100		-0.5 (-4.2, 3.2)	7.6 (7.2, 8)	-3.4 (-6.2, -0.5)	4.7 (0.1, 9.4)	-8.5 (-10.7, -6.2)
	RCP2.6 in 2050	4/4	-3.4 (-6.9, 0.3)	4.8 (3.8, 5.1)	-2.1 (-4, 1)	3.9 (-0.1, 6.7)	-4.4 (-5, 0.2)
	↳ 2100		-4.3 (-8.4, 0.5)	9.1 (7.7, 9.2)	-3.3 (-6.5, -0.5)	3.9 (-0.1, 9.3)	-6.3 (-9.1, -1.4)
	RCP4.5 in 2050	4/4	-2.5 (-3.7, 0.2)	1.7 (0.6, 2.9)	0.6 (-3.3, 1.9)	-0.1 (-1.7, 6)	-1.2 (-2.6, 2.3)
	↳ 2100		-4.1 (-4.6, 0.7)	4.8 (2, 8)	-1 (-5.5, 1)	-0.2 (-1.4, 9.1)	-3 (-5.2, 2.1)
	Baseline in 2050	4/4	-0.6 (-3.8, 0.4)	0.8 (0, 2.1)	1.5 (-0.7, 3.3)	-1.9 (-3.4, 0.5)	-0.1 (-1.5, 2.9)
	↳ 2100		-0.2 (-2.4, 1.8)	1 (0.2, 2.3)	1 (-2, 2.5)	-2.1 (-3.4, 1.1)	-0.4 (-2.4, 2.8)

** Count of models included / Count of models attempted. One model did not provide land data and is excluded from all entries.*

*** One model could reach RCP1.9 with SSP4, but did not provide land data*

Figure RID.4 Trajectoires reliant le développement socioéconomique, les mesures d'atténuation et les terres

Les scénarios futurs fournissent un cadre pour comprendre les implications de l'atténuation et de la socio-économie sur les terres. Les trajectoires socio-économiques partagés (SSP – Shared Socioeconomic Pathways) englobent une série d'hypothèses socio-économiques différentes (encadré RID.1). Ils sont combinés avec des trajectoires de concentration représentatives (RCP – Representative Concentration Pathways)[36], qui impliquent différents niveaux d'atténuation. Les changements dans les terres cultivées, les pâturages, les cultures bioénergétiques, les forêts et les espaces naturels à partir de 2010 sont présentés. Pour ces représentations : Les terres cultivées comprennent toutes les terres consacrées aux cultures vivrières, fourragères et fourragères, ainsi que les autres terres arables (superficie cultivée). Cette catégorie comprend les cultures bioénergétiques non forestières de la 1ère génération (maïs, éthanol, canne à sucre, les graines de soja et le biodiesel), mais exclut les cultures bioénergétiques de 2ème génération. Les pâturages comprennent des catégories de pâturages, pas seulement des parcours de grande qualité, et sont correspondent à la définition donnée par la FAO des "prairies et pâturages permanents". Les terres cultivées en bioénergie comprennent les terres dédiées aux cultures énergétiques de deuxième génération (par exemple, le switchgrass, le miscanthus, des essences ligneuses à croissance rapide). La forêt comprend les forêts aménagées et non aménagées. Les terres naturelles comprennent d'autres prairies, savanes et arbustes. **Schéma A:** Ce schéma présente les résultats du modèle d'évaluation intégrée (IAM)[37] pour SSP1, SSP2 et SSP5 au format RCP1.9[38]. Pour chaque trajectoire, les zones ombrées indiquent la plage de tous les IAM; la ligne indique la médiane entre les modèles. Pour RCP1.9, SSP1, SSP2 et SSP5 incluent respectivement les résultats de cinq, quatre et deux IAM. **Tableau B:** L'utilisation des sols et les modifications du couvert végétal sont indiquées pour diverses combinaisons SSP-RCP, indiquant la médiane et l'échelle multimodèles (min, max). {Box SPM.1, 1.3.2, Cross-Chapter Box 1 du chapitre 1, 2.7.2, Cross-Chapter Box 9 du chapitre 6, 6.1, 6.4.4, 7.4.2, 7.4.4, 7.4.5, 7.4.6, 7.4.7, 7.4.8, 7.5.3, 7.5.6; Cross-Chapter Box 9 au Chapitre 6}

36 Les trajectoires de concentration représentatives (RCP) sont des scénarios qui incluent des séries chronologiques d'émissions et de concentrations de la série complète de gaz à effet de serre (GES) et d'aérosols et de gaz chimiquement actifs, ainsi que d'utilisation / d'occupation du sol ».

37 Integrated Assessment Models (IAMs , modèles d'évaluation intégrés) intègrent les connaissances de deux domaines ou plus dans un seul cadre. Dans cette figure, les IAM sont utilisés pour évaluer les liens entre le développement économique, social et technologique et l'évolution du système climatique.

38 Les trajectoires de RCP1.9 évaluées dans le présent rapport ont 66 % de chances de limiter le réchauffement à 1,5 ° C en 2100, mais certaines de ces trajectoire dépassent les 1,5 ° C de réchauffement au cours du 21ème siècle de plus de 0,1 ° C.

D. Action à court terme

D 1. Des actions peuvent être entreprises à court terme avec l'acquis des connaissances existantes, pour affronter la désertification, la dégradation des sols et la sécurité alimentaire, tout en soutenant des réponses à plus long terme permettant l'adaptation au changement climatique et son atténuation. Celles-ci incluent des actions visant à forger les capacités individuelles et institutionnelles, à accélérer le transfert de connaissances, à renforcer le transfert et le déploiement de technologies, à activer les mécanismes financiers, à mettre en place des systèmes d'alerte précoce, à gérer les risques et à combler les lacunes dans la mise en œuvre et l'élargissement (confiance élevée).{3.6.1, 3.6.2, 3.7.2, 4.8, 5.3.3, 5.5, 5.6.4, 5.7, 6.2, 6.4, 7.3, 7.4.9, 7.6; Cross-Chapter Box 10 au Chapitre 7}

D1.1. Le renforcement des capacités, le transfert et le déploiement de technologies à court terme, ainsi que des mécanismes financiers favorables peuvent renforcer l'adaptation et l'atténuation dans le secteur des terres. Le transfert de connaissances et de technologies peut aider à renforcer l'utilisation durable des ressources naturelles pour la sécurité alimentaire dans un climat en mutation (confiance moyenne). La sensibilisation, le renforcement des capacités et l'éducation sur les pratiques de gestion durable des terres, les services de conseil et de vulgarisation agricoles, ainsi que l'élargissement de l'accès aux services agricoles pour les producteurs et les utilisateurs des terres peuvent contribuer à lutter efficacement contre la dégradation des terres (degré de confiance moyen). {3.1, 5.7.4, 7.2, 7.3.4, 7.5.4}

D1.2. La mesure et le suivi des changements de l'état des terres , y c. leur dégradation et leur désertification, bénéficie de l'utilisation accrue des nouvelles technologies de l'information et de la communication (applications basées sur les téléphones portables, services basés sur le cloud, capteurs au sol, images de drones), ainsi que de l'utilisation des services climatologiques et de télédétection des informations terrestres et climatiques sur les ressources naturelles (degré de confiance moyen). Les systèmes d'alerte rapide en cas de phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes sont essentiels pour protéger les vies et les biens et pour renforcer la réduction et la gestion des risques de catastrophe (degré de confiance élevé). Les prévisions saisonnières et les systèmes d'alerte précoce sont essentiels pour la sécurité alimentaire (famine) et la surveillance de la biodiversité, y compris les ravageurs et les maladies, et la gestion adaptative des risques climatiques (degré de confiance élevé). Les investissements en capacités humaines et institutionnelles sont très rentables. Ces investissements comprennent l'accès aux systèmes d'observation et d'alerte précoce, ainsi qu'à d'autres services dérivés de systèmes et de données de surveillance in-situ hydro-météorologiques et de télédétection, d'observation sur le terrain, d'inventaires et enquêtes et de l'utilisation élargie des technologies numériques (degré de confiance élevé). {1.2, 3.6.2, 4.2.2, 4.2.4, 5.3.1, 5.3.6, 6.4, 7.3.4, 7.4.3, 7.5.4, 7.5.5, 7.6.4; encadré 5 au Chapitre 3}

D1.3. Donner un cadre spécifique à la gestion des terres en termes de gestion des risques, peut jouer un rôle important dans l'adaptation par des approches territoriales, de lutte biologique contre les épidémies de ravageurs et de maladies et d'amélioration des mécanismes de partage et de transfert des risques (confiance élevée). La fourniture d'informations sur les risques liés au climat peut améliorer les capacités des acteurs territoriaux et permettre une prise de décision rapide (degré de confiance élevé). {5.3.2, 5.3.5, 5.6.2, 5.6.3; encadré 6 au chapitre 5; 5.6.5, 5.7.1, 5.7.2, 7.2.4}

D1.4. La gestion durable des terres peut être améliorée en augmentant la disponibilité et l'accessibilité des données et informations relatives à l'efficacité, aux avantages connexes et aux risques des options de réponse émergentes et en augmentant l'efficacité de l'utilisation des terres (degré de confiance élevé). Certaines options de réponse (par exemple, une gestion améliorée du carbone dans les sols) n'ont été mises en œuvre que dans des installations de démonstration à petite échelle. Des lacunes et des difficultés financières et institutionnelles en matière de connaissances existent pour le passage à grande échelle et le déploiement généralisé de ces options (confiance moyenne). {4.8, 5.5.1, 5.5.2, 5.6.1, 5.6.5, 5.7.5, 6.2, 6.4,}

D2. Des mesures à court terme pour affronter l'adaptation et l'atténuation relatives au changement climatique, la désertification, la dégradation des sols et la sécurité alimentaire peuvent présenter des avantages sociaux, écologiques, économiques et de développement (degré de confiance élevé). Les avantages conjoints peuvent contribuer à l'éradication de la pauvreté et à des moyens de subsistance plus résilients pour les personnes vulnérables (confiance élevée). {3.4.2, 5.7, 7.5}

D2.1. Les actions à court terme visant à promouvoir la gestion durable des terres contribueront à réduire les vulnérabilités liées aux terres et à l'alimentation, et pourront créer des moyens de subsistance plus résilients, réduire la dégradation des terres et la désertification, ainsi que la perte de biodiversité (degré de confiance élevé). Il existe des synergies entre la gestion durable des terres, les efforts d'éradication de la pauvreté, l'accès au marché, les mécanismes non marchands et l'élimination des pratiques peu productives. La maximisation de ces synergies peut générer des avantages mutuels pour l'adaptation, l'atténuation et le développement en préservant les fonctions et les services de l'écosystème (degré de confiance moyen). {3.4.2, 3.6.3, tableaux 4.2, 4.7, 4.9, 4.10, 5.6, 5.7, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6; encadré 12 au Chapitre 7}

D2.2. Les investissements dans la restauration des terres peuvent avoir des avantages mondiaux et dans les zones arides, les ratios avantages-coûts peuvent être compris entre trois et six en termes de valeur économique estimée des services écosystémiques restaurés (degré de confiance moyen). De nombreuses technologies et pratiques de gestion durable des terres sont rentables dans un délai de trois à dix ans (degré de confiance moyen). Même si elles peuvent nécessiter des investissements initiaux, des mesures visant à assurer une gestion durable des terres peuvent améliorer les rendements et la valeur économique des pâturages. Les mesures de restauration et de réhabilitation des terres améliorent les moyens de subsistance et procurent à la fois des retombées économiques positives à court terme et des avantages à long terme en termes d'adaptation et d'atténuation des changements climatiques, de biodiversité et de renforcement des fonctions et services écosystémiques (confiance élevée). {3.6.1, 3.6.3, 4.8.1, 7.2.4, 7.2.3, 7.3.1, 7.4.6, encadré 10 du chapitre 7}

D2.3. Les investissements initiaux dans les pratiques et les technologies de gestion durable des terres peuvent aller d'environ 20 à 5 000 USD ha^{-1}, avec une médiane estimée à environ 500 USD ha^{-1}. Le soutien gouvernemental et l'amélioration de l'accès au crédit peuvent aider à surmonter les obstacles à leur adoption, en particulier ceux rencontrés par les petits exploitants agricoles pauvres (confiance élevée). L'adoption à court terme d'un régime alimentaire équilibré (voir B6.2) peut réduire la pression exercée sur les terres et offrir des co-avantages significatifs pour la santé en améliorant la nutrition (degré de confiance moyen). {3.6.3, 4.8, 5.3, 5.5, 5.6, 5.7, 6.4, 7.4.7, 7.5.5; encadré 9 au Chapitre 6}

D 3. Les réductions rapides des émissions anthropiques de GES dans tous les secteurs, selon d'ambitieuses trajectoires d'atténuation, permettent de réduire les impacts négatifs du changement climatique sur les écosystèmes terrestres et les systèmes alimentaires (degré de confiance moyen). Retarder les mesures d'atténuation et d'adaptation dans les divers secteurs entraînerait des impacts de plus en plus négatifs sur les terres et réduirait les perspectives de développement durable (confiance moyenne). {Box SPM.1, Figure SPM.2, 2.5, 2.7, 5.2, 6.2, 6.4, 7.2, 7.3.1, 7.4.7, 7.4.8, 7.5.6; Cross-Chapter Box 9 au Chapitre 6, encadré 10 au Chapitre 7}

D3.1. Le retard des actions dans les divers secteurs entraîne un besoin croissant de déploiement généralisé d'options d'adaptation et d'atténuation basées sur la terre et peut réduire le potentiel de la gamme de ces options dans la plupart des régions du monde et limiter leur efficacité actuelle et future (confiance élevée) . Agir maintenant peut éviter ou réduire les risques et les pertes, et générer des avantages pour la société (confiance moyenne). Une action rapide en faveur de l'atténuation et de l'adaptation relatives au changement climatique, en phase avec une gestion durable des terres et un développement durable adapté selon les régions, pourrait réduire pour des millions de personnes les risques d’extrêmes climatiques, la désertification, la dégradation des sols et l'insécurité alimentaire et de subsistance (confiance élevée). {1.3.5, 3.4.2, 3.5.2, 4.1.6, 4.7.1, 4.7.2, 5.2.3, 5.3.1, 6.3, 6.5, 7.3.1}

D3.2. Dans les scénarios futurs, le report de la réduction des émissions de GES s’accompagne de coûts et de risques considérablement plus élevés associés à la hausse des températures (degré de confiance moyen). Certaines possibilités d’option d’intervention, telles que l’augmentation du carbone organique du sol, diminuent avec l’intensification du changement climatique, car les sols ont une moindre capacité de puits pour la séquestration du carbone à des températures plus élevées (confiance élevée). Les retards dans la prévention ou la réduction de la dégradation des sols et dans la promotion d'une restauration positive des écosystèmes risquent d'avoir des conséquences à long terme, notamment une baisse rapide de la productivité de l'agriculture et des parcours, une dégradation du pergélisol et des difficultés de réhumidification des tourbières (degré de confiance moyen). {1.3.1, 3.6.2, 4.8, 4.9, 4.9.1, 5.5.2, 6.3, 6.4, 7.2, 7.3; encadré 10 au Chapitre 7}

D3.3. Le report des réductions d'émissions de GES de tous les secteurs a des conséquences, notamment une perte irréversible des fonctions et des services de l'écosystème terrestre nécessaires à l'alimentation, à la santé, aux établissements habitables et à la production, entraînant des impacts économiques de plus en plus importants pour de nombreux pays dans de nombreuses régions du monde (confiance élevée). Retarder l'action, comme cela est supposé dans les scénarios d'émissions élevées, pourrait avoir des effets irréversibles sur certains écosystèmes, ce qui, à long terme, générerait potentiellement d'importantes émissions de GES supplémentaires provenant des écosystèmes et qui accélérerait le réchauffement planétaire (confiance moyenne). {1.3.1, 2.5.3, 2.7, 3.6.2, 4.9, 4.10.1, 5.4.2.4, 6.3, 6.4, 7.2, 7.3; Cross-Chapter Box 9 au Chapitre 6, encadré 10 au Chapitre 7}

2019-09-25 — Traduction : André-Jean Guérin ; Révision : Dominique Poisson ;