



Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation
et l'agriculture



L'ÉTAT DES RESSOURCES EN TERRES ET EN EAU POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE DANS LE MONDE

des systèmes au bord de la rupture

Rapport de synthèse **2021**

L'ÉTAT DES RESSOURCES EN TERRES ET EN EAU POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE DANS LE MONDE

des systèmes au bord de la rupture

Rapport de synthèse 2021

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
Rome, 2021

Citer comme suit:

FAO. 2021. *L'État des ressources en terres et en eau pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde - Des systèmes au bord de la rupture. Rapport de synthèse 2021*. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb7654fr>

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Le fait qu'une société ou qu'un produit manufacturé, breveté ou non, soit mentionné ne signifie pas que la FAO approuve ou recommande ladite société ou ledit produit de préférence à d'autres sociétés ou produits analogues qui ne sont pas cités.

Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement les vues ou les politiques de la FAO.

ISBN 978-92-5-135422-3

© FAO, 2021



Certains droits réservés. Cette œuvre est mise à la disposition du public selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Partage dans les Mêmes Conditions 3.0 Organisations Intergouvernementales (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/legalcode.fr>).

Selon les termes de cette licence, cette œuvre peut être copiée, diffusée et adaptée à des fins non commerciales, sous réserve que la source soit mentionnée. Lorsque l'œuvre est utilisée, rien ne doit laisser entendre que la FAO cautionne tels ou tels organisation, produit ou service. L'utilisation du logo de la FAO n'est pas autorisée. Si l'œuvre est adaptée, le produit de cette adaptation doit être diffusé sous la même licence Creative Commons ou sous une licence équivalente. Si l'œuvre est traduite, la traduction doit obligatoirement être accompagnée de la mention de la source ainsi que de la clause de non-responsabilité suivante: «La traduction n'a pas été réalisée par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). La FAO n'est pas responsable du contenu ni de l'exactitude de la traduction. L'édition originale [langue] est celle qui fait foi.»

Tout litige relatif à la présente licence ne pouvant être résolu à l'amiable sera réglé par voie de médiation et d'arbitrage tel que décrit à l'Article 8 de la licence, sauf indication contraire contenue dans le présent document. Les règles de médiation applicables seront celles de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (<http://www.wipo.int/amc/fr/mediation/rules>) et tout arbitrage sera mené conformément au Règlement d'arbitrage de la Commission des Nations Unies pour le droit commercial international (CNUDCI).

Matériel attribué à des tiers. Il incombe aux utilisateurs souhaitant réutiliser des informations ou autres éléments contenus dans cette œuvre qui y sont attribués à un tiers, tels que des tableaux, des figures ou des images, de déterminer si une autorisation est requise pour leur réutilisation et d'obtenir le cas échéant la permission de l'ayant-droit. Toute action qui serait engagée à la suite d'une utilisation non autorisée d'un élément de l'œuvre sur lequel une tierce partie détient des droits ne pourrait l'être qu'à l'encontre de l'utilisateur.

Ventes, droits et licences. Les produits d'information de la FAO sont disponibles sur le site web de la FAO (www.fao.org/publications) et peuvent être obtenus sur demande adressée par courriel à: publications-sales@fao.org. Les demandes visant un usage commercial doivent être soumises à: www.fao.org/contact-us/licence-request. Les questions relatives aux droits et aux licences doivent être adressées à: copyright@fao.org.

Photographies de couverture (de haut en bas) : ©FAO/Giulio Napolitano, ©FAO/Giuseppe Bizzarri, ©FAO/Alessia Pierdomenico, ©FAO/Sheam Kaheel

TABLES DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	VII
PRÉFACE	IX
REMERCIEMENTS	XIV
PRINCIPAUX MESSAGES DU RAPPORT 2021	XVII

1	ÉTAT DES TERRES, DES SOLS ET DE L'EAU	1
	1.1 Pressions exercées sur les ressources en terres dans un contexte de changement climatique	2
	1.2 Dégradation anthropique des terres	11
	1.3 Pénurie d'eau	16
	1.4 Inondations extrêmes	22
	1.5 Pollution de l'eau imputable à l'agriculture	23

2	FACTEURS SOCIOÉCONOMIQUES DE LA DEMANDE DE TERRES ET D'EAU	26
	2.1 Transitions socioéconomiques et système alimentaire mondial	28
	2.2 Diminution des ressources en eau par habitant	29
	2.3 Déséquilibre des structures d'exploitation	31
	2.4 Limitation de l'accès de certains aux terres et à l'eau	32
	2.5 Concurrence et arbitrages sectoriels: le nexus eau-alimentation-énergie	33

3	DES PROBLÈMES PROFONDS	35
	3.1 Des systèmes pédologiques et hydrologiques au bord de la rupture	36
	3.2 Perspectives	38
	3.3 Du risque climatique à la production pluviale – évolution de l'aptitude des terres	41
	3.4 Incidences des risques sur les terres et l'eau	44

4	MESURES PRISES POUR FAIRE FACE AUX RISQUES ET ACTIONS	48
	4.1 Domaine d'action I. Mise en place d'une gouvernance inclusive des terres et de l'eau	50
	4.2 Domaine d'action II. Mise en œuvre de solutions intégrées à grande échelle	55
	4.3 Domaine d'action III. Adoption d'une gestion et de technologies innovantes	60
	4.4 Domaine d'action IV. Investissement dans la durabilité à long terme	64

5	PRINCIPALES CONSTATATIONS DU RAPPORT 2021	66
----------	--	-----------

RÉFÉRENCES	70
-------------------	-----------

Cartes

- S.1** Catégories dominantes de couverture des sols
- S.2.** Variation de la température moyenne (en °C), 1961-2020
- S.3.** Durée de référence de la période de végétation, 1981-2010
- S.4.** Répartition mondiale des forêts, par domaine climatique, 2020
- S.5.** Répartition mondiale du carbone organique du sol (en tonnes/hectare), 2019
- S.6.** Sols affectés par le sel, à une profondeur comprise entre 30 et 100 cm, 2021
- S.7.** Catégories de dégradation des terres, en fonction de la gravité des pressions anthropiques et des tendances à la détérioration, 2015
- S.8.** Niveau de stress hydrique tous secteurs confondus, par grand bassin, 2018
- S.9.** Niveau de stress hydrique dû au secteur agricole, par bassin, 2018
- S.10.** Niveau de stress hydrique dans les zones irriguées, 2015
- S.11.** Régions du monde exposées à une pollution par les pesticides

S.12. Régions exposées à des risques, en fonction de l'état des ressources en terres et des tendances enregistrées, 2015

S.13. Fréquence des épisodes de sécheresse sur les terres de culture pluviale, 1984-2018

S.14. Évolution de l'adéquation des terres à la culture pluviale du blé entre la période climatologique de référence (1981-2010) et les années 2080 (ENS-RCP 8.5)

S.15. Catégories de zones permettant des cultures pluviales successives dans les années 2080 (ENS-RCP 8.5)

Figures

S.1. Superficies mondiales de forêt en 2020 et variations nettes par décennie, 1990-2020

S.2. Émissions de GES du système agroalimentaire mondial par stade du cycle de vie, et émissions par habitant

S.3. Croissance de la productivité totale des facteurs de l'agriculture mondiale, 1961-2010

S.4. Variation du stress hydrique par région géographique, 2006, 2009, 2012, 2015 et 2018

S.5. Total annuel des ressources en eau renouvelables intérieures par habitant, par région géographique, 2000, 2012 et 2018 (m³/hab./an)

S.6. Total annuel des prélèvements d'eau par habitant, par région géographique, 2000, 2012 et 2018 (m³/hab./an)

S.7. Répartition de la population en fonction du niveau de stress hydrique du pays, 2000 (graphique de gauche) et 2018 (graphique de droite)

S.8. Répartition mondiale des exploitations et des terres agricoles par taille d'exploitation, 2010

Tableaux

S.1. Variation de l'utilisation des terres par catégorie, 2000-2019 (en millions d'hectares)

S.2. Étendue de la dégradation anthropique des terres, 2015 (en millions d'hectares)

S.3. Étendue de la dégradation anthropique des terres par région, 2015

S.4. Catégories de dégradation des terres par type de couverture des sols à l'échelle mondiale, 2015

S.5. Terres productives exposées à un risque de dégradation, 2015

S.6. Valeur de référence (2012) et projections (2050) relatives aux superficies irriguées récoltées et à l'évapotranspiration supplémentaire due à l'irrigation sur les superficies irriguées récoltées pour les scénarios prospectifs élaborés par la FAO dans L'avenir de l'alimentation et de l'agriculture

S.7. Évolution en valeur absolue et en pourcentage des possibilités de cultures pluviales successives entre la période climatologique de référence (1981-2010) et le climat des années 2080 (ENS-RCP 4.5)

Encadrés

S.1. Évaluation de la dégradation des terres à l'échelle mondiale au moyen d'une méthode GLADIS adaptée

S.2. Scénarios prospectifs de la FAO du point de vue de l'utilisation des terres et de l'eau

S.3. Action commune de Koronivia pour l'agriculture

S.4. Planification intégrée d'un bassin versant et gouvernance pour le développement de la gestion durable des terres

S.5. Progrès dans les TIC aidant les petits riziculteurs à tirer parti de la diversification des cultures

AVANT-PROPOS

Le rapport 2021 sur *L'État des ressources en terres et en eau pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde* apporte de nouvelles informations sur la situation des ressources en terres, en sols et en eau ainsi que des données probantes sur l'évolution rapide et alarmante de l'utilisation de ces ressources. L'ensemble tire le voile sur une situation qui s'est beaucoup détériorée ces dix dernières années, depuis la publication, en 2011, du précédent rapport, qui attirait l'attention sur le fait qu'un grand nombre de nos écosystèmes terrestres et aquatiques productifs étaient en danger. Les pressions sur ces écosystèmes se sont beaucoup intensifiées et nombre d'entre eux sont aujourd'hui soumis à un niveau de stress critique.

Dans ces conditions, il ne fait aucun doute que notre sécurité alimentaire future dépendra de la protection accordée à nos ressources en terres, en sols et en eau. La demande croissante de produits agroalimentaires nous impose de rechercher des moyens innovants d'atteindre les objectifs de développement durable (ODD), dans un contexte de changement climatique et de perte de biodiversité. Nous ne devons pas sous-estimer l'ampleur et la complexité de ce défi. Le présent rapport défend l'idée que tout dépendra de l'efficacité avec laquelle nous gérerons les risques qui pèsent sur la qualité de nos écosystèmes terrestres et aquatiques, de la façon dont nous allierons des solutions techniques et institutionnelles innovantes pour tenir compte de circonstances locales et, surtout, de notre capacité à mettre l'accent sur l'amélioration des systèmes de gouvernance des terres et de l'eau.

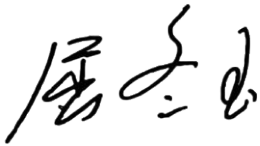
Les initiatives connexes et les coalitions découlant du Sommet des Nations Unies sur les systèmes alimentaires (2021) offrent un point de départ essentiel pour renouveler les priorités nationales et mondiales et former le socle d'une transformation effective de nos systèmes agroalimentaires, qui doivent devenir plus efficaces, plus inclusifs, plus résilients et plus durables.

Une collaboration constructive avec les principales parties prenantes – agriculteurs, éleveurs pastoraux, forestiers et petits exploitants – qui interviennent directement dans la gestion des sols et la conservation de l'eau des paysages agricoles est fondamentale. Ces interlocuteurs sont les gardiens de la nature et les meilleurs agents du changement lorsqu'il s'agit d'adopter l'innovation dont nous avons besoin pour poser les bases d'un avenir durable, et de nous y adapter.

Je vous invite à prendre connaissance du rapport 2021 sur *L'État des ressources en terres et en eau pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde* pour revenir aux principes de base de toute production agroalimentaire terrestre. La dégradation des terres et la pénurie d'eau ne disparaîtront pas et l'ampleur du défi peut faire frémir, mais, que ce soit en tant que cultivateur des terres ou consommateur des aliments, chaque changement de comportement, aussi petit soit-il,

nous rapproche d'une transformation éminemment souhaitable de nos systèmes agroalimentaires mondiaux.

Avec son nouveau cadre stratégique (2022-2031), la FAO s'engage fermement à promouvoir une gestion durable de nos écosystèmes terrestres et aquatiques, indispensables à la vie, afin d'améliorer la production, la nutrition, l'environnement et les conditions de vie, en ne laissant personne de côté.

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized Chinese characters, likely representing the name Qu Dongyu.

Dr. Qu Dongyu

Directeur général de la FAO

PRÉFACE

Présentation générale

L'utilisation par les humains des terres et de l'eau à des fins agricoles n'a pas encore atteint son point culminant, pourtant, tout indique que la croissance de la production agricole se ralentit, que la capacité de production s'épuise rapidement et que les dommages environnementaux se multiplient. Développer à grande échelle une production plus responsable sur le plan environnemental et plus intelligente face au climat peut renverser les tendances à la détérioration des ressources en terres et en eau et favoriser une croissance inclusive, ce qui cadre avec les aspirations du cadre stratégique de la FAO: «amélioration de la production, amélioration de la nutrition, amélioration de l'environnement et amélioration des conditions de vie».

Ces dix dernières années, plusieurs cadres d'action mondiaux importants ont vu le jour, notamment le Programme de développement durable à l'horizon 2030, l'Accord de Paris sur le changement climatique, le Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe (2015-2030), les Modalités d'action accélérées des petits États insulaires en développement, le Nouveau Programme pour les villes et le Programme d'action d'Addis-Abeba issu de la troisième Conférence internationale sur le financement du développement. Ces cadres ont fait adopter les objectifs de développement durable (ODD), les contributions déterminées au niveau national et la neutralité de la dégradation des terres. Certains des ODD, en particulier, sont consacrés à l'eau et certaines cibles intéressent la santé des terres et des sols. Ces cadres se sont accompagnés d'évaluations mondiales des ressources naturelles, dont les sols, les forêts et la biodiversité, mais aussi de la désertification et du climat. Le rapport 2021 sur *L'État des ressources en terres et en eau pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde*, sous-titré «des systèmes au bord de la rupture», vise à faire le bilan des conséquences pour l'agriculture et à recommander des solutions permettant de transformer le rôle conjugué des terres et de l'eau dans les systèmes alimentaires mondiaux.

L'incertitude qui entoure le changement climatique et les boucles de rétroaction complexes entre le climat et les terres présentent, pour l'agriculture, des niveaux de risque aggravés qui doivent être gérés. Si l'on examine la situation globalement, on voit apparaître une conver-

Développer à grande échelle une production plus responsable sur le plan environnemental et plus intelligente face au climat peut renverser les tendances à la détérioration des ressources en terres et en eau et favoriser une croissance inclusive.





Prendre soin des terres, de l'eau et tout particulièrement de la santé à long terme des sols est essentiel si l'on veut avoir accès aux aliments dans une filière alimentaire toujours plus exigeante.

gence de facteurs exerçant une pression sans précédent sur les ressources en terres et en eau, conduisant à un ensemble d'effets anthropiques et de crises touchant l'offre de produits agricoles, en particulier alimentaires. Le rapport 2021 sur *L'État des ressources en terres et en eau pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde* (ci-après «le rapport 2021») soutient que le temps presse et que la conscience de cette urgence doit prévaloir dans un domaine de l'action publique et du bien-être humain fort négligé jusqu'ici, à savoir la protection de l'avenir à long terme des terres, des sols et de l'eau.

Les crises, notamment les graves épisodes d'inondation et de sécheresse ainsi que la pandémie de covid-19, tendent à retenir l'attention au détriment des priorités du développement. Les institutions financières internationales alertent sur le creusement des failles entre pays développés et pays en développement, les premiers peinant à atteindre les objectifs mondiaux tandis qu'ils font face à des reprises de contamination par la covid-19 et à l'accroissement du nombre de morts lié à cette épidémie. Les programmes de relance sont autant de possibilités de s'attaquer aux urgences et d'amorcer le processus de changement, y compris en matière de gestion des terres et de l'eau. Les terres, les sols et l'eau sont à la base de l'engagement de la FAO en faveur des changements

préconisés lors du Sommet des Nations Unies de 2021 sur les systèmes alimentaires. Une prise de conscience et des mesures s'imposent toutefois pour replacer les terres au centre de l'attention, car ce sont sur elles que 98 pour cent des aliments mondiaux sont produits. Prendre soin des terres, de l'eau et tout particulièrement de la santé à long terme des sols est essentiel si l'on veut avoir accès aux aliments dans une filière alimentaire toujours plus exigeante, garantir une production respectueuse de la nature, promouvoir des moyens d'existence équitables et renforcer la résilience aux chocs et aux tensions résultant de catastrophes naturelles et de pandémies. Tout part de l'accès à la terre et à l'eau et de la gouvernance de ces ressources. Une gestion durable des terres, des sols et de l'eau est aussi à la base d'une alimentation nutritive et diversifiée et de chaînes de valeurs économes en ressources alors que l'on passe à des habitudes de consommation durables.

Ce que dit le rapport 2021

Le rapport 2021 arrive au moment même où les pressions que les humains exercent sur les systèmes pédologiques et hydrologiques s'intensifient et où ces systèmes sont poussés à la limite de leur capacité de production. Les effets du changement climatique restreignent déjà la production pluviale et irriguée, et cela vient s'ajouter aux conséquences environnementales de décennies d'utilisation non durable. Le présent rapport de synthèse expose les principales

constatations et recommandations du rapport 2021 complet et de ses annexes et documents de référence, qui seront publiés début 2022.

Le rapport 2021 fait fond sur les notions et les conclusions du précédent rapport sur *L'État des ressources en terres et en eau pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde*, publié en 2011. Beaucoup de choses se sont passées dans l'intervalle. Les évaluations, les projections et les scénarios récemment produits par la communauté internationale dressent un portrait alarmant des ressources naturelles de la planète – mettant en évidence une surexploitation, un mauvais usage, une dégradation, une pollution et une raréfaction croissante. La demande en hausse d'aliments et d'énergie, les utilisations concurrentes des secteurs industriels, de l'agriculture et des collectivités, et la nécessité de préserver et d'améliorer l'intégrité des écosystèmes et de leurs services à l'échelle planétaire créent un tableau extrêmement complexe, saturé de liens et d'interdépendances.

Le rapport 2021 adopte l'approche DPSIR (*drivers–pressures–state–impact–response*, forces motrices–pressions–état–impacts–réponses). Ce cadre éprouvé permet d'analyser et de restituer les relations importantes et imbriquées entre une production agricole durable, la société et l'environnement. L'approche DPSIR offre une structure de présentation des relations de cause à effet qui aboutit à des recommandations clés pour l'action publique et permet aux décideurs publics d'évaluer le sens et la nature des changements nécessaires s'ils veulent faire avancer une gestion durable des ressources en terres et en eau.

Les **forces motrices** de la demande de ressources en terres et en eau sont complexes. La FAO estime qu'à l'horizon 2050 l'agriculture va devoir accroître de près de 50 pour cent le niveau de production d'aliments, de fibres et d'agrocarburant de 2012 pour satisfaire la demande mondiale en restant sur la voie d'une concrétisation de l'objectif Faim zéro en 2030. Le mouvement de reflux du nombre de personnes sous-alimentées que l'on avait réussi à enclencher dans les premières années de ce siècle s'est inversé, et l'on est passé de 604 millions de personnes sous-alimentées en 2014 à 768 millions en 2020. À l'échelle mondiale, répondre aux besoins nutritionnels de 9,7 milliards de personnes d'ici à 2050 est du domaine du possible, mais, au niveau local, il est à craindre que les problèmes que posent les schémas de production et de consommation empirent, entraînant des niveaux croissants de sous-alimentation et d'obésité dans une population toujours plus nombreuse et mobile.

Les possibilités d'étendre la superficie cultivée sont limitées. Des terres agricoles fertiles sont perdues, grignotées par l'urbanisation. L'irrigation représente déjà 70 pour cent de tous les prélèvements d'eau douce. La dégradation anthropique des terres, la raréfaction de l'eau et le changement climatique augmentent les niveaux de risque pour la production agricole et les services écosystémiques à des moments et dans des endroits où la croissance économique est la plus nécessaire.

La dégradation anthropique des terres, la raréfaction de l'eau et le changement climatique augmentent les niveaux de risque pour la production agricole et les services écosystémiques à des moments et dans des endroits où la croissance économique est la plus nécessaire.



La majeure partie des **pressions** exercées sur les ressources du monde en terres, en sols et en eau proviennent de l'agriculture elle-même. L'augmentation de l'utilisation d'intrants chimiques (non organiques), le recours à la mécanisation agricole et l'impact global d'une monoculture et d'une pression de pâturage en hausse se concentrent sur un stock de terres agricoles en recul.

Ils produisent un ensemble d'externalités qui débordent sur d'autres secteurs, dégradant les terres et polluant les ressources en eau de surface et en eau souterraine.

Les **impacts** résultant de ces pressions cumulatives sur les terres et l'eau touchent largement les communautés rurales, en particulier là où la base de ressources est limitée et où la dépendance est forte, mais aussi, dans une certaine mesure, les populations urbaines pauvres, pour qui les autres sources de nourriture sont restreintes. La dégradation anthropique des ressources en terres, en sols et en eau réduit la capacité potentielle de production, l'accès à une nourriture nutritive et, plus généralement, la biodiversité et les services environnementaux, qui sont à la base de moyens d'existence résilients et propices à une vie en bonne santé.

Limiter la dégradation des terres et les émissions et prévenir l'aggravation de la pollution et de la perte de services environnementaux tout en maintenant les niveaux de production représente pour l'agriculture un enjeu central. Les solutions doivent comprendre une gestion des terres intelligente face au climat, attentive aux variations des processus pédologiques et hydrologiques. Il existe des modes de gestion susceptibles

d'accroître la productivité et les niveaux de production si l'on parvient à changer d'échelle dans l'innovation en matière de gestion et de technologies pour passer à des systèmes agroalimentaires durables. Cependant, rien de tout cela ne peut aller bien loin sans une planification et une gestion des ressources en terres, en sols et en eau, ce qui nécessite une gouvernance efficace des terres et de l'eau.

Si l'on veut parvenir à la sécurité alimentaire et à une production durable et atteindre les cibles des ODD, il est essentiel d'accroître la productivité des terres et de l'eau. Cela étant, il n'existe pas de solution universelle. On dispose aujourd'hui d'un ensemble complet de solutions viables pour améliorer la production alimentaire et s'attaquer aux principales menaces découlant de la dégradation des terres, de la raréfaction de l'eau et de la baisse de qualité de cette ressource.

Le rapport 2021 indique comment organiser les **réponses institutionnelles et techniques** en un tout pour faire face aux enjeux d'une sécurité hydrique et alimentaire croissante dans les domaines relatifs aux terres, aux sols et à l'eau et, plus généralement, dans l'ensemble des systèmes agricoles et alimentaires. Le rapport souligne l'importance des approches intégrées dans la gestion des ressources en terres et en eau. La gestion durable des terres (GDT), la gestion durable des sols (GDS) et la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) sont des exemples



Il est donc essentiel de faire naître au cœur du système alimentaire mondial un sentiment d'urgence quant aux transformations à opérer.

d'approches de ce type, qui peuvent être associées à de l'innovation technologique, des données et des politiques pour accélérer l'amélioration de l'efficacité d'utilisation des ressources, augmenter la productivité et orienter les progrès sur les ODD.

L'un des points essentiels dont il faut prendre conscience est le fait que de nombreux agents du changement ne profitent toujours pas des avantages des avancées techniques. C'est le cas des groupes qui vivent dans une pauvreté extrême et des groupes socialement défavorisés, qui pour la plupart vivent en zone rurale. Des solutions techniques aux problèmes touchant spécifiquement les terres et l'eau peuvent être à portée de main, mais leur application dépendra en grande partie de la façon dont ces ressources sont allouées. Pour que l'adoption à grande échelle de **formes inclusives de gouvernance des terres et de l'eau** soit possible, il faudra nécessairement une volonté politique, des politiques adaptatives et des investissements d'accompagnement. Si l'on veut créer les changements transformationnels nécessaires pour parvenir à des modèles d'agriculture durable susceptibles d'améliorer les revenus et de soutenir les moyens d'existence tout en protégeant et en restaurant la base de ressources naturelles, il est essentiel de concentrer l'action, en premier lieu, sur la gouvernance des terres et de l'eau.

Des mesures complémentaires d'importance seront également nécessaires dans les systèmes alimentaires au-delà de l'exploitation pour maximiser les effets de synergie et gérer les arbitrages avec les secteurs connexes, notamment la production énergétique. Pour rendre cela possible, il sera peut-être nécessaire d'opérer, en matière d'action publique et sur les plans institutionnel et technique, des changements qui rompent avec les modèles privilégiant le statu quo.

Il n'y a pas de temps à perdre. Les tendances actuelles à l'épuisement des ressources naturelles indiquent que l'agriculture, pluviale ou irriguée, produit à la limite de la durabilité, voire outre-passe cette limite. Il est donc essentiel de faire naître au cœur du système alimentaire mondial un sentiment d'urgence quant aux transformations à opérer.

REMERCIEMENTS

Un certain nombre de personnes et d'institutions ont apporté leur soutien et leur contribution à la rédaction du rapport 2021 sur *L'État des ressources en terres et en eau pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde*.

Supervision et examen généraux: L. Li et S. Koo-Oshima.

Conceptualisation et supervision aux premiers stades: E. Mansur et O. Unver.

Coordination: F. Ziadat.

Rédaction des chapitres: V. Boerger, D. Bojic, P. Bosc, M. Clark, D. Dale, M. England, J. Hoogeveen, S. Koo-Oshima, P. Mejias Moreno, D. Muchoney, F. Nachtergaele, M. Salman, S. Schlingloff, O. Unver, R. Vargas, L. Verchot, Y. Yigini et F. Ziadat.

Équipe de rédaction: M. Kay (direction de la rédaction), S. Bunning et J. Burke.

Comité consultatif indépendant: U. Apel, M. Astralaga, A. Bahri, F. Denton, J. Herrick, B. Hubert, B. Orr, G. de Santi, J. Sara, A. P. Schlosser, Szöllösi-Nagy et F. Tubiello.

Autres contributions aux chapitres: W. Ahmad, A. Bhaduri, R. Biancalani, C. Biradar, A. Bres, D. Dale, F. El-Awar, S. Farolfi, S. Giusti, N. Harari, R. Mekdaschi Studer, E. Pek, S. Uhlenbrook, L. Verchot et P. Waalewijn.

Examen technique externe: E. Aksoy, S. Alexander, J. Barron, T. Brewer, S. Burchi, M. Chaya, T. Darwish, I. Elouafi, C. Giupponi, N. Harari, S. Hodgson, P. Lidder, J. Lundqvist, R. Mekdaschi Studer, J. Molina Cruz, L. Montanarella, V. Nangia, T. Oweis, A. Pandya, E. de Pauw, R. Poch, S. Ramasamy, C. Ringler, M. Torero, S. Uhlenbrook, H. Van Velthuyzen, L. Verchot, P. Waalewijn, Y. Wada et P. Zdruli.

Processus de consultation régionale: M. Alagcan, J. Ariyama, I. Beernaerts, A. Bhaduri, T. Estifanos, J. Faures, M. Hamdi, T. Hofer, R. Jehle, T. Lieuw, Y. Niino, V. Nzeyimana, J. Quilty, E. Rurangwa et T. Santivanez.

Facilitation des processus: R. DeLaRosa, M. Kay, K. Khazal, O. Unver et F. Ziadat.

Correction d'épreuves: C. Brown.

Élaboration et examen des rapports thématiques et des études de cas: M. Abdel Monem, D. Agathine, L. Battistella, A. Bhaduri, O. Berkat, R. Biancalani, E. Borgomeo, A. Bres, M. Bruentrup, A. Cattaneo, F. Chiozza, R. Coppus, D. Dale, B. Davis, P. Dias, M. England, S. Farolfi, J. Faures, L. de Felice, T. Fetsi, M. Flores Maldonado, G. Franceschini, E. Ghosh, I. Gil, V. Gillet, G. Grossman,

G. Gruere, F. Haddad, M. Henry, J. Herrick, T. Hoang, A. Huber-Lee, S. Iftekhhar, P. Kanyabujinja Nshuti, K. Khazal, B. Kiersch, D. Kulis, J. Lindsay Azie, C. Lucrezia, Z. Makhamreh, Y. Makino, M. Merlet, M. Abdel Monem, F. Nachtergaele, V. Nzeyimana, V. Onyango, P. Panagos, L. Peiser, M. Petri, J. Preissing, O. Rochdi, W. Saleh, N. Santos, W. Scheumann, M. de Souza, H. Tropp, G. Veleasco et L. Verchot.

Préparation des statistiques et des cartes: G. Ben Hamouda, J. Burke, F. Chiozza, R. Coppus, M. Hernández, T. Hoang, K. Khazal, M. Marinelli L. Peiser et A. Sander.

Modalités de publication, communications et conception graphique: M. Piraux, J. Morgan, K. Khazal et A. Asselin-Nguyen.

Services de secrétariat: A. Grandi.

Institutions ayant participé à l'élaboration: le rapport 2021 sur *L'État des ressources en terres et en eau pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde* est le fruit d'une collaboration menée, sous la direction de la Division des terres et des eaux de la FAO, avec plusieurs divisions/unités du Siège, des bureaux régionaux et des bureaux de pays de l'Organisation, des conseillers principaux et des partenaires clés. Les données et contributions écrites fournies par les institutions partenaires ont été particulièrement appréciées:

Partenariat du sol asiatique

Centre australien de recherche agronomique internationale (ACIAR)

Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD)

Environmental Law Institute (ELI)

Ministère fédéral de l'alimentation et de l'agriculture (Allemagne)

Groupe Future Earth/Water Futures

Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE, Institut allemand pour le développement)

Université Griffith

Centre international de recherche agricole dans les zones arides (ICARDA)

Centre international d'agriculture biosaline (ICBA)

Centre international d'agriculture tropicale (CIAT)

Commission internationale des irrigations et du drainage (CIID)

Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués (IIASA)

Centre international d'évaluation des ressources en eaux souterraines (IGRAC)

Institut international de gestion des ressources en eau (IWMI)

Centre commun de recherche (CCR), Commission européenne

Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE)

Stockholm Environment Institute (SEI)

Institut international de l'eau de Stockholm (SIWI)

Institut Thünen (Institut fédéral de recherche pour les zones rurales, les forêts et la pêche)

Étude mondiale des approches et des technologies de conservation (WOCAT)

PRINCIPAUX MESSAGES DU RAPPORT 2021

La situation

- ▶ **Les systèmes pédologiques, édaphiques et hydrologiques, interconnectés, sont à la limite de leurs capacités.** Les données probantes convergent, révélant une détérioration des systèmes agricoles, qui retentit sur l'ensemble du système alimentaire mondial.
- ▶ **Les schémas actuels d'intensification de l'agriculture s'avèrent non durables.** Les pressions exercées sur les ressources en terres et en eau ont atteint un tel niveau qu'elles compromettent la productivité des principaux systèmes agricoles et menacent les moyens d'existence.
- ▶ **De plus en plus, les systèmes d'exploitation agricole reflètent une fracture.** Les vastes exploitations commerciales se taillent désormais la part du lion dans l'affectation des terres agricoles, tandis que l'émiettement des petites structures concentre l'agriculture de subsistance sur des terres exposées à la dégradation et au manque d'eau.

Les enjeux

- ▶ **La future production agricole dépendra de la gestion des risques qui menacent les terres et l'eau.** La gestion des terres, des sols et de l'eau doit se faire de façon plus coordonnée pour que les systèmes continuent de fonctionner. Ce point est essentiel si l'on veut maintenir les taux de croissance agricole requis sans mettre davantage en péril la production des services environnementaux.
- ▶ **Les ressources en terres et en eau devront être protégées.** Il ne reste désormais qu'une marge de manœuvre étroite pour renverser les tendances à la détérioration et à l'épuisement des ressources, or la complexité et l'ampleur de la tâche ne doivent pas être sous-estimées.

Les mesures à prendre

- ▶ **La gouvernance des terres et de l'eau doit être plus inclusive et adaptative.** Une gouvernance inclusive est essentielle pour allouer et gérer les ressources naturelles, faute de quoi les solutions techniques visant à atténuer la dégradation des terres et la pénurie d'eau n'ont guère de chances de réussir.
- ▶ **Des solutions intégrées doivent être planifiées à tous les niveaux pour pouvoir être portées à plus grande échelle.** La planification permet de définir des seuils critiques pour les systèmes de ressources naturelles et d'amener un renversement du mouvement de dégradation des terres si ces seuils sont intégrés dans des ensembles de mesures ou des programmes d'appui technique, institutionnel et financier et d'appui à la gouvernance.
- ▶ **L'innovation technique et managériale peut être orientée pour prendre en compte les priorités et accélérer la transformation.** Il est possible de prendre soin des sols négligés et de faire face à la sécheresse et au manque d'eau en adoptant de nouvelles approches technologiques et de nouvelles logiques de gestion.
- ▶ **Le soutien à l'agriculture et l'investissement dans ce secteur peuvent être réorientés vers des bénéfices sociaux et environnementaux résultant de la gestion des terres et de l'eau.** Il est désormais possible d'apporter aux projets agricoles un financement progressif, en plusieurs phases, qui peut être lié à des subventions redirigées pour maintenir le fonctionnement des systèmes pédologiques et hydrologiques.

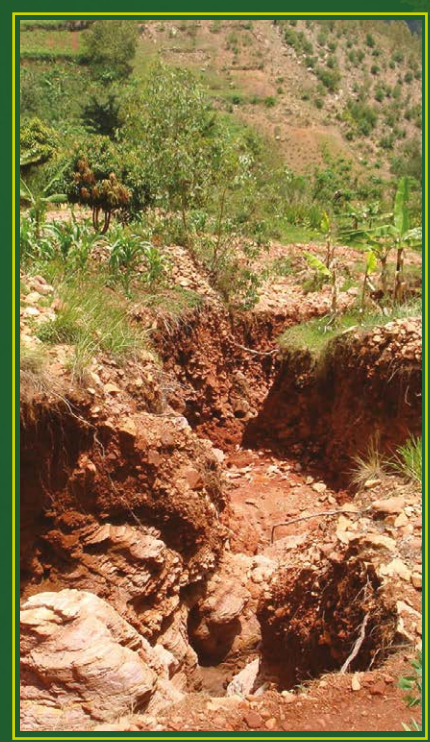


Source: FAO et UN-Water, 2021, modifiée pour être mise en conformité avec UN, 2021.

Dans les pays où le niveau de stress hydrique est élevé, l'agriculture contribue nettement à cette situation. (voir la carte page 19)

Quelques points essentiels dans cette section...

- ▶ Les systèmes pédologiques et hydrologiques sont en difficulté: faire évoluer les systèmes alimentaires nécessite d'axer les efforts sur les terres, les sols et l'eau en abordant ces ressources comme des systèmes interconnectés.
- ▶ **Les schémas actuels d'intensification s'avèrent non durables:** les niveaux élevés de pollution et d'émission de gaz à effet de serre mettent la capacité productive à rude épreuve et dégradent gravement les terres et les services environnementaux.
- ▶ **Changement climatique:** il est probable que l'évapotranspiration va s'intensifier et modifier le volume et la répartition des précipitations, entraînant des changements dans l'aptitude des terres et l'adéquation des cultures et provoquant de plus fortes variations de l'écoulement fluvial et de la recharge des aquifères.



© FAO/Salvator Ndirorere

La marge d'extension des superficies agricoles productives est faible, alors que 98 pour cent des aliments sont produits sur la terre.



© FAO / Giuseppe Bizzerri

ÉTAT DES TERRES, DES SOLS ET DE L'EAU

1.1 Pressions exercées sur les ressources en terres dans un contexte de changement climatique

1.1.1 Utilisation des terres à des fins agricoles et climat

L'agriculture utilise quelque 4 750 millions d'hectares de terres pour la culture de végétaux et l'élevage d'animaux. Les cultures temporaires et permanentes occupent plus

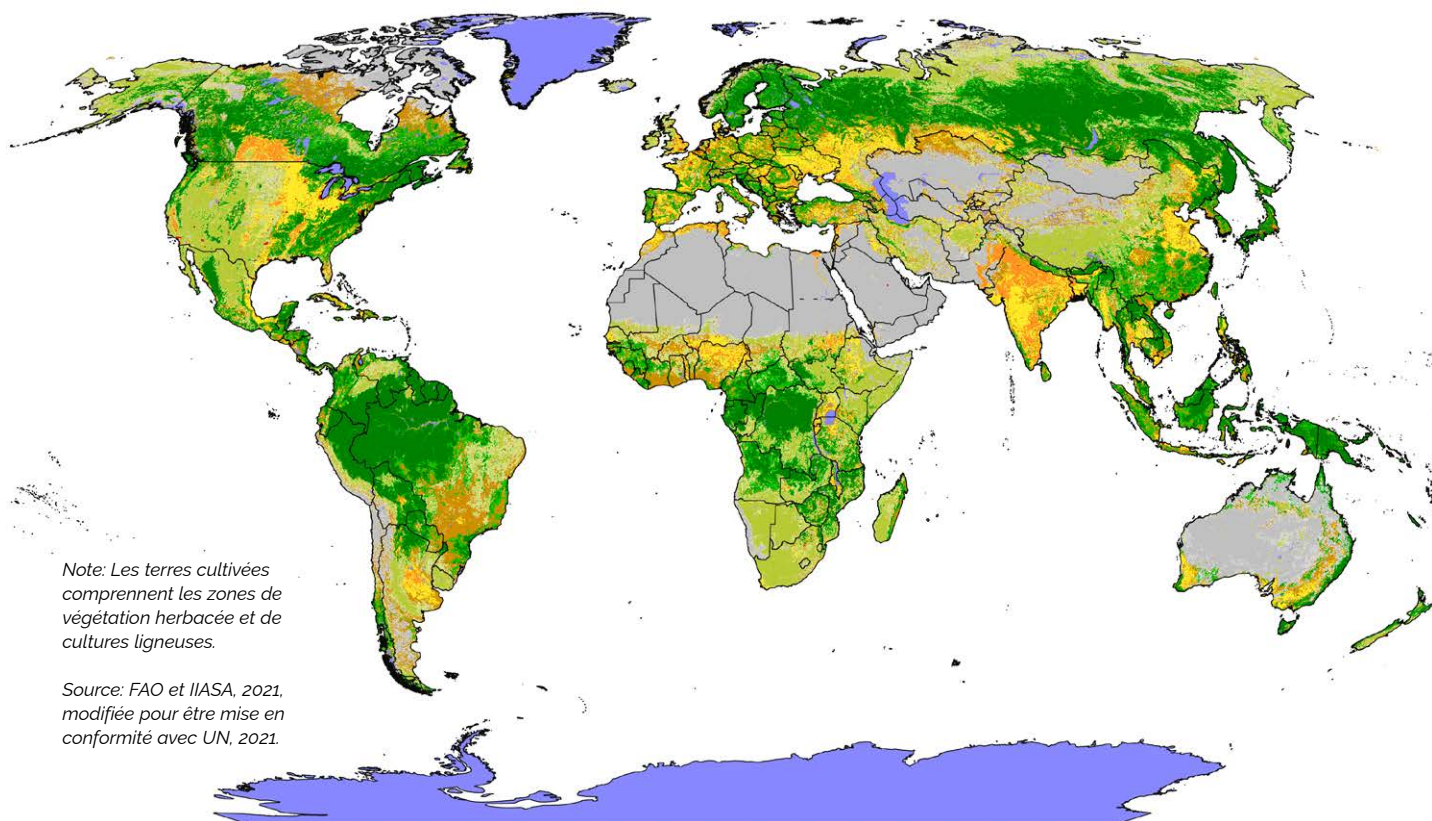
de 1 500 millions d'hectares, la superficie de prairies et de pâturages permanents représentant près de 3 300 millions d'hectares. La superficie de terres agricoles a peu évolué depuis 2000, mais la part occupée par des cultures permanentes et irriguées s'est accrue, tandis que celle des prairies et pâturages permanents diminuait nettement. La croissance rapide des zones urbaines a entraîné un déplacement de tous les types d'utilisation des terres agricoles (tableau S.1) (carte S.1).

Le contexte agroclimatique du schéma d'utilisation des terres change rapidement. Les entreprises agricoles s'adaptent aux nouveaux régimes thermiques, susceptibles de bouleverser les stades de croissance des cultures ainsi que l'écologie des sols qui les

CARTE S.1.

CATÉGORIES DOMINANTES DE COUVERTURE DES SOLS

- > 75 % de terres cultivées
- > 75 % de couvert forestier
- > 75 % d'herbages ou de couvert arbusatif ou herbacé
- > 75 % de végétation éparse ou de sols nus
- 50-75 % de terres cultivées
- 50-75 % de couvert forestier
- 50-75 % d'herbages ou de couvert arbusatif ou herbacé
- 50-75 % de végétation éparse ou de sols nus
- > 50 % de superficies artificialisées
- Autres associations de couverture des sols
- Eau, neiges éternelles, glaciers



Note: Les terres cultivées comprennent les zones de végétation herbacée et de cultures ligneuses.

Source: FAO et IIASA, 2021, modifiée pour être mise en conformité avec UN, 2021.

TABLEAU S.1.

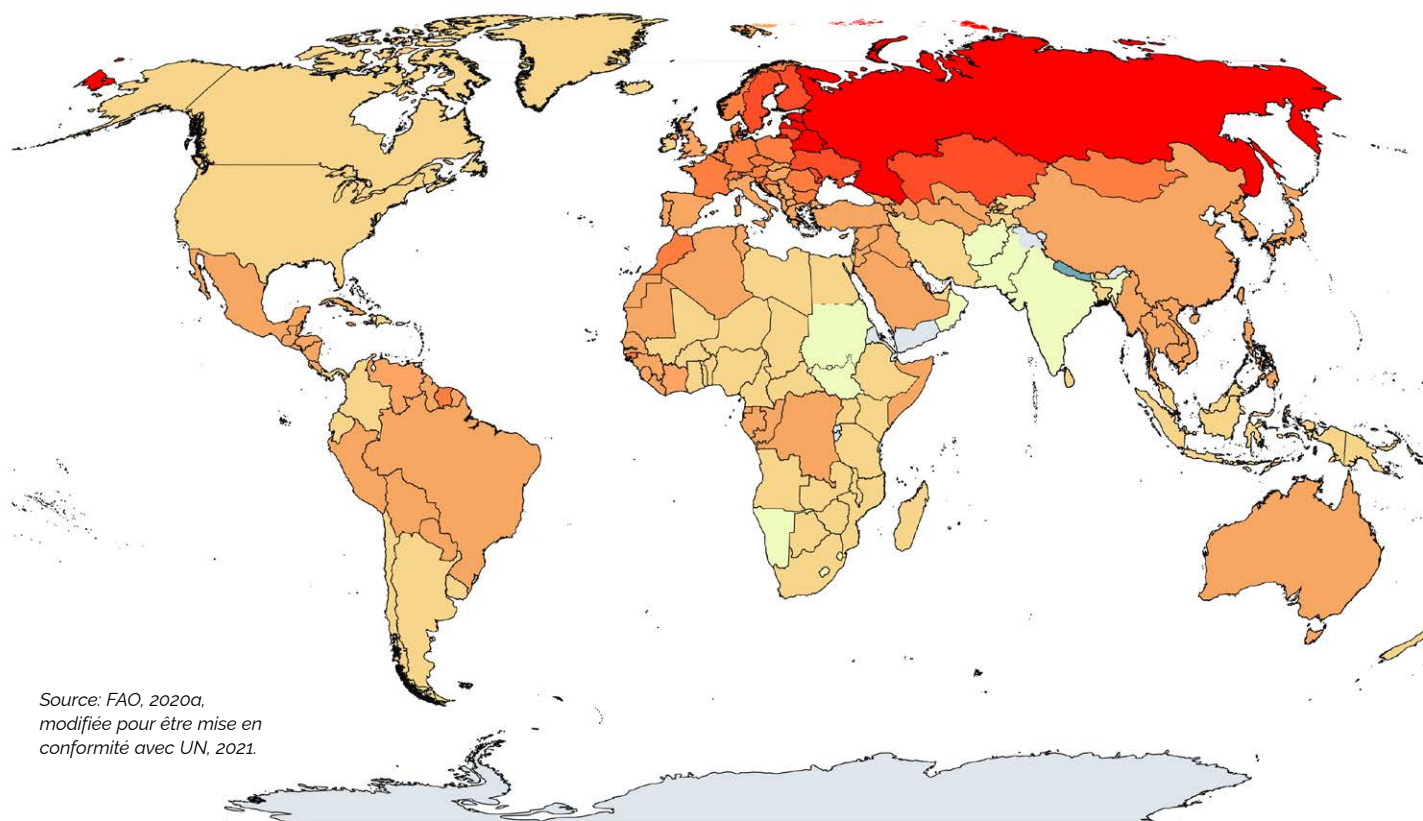
VARIATION DE L'UTILISATION DES TERRES PAR CATÉGORIE, 2000-2019 (EN MILLIONS D'HECTARES)

CATÉGORIE D'UTILISATION DES TERRES	2000	2019	VARIATION
Prairies et pâturages permanents	3 387	3 196	-191
Terres arables (portant des cultures temporaires)	1 359	1 383	+24
Terres portant des cultures permanentes	134	170	+36
Terres cultivées (terres arables et cultures permanentes)	1 493	1 556	+63
Terres agricoles (terres cultivées et prairies et pâturages permanents)	4 880	4 752	-128
Superficie totale aménagée pour l'irrigation	289	342	+53
Terres forestières (superficies > 0,5 ha plantées d'arbres > 5 m et couvert forestier > 10 %)	4 158	4 064	-94
Autres terres	3 968	4 188	+220

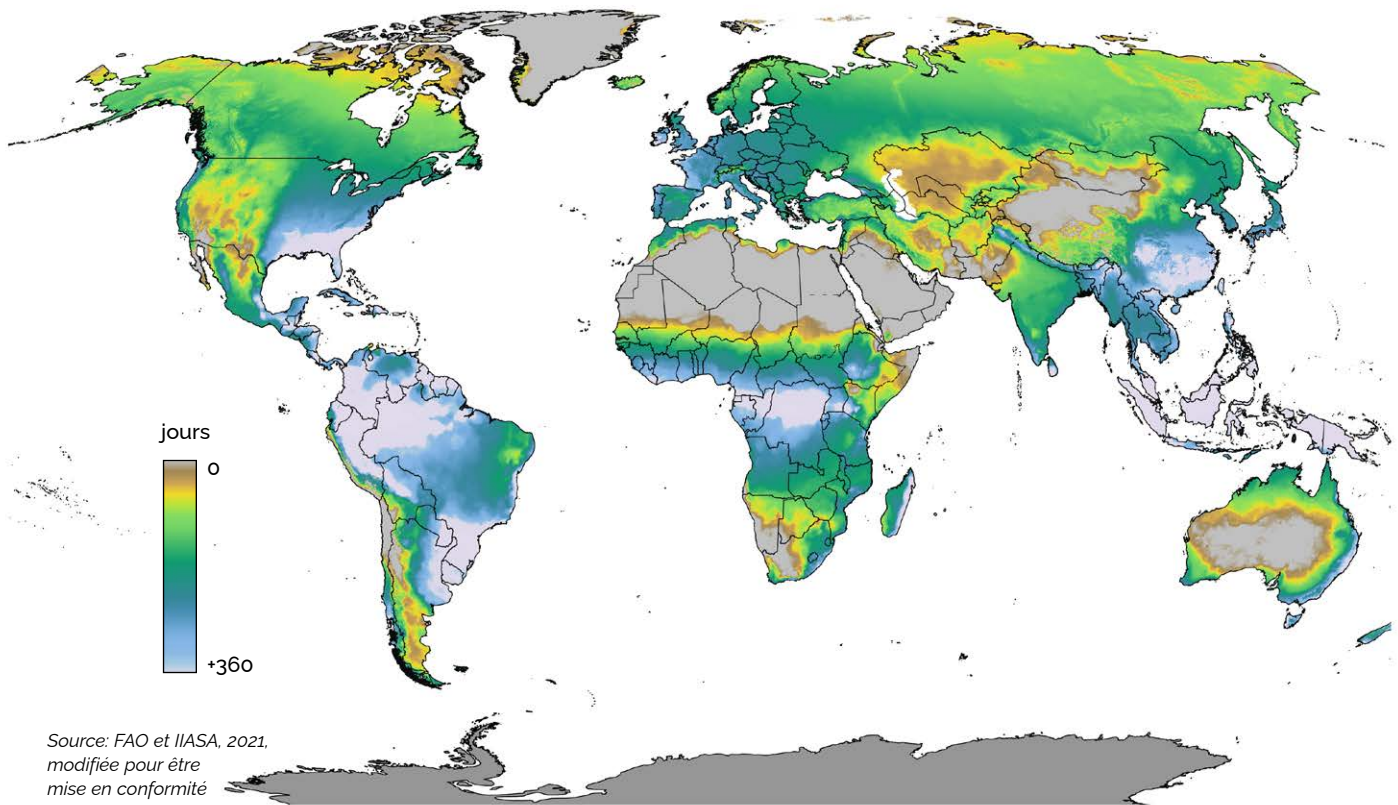
Source: FAO, 2020a.

CARTE S.2.

VARIATION DE LA TEMPÉRATURE MOYENNE (EN °C), 1961-2020



Source: FAO, 2020a,
modifiée pour être mise en
conformité avec UN, 2021.



portent et d'entraîner des conséquences particulières de dissémination des maladies et des ravageurs (carte S.2). Les changements fondamentaux qui touchent le cycle de l'eau, notamment les régimes pluviométriques et les périodes de sécheresse, imposent un ajustement des productions pluviale et irriguée. Dans un contexte de changement climatique, les périodes de végétation peuvent s'allonger dans les régions boréales et arctiques, mais elles peuvent aussi se raccourcir dans les zones touchées par des épisodes de sécheresse prolongés si on les compare aux durées actuelles de référence (carte S.3).

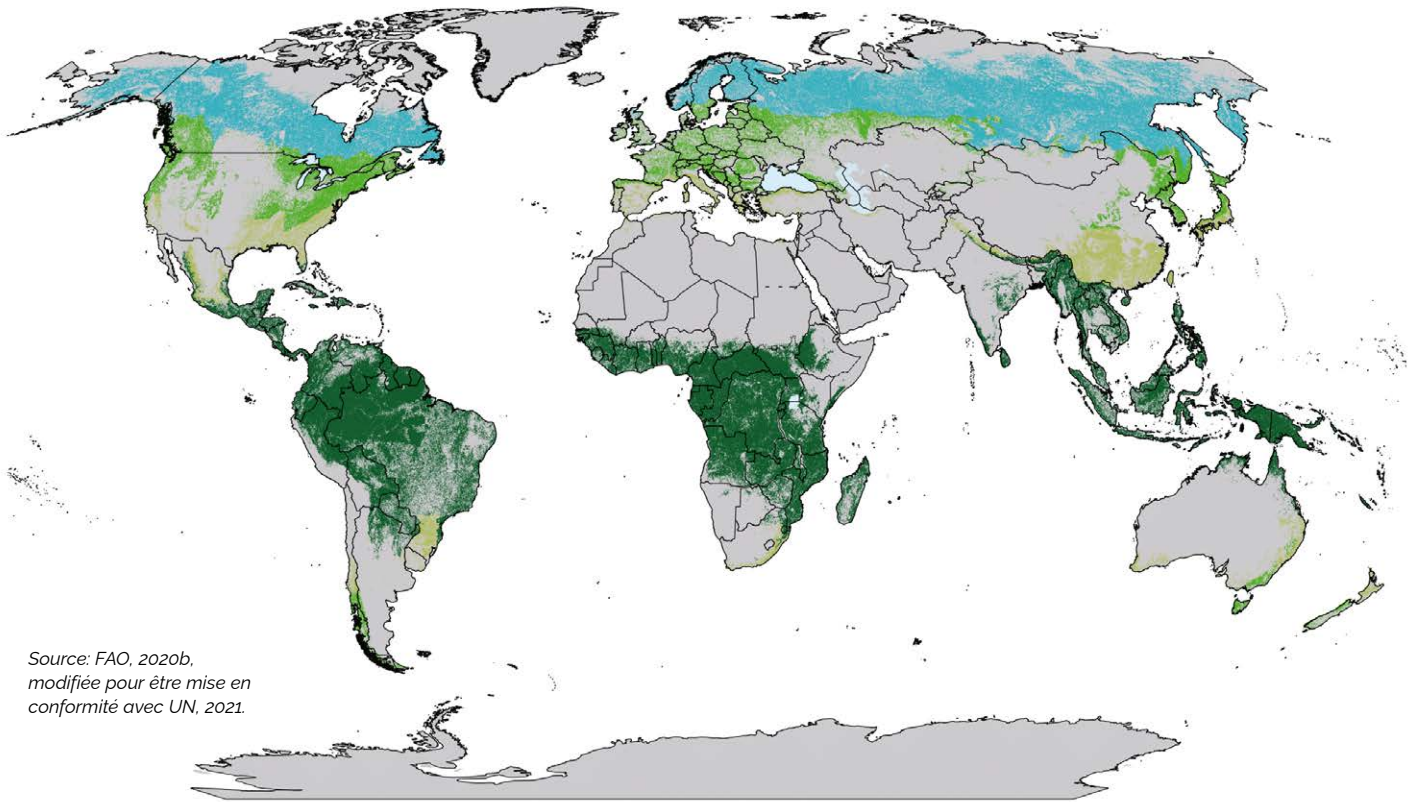
On s'attend à ce que les effets du changement climatique sur le cycle de l'eau influent fortement sur la production agricole et sur les caractéristiques écologiques des systèmes

pédologiques et hydrologiques productifs. Les modèles climatiques prédisent que les ressources en eau renouvelables vont diminuer dans certaines régions (régions de moyenne latitude et régions subtropicales sèches) et augmenter dans d'autres (principalement aux latitudes élevées et dans les régions de moyenne latitude humides). Mais même lorsque les projections prévoient une augmentation, des pénuries à court terme demeurent possibles du fait des variations d'écoulement fluvial causées par une plus forte variabilité pluviométrique.

1.1.2 Couvert forestier

Sa place dans le cycle du carbone à l'échelle mondiale fait du couvert forestier un indicateur précieux de la santé du climat.

■ Boréal
 ■ Tempéré
 ■ Subtropical
 ■ Tropical

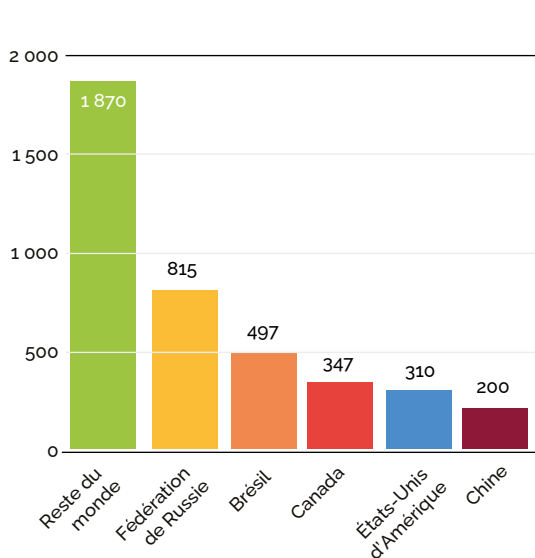


Source: FAO, 2020b, modifiée pour être mise en conformité avec UN, 2021.

FIGURE S.1.

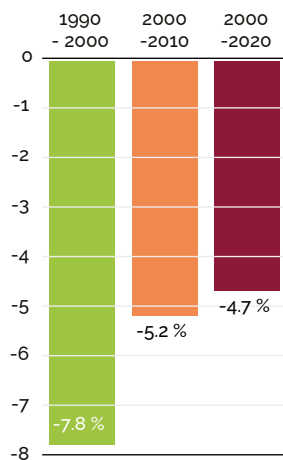
SUPERFICIES MONDIALES DE FORÊT EN 2020 ET VARIATIONS NETTES PAR DÉCENNIE, 1990-2020

Cinq premiers pays pour la superficie de forêt, 2020 (en millions d'ha)

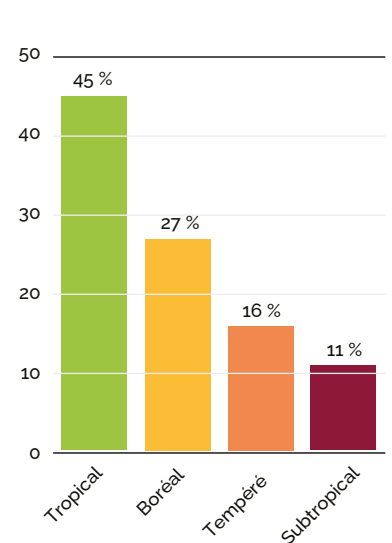


Source: FAO, 2020b.

Variation nette annuelle de la superficie mondiale de forêt, par décennie, 1990-2020 (millions d'ha/an)



Répartition de la superficie mondiale de forêt par domaine climatique, 2020 (%)



La superficie de la couverture forestière mondiale est tout juste supérieure à 4 milliards d'hectares, soit 30 pour cent environ de la surface totale émergée (carte S.4). La perte nette de couvert forestier entre 2010 et 2020 est estimée à 4,7 millions d'hectares/an, à comparer aux 5,2 millions d'hectares/an entre 2000 et 2010 et aux 7,8 millions d'hectares/an entre 1990 et 2000, ces chiffres tenant compte de l'extension de la forêt due à la régénération et au boisement (figure S.1).

1.1.3 Rôle des sols

Les sols sont un tampon ou un «régulateur» essentiel du changement climatique. Ceux qui sont travaillés de façon conventionnelle demeurent source d'émissions de dioxyde de carbone; en revanche, les techniques de conservation peuvent stopper, voire dans



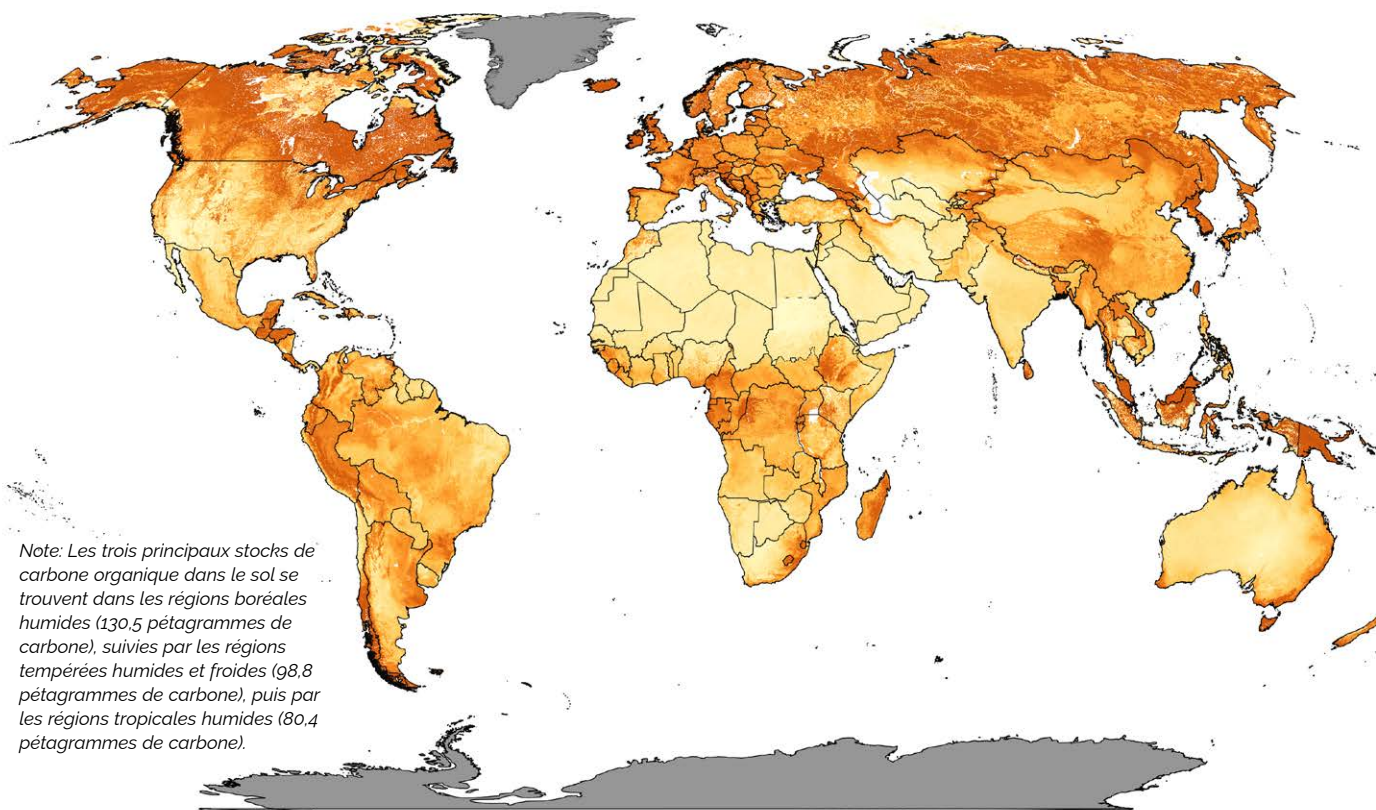
©FAO/Stefanie Glinski

certain cas inverser, les pertes de carbone organique du sol (carte S.5). La dégradation et le drainage des sols tourbeux libèrent de grandes quantités de carbone par décomposition. Les feux de tourbières drainées ont représenté 4 pour cent environ des émissions mondiales dues aux incendies entre 1997 et 2016. Certaines pratiques agricoles conduisent également les sols à émettre d'autres gaz à effet de serre (GES) que le dioxyde de carbone, et le changement climatique aggrave

CARTE S.5.

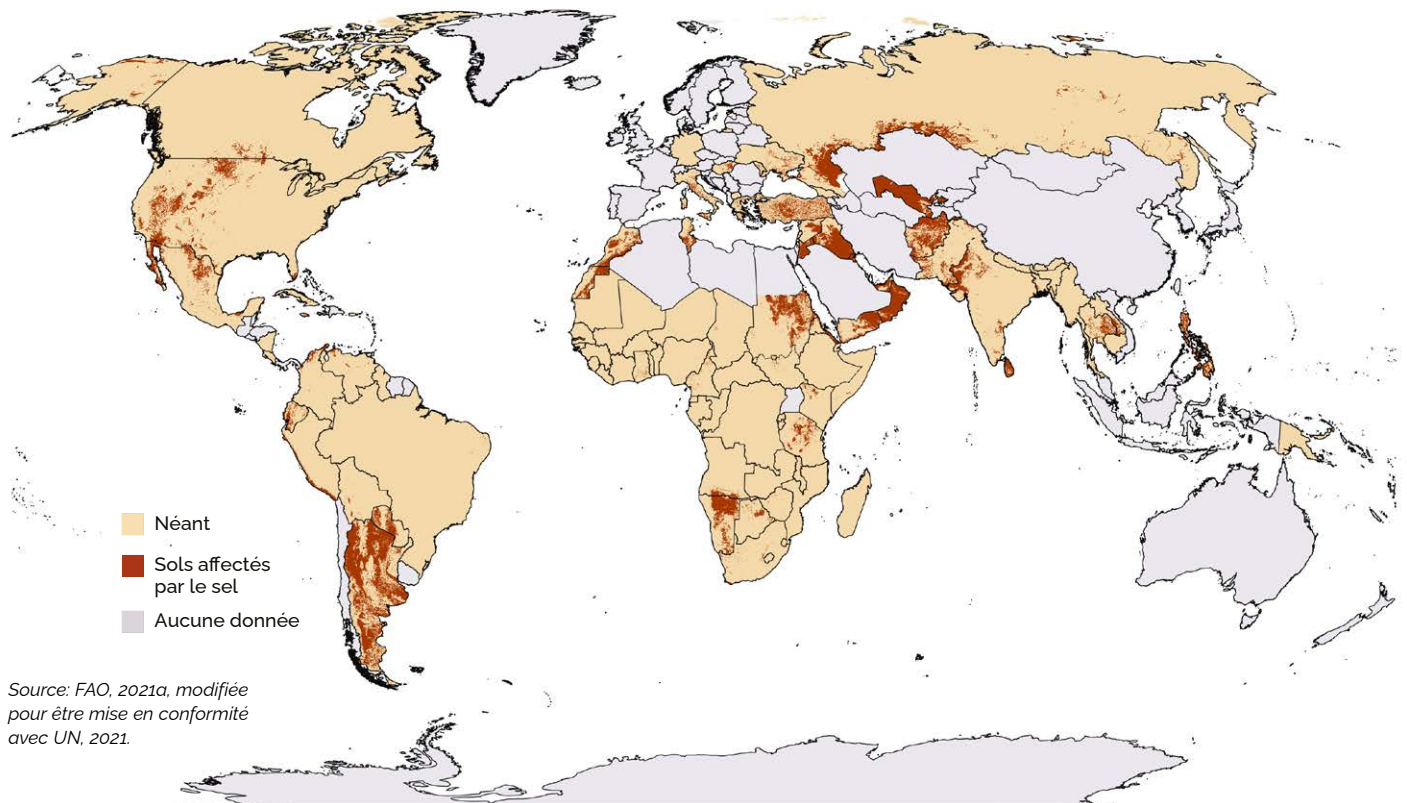
RÉPARTITION MONDIALE DU CARBONE ORGANIQUE DANS LE SOL (en tonnes/hectare), 2019

0-20 (très bas) 20-40 (bas) 40-70 (moyens) 70-90 (élevés) > 90 (très élevés)



Note: Les trois principaux stocks de carbone organique dans le sol se trouvent dans les régions boréales humides (130,5 pétagrammes de carbone), suivies par les régions tempérées humides et froides (98,8 pétagrammes de carbone), puis par les régions tropicales humides (80,4 pétagrammes de carbone).

Source: FAO, 2019, modifiée pour être mise en conformité avec UN, 2021.



ces émissions. Ainsi, les sols émettent de l'oxyde nitreux lorsqu'on épand des engrais et lorsqu'on installe des cultures fixatrices d'azote. Ils émettent aussi du méthane lorsqu'ils sont inondés pour produire du riz.

La répartition mondiale des sols affectés par le sel (carte S.6) rend compte des sols naturellement salins et sodiques et de ceux dans lesquels l'accumulation de sels est due aux activités humaines liées à l'eau et aux sols. On estime que la mise hors production de terres cultivées en raison de la salinisation des sols peut atteindre 1,5 million d'hectares par an. Il est probable que les taux accrus d'évapotranspiration vont aggraver l'accumulation de sels dans les horizons de surface, mais l'ampleur de la salinité du sous-sol à une profondeur comprise entre 30 et 100 cm est beaucoup plus marquée.

1.1.4 Accumulation des pressions

Les pressions qui s'exercent sur les ressources en terres et en eau n'ont jamais été aussi fortes, et leur accumulation pousse la capacité productive des systèmes pédologiques et hydrologiques à leur limite. La superficie des terres cultivées a augmenté de 4 pour cent (63 millions d'hectares) entre 2000 et 2019. La croissance des terres arables, en vue principalement d'accueillir des cultures irriguées, a doublé, tandis que celle destinée à des cultures pluviales n'augmentait que de 2,6 pour cent sur la même période. Entre 2000 et 2017, les accroissements de population ont entraîné une baisse de 20 pour cent de la superficie agricole disponible par habitant pour les cultures et l'élevage, qui n'était plus que de 0,19 hectare/habitant en 2017.

©FAO/Truls Brekke



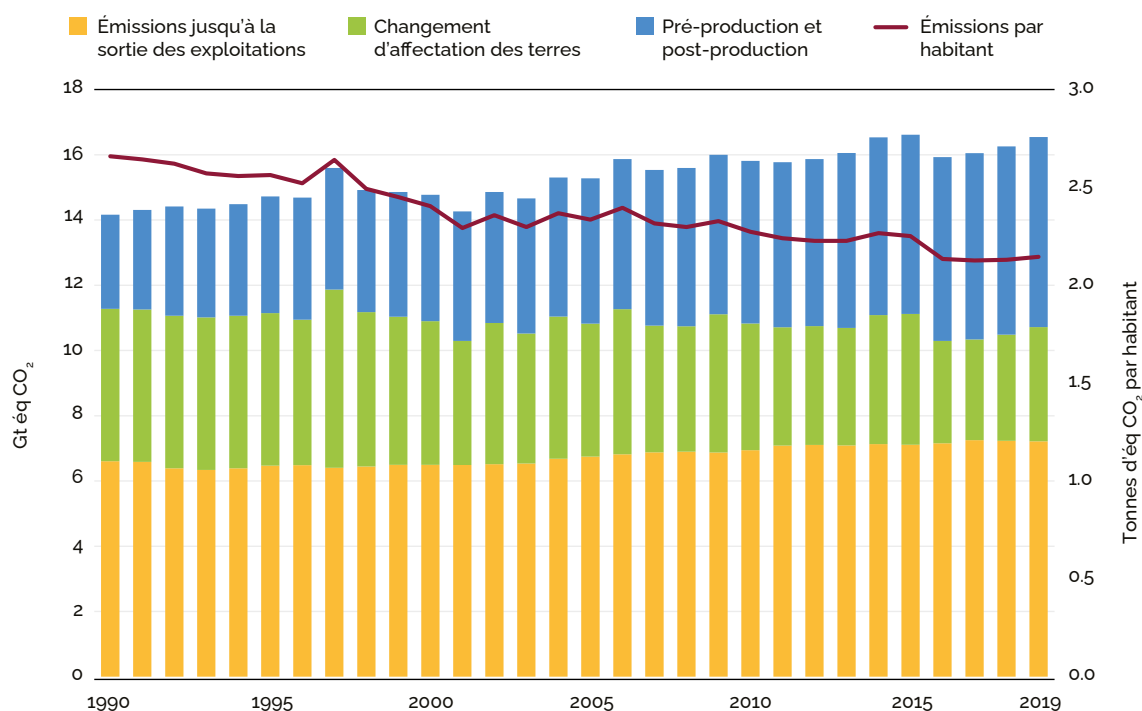
Les effets du changement climatique – des épisodes d'inondation et de sécheresse graves aux dômes de chaleur persistants – entraînent à la fois les changements prévus et d'autres, plus surprenants. On s'attend à une augmentation de l'évapotranspiration sur les terres cultivées, ainsi qu'à des précipitations variables, ce qui provoquera des changements dans l'aptitude des terres/l'adéquation des cultures et conduira à une baisse des rende-

ments dans les régions où les stress thermiques réduisent l'assimilation du carbone. On s'attend également à de plus fortes variations de l'écoulement fluvial et de la recharge des aquifères, non sans conséquences sur l'agriculture pluviale et irriguée. Utiliser des terres agricoles précédemment drainées pour absorber les crues extrêmes constitue un dilemme pour la planification en prévision des catastrophes liées aux inondations en milieu urbain et rural lorsqu'on y déploie des solutions s'inspirant de la nature.

En 2019, Les émissions anthropiques mondiales s'élevaient à 54 milliards de tonnes d'équivalent dioxyde de carbone (éq CO₂), dont 17 milliards de tonnes d'éq CO₂ – 31 pour cent – issues des systèmes agroalimentaires. Si l'on considère les types de gaz séparément, les systèmes agroalimentaires génèrent 21 pour cent des émissions dioxyde de carbone, 53 pour cent des émissions de méthane et 78 pour cent des émissions d'oxyde nitreux.

FIGURE S.2.

ÉMISSIONS DE GES DU SYSTÈME AGROALIMENTAIRE MONDIAL PAR STADE DU CYCLE DE VIE, ET ÉMISSIONS PAR HABITANT



Source: FAO, 2021b.

Les émissions dues à l'agriculture (jusqu'à la sortie des exploitations) représentaient la plus large part des émissions totales du secteur agroalimentaire, soit 7 milliards de tonnes d'éq CO₂ environ, suivies par celles des processus de pré-production et de post-production (6 milliards de tonnes d'éq CO₂), puis par celles liées aux changements d'affectation des terres (4 milliards de tonnes d'éq CO₂). Les émissions dues aux systèmes agroalimentaires ont augmenté à l'échelle mondiale, de 16 pour cent sur la période 1990-2019, mais leur part dans le total des émissions a reculé, passant de 40 pour cent à 31 pour cent, tout comme les émissions par habitant, de 2,7 à 2,1 tonnes d'éq CO₂ (figure S.2).



©FAO/Giulio Napolitano

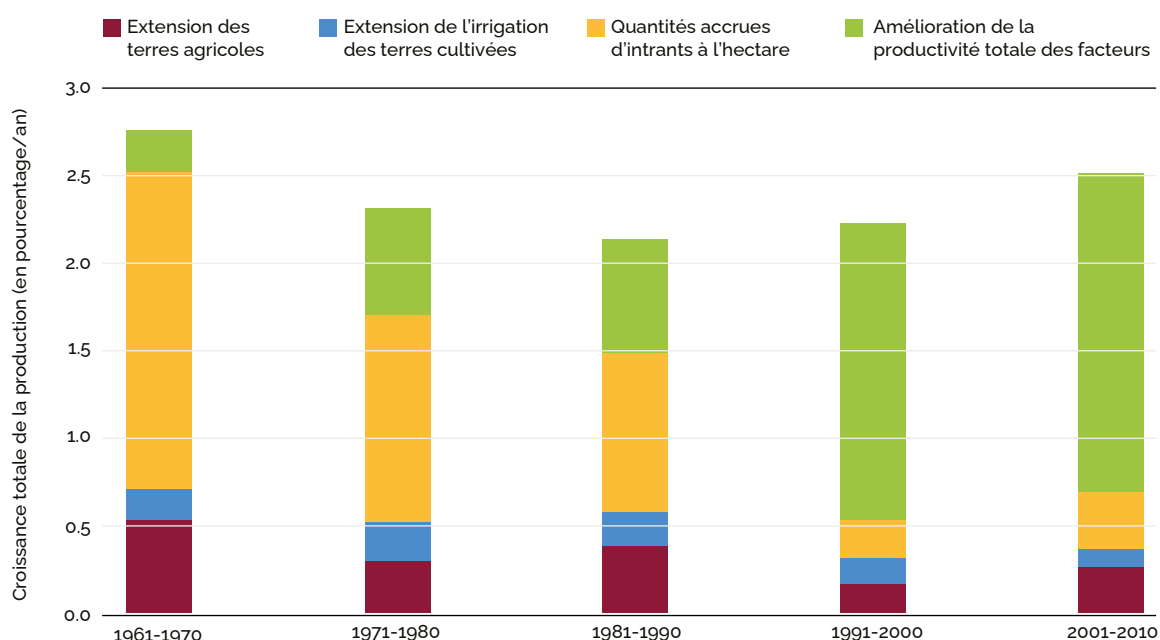
1.1.5 Incidences sur la productivité agricole

Les différents scénarios concernant le changement climatique à venir soulignent la nécessité de faire évoluer les modèles

culturels et les pratiques de gestion pour s'adapter à l'évolution de l'aptitude des sols et de l'adéquation des cultures. Les systèmes agricoles ont déjà commencé à s'adapter en recourant à une utilisation plus précise de la technologie et des intrants, en partie pour faire face au changement climatique, mais principalement pour répondre aux demandes plus fines du système alimentaire mondial. C'est la raison pour laquelle l'intérêt des mesures classiques de la productivité des terres et de l'eau a diminué, à mesure que

FIGURE S.3.

CROISSANCE DE LA PRODUCTIVITÉ TOTALE DES FACTEURS DE L'AGRICULTURE MONDIALE, 1961-2010



Source: USDA, 2021.



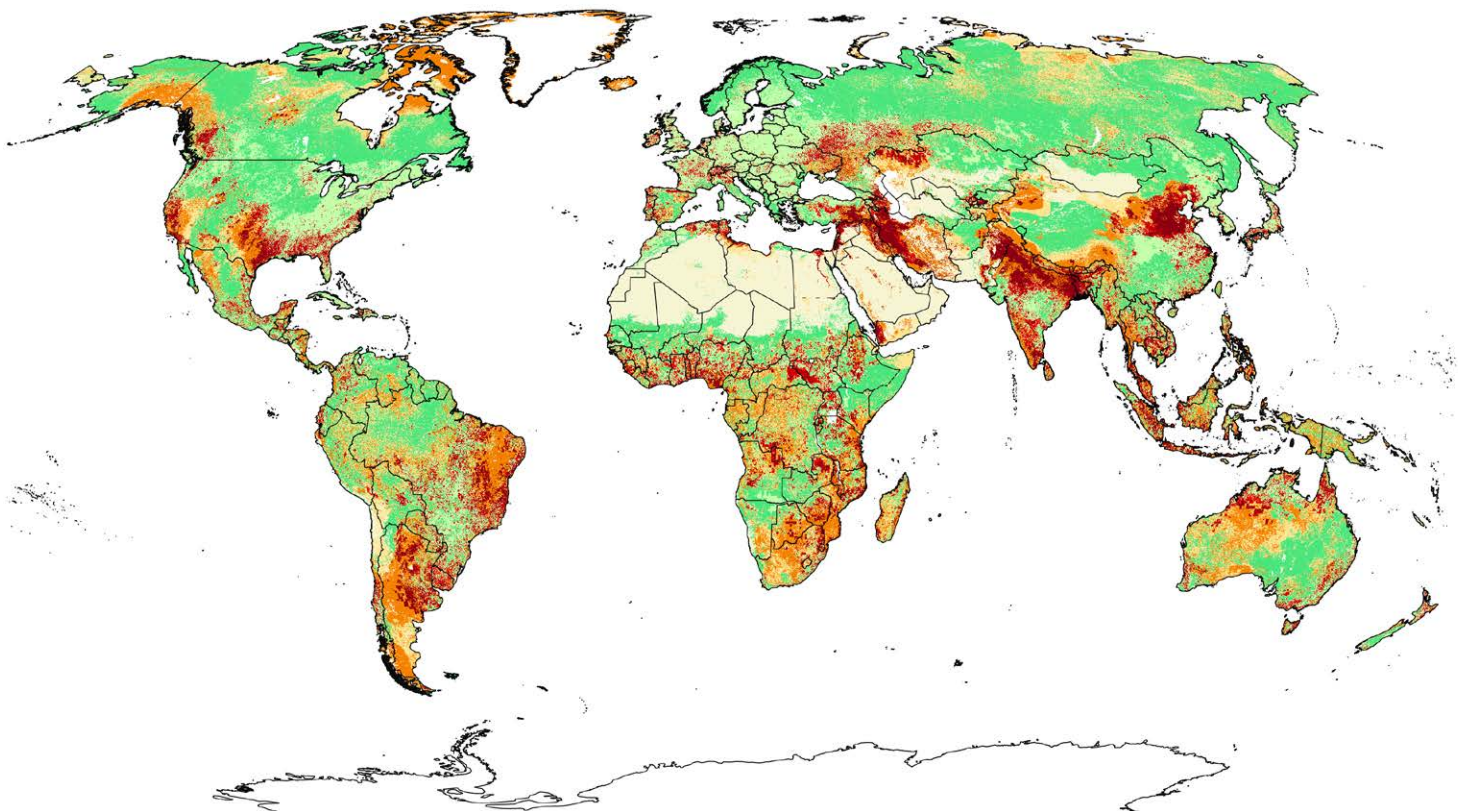
le nombre de facteurs de production pris en compte augmentait. De fait, alors que la croissance de l'affectation des terres à l'agriculture et des zones irriguées stagnait,

la productivité totale des facteurs du secteur a augmenté de 2,5 pour cent par an au cours des dernières décennies, témoignant d'une plus grande efficacité dans l'utilisation des intrants agricoles. L'intensification d'emploi des ressources s'est ainsi trouvée supplantée au rang de première source de croissance de l'agriculture mondiale (figure S.3). Ce gain a accentué la sensibilisation à la nécessité d'imposer une agriculture durable et une utilisation efficace de ressources naturelles limitées. L'usage des intrants agricoles s'est intensifié pour satisfaire la demande actuelle, mais les effets sur l'environnement qui en ont résulté se sont accumulés au point de

CARTE S.7.

CATÉGORIES DE DÉGRADATION DES TERRES, EN FONCTION DE LA GRAVITÉ DES PRESSIONS ANTHROPIQUES ET DES TENDANCES À LA DÉTÉRIORATION, 2015

- Forte dégradation anthropique
- Légère détérioration et faible pression
- Sols nus
- Légère dégradation anthropique
- Stabilité ou amélioration et haute pression
- Stabilité ou amélioration et faible pression
- Forte détérioration et faible pression



Note: Répartition mondiale de la dégradation des terres. Tendence générale combinée à la pression cumulative exercée par des facteurs humains directs. La dégradation anthropique des terres désigne une tendance négative causée par les activités humaines. La détérioration désigne une tendance négative causée par un phénomène naturel ou par l'action humaine alors que l'état biophysique est mauvais. Source: Coppus, à paraître, modifiée pour être conforme à UN, 2021

DÉGRADATION	MONDE	TERRES ARIDES	RÉGIONS HUMIDES
Totale	1 660	733	927
Forte	850	418	432
Légère	810	315	495

Note: L'antarctique, le Groenland et les terres sans couvert à 90 pour cent (les grands déserts) sont exclus. Concernant les régions humides, la zone froide où l'évapotranspiration potentielle est supérieure à 400 est également exclue.

Source: Coppus, à paraître.

mettre en péril un grand nombre de services environnementaux, limitant la capacité de réaction de l'agriculture. La concurrence intersectorielle autour des ressources en terres et en eau, elle aussi, s'est accrue, restreignant considérablement les perspectives d'extension des zones irriguées et de conversion de nouvelles terres à l'agriculture.

1.2 Dégradation anthropique des terres

À mesure que l'agriculture s'intensifie, des éléments de preuve convergents montrent

ENCADRÉ S.1.

ÉVALUATION DE LA DÉGRADATION DES TERRES À L'ÉCHELLE MONDIALE AU MOYEN D'UNE MÉTHODE GLADIS ADAPTÉE

L'indice de l'état biophysique et l'indice tendanciel globaux sont déterminés à l'aide d'une méthode GLADIS (Système mondial d'information sur la dégradation des terres) adaptée. Celle-ci consiste à appliquer l'approche d'un système d'information géographique afin de calculer des indices d'état biophysique et des indices tendanciels séparés pour six composantes – la biomasse, la santé du sol, la quantité d'eau, la biodiversité, les services économiques et les services culturels. Ces indices sont ensuite combinés pour donner un indice d'état et un indice tendanciel globaux. Les tendances correspondent strictement à des variations dans le temps.

COUCHES D'ENTRÉE DE L'ÉTAT BIOPHYSIQUE GLOBAL, DE LA TENDANCE GLOBALE ET DE LA PRESSION CUMULATIVE PAR FACTEUR

ÉLÉMENT	SOL	EAU	VÉGÉTATION	DÉMOGRAPHIE
État	Disponibilités en éléments nutritifs Teneur en carbone du sol Érosion par l'eau Érosion éolienne	Recharge des aquifères Stress hydrique	Richesse en espèces locales Biomasse épigée	Surface bâtie
Tendance	Variation de l'érosion des sols Variation de la protection des sols	Variation de l'eau douce Variation du stress hydrique	Variation de la productivité des terres Variation de la biomasse forestière	Variation de la densité de population
Facteur	Extension agricole, déforestation, incendies, densité de pâturage, densité de population et rapport espèces envahissantes/espèces locales			

Les cartes globales d'état biophysique, de tendance et de pression cumulative représentent trois dimensions distinctes de la dégradation des terres. Lorsqu'on les associe, elles fournissent un éclairage sur les relations entre les schémas, les processus et leurs causes. Les régions exposées à un risque apparaissent lorsqu'on combine l'état global et la tendance globale. Les zones qui sont en mauvais état biophysique et qui sont exposées à la détérioration courent le risque de finir dans un état dégradé. Celles qui sont en bon état biophysique mais qui sont exposées à une détérioration importante sont également exposées selon toute probabilité. Intégrer la pression exercée par les activités humaines, l'état biophysique des sols et les tendances associées est une première étape pour distinguer la dégradation d'origine naturelle de la dégradation d'origine anthropique.

Les cartes publiées dans des revues à comité de lecture fournissent les couches d'entrée. Les critères de sélection de ces cartes sont leur disponibilité, la possibilité de les utiliser directement, leur pertinence à en croire les travaux publiés et la date de publication.

L'état biophysique des ressources en terres repose sur neuf couches d'entrée qui rendent compte de la situation actuelle (ou de la dernière situation connue) de ces ressources sur le plan biophysique: disponibilités en éléments nutritifs, teneur en carbone organique, taux d'érosion par l'eau, érosion éolienne, recharge des aquifères, stress hydrique, richesse en espèces locales, biomasse épigée et surfaces artificialisées (bâti urbain et infrastructures).

La **tendance** repose sur sept couches d'entrée indiquant l'évolution des sols, de l'eau, de la végétation et de la densité de population: variation de l'érosion des sols, de la protection des sols, de l'eau douce, du stress hydrique, de la productivité des terres et de la biomasse forestière. Le facteur temps varie entre 10 et 20 ans.

Les **facteurs** anthropiques directs servent à estimer la pression exercée par les activités humaines: extension agricole, déforestation, étendue et fréquence des incendies, densité de pâturage, densité de population et rapport espèces envahissantes/espèces locales.

Les **régions exposées** sont de vastes zones contiguës dont l'état biophysique est mauvais et qui subissent une détérioration forte ou légère. Les régions où la détérioration est importante et qui comportent des zones dont l'état biophysique est tantôt bon tantôt mauvais sont également exposées. Les régions stables ou en amélioration ne courent actuellement aucun risque.

La définition des **catégories de dégradation des terres** repose sur la tendance à la détérioration des terres et sur la présence de facteurs anthropiques. Une tendance fortement négative coïncidant avec une forte pression caractérise une importante dégradation anthropique des terres. La résilience des terres (c'est-à-dire leur capacité à résister aux pressions anthropiques) joue également un rôle, comme lorsque des facteurs anthropiques forts ne coïncident pas avec des tendances négatives



l'étendue et la gravité de la dégradation des terres (carte S.7) – érosion du sol, épuisement du stock d'éléments nutritifs et augmentation de la salinité. La dégradation anthropique touche 34 pour cent (1 660

millions d'hectares) des terres agricoles (tableau S.2). La mise en culture de zones de qualité marginale et le renforcement de l'intensification sur les terres cultivées existantes sont limités par l'érosion des sols

TABLEAU S.3.

ÉTENDUE DE LA DÉGRADATION ANTHROPIQUE DES TERRES PAR RÉGION, 2015

CONTINENT/RÉGION	ZONE SUBISSANT UNE DÉGRADATION ANTHROPIQUE (MILLIONS D'HA)	TOTAL DE LA SUPERFICIE ÉMERGÉE DE LA RÉGION (MILLIONS D'HA)	POURCENTAGE DE TERRES DÉGRADÉES	FORTEMENT DÉGRADÉES (MILLIONS D'HA)	LÉGÈREMENT DÉGRADÉES (MILLIONS D'HA)
Afrique subsaharienne	330	2 413	14	149	181
Amérique du Sud	281	1 778	16	153	128
Asie du Sud	180	439	41	126	54
Amérique du Nord	177	2 083	8	82	95
Asie de l'Est	156	1 185	13	84	72
Asie de l'Ouest	123	615	20	92	31
Asie du Sud-Est	122	501	24	74	48
Australie et Nouvelle-Zélande	94	796	12	34	59
Europe orientale et Fédération de Russie	83	1 763	5	21	62
Europe occidentale et Europe centrale	56	489	11	12	44
Asie centrale	31	456	7	12	19
Afrique du Nord	22	579	4	9	13
Amérique centrale et Caraïbes	11	76	14	5	5
Îles du Pacifique	0.14	7	2	0.11	0.03
Monde	1 660	13 178	13	850	810
Pays à revenu élevé	393	3 817	10	175	218
Pays à revenu intermédiaire de la tranche supérieure	621	5 604	11	326	295
Pays à revenu intermédiaire de la tranche inférieure	428	2 207	19	241	187
Pays à faible revenu	220	1 520	14	107	112
Pays à faible revenu et déficit vivrier	283	2 062	14	133	149
Pays les moins avancés	288	2 097	14	134	154

Note: Le pourcentage de terres dégradées représente la part des terres dégradées rapportée au total de la superficie émergée de la région. L'antarctique, le Groenland et les terres sans couvert à 90 pour cent (les grands déserts) sont exclus.

Source: Coppus, à paraître.

TABLEAU S.4.

CATÉGORIES DE DÉGRADATION DES TERRES PAR TYPE DE COUVERTURE DES SOLS À L'ÉCHELLE MONDIALE, 2015

COUVERTURE DES SOLS	SUPERFICIE TOTALE (MILLIONS D'HA)	DÉGRADATION (MILLIONS D'HA)	DÉTÉRIORATION (MILLIONS D'HA)	STABILITÉ (MILLIONS D'HA)	ÉTAT DÉGRADÉ (%)	ÉTAT DÉTÉRIORÉ (%)	ÉTAT STABLE (%)
Terres cultivées	1 527	479	268	780	31	18	51
Terres non irriguées	1 212	340	212	660	28	17	54
Terres irriguées	315	139	57	120	44	18	38
Herbages	1 910	246	642	1 022	13	34	54
Arbres	4 335	485	1 462	2 388	11	34	55
Arbustes	1 438	218	584	636	15	41	44
Herbe	203	16	51	136	8	25	67
Végétation clairsemée	1 034	85	499	450	8	48	44
Zones protégées	880	76	361	443	9	41	50

Note: Le terme «dégradation» correspond à des pressions élevées liées à des facteurs d'origine anthropique. Pour toutes les autres baisses d'état biophysique, on parlera de «détérioration».

Source: Coppus, à paraître.

et l'épuisement des stocks de carbone et d'éléments nutritifs ainsi que de la biodiversité des sols. L'emploi d'engrais inorganiques dans les sols pour accroître ou maintenir les rendements a porté gravement atteinte à la santé de ces sols et a contribué à polluer les eaux douces du fait du ruissellement et du drainage.

L'encadré S.1 résume la méthode utilisée pour évaluer la dégradation des terres à l'échelle mondiale, à partir d'une adaptation du Système mondial d'information sur la dégradation des terres (GLADIS).

À l'échelle mondiale, la superficie des terres dont l'état biophysique décline est de 5 670 millions d'hectares, dont 1 660 millions d'hectares (29 pour cent) pour lesquels le déclin est attribué à une dégradation due à l'activité humaine. Les 4 026 millions

d'hectares restants sont considérés comme étant détériorés, la détérioration pouvant avoir été causée par des processus naturels ou être d'origine anthropique. La moitié environ des terres détériorées affichent un mauvais état biophysique et sont probablement plus sensibles aux processus de dégradation que les zones en bon état. Quelque 656 millions d'hectares, soit 12 pour cent du total des terres



©FAO/Vasily Makshimov

dont l'état biophysique décline, sont soumis à une pression modérée, ce qui pourrait être suffisant pour déclencher une dégradation anthropique. La plupart de ces régions sont probablement touchées par une dégradation anthropique des terres, ce qui signifie que 41 pour cent environ du déclin mondial peut être attribué à une dégradation anthropique.

Le tableau S.3 présente une décomposition par région de l'estimation mondiale de dégradation anthropique des terres. Un cinquième des terres dégradées par les activités humaines se situent en Afrique subsaharienne; vient ensuite l'Amérique du Sud, avec 17 pour cent. L'Amérique du Nord fait à peu près cinq fois la taille de l'Asie du Sud, mais les deux régions représentent chacune 11 pour cent de la dégradation mondiale. En valeur relative, l'Asie du Sud est la région la plus touchée, puisque 41 pour cent de sa superficie présente une dégradation anthropique et que cette dégradation est forte sur 70 pour cent de la superficie concernée. Viennent ensuite l'Asie du Sud-Est, avec 24 pour cent, dont 60 pour cent de dégradation grave, et l'Asie de l'Ouest, avec 20 pour cent, dont 75 pour cent fortement touchés. Les déserts ne sont pas compris dans ces estimations.

La dégradation anthropique des terres touche principalement les terres agricoles. Alors que ces dernières ne constituent que 13 pour cent des catégories de couverture des sols à l'échelle mondiale (11 477 millions d'hectares), les terres agricoles dégradées représentent 29 pour cent de l'ensemble des terres dégradées. Presque un tiers des terres cultivées sans irrigation et près de la moitié des terres irriguées font l'objet d'une dégradation anthropique (tableau S.4). Les herbages et les couverts arbustifs utilisés comme espaces pâturés ou comme sources de fourrage ont reculé de 191 millions d'hectares sur 20 ans, pour atteindre 3 196 millions

d'hectares en 2019, et ont été convertis en terres cultivées. Quelque 13 pour cent des herbages sont dégradés en raison de pressions anthropiques élevées, et 34 pour cent présentent un état biophysique réduit du fait d'un surpâturage et d'une mobilité inadéquate des animaux d'élevage, qui entraînent un compactage et une érosion du sol, ce qui influe sur le fonctionnement de celui-ci, sur la croissance des plantes et sur les services hydrologiques. La production animale intensive, qui s'est développée rapidement afin de répondre à la demande croissante de viande, en particulier dans les pays à revenu intermédiaire ou élevé, exerce une pression localement sur les ressources en eau et en terres nécessaires à la production également intensive d'aliment et de fourrage pour les animaux. La concentration des intrants et des déchets de l'élevage a entraîné une utilisation accrue d'énergie issue des combustibles fossiles ainsi qu'une hausse des émissions de méthane et de la pollution ponctuelle de l'eau par les éléments nutritifs et les antibiotiques.

Plus de 60 pour cent des zones irriguées sont dégradées en Afrique du Nord, en Asie du Sud et dans la région Moyen-Orient/Asie de l'Ouest. Les zones dégradées les plus éten-



©FAO/Djibril Sy



dues se trouvent dans hémisphère Nord, à l'exception de l'Asie du Sud-Est. À l'échelle mondiale, 38 pour cent seulement des terres irriguées sont dans un état stable.

Au Moyen-Orient et en Asie de l'Ouest, les facteurs déterminants de la dégradation sont l'extension agricole, le pâturage et l'accessibilité; tandis que dans les zones densément peuplées d'Asie de l'Est et du Sud, la bonne accessibilité et la densité de pâturage élevée exercent de fortes pressions sur les champs irrigués. Le pâturage, l'accessibilité et la déforestation entraînent le changement environnemental des terres cultivées irriguées d'Asie du Sud-Est. Dans l'est des États-Unis d'Amérique, ce sont principalement le pâturage, l'accessibilité et l'extension agricole qui contribuent à la pression d'expansion de l'irrigation.

Les situations de déclin de l'état biophysique en Asie de l'Est et dans la région Moyen-Orient/Asie de l'Ouest sont principalement dues à des disponibilités en eau douce qui baissent, un stress hydrique qui augmente, une protection des sols qui diminue et une population qui croît. On retrouve des processus de dégradation similaires en Asie du Sud. Les principaux processus de dégradation en Asie du Sud-Est sont des taux d'érosion croissants, une biomasse forestière en baisse rapide et une population en hausse.

Dans l'est des États-Unis d'Amérique, ce sont plutôt le recul des disponibilités en eau douce et la perte de protection des sols. Des problèmes similaires se posent dans l'ouest des États-Unis d'Amérique, mais il s'y ajoute la pression exercée par une densité de population en augmentation.

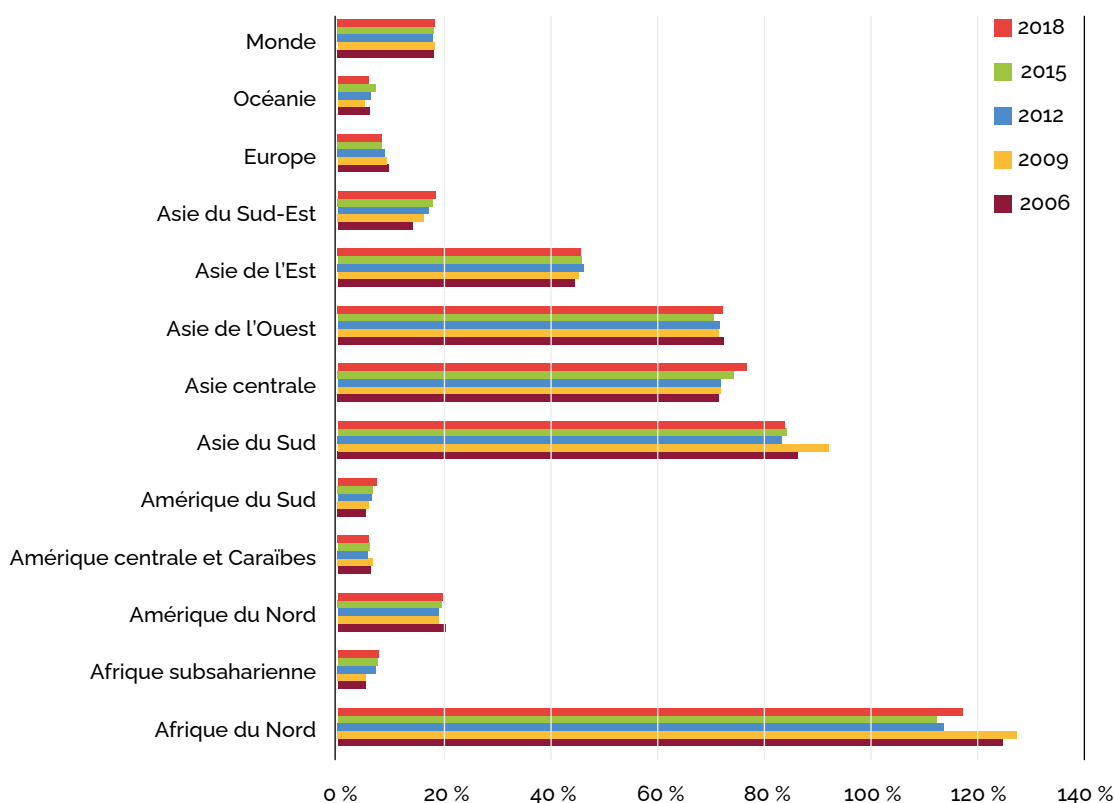
1.3 Pénurie d'eau

Le bilan hydrique mondial est menacé. Les ressources en eau renouvelables intérieures provenant des cours d'eau et des aquifères s'élèvent à 44 000 km³/an, tandis que les prélèvements (tous secteurs confondus) dépassent les 4 000 km³/an, soit près de 10 pour cent de ces ressources. Les effets au niveau local de la pénurie physique d'eau et de la pollution des eaux douces gagnent du terrain et s'accroissent. Dans de nombreux cas, le premier signe d'une pénurie due à des prélèvements accrus est la baisse de niveau des nappes phréatiques.



FIGURE S.4.

VARIATION DU STRESS HYDRIQUE PAR RÉGION GÉOGRAPHIQUE, 2006, 2009, 2012, 2015 et 2018



Source: FAO AQUASTAT, 2021.

1.3.1 Indicateur 6.4.2 des objectifs de développement durable

On prend l'indicateur 6.4.2 agrégé (tous secteurs confondus) des ODD, qui porte sur le stress hydrique¹, comme mesure globale de la pénurie physique d'eau. Au niveau mondial, l'indicateur 6.4.2 a atteint la valeur moyenne

¹ L'indicateur 6.4.2 des ODD mesure le niveau de stress hydrique, qui se calcule comme étant égal au total des prélèvements d'eau douce pour tous les grands secteurs (agriculture, industrie et collectivités) par rapport au total des ressources en eau renouvelables, après prise en compte des débits écologiques. Un rapport compris entre 0 et 25 pour cent indique qu'il n'y a pas de stress hydrique; entre 25 et 50 pour cent, que le stress hydrique est faible; entre 50 et 75 pour cent, qu'il est moyen; et entre 75 et 100 pour cent, qu'il est élevé; si le rapport est supérieur à 100 pour cent, le stress hydrique est critique.

de 18 pour cent en 2018, mais cela masque des variations régionales considérables (figure S.4). L'Europe connaît un faible niveau de stress hydrique, de 8,3 pour cent. À titre de comparaison, les niveaux de stress hydrique sont compris entre 45 et 70 pour cent en Asie de l'Est et en Asie de l'Ouest; ils sont supérieurs à 70 pour cent en Asie centrale et en Asie du Sud, et supérieur à 100 pour cent en Afrique du Nord. L'utilisation d'eaux non conventionnelles (réutilisées et dessalées) dans l'agriculture est encore modeste, mais elle augmente, en particulier dans les zones où cette ressource est rare, comme au Moyen-Orient et en Asie de l'ouest (carte S.8).

Le stress hydrique est élevé dans tous les bassins où une agriculture largement irriguée et des villes densément peuplées sont en

concurrence pour les ressources en eau, et plus particulièrement ceux où les ressources en eau douce sont rares du fait des conditions climatiques. Les pays sont encouragés à décomposer leurs chiffres par sous-bassin afin de donner une vue plus détaillée du stress hydrique. Les bassins qui subissent un stress hydrique élevé ou critique se situent dans les régions qui souffrent elles mêmes d'un stress hydrique élevé, comme l'Afrique du Nord, l'Amérique du Nord, l'Asie centrale et du Sud et la côte ouest de l'Amérique latine.

Dans les pays où le niveau de stress hydrique est élevé, l'agriculture contribue nettement à cette situation. Les prélèvements à des fins agricoles représentent une part substantielle du total des prélèvements en Asie centrale, dans la région Moyen-Orient-Asie de l'Ouest

et en Afrique du Nord (carte S.9). Le stress hydrique dû aux prélèvements agricoles explique l'état critique du bassin du Nil et d'autres fleuves de la Péninsule arabique et de l'Asie du Sud. Ces effets apparaissent clairement lorsqu'ils sont distribués dans l'ensemble des régions aménagées pour l'irrigation.

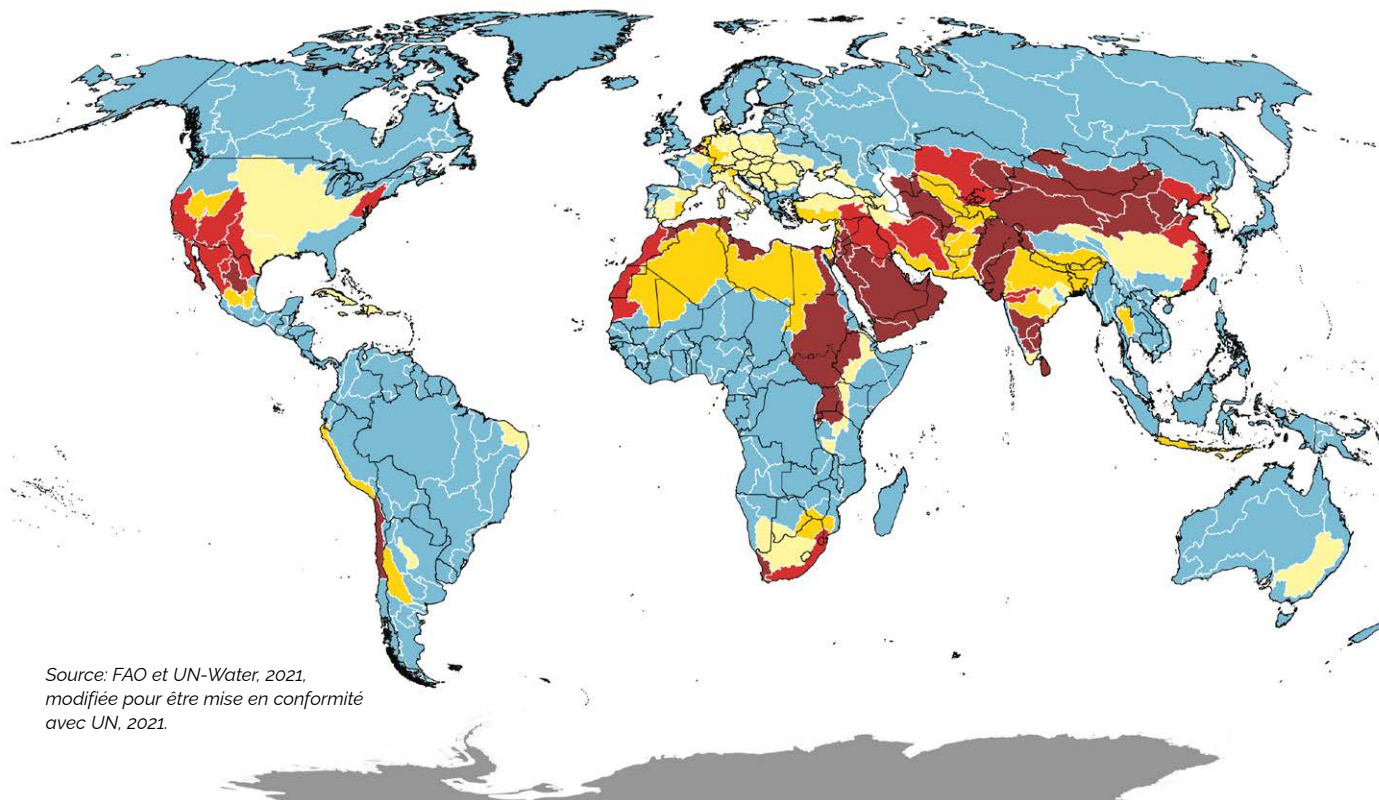
1.3.2 Disponibilités en eau douce et prélèvements par habitant

L'évolution globale de la distribution des ressources en eau douce par habitant concorde avec la croissance démographique. Entre 2000 et 2018, le recul des ressources en eau renouvelables intérieures par habitant au niveau mondial a été de 20 pour cent environ

CARTE S.8.

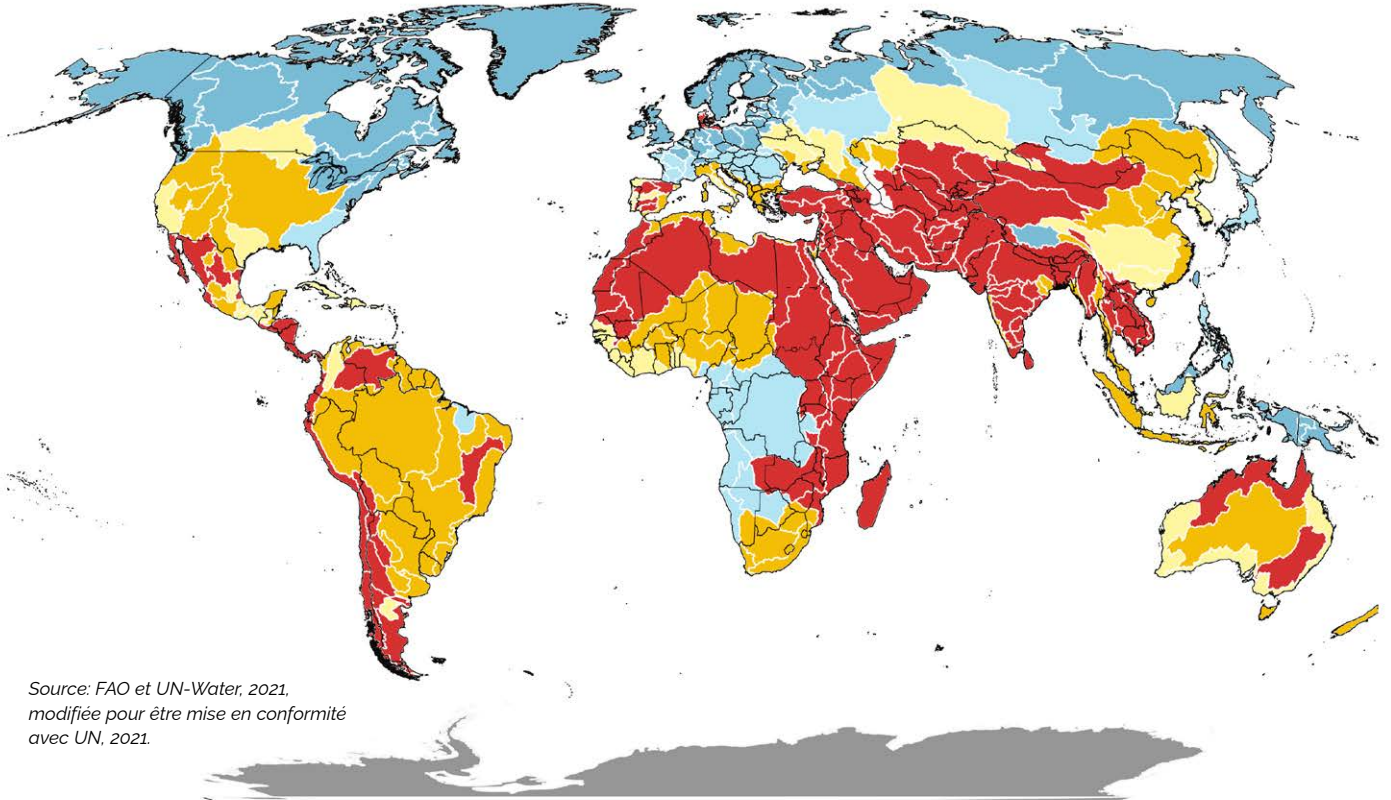
NIVEAU DE STRESS HYDRIQUE TOUS SECTEURS CONFONDUS, PAR GRAND BASSIN, 2018

■ Nul (0 % - 25 %) ■ Faible (25 % - 50 %) ■ Moyen (50 % - 75 %) ■ Élevé (75 % - 100 %) ■ Critique (> 100 %)



Source: FAO et UN-Water, 2021, modifiée pour être mise en conformité avec UN, 2021.

■ 0 - 10 % ■ 10 % - 25 % ■ 25 % - 50 % ■ 50 % - 75 % ■ 75 % - 100 %



Source: FAO et UN-Water, 2021.
modifiée pour être mise en conformité
avec UN, 2021.

(figure S.5). La variation est plus importante dans les pays où ces ressources par habitant sont les plus basses, comme l'Afrique subsaharienne (41 pour cent), l'Asie centrale (30 pour cent), l'Asie de l'Ouest (29 pour cent) et l'Afrique du Nord (26 pour cent). La région qui enregistre l'évolution la plus faible est l'Europe (3 pour cent). Du côté de la demande, les régions où les prélèvements par habitant sont les plus élevés sont l'Asie centrale et l'Amérique du Nord.

Le total des prélèvements d'eau par habitant a baissé de 2000 à 2018, sauf en Amérique centrale et dans les Caraïbes, en Amérique du Sud et en Asie du Sud-Est (figure S.6). Ces tendances devraient persister à mesure que

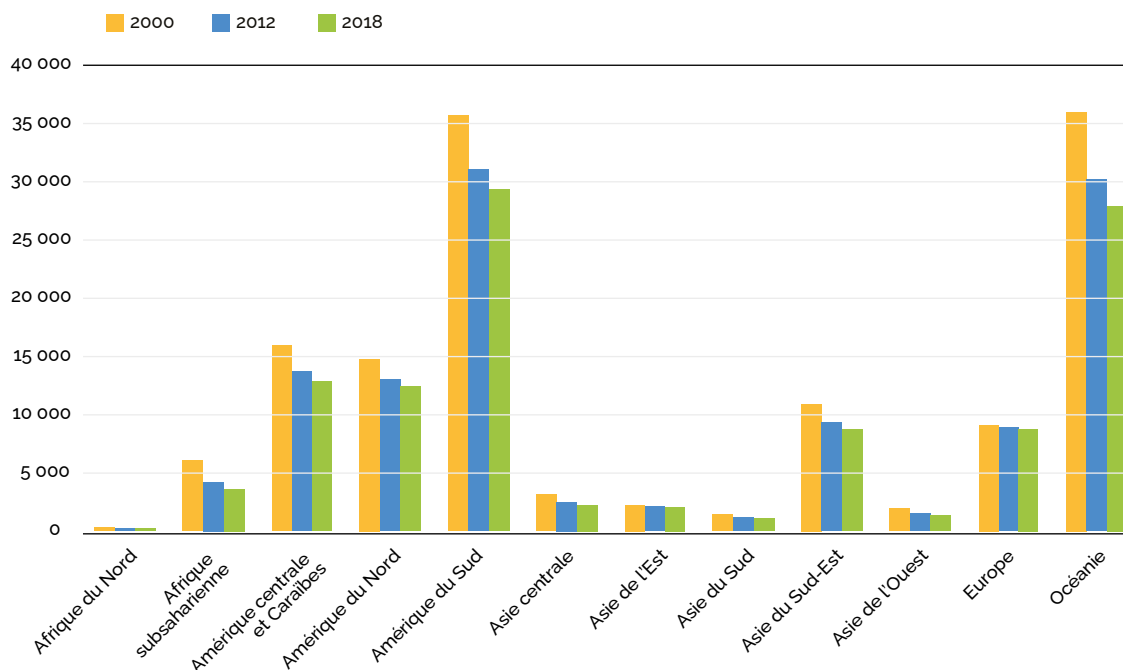
les populations croissent, en partie du fait d'une productivité de l'eau globalement en hausse, y compris dans l'agriculture, et en partie en raison de la prévalence des pénuries d'eau résultant de périodes prolongées d'aridité dans les zones densément peuplées.

1.3.3 Épuisement des nappes souterraines

À l'échelle mondiale, les prélèvements d'eau souterraine destinés à l'agriculture irriguée sont estimés à 820 km³ par an, si l'on agrège les rapports produits au niveau des pays pour 2018. Cela représente une augmentation de 19 pour cent par rapport à 2010, quand les prélèvements annuels aux fins

FIGURE S.5.

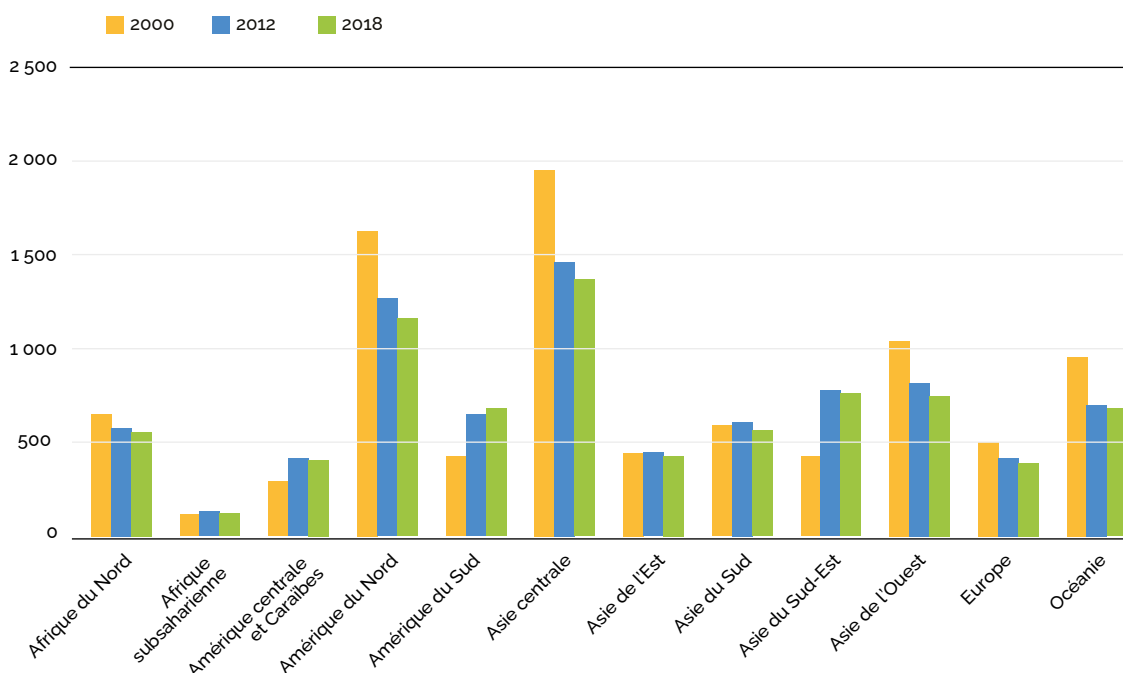
TOTAL ANNUEL DES RESSOURCES EN EAU RENOUELVABLES INTÉRIEURES PAR HABITANT, PAR RÉGION GÉOGRAPHIQUE, 2000, 2012 ET 2018 (M³/HAB./AN)



Source: FAO AQUASTAT, 2021.

FIGURE S.6.

TOTAL ANNUEL DES PRÉLÈVEMENTS D'EAU PAR HABITANT, PAR RÉGION GÉOGRAPHIQUE, 2000, 2012 ET 2018 (M³/HAB./AN)



Source: FAO AQUASTAT, 2021.

d'irrigation étaient estimés à 688 km³. Les prélèvements d'eau souterraine destinés à l'irrigation représentent plus de 30 pour cent des prélèvements d'eau douce du secteur agricole et continuent de croître à un rythme avoisinant 2,2 pour cent par an. La part de l'évapotranspiration marginale (consommation) au-dessus des terres irriguées que l'on peut attribuer aux eaux souterraines est estimée à 43 pour cent, en raison de pertes en cours de transport beaucoup plus faibles en cas d'irrigation à partir d'eaux souterraines.

L'utilisation des eaux souterraines est déjà limitée. Ces eaux sont exploitées de façon intensive dans la plupart des grands aquifères continentaux et le long des plaines côtières hautement productives, qui sont sous la menace constante d'une intrusion saline. Les



©FAO/Giulio Napolitano

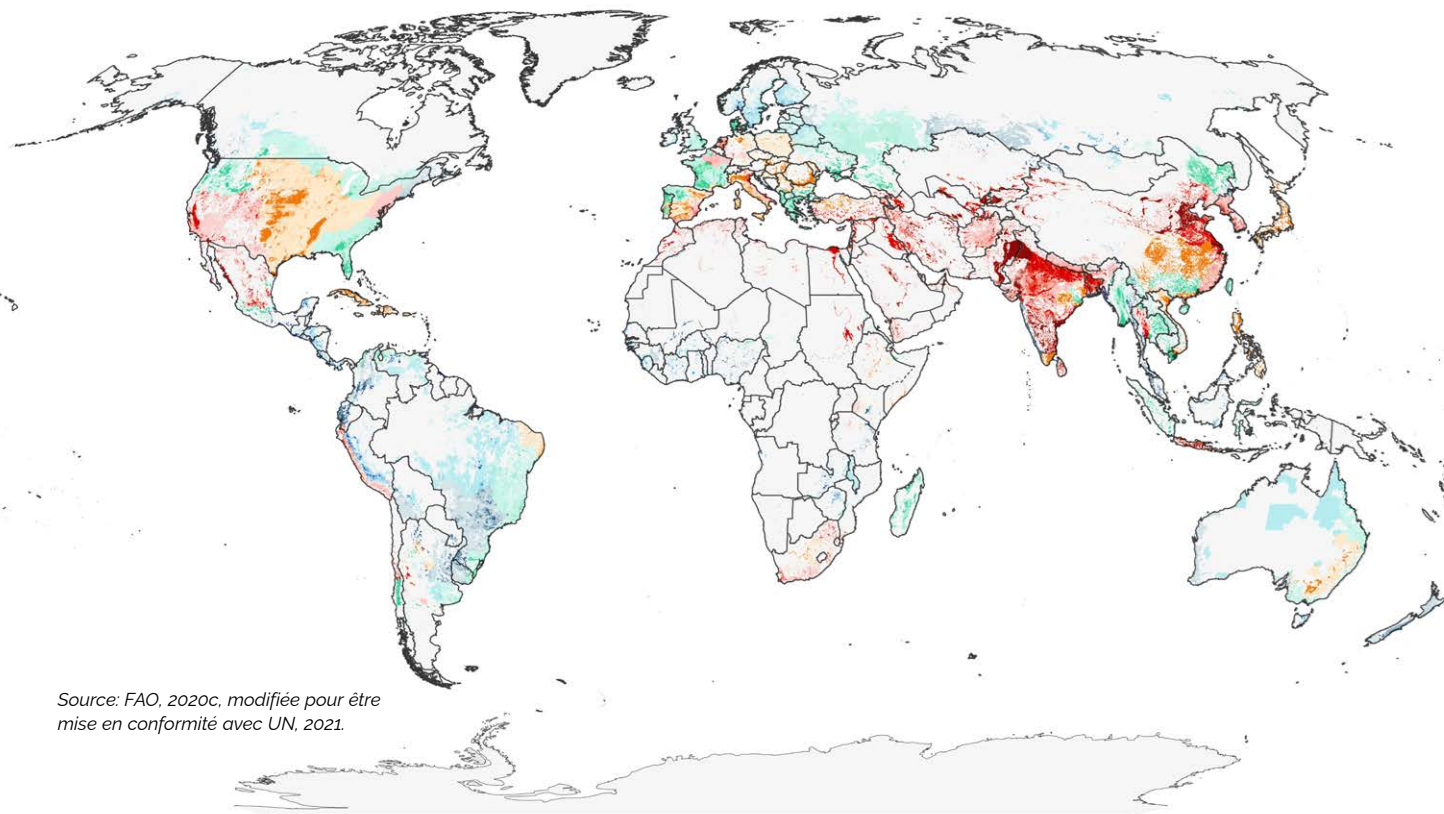
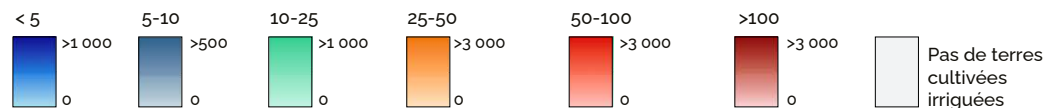
zones irriguées qui subissent un stress sont fortement corrélées à l'utilisation intensive d'eaux souterraines et à l'épuisement des aquifères (carte S.10).

On considère que ce niveau d'exploitation des eaux souterraines est responsable d'une perte

CARTE S.10.

NIVEAU DE STRESS HYDRIQUE DANS LES ZONES IRRIGUÉES, 2015

Étendue (ha) de terres cultivées irriguées par niveau de stress hydrique (indicateur 6.4.2 des ODD)



Source: FAO, 2020c, modifiée pour être mise en conformité avec UN, 2021.



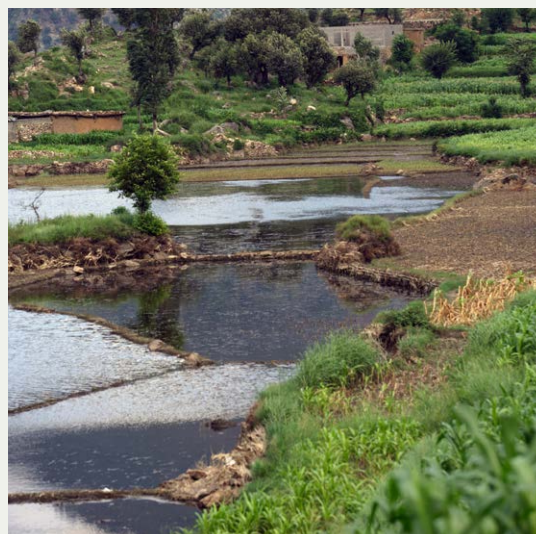
de stockage dans les aquifères de 250 km³/an et, plus important, d'une perte de fonction et d'utilité de ces aquifères pour les agriculteurs du fait de la baisse du niveau de l'eau souterraine. Localement, les effets sur la production et les moyens d'existence peuvent être graves lorsque les nappes sont peu réalimentées, voire ne le sont pas du tout. La modélisation des effets sur la production végétale irriguée indique que l'épuisement des nappes souterraines continuera d'imposer de graves limites en Asie de l'Est, dans la région Moyen-Orient-Asie de l'Ouest, en Amérique du Nord et en Asie du Sud.

1.4 Inondations extrêmes

Les modèles climatiques prédisent que la fréquence, l'intensité et le nombre des épisodes de fortes précipitations vont aller croissant à mesure que le climat mondial évoluera. Des pluies plus intenses augmentent le risque de glissement de terrain, d'érosion extrême et de crue soudaine. Le Rapport spécial sur le changement climatique et les terres émergées publié par le Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) indique que les cyclones tropicaux ont déjà amorcé un glissement vers les pôles et que leur vitesse de déplacement diminue.

Une exposition accrue des zones côtières à des orages intenses et de longue durée va conduire à une dégradation des terres et influencer sur la structure et la composition des forêts côtières. L'élévation du niveau de la mer a déjà une incidence sur l'érosion des côtes et sur la salinisation, exposant ces zones vulnérables à des événements météorologiques catastrophiques. Dans ces zones, le cycle annuel de production végétale dépend fortement de l'instabilité climatique: périodes prolongées de sécheresse, et précipitations plus fréquentes et plus intenses, associées à des crues.

Plus à l'intérieur des terres, les inondations provoquées par les crues font partie du cycle hydrologique naturel. Elles ont été, et sont toujours, source de bienfaits pour les terres agricoles (apports de limon et rechargement en éléments nutritifs). Cependant, la capacité des terres à sortir d'un épisode d'inondation sans perturber les calendriers de culture est un élément important de la résilience des systèmes de production agricole irriguée. L'épisode de crue qui s'est produit de juillet à septembre 2010 dans le bassin de l'Indus a inondé au moins 3,7 millions d'hectares de terres productives irriguées situées dans le lit majeur, entraînant, dans les filières du riz et les cultures industrielles telles que le coton,



des perturbations qui ont duré largement jusqu'en 2011. Dans les périmètres irrigués, les dispositifs de protection alimentaire sont généralement conçus pour des événements qui reviennent tous les 10 à 25 ans, tandis que les infrastructures de retenue et de stockage sur les grands cours d'eau sont généralement adaptées à la précipitation maximale probable.

Le fait de sacrifier des périmètres d'irrigation en amont des centres urbains pour contenir les débits de crue excédentaires a suscité des controverses en Asie du Sud-Est, en particulier après que des périmètres ruraux isolés avaient été convertis en sites industriels très rentables.

1.5 Pollution de l'eau imputable à l'agriculture

La pollution de l'eau est en train de devenir un problème mondial, qui touche directement la santé, le développement économique et la sécurité alimentaire. Bien que d'autres activités anthropiques, comme les établissements humains (l'urbanisation) et l'industrie



©FAO/Ivo Balderi



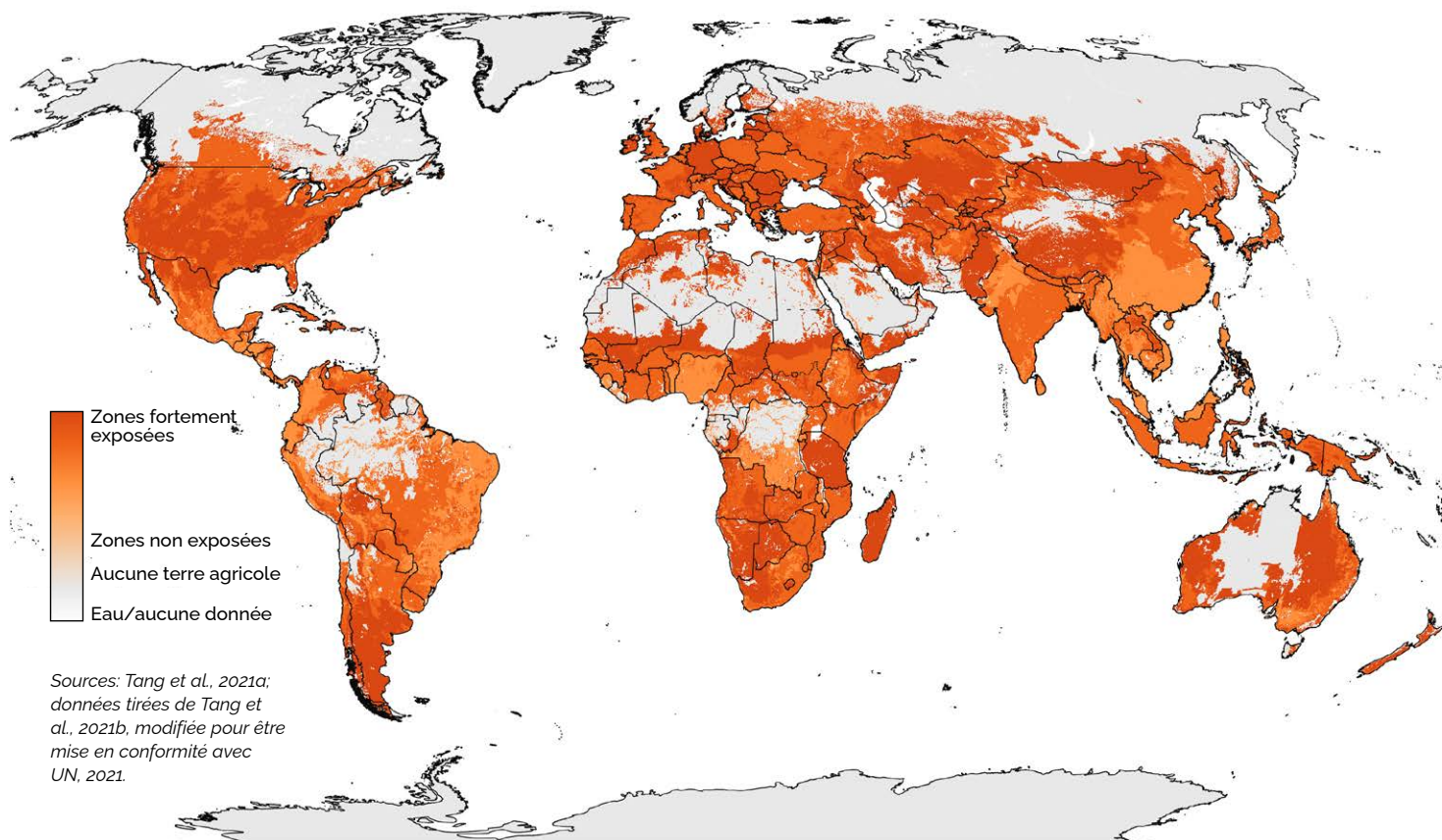
©FAO/Aamir Qureshi

contribuent aussi pour une part importante à cette pollution, l'agriculture en est devenue la principale source dans de nombreux pays. La dégradation de la qualité de l'eau est une menace non négligeable pour la sécurité sanitaire des aliments et la sécurité alimentaire.

Actuellement, on estime que quelque 2 250 km³/an d'effluents sont rejetés dans l'environnement: 330 km³/an d'eaux usées urbaines, 660 km³/an d'eaux usées industrielles (y compris de l'eau de refroidissement) et 1 260 km³/an d'eau de drainage des terres agricoles.

La capacité des sols à stocker, retenir et dégrader les contaminants transmis par l'eau ne suffit plus face aux traitements des sols appliqués par les humains sur les terres cultivées et les pâturages, de sorte que les niveaux élevés d'azote, de salinité et de demande biologique en oxygène (DBO) se généralisent.

L'utilisation dans l'agriculture d'engrais de synthèse contenant de l'azote réactif a continué d'augmenter depuis 2000, passant de presque 81 millions de tonnes à un pic de 110 millions de tonnes en 2017, avant des signes d'un léger recul en 2018. La production industrielle d'engrais et la fixation biologique



de l'azote dans l'agriculture représentent 80 pour cent de la fixation anthropique de l'azote. Le taux de croissance mondiale de l'utilisation de phosphore dans l'agriculture n'est pas très important puisque la quantité utilisée est passée de 32 millions de tonnes en 2000 à un pic de 45 millions de tonnes en 2016, avant de baisser notablement. Les estimations indiquent que l'apport total de phosphore dans les cours d'eau qui résulte d'une utilisation anthropique est approximativement de 1,47 million de tonnes par an, 62 pour cent provenant de sources ponctuelles (domestiques et industrielles) et 38 pour cent de sources diffuses (agriculture). L'emploi de potasse à des fins agricoles a augmenté, passant de 22 millions de tonnes

en 2000 à près de 39 millions de tonnes en 2018. L'impact sur l'eutrophisation de l'eau douce n'est pas caractérisé, comme il l'est pour l'azote et le phosphore, mais la potasse contribue à la salinité du fait du ruissellement.

Les autres problèmes particulièrement inquiétants sont la pollution causée par de nouveaux contaminants chimiques, comme les pesticides, les produits pharmaceutiques vétérinaires et le plastique, et la résistance potentielle aux antimicrobiens qui n'est actuellement que très peu réglementée ou surveillée. La carte S.11 présente les régions du monde où les pesticides sont un sujet de préoccupation.

QUELQUES FAITS RELATIFS AUX TERRES ET À L'EAU

- À l'échelle mondiale, les cultures pluviales produisent 60 pour cent de l'alimentation et occupent 80 pour cent des terres cultivées. Les cultures irriguées, quant à elles, produisent 40 pour cent de l'alimentation et occupent 20 pour cent des terres.
- En 2000, les zones urbaines occupaient moins de 0,5 pour cent de la superficie émergée de la planète. Cependant, la croissance rapide des villes (en 2018, 55 pour cent de la population mondiale vivait en milieu urbain) a eu des conséquences notables sur les ressources en terres et en eau, en empiétant sur de bonnes terres agricoles.
- Environ 33 pour cent de nos sols sont modérément à fortement dégradés.
- L'érosion emporte entre 20 et 37 milliards de tonnes de terre végétale par an, ce qui réduit les rendements des cultures et la capacité du sol à stocker le carbone, les éléments nutritifs et l'eau et à participer aux cycles de ces différents éléments. Les pertes annuelles de production céréalière dues à l'érosion ont été estimées à 7,6 millions de tonnes.
- Toujours à l'échelle mondiale, l'agriculture consomme 72 pour cent du total des prélèvements d'eau de surface et d'eau souterraine, principalement à des fins d'irrigation.
- L'indicateur 6.4.2 des ODD, qui porte sur le stress hydrique, a augmenté, de 17 pour cent en 2017 à 18 pour cent en 2018, avec des variations notables selon les régions.
- Les prises de poisson dans les eaux intérieures ont atteint 11,9 millions de tonnes au total en 2019, soit 13 pour cent de la production mondiale des pêches de capture. Sur le total mondial des prises de poisson, 80 pour cent ont été réalisées par 17 pays seulement. L'Asie arrive en tête des captures continentales, avec 66 pour cent du total mondial des prises.

Approximativement 1,2 milliard de personnes vivent sur des territoires où de graves manques d'eau et des situations sévères de pénurie mettent l'agriculture à rude épreuve et où les épisodes de sécheresse sont extrêmement fréquents, dans les zones d'agriculture pluviale et de pâturages, ou le stress hydrique très élevé, dans les zones irriguées.



FACTEURS
SOCIOÉCONOMIQUES
DE LA DEMANDE
DE TERRES
ET D'EAU



Quelque 41 pour cent de l'Asie du Sud fait face à une dégradation anthropique des terres, et cette dégradation est forte sur 70 pour cent de la superficie concernée. (voir la carte, page 10)

Quelques points essentiels dans cette section...

- ▶ **De plus en plus, les systèmes d'exploitation agricole reflètent une fracture:** les vastes exploitations commerciales se taillent la part du lion dans l'affectation des terres agricoles, concentrant les millions de petits exploitants qui pratiquent une agriculture de subsistance sur des terres exposées à la dégradation et au manque d'eau.
- ▶ **Une gouvernance inclusive des terres et de l'eau est à la base de la productivité:** Il est nécessaire et urgent de planifier l'utilisation des terres afin d'orienter leur allocation ainsi que celle de l'eau et de favoriser une gestion durable des ressources.



©FAO/Olivier Thullier

2.1 Transitions socioéconomiques et système alimentaire mondial

Les principales variables socioéconomiques qui déterminent la demande de ressources foncières et hydriques sont la croissance démographique, l'urbanisation et la croissance économique. Toutes influent sur le climat. Elles orientent la demande de produits agricoles dans des directions globalement prévisibles. Cela étant, l'instabilité géo-politique, les conflits et la migration peuvent ouvrir la voie à une pauvreté et une insécurité alimentaire généralisées. Après être demeurée stable pendant cinq ans, la prévalence de la sous-alimentation s'est accrue de 1,5 point de pourcentage en 2020 – pour atteindre un niveau proche de 9,9 pour cent. En 2020, dans le monde, plus de 720 millions d'individus souffraient de la faim et près d'une personne sur trois (2,37 milliards) n'avait pas accès à une alimentation adéquate. En 2019, quelque 3 milliards d'individus ne pouvaient prétendre à une alimentation saine, à commencer par les pauvres, et ce dans toutes les régions du monde.

Les pressions qui s'exercent actuellement sur des ressources renouvelables limitées en terres, en sols et en eau sont sans précédent.



© FAO/Erlick-Christian Ahounou



© FAO/Giulio Napolitano

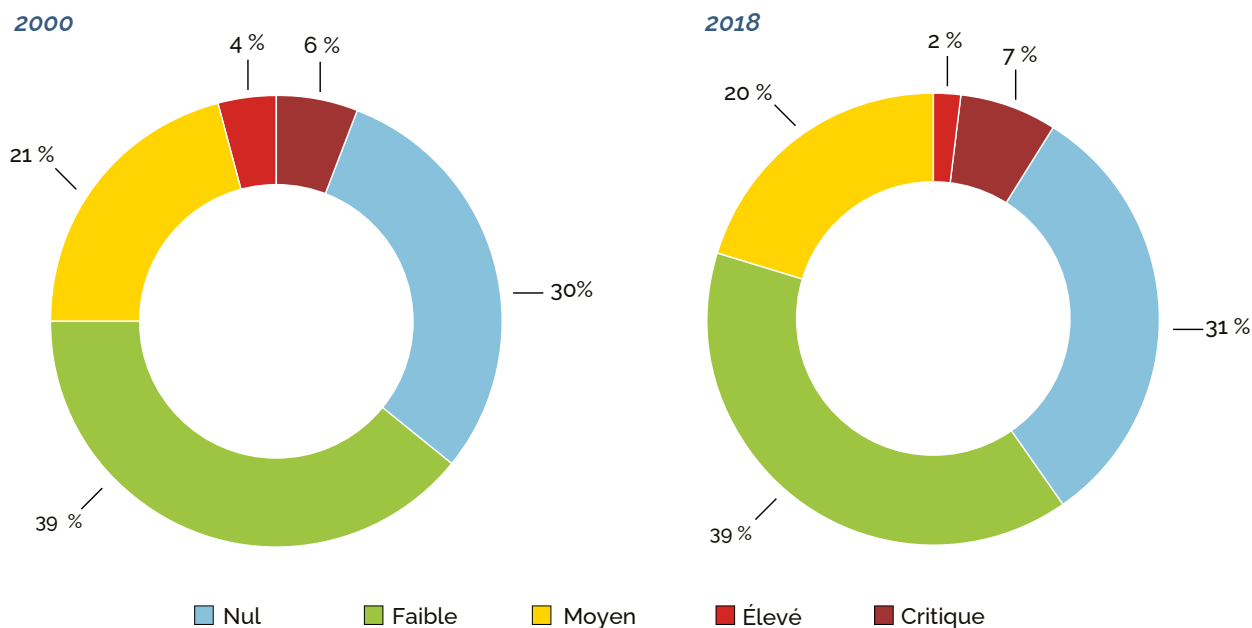
Les revenus plus élevés et les modes de vie urbains font évoluer la demande alimentaire vers une consommation de protéines animales, de fruits et de légumes, autant d'aliments qui nécessitent davantage de ressources pour être produits. La population mondiale devrait passer de 7,7 milliards de personnes en 2019 à 9,7 milliards en 2050, soit un accroissement de 26 pour cent. La croissance la plus rapide aura lieu dans les régions les plus pauvres, notamment l'Afrique subsaharienne où la population devrait doubler d'ici à 2050, ce qui pose d'immenses défis si l'on veut atteindre les ODD, en particulier l'ODD 1 (pas de pauvreté), l'ODD 2 (faim «zéro»), l'ODD 6 (eau propre et assainissement) et ODD 15 (vie terrestre).

Globalement, 80 pour cent des personnes en situation de pauvreté extrême vivent en milieu rural; la plupart vivent dans le monde en développement et leurs moyens d'existence dépendent de façon disproportionnée de l'agriculture. Ce secteur est donc essentiel si l'on veut réduire la pauvreté et atteindre les ODD, mais il est fortement exposé aux risques climatiques actuels et futurs. La prise en compte de ces risques est devenue une composante essentielle des stratégies d'amélioration de la résilience.

L'urbanisation anarchique et la migration forcée menacent la gestion durable des ressources. À l'horizon 2050, deux personnes sur trois vivront dans des villes plus ou moins importantes, et la majeure partie de cette urbanisation se fera dans les régions les moins

FIGURE S.7.

RÉPARTITION DE LA POPULATION EN FONCTION DU NIVEAU DE STRESS HYDRIQUE DU PAYS, 2000 (GRAPHIQUE DE GAUCHE) ET 2018 (GRAPHIQUE DE DROITE)



Source: FAO et UN-Water, 2021.

développées d’Afrique et d’Asie. Les habitants des villes consomment 80 pour cent des aliments produits. Les aliments transformés peuvent occuper une place prédominante dans l’alimentation des urbains, ce qui a de graves conséquences sur la santé, comme la malnutrition, l’obésité et les carences en micronutriments.

2.2 Diminution des ressources en eau par habitant

Plus de 733 millions de personnes, soit près de 10 pour cent de la population mondiale, vivent dans un pays qui subit un stress hydrique élevé (70 pour cent), voire critique (100 pour cent). Entre 2018 et 2020, la proportion de personnes vivant dans une zone où la pénurie d’eau atteint un niveau critique a augmenté, de 6 pour cent à 7 pour cent, tandis qu’elle

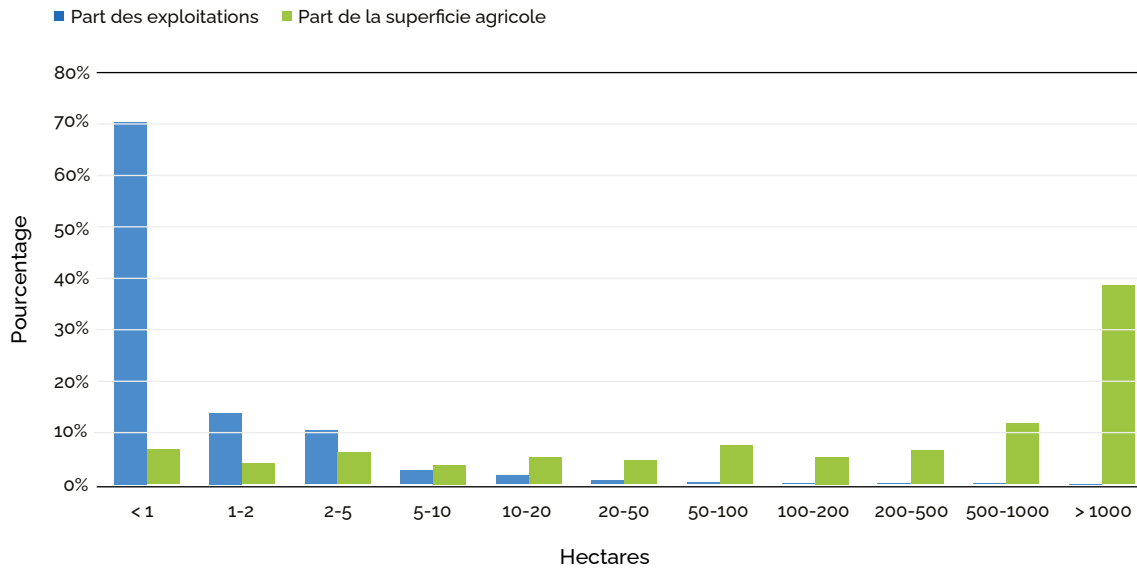
baissait, de 4 pour cent à 2 pour cent, dans les zones connaissant une pénurie d’eau élevée (figure S.7). Approximativement 1,2 milliard de personnes vivent sur des territoires où de graves manques d’eau et des situations sévères de pénurie mettent l’agriculture à



©FAO/Giulio Napolitano

FIGURE S.8.

RÉPARTITION MONDIALE DES EXPLOITATIONS ET DES TERRES AGRICOLES PAR TAILLE D'EXPLOITATION, 2010



Source: Lowder, Sánchez et Bertini, 2021.

rude épreuve et où les épisodes de sécheresse sont extrêmement fréquents dans les zones d'agriculture pluviale et de pâturages ou le stress hydrique est très élevé dans les zones irriguées.



©FAO/Giulio Napolitano

L'accroissement de la population réduit les ressources naturelles disponibles par habitant. En Afrique subsaharienne, les disponibilités en eau par habitant ont baissé de 40 pour cent au cours de la dernière décennie et la superficie agricole est passée de 0,80 à 0,64 hectare/habitant entre 2000 et 2017. L'Afrique du Nord, l'Afrique australe et l'Afrique de l'Ouest disposent de moins de 1 700 m³/habitant, ce qui est considéré comme un niveau compromettant la capacité d'une nation à répondre à la demande alimentaire et à la demande d'autres secteurs.

De surcroît, plus de 286 bassins hydrographiques et 600 aquifères environ traversent des frontières internationales. Or, plus de 60 pour cent des bassins hydrographiques et un pourcentage encore plus élevé des aquifères partagés ne sont toujours pas dotés des mécanismes transnationaux de gestion coopérative et adaptative qui leur permettraient d'allouer les ressources et de lutter contre la pollution

de l'eau. Renforcer la coopération trans-frontalière autour de l'eau est essentiel pour atteindre les cibles des ODD portant sur cette ressource ainsi que les ODD plus larges.

2.3 Déséquilibre des structures d'exploitation

On estime à 608 millions le nombre d'exploitations dans le monde, mais la distribution des superficies d'exploitation est extrêmement déséquilibrée en faveur des grandes exploitations: plus de 50 pour cent de la superficie est occupée par les exploitations de plus de 500 hectares (figure S.8). En revanche, le nombre d'exploitation est lui extrêmement déséquilibré en faveur des petites structures, puisque 84 pour cent des exploitations sont inférieures à deux hectares, et occupent 12 pour cent seulement des terres agricoles mondiales. Aussi les interventions des pouvoirs publics dans le domaine de la gestion foncière doivent-elles s'occuper aussi bien de la concentration toujours plus forte des exploitations entre les mains d'un nombre relativement faible de grandes entreprises pratiquant une agriculture commerciale, que des millions d'agriculteurs qui exploitent deux hectares ou moins. Leur viabilité sur le long terme est



©FAO/Giulio Napolitano

cruciale pour la sécurité alimentaire locale dans de nombreux pays à faible revenu.

Entre 1960 et 2010, la taille moyenne d'exploitation a diminué dans presque tous les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire de la tranche inférieure, tandis qu'elle augmentait dans un tiers des pays à revenu intermédiaire et dans pratiquement tous les pays à revenu élevé. On a toutefois observé une légère augmentation de la taille moyenne d'exploitation dans les pays à faible revenu sur la période 2000-2010. Dans un grand nombre de pays à faible revenu et à revenu intermédiaire de la tranche inférieure d'Afrique et d'Asie du Sud, la taille moyenne des exploitations se réduit en revanche, ce qui n'est pas sans conséquences sur leur viabilité économique.

La concentration accrue des terres agricoles entre les mains des plus grands exploitants dans les pays à revenu plus élevé concerne la plupart des grands pays d'Europe (à l'exception de l'Espagne), ainsi que le Brésil et les États-Unis d'Amérique. L'inégalité se creuse, avec d'un côté une remontée apparente des petites exploitations et de l'autre un accroissement de la part des terres agricoles détenues par les plus grands exploitants. En 2010, la taille moyenne d'exploitation était de 1,3 hectare dans les pays à faible revenu, de 17



©FAO/IFAD/WFP/Michael Tewelde



hectares dans les pays à revenu intermédiaire de la tranche inférieure, de 23,8 hectares dans ceux de la tranche supérieure (à l'exclusion de la Chine) et de 53,7 hectares dans les pays à revenu élevé.

2.4 Limitation de l'accès de certains aux terres et à l'eau

Les structures sociales déterminent la durabilité des ressources naturelles. Les sociétés jouent un rôle moteur dans la dégradation des terres et la pénurie d'eau, mais ces processus ne sont pas irréversibles. Certaines sociétés ont élaboré des systèmes de production durables et résilients pour lutter contre la dégradation. Leur expérience peut éclairer les décideurs publics sur le potentiel des systèmes de gestion communautaire des ressources.

Pour réduire la pauvreté rurale, il faut un accès équitable aux ressources en terres et en eau. Sans un accès adéquat et sans les capacités nécessaires pour tirer parti du capital naturel, il y a un risque que les ressources soient surexploitées pour répondre à des besoins à court terme. Les facteurs déterminants pour aborder ces questions résident dans la mise en place d'une bonne gouvernance, d'institutions efficaces et d'un régime foncier sûr. Les effets de synergie et les arbitrages entre politiques de réduction de la

pauvreté et gestion durable des ressources sont puissants. Les lois actuelles sur l'eau tendent à dissocier les droits d'utilisation de l'eau du régime foncier.

Les schémas de développement et les effets du changement climatique accroissent la compétition autour des ressources en terres et en eau, et augmentent le risque qui menace les moyens d'existence des pauvres et des groupes vulnérables. Dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire, 77 pour cent environ des petites exploitations se trouvent dans des régions où l'eau est rare, et moins d'un tiers d'entre elles ont accès à l'irrigation. Dans ce domaine, les plus fortes disparités entre petites et grandes exploitations s'observent en Amérique latine et dans les Caraïbes, en Asie du Sud et en Afrique subsaharienne. Un accès limité aux services d'irrigation peut mettre les moyens d'existence ruraux en grande difficulté, en particulier dans les régions arides.

L'accès aux terres et à l'eau et la gestion de ces ressources sont aussi au centre de graves problèmes de parité entre les sexes et d'équité. Les femmes représentent plus de 37 pour cent de la main-d'œuvre agri-





cole rurale dans le monde, 48 pour cent si l'on considère les seuls pays à faible revenu. Elles contribuent de façon importante à tous les sous-secteurs agricoles. Elles constituent près de 50 pour cent des 600 millions de petits éleveurs dans le monde et la moitié des travailleurs de la pêche artisanale. On compte moins de 50 pays dotés de lois ou de politiques mentionnant spécifiquement la participation des femmes à l'assainissement rural ou à la gestion des ressources en eau. Les femmes sont encore moins de 15 pour cent à être propriétaires de terres agricoles et on observe des disparités dans leur accès aux services de soutien à l'agriculture.

2.5 Concurrence et arbitrages sectoriels: le nexus eau-alimentation-énergie

Il peut arriver que des effets de synergie ou des arbitrages essentiels ne puissent pas être pris en compte par des stratégies et des investissements sectoriels uniquement. Ainsi, introduire des cultures énergétiques dans des systèmes pluviaux ou irrigués peut contribuer à améliorer l'offre d'énergie,

mais peut aussi entraîner une compétition accrue pour les ressources en terres et en eau et, par là, avoir une incidence sur la sécurité alimentaire locale. Construire des barrages peut permettre de produire de l'énergie et de fournir une retenue d'eau aux fins d'irrigation et d'utilisation domestique, mais cela peut aussi provoquer des déplacements de populations et avoir des effets désastreux sur les disponibilités en eau nécessaires aux écosystèmes agricole situés en aval. Ce type d'initiatives et d'autres de même nature gagneraient à être mieux coordonnées dans une logique de nexus eau-alimentation-énergie, qui permettrait d'optimiser l'efficacité d'utilisation des ressources.

De nombreux enseignements ont été tirés de la tragédie de la mer d'Aral, en Asie centrale, asséchée du fait de la surexploitation des ressources en eau qui servaient à irriguer les cultures de coton. Cela a exercé des pressions excessives sur l'approvisionnement en eau, entraînant une salinisation et une pollution des cours d'eau en amont par les produits chimiques utilisés dans l'agriculture et les déchets d'extraction, ainsi que la disparition des espèces aquatiques et la fin de la pêche et des moyens d'existence associés.





Les risques se multiplient: les pressions exercées sur les ressources en terres et en eau proviennent de l'agriculture ainsi que du système alimentaire pris plus largement via les pertes et gaspillages de denrées alimentaires, le tout associé à l'incertitude climatique, qui accélère la prolifération de nouveaux polluants dans les sols et les eaux. (voir la carte, page 36)

Quelques points essentiels dans cette section...

- ▶ **Les risques ont des racines profondes:** les risques à évolution lente liés à la dégradation anthropique des terres, à l'érosion du sol, à la salinisation et à la pollution des eaux souterraines ne sont pas perçus comme présentant un caractère d'urgence, pourtant leurs racines sont profondes et ils sont tenaces.
- ▶ **La dégradation des terres est réversible,** : il est encore possible de gérer les terres de façon à régler le problème, mais uniquement dans le cadre d'une gouvernance des terres et de l'eau profondément réformée. Planifier une sortie de la spirale descendante que représente cette dégradation des terres est une démarche prometteuse si on l'associe à des incitations porteuses d'avenir visant une atténuation du changement climatique et une adaptation aux effets de celui-ci.
- ▶ **La sécurité alimentaire est menacée par la pénurie d'eau:** l'épuisement des nappes phréatiques touche les populations rurales vulnérables et influe sur la sécurité alimentaire nationale.
- ▶ **La sensibilisation aux risques est essentielle:** les agriculteurs et les gestionnaires des ressources doivent être beaucoup plus sensibilisés aux risques et travailler de concert avec les planificateurs pour établir les mesures à prendre et les plans d'intervention en cas d'urgence.

Le risque de dégradation anthropique des terres touche principalement celles qui sont cultivées. Presque un tiers des terres cultivées sans irrigation et près de la moitié de celles qui sont irriguées sont exposées à ce risque.



DES PROBLÈMES
PROFONDS

3.1 Des systèmes pédologiques et hydrologiques au bord de la rupture

Les pressions qui sont exercées sur les systèmes pédologiques et hydrologiques compromettent la productivité agricole. Et cela se produit précisément aux moments et aux endroits où l'on a le plus besoin de croissance pour atteindre les cibles mondiales en matière d'alimentation durable. La dégradation des ressources en terres et la raréfaction de l'eau dues aux activités humaines augmentent les risques qui pèsent sur la production agricole et les services écosystémiques



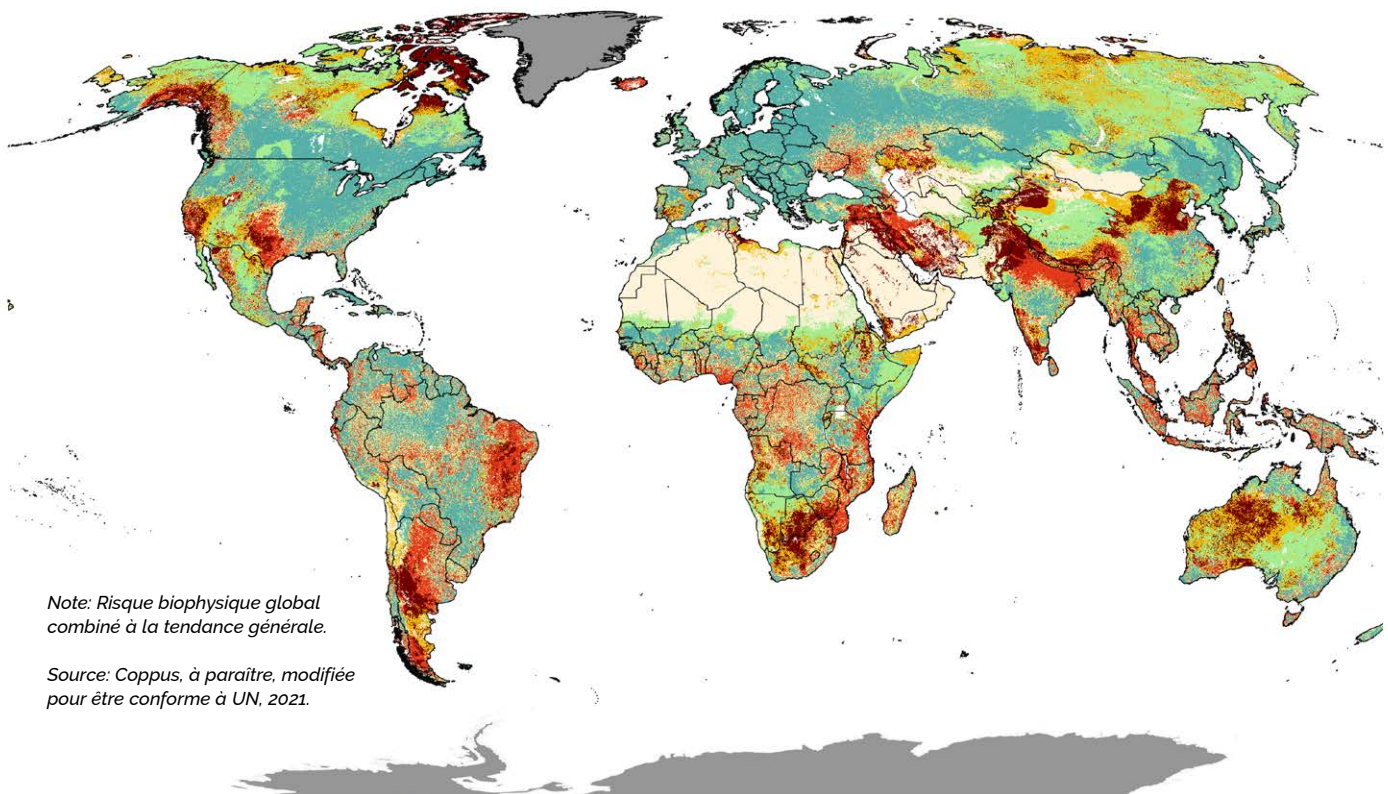
©FAO/Giulio Napolitano

(carte S.12). Le changement climatique ajoute un nouveau degré d'incertitude quant aux risques agroclimatiques que doivent affronter les producteurs, notamment ceux qui sont les moins en mesure d'absorber les chocs et qui

CARTE S.12.

RÉGIONS EXPOSÉES À DES RISQUES, EN FONCTION DE L'ÉTAT DES RESSOURCES EN TERRES ET DES TENDANCES ENREGISTRÉES, 2015

- Sols nus
- Déclin important, mauvais état: terres exposées
- Déclin important, bon état: terres exposées
- Déclin peu important, mauvais état: terres exposées
- Déclin peu important, bon état
- Stabilité ou amélioration, mauvais état
- Stabilité ou amélioration, bon état



Note: Risque biophysique global combiné à la tendance générale.

Source: Coppus, à paraître, modifiée pour être conforme à UN, 2021.

sont en situation d'insécurité alimentaire. L'instabilité du climat et les phénomènes hydrologiques et météorologiques extrêmes touchent l'ensemble des producteurs, mais les risques sont plus importants dans les zones les moins bien pourvues en ressources, dont la population est en expansion et qui ne disposent que de capacités économiques limitées pour adapter les systèmes alimentaires locaux ou trouver des solutions de substitution.

L'ampleur et l'intensité de l'utilisation actuelle des terres et de l'eau pour l'agriculture ne sont pas durables dans de nombreux endroits. Dans certains cas, le problème se pose à l'échelle mondiale, avec le risque que l'approvisionnement à flux tendus s'effondre, notamment si une sécheresse non anticipée venait à faire chuter fortement la production végétale.

Les projections dans le contexte du changement climatique montrent de quelle manière l'évolution des températures peut exacerber les risques en matière de production. La concurrence pour les terres et l'accès à l'eau est manifeste, notamment dans les communautés démunies, dont la sécurité alimentaire et les moyens d'existence dépendent directement de ces ressources. Les migrations forcées résultant des conflits augmen-



©FAO/Albert Gonzalez Farran

tent la demande dans des économies fragiles, dont les ressources limitées s'épuisent rapidement.

Le risque de dégradation anthropique des terres touche principalement celles qui sont cultivées. Presque un tiers des terres cultivées sans irrigation et près de la moitié de celles qui sont irriguées sont exposées à ce risque (tableau S.5).

Les terres cultivées menacées sont généralement celles qui ont été mises en production récemment. Elles sont soumises à des disponibilités limitées en eau douce et à une densité croissante de population. L'analyse de la fréquence des épisodes de sécheresse sur les terres cultivées sans irrigation montre cette concentration du risque de sécheresse dans les zones densément peuplées (carte S.13).

La plupart des herbages menacés sont des espaces où les disponibilités en eau douce diminuent. On note quelques exceptions en Amérique du Sud et en Afrique subsaha-

TABLEAU S.5.

TERRES PRODUCTIVES EXPOSÉES À UN RISQUE DE DÉGRADATION, 2015

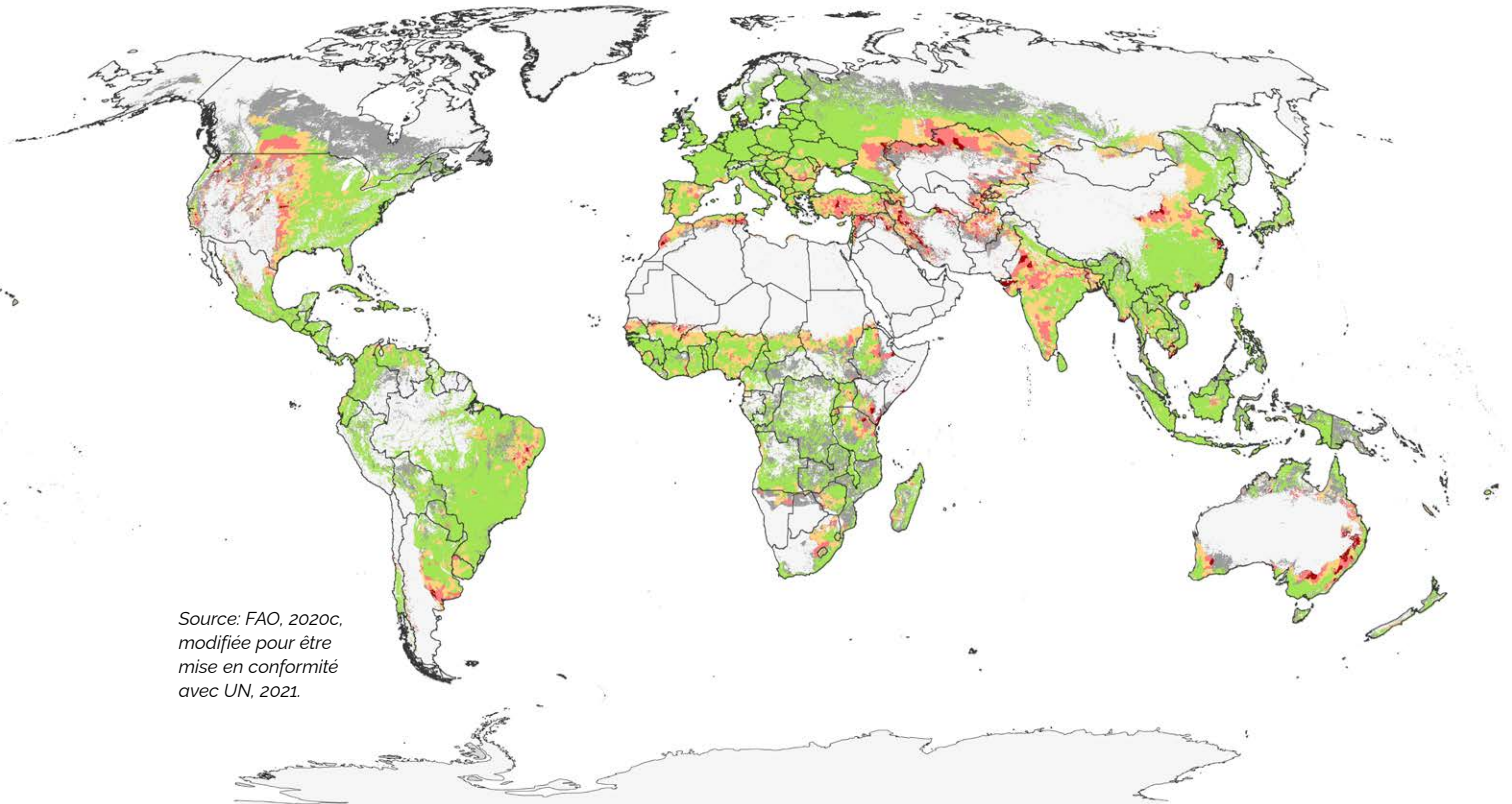
COUVERTURE DES SOLS	SUPERFICIE TOTALE (MILLIONS D'HA)	SUPERFICIE MENACÉE (MILLIONS D'HA)	SUPERFICIE MENACÉE (%)
Terres cultivées	1 527	472	31
Terres non irriguées	1 212	322	27
Terres irriguées	315	151	48
Herbages	1 910	660	35
Terres forestières	4 335	1 112	26

Note: Le terme «dégradation» correspond à des pressions élevées liées à des facteurs d'origine anthropique. Pour toutes les autres baisses d'état biophysique, on parlera de «détérioration».

Source: Coppus, à paraître.

Fréquence des sécheresses graves sur les terres de culture pluviale (%)

■ < 10
 ■ 10-20
 ■ 20-30
 ■ > 30
 ■ Pas de données
 ■ Pas de cultures pluviales



Source: FAO, 2020c, modifiée pour être mise en conformité avec UN, 2021.

rienne, où la baisse de la productivité des terres et l'amoindrissement de la protection des sols sont dus à l'affaiblissement des services écosystémiques. En Asie, le stress hydrique croissant contribue aux risques qui pèsent sur les herbages. En Afrique subsaharienne, ceux-ci sont exposés à des incendies fréquents et intenses.

Les terres forestières sont menacées par le déboisement, et par ces mêmes incendies fréquents et intenses en Afrique subsaharienne. L'état biophysique de la plupart des régions exposées se caractérise par une teneur peu élevée des sols en matière organique et une faible biodiversité des espèces végétales, lesquelles subissent l'influence des cycles hydrologiques. On estime que la salinité entraîne chaque année le retrait de la

production de terres agricoles d'une superficie comprise entre 0,3 et 1,5 million d'hectares et qu'elle diminue la productivité d'une superficie supplémentaire comprise entre 20 et 46 millions d'hectares. Le Département de l'agriculture des États-Unis indique que, chaque année, environ 10 millions d'hectares de terres arables cessent d'être utilisées à des fins agricoles en raison de la salinisation, de la sodisation et de la désertification.

3.2 Perspectives

La FAO estime que d'ici à 2050, l'agriculture va devoir accroître de près de 50 pour cent le niveau de production d'aliments, de fourrages et d'agrocarburants de 2012. L'Asie du Sud et l'Afrique subsaharienne devront

plus que doubler leur production agricole (augmentation de 112 pour cent) pour répondre aux besoins estimés en calories. Le reste du monde devra augmenter sa production d'au moins 30 pour cent. Il faudra pour cela accroître les rendements des cultures et les taux d'exploitation et diversifier les variétés végétales. Cela impliquera des compromis entre valeur nutritive, productivité des cultures et résilience face au changement climatique, car il n'y a que peu de possibilités d'étendre la superficie cultivée.

Le rapport 2011 de *L'État des ressources en terres et en eau pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde* a mis en évidence un large éventail de risques de détérioration des résultats globaux des systèmes pédologiques et hydrologiques. Celui de 2021 porte principalement sur les risques les plus importants: dégradation des terres et des sols, pénuries d'eau dues aux prélèvements pour



©FAO

l'agriculture et pollution liée aux activités terrestres.

Les scénarios prospectifs relatifs aux terres cultivées élaborés par la FAO dans *L'avenir de l'alimentation et de l'agriculture* s'appuient sur un ensemble d'améliorations techniques et de facteurs de changement climatique pour déterminer les superficies qu'il faudra récolter pour satisfaire les besoins alimentaires d'ici à 2030 et à 2050. Les projections relatives aux superficies récoltées sur les terres cultivées irriguées et non irriguées génèrent

TABEAU S.6.

VALEUR DE RÉFÉRENCE (2012) ET PROJECTIONS (2050) RELATIVES AUX SUPERFICIES IRRIGUÉES RÉCOLTÉES ET À L'ÉVAPOTRANSPIRATION SUPPLÉMENTAIRE DUE À L'IRRIGATION SUR LES SUPERFICIES IRRIGUÉES RÉCOLTÉES POUR LES SCÉNARIOS PROSPECTIFS ÉLABORÉS PAR LA FAO DANS « L'AVENIR DE L'ALIMENTATION ET DE L'AGRICULTURE »

SCÉNARIO DE L'AVENIR DE L'ALIMENTATION ET DE L'AGRICULTURE	VALEUR DE RÉFÉRENCE DE 2012		PROJECTION DE L'AVENIR DE L'ALIMENTATION ET DE L'AGRICULTURE POUR 2050		
	SUPERFICIES IRRIGUÉES RÉCOLTÉES (MILLIONS D'HA)	ET DUE À L'IRRIGATION (KM ³)	SUPERFICIES IRRIGUÉES RÉCOLTÉES (MILLIONS D'HA)	ET DUE À L'IRRIGATION (KM ³)	ET DUE À L'IRRIGATION ET CC (KM ³)
Maintien du statu quo (SSP 2/3 – trajectoire médiane) Avenirs climatiques RCP 6.0	408	1 285	499	1 540	1 730
TSS (SSP 1 – route «verte») Avenirs climatiques RCP 4.5	408	1 285	477	1 424	1 594
SSS (SSP 4 – route à chaussées séparées) Avenirs climatiques RCP 8.5	408	1 285	499	1 530	1 771

Note: CC = changement climatique; ET = évapotranspiration; RCP = profil représentatif d'évolution de concentration; SSP = profil commun d'évolution socioéconomique; SSS = scénario de sociétés stratifiées; TSS = scénario vers la durabilité.

Source: Études de référence de *L'État des ressources en terres et en eau pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde 2021*.

ENCADRÉ S.2.

SCÉNARIOS PROSPECTIFS DE LA FAO DU POINT DE VUE DE L'UTILISATION DES TERRES ET DE L'EAU

Maintien du statu quo: Avenirs climatiques, RCP 6.0 et SSP 2/3 («trajectoire médiane»)

Les taux annuels d'accroissement des terres arables (superficie réelle portant des cultures agricoles temporaires ou permanentes) augmentent plus vite qu'au cours des dernières décennies, et la dégradation des terres n'est que partiellement traitée. L'intensité d'utilisation des terres – la superficie de terres par unité de production – diminue à mesure que les rendements des cultures et de l'élevage augmentent, mais il faut pour cela employer de plus en plus de produits chimiques. La déforestation et l'extraction non durable de matières premières se poursuivent tandis que l'efficacité d'utilisation de l'eau s'améliore, mais l'absence d'évolution déterminante dans les technologies accroît le nombre de pays soumis à un stress hydrique.

Vers la durabilité (TSS, de l'anglais «Towards sustainability»): Avenirs climatiques, RCP 4.5 et SSP 1 («route verte»)

Des procédés à faible niveau d'intrants entraînent une diminution notable de l'intensité de la consommation d'eau et une amélioration considérable de l'intensité énergétique par rapport aux niveaux du scénario de maintien du statu quo. L'intensité d'utilisation des terres – la superficie de terres par unité de production – diminue par rapport aux niveaux actuels, grâce à une intensification agricole durable et à d'autres pratiques améliorant l'efficacité d'utilisation des ressources. Cette évolution contribue à préserver la qualité des sols et à remettre en état les terres dégradées et érodées. La superficie des terres agricoles n'augmente plus fortement, et des mesures sont prises pour lutter contre la dégradation des terres. Les prélèvements d'eau sont ramenés à une part moins importante des ressources hydriques disponibles.

Sociétés stratifiées (SSS): Avenirs climatiques, RCP 8.5 et SSP 4 («route à chaussées séparées»)

La déforestation se poursuit à l'échelle mondiale. De nouvelles terres agricoles sont utilisées pour compenser les pertes accrues de terres en raison de leur dégradation et pour satisfaire la demande supplémentaire, non maîtrisée, de produits agricoles. La superficie de terres par unité de production diminue dans le cas de l'agriculture commerciale, mais reste stable ou augmente pour les producteurs familiaux, qui subissent de plus en plus de pertes de récoltes à cause de phénomènes climatiques extrêmes. L'utilisation de l'eau n'est pas durable dans de nombreuses régions, et peu d'investissements sont réalisés pour améliorer l'efficacité d'utilisation de la ressource. Le changement climatique intensifie les pénuries de terres et d'eau.

Notes

Superficies récoltées et écarts de rendement pour chaque système de culture (irrigué et pluvial)

Les données sur les superficies récoltées sont utilisées pour calculer la part respective des systèmes de production irrigué et pluvial par culture et les écarts de rendement entre les deux systèmes pour l'année de référence. Le portail GAEZ (zones agroécologiques mondiales) de la FAO et de l'Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués comprend des ensembles de données géospatiales harmonisés avec les données de la base de données statistiques de la FAO (FAOSTAT) relatives aux superficies récoltées, aux rendements et à la production végétale. Ils sont obtenus en désagrégant les données FAOSTAT («réduction de l'échelle») relatives à la production au niveau des pays pour la période 2009-2011 jusqu'au niveau du pixel à l'aide d'une approche de rééquilibrage itérative qui permet de veiller à ce que les totaux correspondent à l'échelle des pays. L'association des cultures et des systèmes de culture aux différents pixels est réalisée à partir de la base de données GLC-SHARE de la FAO, qui fournit des données de haute résolution sur la couverture des sols, des données géospatiales sur les terres aménagées pour l'irrigation (carte mondiale des superficies d'irrigation, disponible à l'adresse www.fao.org/nr/water/aquastat/irrigationmap/index.stm) et d'autres ensembles de données.

Terres

Les données relatives à la couverture des sols sont utilisées pour estimer la superficie de terres exploitables qui seront disponibles dans l'avenir pour d'autres scénarios climatiques. Le portail de données GAEZ fournit des données au niveau du pixel sur les zones protégées, provenant d'une version récente de la World Database of Protected Areas, une base de données mondiale complète sur les zones marines et terrestres protégées qui comprend celles visées par l'Union internationale pour la conservation de la nature (réserves naturelles et parcs nationaux, par exemple), les zones protégées faisant l'objet d'une désignation internationale, telles que les sites du patrimoine mondial et les zones humides Ramsar, et celles qui jouissent d'un statut national de protection. L'évaluation de l'aptitude des terres ne tient pas compte de l'évolution dans le temps de la productivité des terres due à la dégradation causée par les activités humaines ou les phénomènes naturels, et peut entraîner une surestimation des disponibilités potentielles de terres.

Source: FAO, 2018.



une estimation de la demande de ressources en terres et en eau pour trois scénarios (encadré S.2).

Si l'on convertit les projections de superficies récoltées pour la production irriguée et pluviale en terres arables nécessaires, on obtient, pour le scénario de maintien du statu quo, une superficie cultivée qui devrait passer de 1 567 millions d'hectares en 2012 à 1 690 millions d'hectares d'ici à 2030 et à 1 732 millions d'hectares d'ici à 2050. D'après les prévisions relatives à l'augmentation des rendements et aux taux d'exploitation, il faudra étendre la superficie cultivée de 165 millions d'hectares d'ici à 2050 pour satisfaire les besoins alimentaires. Le scénario de maintien du statu quo prévoit une augmentation de 91 millions d'hectares des superficies irriguées récoltées d'ici à 2050 (tableau S.6), soit un taux de croissance annuel de 0,14 pour cent seulement. Cela représente un ralentissement notable par rapport à la période 1961-2009, pendant laquelle la superficie totale de terres irriguées a progressé à un taux annuel de 1,6 pour cent, et de plus de 2 pour cent dans les pays les plus pauvres. La majeure partie de l'expansion des terres irriguées devrait se produire dans les pays à faible revenu. Dans le scénario de maintien du statu quo, les superficies irriguées devraient accroître leur contribution à la valeur totale de la production de 42 pour cent en 2012 à 46 pour cent d'ici à 2050.

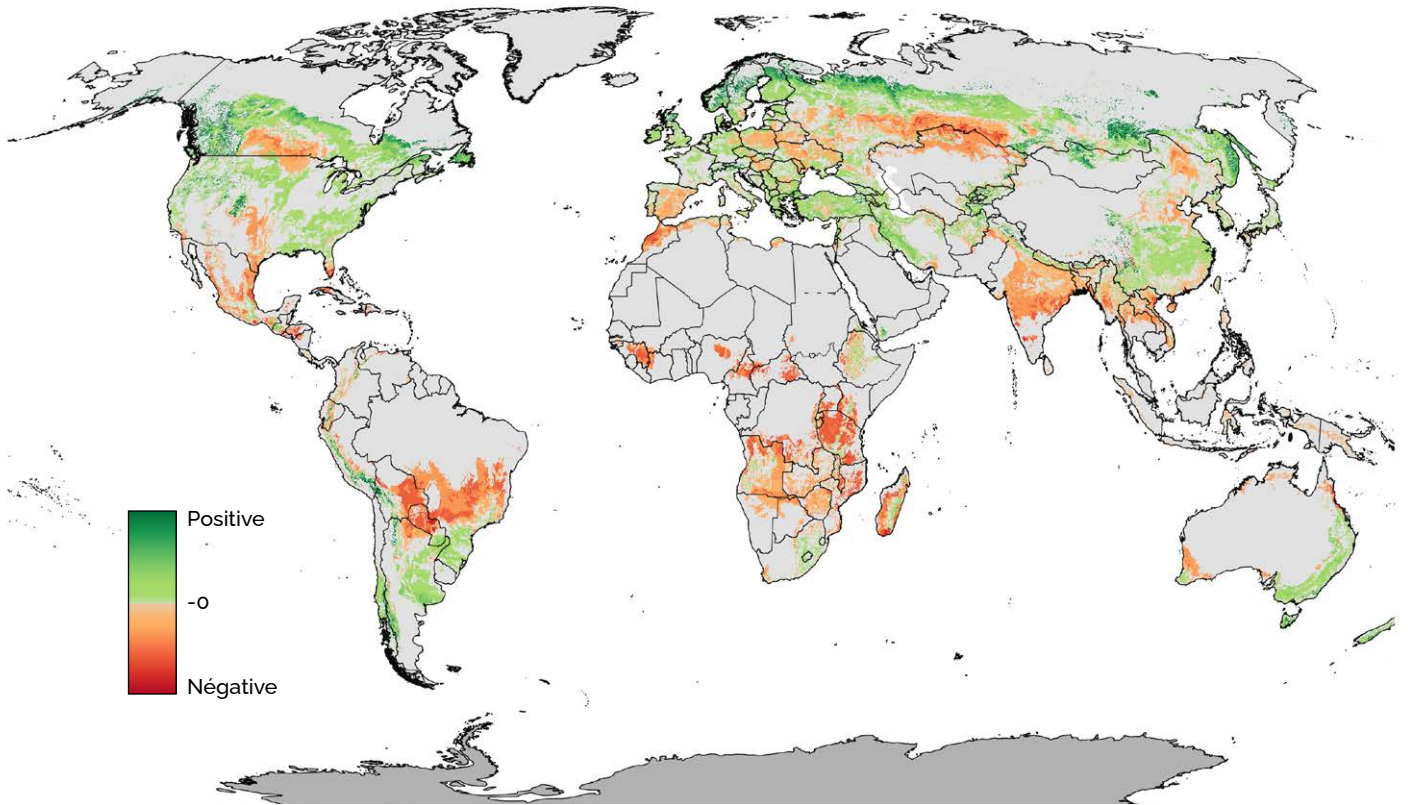
Les incidences de cette croissance sur les ressources en eau ont été modélisées pour

le rapport 2021. Les modèles indiquent que l'évapotranspiration devrait passer de 1 285 km³ en 2012 à 1 540 km³ d'ici à 2050 sans changement climatique et à 1 730 km³ avec changement climatique (tableau S.6). Si l'on prend en compte les besoins en eau pour la préparation des terres et le lessivage, ainsi que les pertes au cours du transport entre le point de captage et le point de consommation, les prélèvements d'eau annuels bruts pour l'agriculture avoisinent les 3 500 km³.

3.3 Du risque climatique à la production pluviale – évolution de l'aptitude des terres

L'adéquation des terres pour la culture n'est pas figée; on prévoit une évolution des aptitudes et des superficies avec le changement climatique. Les outils de planification de l'utilisation des terres, tels que la méthode GAEZ, ainsi que les modèles climatiques, donnent des indications précieuses sur la manière dont ces changements vont redistribuer les terres disponibles pour la production de différentes cultures et pour l'élevage, et mettent en évidence les conséquences potentielles en matière de productivité et d'écart de rendement.



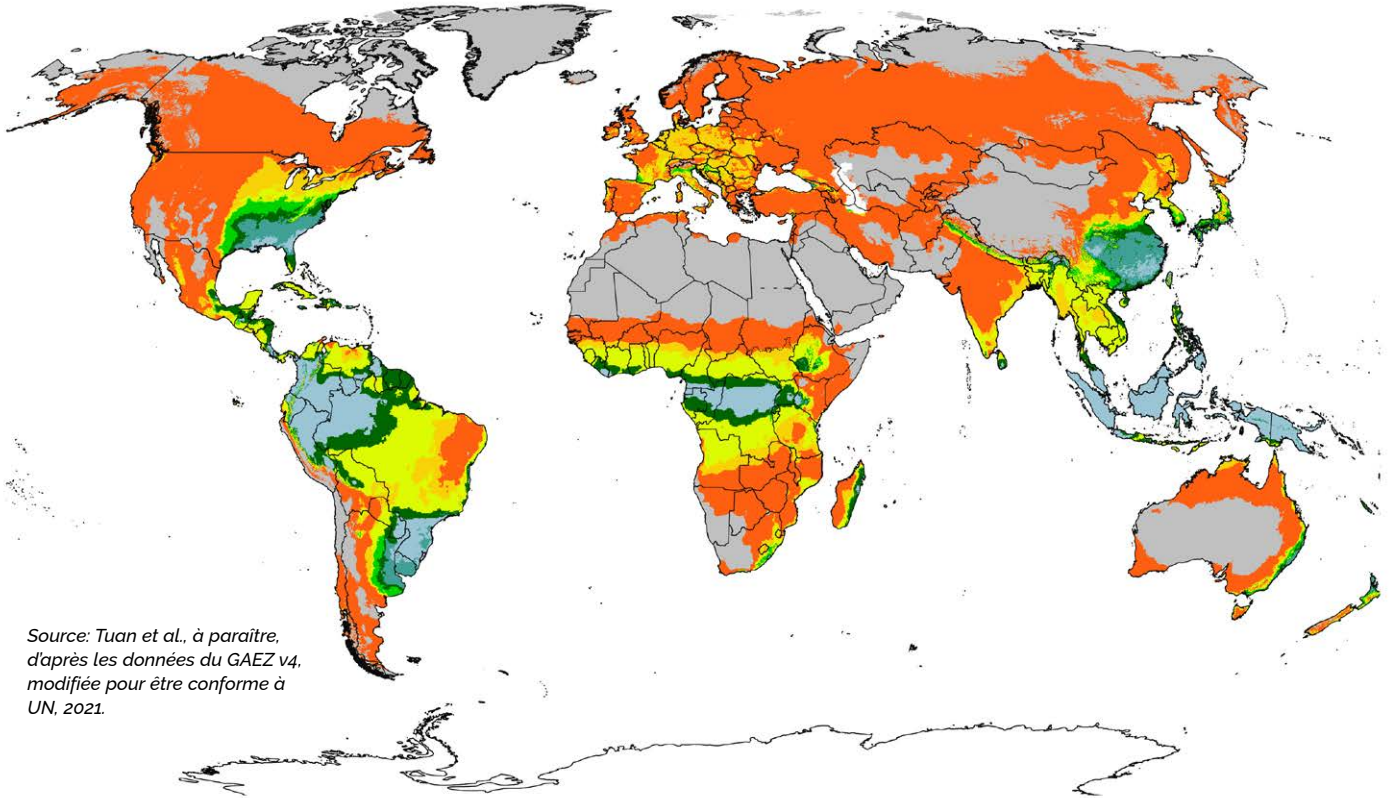
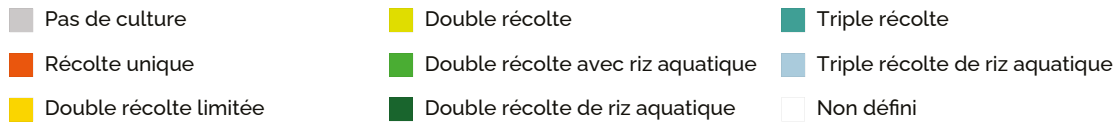


Source: Tuan et al., à paraître, d'après les données du GAEZ v4, modifiée pour être conforme à UN, 2021.



©FAO/Rosetta Messori

La carte S.14 illustre les changements concernant l'adéquation des terres pour la culture pluviale de blé dans le scénario d'accroissement des émissions et des températures à l'horizon des années 2080 (RCP 8.5), qui entraînerait une hausse des températures de 4,2 °C. La production de blé augmenterait en Argentine, en Australie, au Canada, au Chili et dans le nord de l'Eurasie, et diminuerait dans la majeure partie de l'Afrique centrale et dans certaines parties du Brésil, de l'Asie centrale et de l'Inde. Les résultats pour les autres cultures sont variables, les superficies cultivées pouvant soit augmenter, soit diminuer selon le cas.



Source: Tuan et al., à paraître, d'après les données du GAEZ v4, modifiée pour être conforme à UN, 2021.

La carte S.15 montre les projections à l'horizon des années 2080 des zones permettant des cultures successives, et illustre les effets du changement climatique. Une irrigation d'appoint pourrait par ailleurs allonger la période de croissance et apporter une valeur ajoutée. Cependant, l'utilisation de l'irrigation s'accompagne d'un autre ensemble de problèmes, tels que l'accès aux équipements et à l'eau, le coût et les compétences requises pour mettre en œuvre des pratiques d'irrigation efficaces.

Le tableau S.7 donne l'évolution en valeur absolue et en pourcentage des possibilités de cultures pluviales successives entre la période

climatologique de référence (1981-2010) et le climat des années 2080 (ENS-RCP 4.5).

Le changement climatique sera synonyme, pour beaucoup, de problèmes, et pour quelques-uns, d'avantages. Dans certaines régions, telles que l'Afrique centrale et l'Europe orientale, la superficie de terres cultivables va diminuer, et il faudra modifier les pratiques de culture, d'élevage et de gestion des terres et de l'eau en fonction des nouvelles conditions culturelles. Les régions tropicales et subtropicales devraient bénéficier de possibilités de cultures successives. À l'échelle mondiale, les échanges de semences et de matériel génétique

TABLEAU S.7.

ÉVOLUTION EN VALEUR ABSOLUE ET EN POURCENTAGE DES POSSIBILITÉS DE CULTURES PLUVIALES SUCCESSIVES ENTRE LA PÉRIODE CLIMATOLOGIQUE DE RÉFÉRENCE (1981-2010) ET LE CLIMAT DES ANNÉES 2080 (ENS-RCP 4.5)

CLIMAT FUTUR (ANNÉES 2080 ENS-RCP 4.5)									ÉVOLUTION			
Cultures pluviales successives (milliers d'ha)	PAS DE CULTURE	RÉCOLTE UNIQUE	DOUBLE RÉCOLTE LIMITÉE	DOUBLE RÉCOLTE	DOUBLE RÉCOLTE AVEC RIZ	DOUBLE RÉCOLTE DE RIZ AQUATIQUE	TRIPLE RÉCOLTE	TRIPLE RÉCOLTE DE RIZ	TOTAL - CLIMAT DE RÉFÉRENCE (1981-2010)	TOTAL - ANNÉES 2080 (ENS RCP 4.5)	DIFFÉRENCE (MILLIERS D'HA)	DIFFÉRENCE (%)
CLIMAT DE RÉFÉRENCE (1981-2010)	Pas de culture	3 862 810	975 100	3 880	50	0	0	0	4 841 840	3 981 700	-860 140	-18
	Récolte unique	118 890	4 058 270	367 440	18 720	300	0	0	4 563 620	5 223 350	659 730	14
	Double récolte limitée	0	165 950	332 550	135 270	42 490	1 070	30	677 360	889 780	212 420	31
	Double récolte	0	22 490	181 180	948 510	69 640	44 770	2 010	1 268 600	1 371 080	102 480	8
	Double récolte avec riz aquatique	0	1 540	4 680	53 820	53 410	60 170	48 650	222 270	185 750	-36 520	-16
	Double récolte de riz aquatique	0	0	50	205 760	14 050	332 850	84 950	641 300	678 190	36 890	6
	Triple récolte	0	0	0	2 120	5 860	36 760	129 340	265 140	275 640	10 500	4
	Triple récolte de riz aquatique	0	0	0	6 830	0	202 570	10 660	732 590	952 650	827 290	-125 360
Total - années 2080 (RCP 4.5)	3 981 700	5 223 350	889 780	1 371 080	185 750	678 190	275 640	827 290				

Note: La couleur verte indique une absence de changement.
Source: Tuan et al., à paraître, d'après les données du GAEZ v4.

entre zones écologiquement homogènes et l'augmentation de l'investissement dans la sélection de cultures tolérantes seront cruciaux pour mettre au point des plantes

cultivées et des variétés capables de supporter les futures conditions liées à la température, à la salinité, au vent et à l'évaporation.



©FAO/Juho Salvador

3.4 Incidences des risques sur les terres et l'eau

En ce qui concerne les cultures pluviales les plus courantes, certaines régions pourraient tirer avantage du changement climatique, car la superficie des terres exploitables va augmenter. La hausse des températures va



offrir des possibilités d'étendre la production céréalière vers le nord, ce qui avantagera le Canada, le nord de l'Eurasie et certaines parties de l'Océanie et de l'Amérique du Sud. Mais certaines régions, comme l'Afrique centrale et l'Europe orientale, vont voir la superficie de leurs terres exploitables diminuer, ce qui nécessitera des systèmes de culture, des pratiques de gestion des terres et de l'eau ainsi que des systèmes intégrés d'utilisation des terres mieux adaptés aux nouvelles conditions agricoles. La hausse des températures dans l'hémisphère Nord et les précipitations plus importantes attendues dans certaines régions pourraient permettre d'augmenter de 9 751 000 km² (20 pour cent) la superficie fournissant une récolte par an (gagnée sur des terres auparavant non cultivées). La superficie fournissant une double récolte (dont du riz) pourrait s'étendre de 601 000 km² (27 pour cent), tandis que l'augmentation potentielle pour la triple récolte de riz serait de 910 000 km² (34 pour cent).

Cependant, les conséquences en matière de perte de biodiversité, de piégeage du carbone et de services liés à l'eau pour les zones cultivées existantes et les sols des frontières agricoles ne seraient pas négligeables. On estime que les sols des frontières agricoles contiennent à eux seuls jusqu'à 177 milliards de tonnes de carbone, qui risqueraient ainsi d'être relâchées; la culture des frontières agricoles liées au changement climatique pourrait avoir une incidence sur des bassins versants desservant plus de 1,8 million de personnes.

La pénurie d'eau augmente les risques pour la production agricole, car les systèmes assurant la disponibilité, le stockage et le transport de la ressource atteignent leurs limites. Dans de nombreuses régions exposées à un niveau de stress hydrique élevé, les agriculteurs gèrent ces risques en effectuant des prélèvements dans les nappes phréatiques peu profondes pour irriguer; dans certains cas, ils utilisent des sources d'eau souterraine non renouvelables. La concurrence s'intensifie toutefois autour des sources d'eau souterraine de grande qualité qui s'amenuisent, les aquifères subissant des prélèvements excessifs et des intrusions salines. De nombreux aquifères sont également pollués par les activités agricoles et industrielles.

Le changement climatique accroît le risque de sécheresse en augmentant la fréquence et l'ampleur des phénomènes météorologiques extrêmes, il influe sur les conditions climatiques moyennes et la variabilité du climat, et il génère de nouvelles menaces dans des régions qui peuvent ne pas être habituées à faire face à des sécheresses. La sécheresse est un phénomène qui met du temps à s'établir et qu'on a du mal à percevoir au premier abord, mais qui peut rapidement se transformer en crise lorsqu'il a des conséquences préjudi-





ciables graves qui se généralisent et ont des répercussions sous-estimées sur les sociétés, les écosystèmes et les économies.

Caractérisée par de faibles précipitations et une modification des disponibilités en eau saisonnières, la sécheresse agricole a des effets particulièrement dommageables sur la sécurité alimentaire, car elle diminue le rendement des cultures, entraîne une détérioration des terrains de parcours et de la productivité des forêts et augmente les risques d'incendie. Elle touche plus particulièrement les familles des petits exploitants qui n'ont pas accès à des services adéquats de collecte d'eau ou d'irrigation, et peut déboucher sur des rivalités du fait de la diminution des ressources.

La pollution de l'eau d'origine agricole est de plus en plus généralisée, tout comme celle imputable aux activités domestiques et industrielles. De nouveaux polluants augmentent les coûts d'assainissement et posent des défis technologiques pour les milieux terrestres, lacustres et marins littoraux.

Les terres arides font face à de nombreux problèmes complexes, notamment les méthodes agricoles non durables, le surpâturage des terrains de parcours, la déforestation et le changement climatique. Viennent s'ajouter des problèmes socioéconomiques et des problèmes de gouvernance, tels que l'inadéquation des investissements, la perte de savoirs autochtones et les troubles civils. Cependant, les terres arides représentent 15 pour cent des bassins hydrographiques du monde et assurent des moyens d'existence et une sécurité alimentaire à quelque 2,1 milliards de personnes.

Les choix opérationnels en matière d'agriculture sont complexes. Le secteur devrait chercher à déterminer la possibilité de diminuer les risques pour la production alimentaire en modifiant les pratiques de gestion de l'eau et des terres agricoles pour mettre en place des systèmes agricoles productifs et résilients tout en limitant les contrecoups sur les moyens d'existence, la santé humaine et les services écosystémiques.



EFFETS POTENTIELS FUTURS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LA GESTION DES CULTURES ET DES TERRES

L'augmentation des niveaux de concentration de dioxyde de carbone porte à croire qu'un changement des modes d'utilisation et de la gestion des terres pourrait être nécessaire pour maintenir ou améliorer la productivité des cultures.

La hausse des températures pourrait renforcer les perspectives d'extension de la production céréalière à des latitudes plus élevées, ce qui avantagerait en particulier le Canada et le nord de l'Eurasie. Cependant, dans d'autres régions, comme les plaines à blé très productives d'Europe centrale et orientale, la production va probablement diminuer.

Les températures plus élevées pourraient nuire aux cultures commerciales traditionnelles, telles que le café au Brésil et en Afrique de l'Ouest, ou les olives au Maghreb. Cela étant, les conditions de culture du café pourraient s'améliorer dans d'autres régions, comme l'Afrique orientale.

Il faudra se tourner vers des cultures de remplacement et modifier les pratiques de gestion (notamment mettre en place des programmes de transfert de technologies) dans les régions où les agriculteurs sont obligés de faire évoluer leurs modèles cultureux traditionnels.

Dans de nombreuses régions, les producteurs de végétaux gagneraient à augmenter leur utilisation d'intrants et à améliorer la gestion des cultures.

Le changement climatique pourrait permettre davantage de cultures pluviales successives, notamment sous les tropiques et dans certaines régions subtropicales.

L'augmentation des investissements dans les échanges de semences et de matériel génétique entre zones écologiquement homogènes et dans la sélection de cultures tolérantes sera cruciale pour mettre au point des plantes cultivées et des variétés capables de supporter les futures conditions liées à la température, à la salinité, à l'humidité du sol, à la vitesse du vent et à l'évaporation.

Dans les zones où le climat ne sera plus idéal pour les cultures de base et les cultures destinées à des marchés de niche, on pourra se tourner vers des espèces arbustives annuelles ou vivaces, d'autres modes d'élevage et d'autres options en matière de gestion des sols et de l'eau. L'expérience recueillie dans des zones écologiquement homogènes et d'autres contextes socioéconomiques devrait être analysée pour déterminer comment utiliser les terres de manière optimale dans les temps à venir.

On s'appuiera essentiellement sur les conditions socioéconomiques et écologiques pour déterminer la faisabilité et la justification des investissements dans les adaptations les plus appropriées. Ce type d'analyse et l'élaboration de scénarios sont des éléments essentiels de la planification de l'utilisation des terres, tout comme les approches qui font intervenir toutes les parties prenantes, notamment les agriculteurs, les éleveurs, les pêcheurs et les forestiers ainsi que leurs communautés rurales, et d'autres utilisateurs des ressources en terres et en eau (aquaculture, apiculture, culture en serre, fabrication de charbon et extraction de sable).





MESURES PRISES POUR FAIRE FACE AUX RISQUES ET ACTIONS

Le rapport 2021 apprécie l'état des ressources en terres, en sols et en eau, ainsi que les forces motrices, les risques et les possibilités de planification et d'investissement. Les risques qui pèsent sur la production agricole proviennent des variations naturelles du climat et des modifications et pressions anthropiques, notamment l'incidence des processus socioéconomiques, des décisions politiques et des structures institutionnelles et financières. Certains facteurs ont favorisé des environnements plus propices; d'autres ont généré des pressions et des problèmes, du fait de leur nature pour certains, et du fait de mesures inattendues pour d'autres. L'analyse de ces divers résultats n'aboutit pas systématiquement à des «solutions» uniques et prescriptives, mais plutôt à un traitement programmatique de l'«état» des ressources en terres et en eau, qui peut orienter les processus naturels et l'action humaine vers l'état souhaité ou un nouvel équilibre.

Les ressources en terres et en eau et leur gouvernance sont le fondement des systèmes alimentaires productifs, viables, résilients, efficaces dans leur utilisation des ressources et inclusifs, tant pour ceux qui les composent que pour ceux qui dépendent d'eux. Quatre domaines d'action peuvent, ensemble, faciliter la transition vers une gestion durable des terres et de l'eau.



Quelques points essentiels dans cette section...

- ▶ Des données sont nécessaires à l'appui de la **planification**: des outils de planification et de gestion sont disponibles. La collecte de données doit être améliorée. Le suivi des effets du changement climatique dans leur rapport avec l'aptitude agro-écologique s'avérera essentiel pour planifier l'utilisation des ressources tout au long des filières et des chaînes d'approvisionnement alimentaires.
- ▶ L'«**espace des solutions**» de l'agriculture s'est agrandi: les progrès de la recherche agronomique ont élargi la palette technique de la gestion des terres et de l'eau.
- ▶ **Il n'existe pas de solution universelle, mais on dispose d'un ensemble complet de solutions viables**: elles ne pourront toutefois porter leurs fruits qu'en présence d'un environnement propice, d'une volonté politique forte, de politiques bien conçues et d'une gouvernance inclusive, et de processus de planification totalement participatifs dans l'ensemble des secteurs et des territoires.

L'innovation dans les technologies de l'information et de la communication, les technologies mobiles, les services de télédétection (à partir de la plateforme WaPOR de la FAO, par exemple, à l'adresse wapor.apps.fao.org), l'informatique en nuage (cloud) et l'ouverture de l'accès aux données sont un bien pour les petits exploitants agricoles. Il est toutefois essentiel d'éviter une «fracture numérique».

4.1 Domaine d'action I. Mise en place d'une gouvernance inclusive des terres et de l'eau

Une gouvernance efficace et inclusive est essentielle pour établir des institutions et des organisations compétentes et bien informées. Cependant, pour améliorer la gouvernance des terres et de l'eau, il faut des politiques cohérentes et intégrées dans les divers secteurs pour traiter les multiples objectifs liés à la gestion des ressources naturelles, aux arbitrages ainsi qu'aux écosystèmes et services connexes. Une cohérence est nécessaire à tous les niveaux d'administration et dans tous les domaines d'action, car des décisions ne concernant pas l'eau et les terres peuvent avoir des répercussions considérables sur les ressources naturelles. Cet impératif vaut pour la gestion transfrontalière des ressources, car l'eau et les sédiments ne s'arrêtent pas aux limites des pays.

La compréhension et la reconnaissance des liens entre les droits coutumiers et officiels relatifs aux terres et à l'eau et du rôle des systèmes juridiques hybrides dans les régimes fonciers inclusifs applicables aux terres et à l'eau peuvent former la base à partir de laquelle on pourra atteindre tout un éventail d'objectifs politiques et d'objectifs

©FAO/Noah Seelam



©FAO/Antonello Prolo

de développement. Il faut élaborer des politiques efficaces, efficientes et inclusives concernant les terres et l'eau, dans le cadre d'une gouvernance multiniveau. Les approches pluripartites et pluridisciplinaires sont essentielles à une gestion intégrée des terres et de l'eau, notamment une collaboration avec la société civile, les universités, les collectivités locales, les femmes et les filles, les jeunes et le secteur privé.

On dispose d'éléments qui montrent qu'il est possible de régénérer les ressources dégradées, de poursuivre l'intensification et d'augmenter la résilience en planifiant et en mettant en œuvre des initiatives intégrées et multipartites à grande échelle. Cela peut se faire dans le cadre de la gestion des bassins versants ou des bassins hydrographiques, de la restauration et de l'aménagement intégré du territoire, de la modernisation de l'irrigation et de l'agriculture climato-intelligente, avec des stratégies à long terme, des investissements, et des financements et des partenariats innovants pour soutenir les initiatives et améliorer les moyens d'existence.

Les cadres d'action et les cadres juridiques qui régissent les ressources en terres et en eau au niveau national sont souvent déconnectés ou non mis en œuvre, ou se sont révélés inefficaces en raison de cloisonnements institutionnels ou techniques et d'une absence de concordance entre les

compétences exercées sur des ressources écologiquement interdépendantes. La gestion intégrée des ressources en eau part du principe que cette dernière doit être gérée comme un système, généralement un bassin versant, un sous-bassin versant ou un aquifère, et que les limites des systèmes hydriques ne coïncident souvent pas avec les limites politiques ou administratives. Pour exercer une bonne gouvernance et augmenter l'efficacité d'utilisation de l'eau et la durabilité, il faut mettre en place des solutions techniques, financières et institutionnelles, puis assurer une mise en œuvre intersectorielle efficace et coordonnée.

Les informations sur les terres et l'eau (quantité et qualité), la répartition, l'accès, les risques et l'utilisation sont essentielles pour éclairer le processus décisionnel. Les informations numériques en temps réel offrent aux décideurs publics des données désagrégées de bonne qualité, accessibles, actualisées et fiables, et leur permettent d'utiliser des technologies intelligentes et des mécanismes de suivi robustes pour élaborer des politiques intersectorielles efficaces et ne «laisser personne pour compte».

Les niveaux de financement actuels restent en grande partie insuffisants pour atteindre les objectifs relatifs à la vie terrestre (ODD 15) et à la gestion durable de l'eau (ODD 6). On encourage les financements internationaux et les investissements publics et privés pour renforcer l'environnement propice et explorer de nouvelles approches d'investissement dans des ressources en terres, en sols et en eau écologiquement durables. Les agriculteurs doivent en outre être considérés comme les premiers investisseurs et non pas simplement comme les bénéficiaires des subventions publiques et de la protection douanière.



Trois principales mesures visent une réelle transformation pour aboutir à une gouvernance équitable des terres et de l'eau et contribuent à la durabilité des systèmes alimentaires, des populations et des écosystèmes:

- élaboration de mécanismes politiques, juridiques et institutionnels coordonnés et cohérents dans tous les secteurs;
- délégation de la gouvernance et réduction des rapports de force;
- mise en place d'une gouvernance adaptative et d'un changement structurel.

4.1.1 Élaboration de mécanismes politiques, juridiques et institutionnels coordonnés

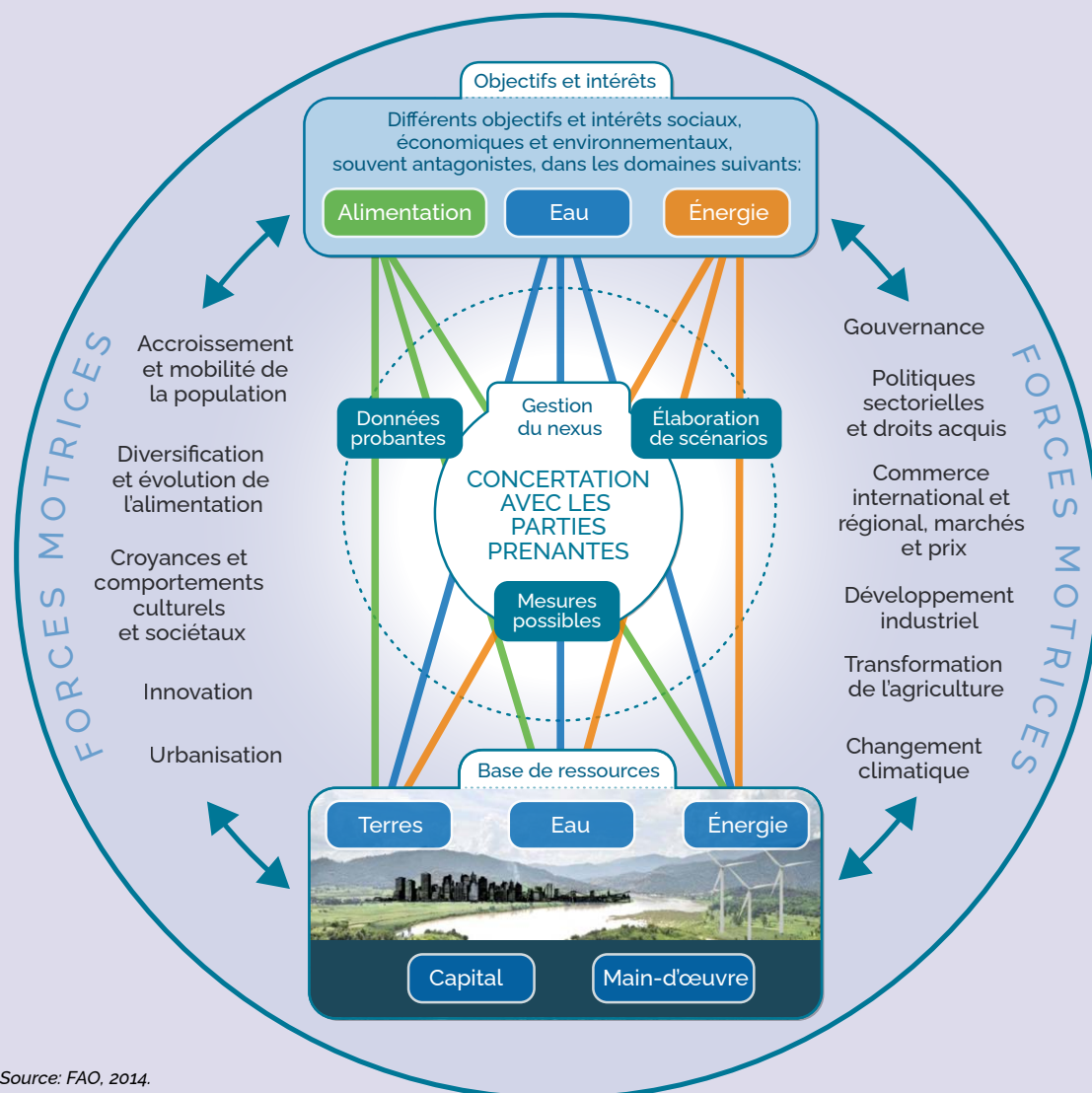
Les conventions internationales et les engagements politiques de haut niveau confèrent un mandat et un appui importants pour la gouvernance multisectorielle et intégrée des terres et de l'eau. Ils jettent les bases nécessaires pour la réalisation des ODD et la négociation des résultats sociaux, économiques et environnementaux.

APPROCHE DU NEXUS EAU-ALIMENTATION-ÉNERGIE DANS LE BASSIN DU FLEUVE ROUGE AU VIET NAM

Dans le nord du Viet Nam, des retenues sur le cours supérieur du fleuve Rouge régulent le débit et génèrent une grande partie de l'électricité nécessaire pour mener les stratégies de modernisation et d'industrialisation du pays. Ce même système fournit l'eau utilisée à des fins domestiques pour irriguer 750 000 hectares de riz dans le delta du fleuve Rouge, culture qui joue un rôle essentiel dans la stabilité sociale et la sécurité alimentaire. La plupart des systèmes d'irrigation utilisent des pompes électriques qui fonctionnent grâce à l'énergie fournie par les centrales hydroélectriques situées en amont.



L'eau se raréfie et la concurrence entre les secteurs de l'énergie et de l'agriculture s'intensifie, et il n'y a toujours pas assez de données et d'informations fiables et utiles à la formulation des politiques pour orienter les choix en matière d'allocation de l'eau. Une consultation intersectorielle efficace est nécessaire pour remédier à ce problème et pour faire en sorte que les décisions relatives aux lâchers d'eau et aux allocations soient prises dans le cadre d'une stratégie intégrée, multisectorielle et à long terme.



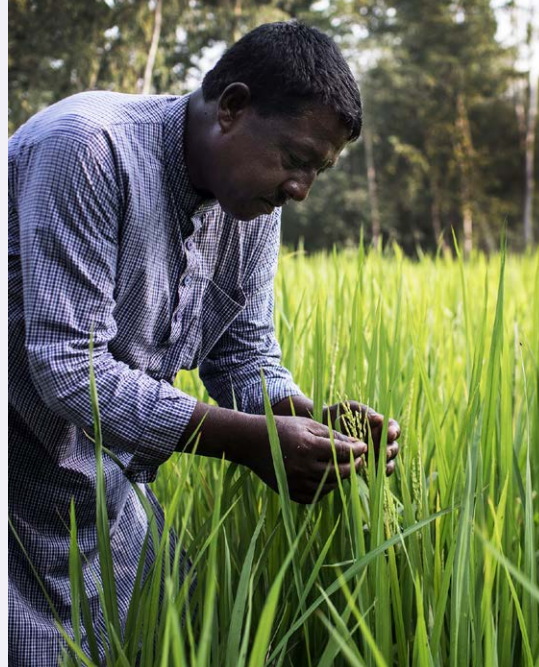
Source: FAO, 2014.

Les solutions aux problèmes liés aux terres et à l'eau peuvent être sélectionnées et adaptées en fonction des circonstances, et être étayées par des mesures de gouvernance et des institutions et des capacités renforcées à tous les niveaux de la prise de décisions. Fondamentalement, il faut des mesures efficaces de gouvernance des ressources en terres et en eau pour encourager des investissements bien adaptés et un changement des comportements. Cela devrait permettre de transformer les options de gestion durable des ressources et des écosystèmes en mesures à long terme à grande échelle.

Il faut des mécanismes et des instruments de gouvernance pour comprendre et opérer des arbitrages entre les secteurs, et concilier les objectifs de développement économique, de protection sociale et de conservation de l'environnement. Une ligne de visée claire est nécessaire pour atténuer les inégalités dans la répartition de l'eau et dans l'accès à cette dernière et aux terres, en reconnaissant, en respectant et en mettant en pratique les droits fonciers applicables aux terres et à l'eau, et en particulier les droits d'accès et d'usage des individus et des groupes qui dépendent de ces ressources pour leur alimentation et leurs moyens d'existence. Des évaluations de la vulnérabilité et des risques doivent être menées pour éviter les dangers potentiels.



©FAO



©FAO/Mohammad Rokibul Hasen

Des approches intersectorielles et territoriales, comme l'aménagement intégré du territoire, la gestion intégrée des ressources hydriques et le nexus eau-alimentation-énergie, apportent des expériences précieuses pour affiner et appliquer des cadres de gouvernance intégrée des terres et de l'eau qui permettent une conservation, une gestion durable et une restauration des ressources en terres et des écosystèmes à grande échelle et contribuent à la concrétisation des ODD. Cependant, ces approches nécessitent des outils d'intervention stratégique, en particulier un aménagement participatif du territoire, des mécanismes d'incitation, un financement pérenne et des institutions décentralisées compétentes. Celles-ci devront disposer d'outils actualisés de diagnostic, de planification et d'évaluation, d'ensembles de données intégrés, d'outils d'administration numériques modernes et d'approches multipartites.

Les stratégies éprouvées d'amélioration de la nutrition et de la santé des écosystèmes et d'établissement de systèmes agroalimentaires durables et résilients qui s'appuient sur la gestion des sols, de l'eau et de la biodiversité comprennent l'agroécologie, l'agriculture de conservation, l'agriculture biologique, l'agroforesterie et les systèmes intégrés associant culture et élevage.

ENCADRÉ S.3. ACTION COMMUNE DE KORONIVIA POUR L'AGRICULTURE

Cette initiative offre un cadre de renforcement de la gouvernance des terres et de l'eau en intégrant les politiques d'atténuation du changement climatique et d'adaptation à ses effets dans les secteurs agricoles. Les questions abordées au titre de l'Action commune de Koronivia pour l'agriculture comprennent les méthodes et les approches permettant d'évaluer: l'adaptation, les co-bénéfices engendrés par celle-ci, l'atténuation, l'amélioration des stocks de carbone des sols, la santé et la fertilité des herbages et des terres cultivées; l'amélioration des systèmes de gestion de l'élevage (production agropastorale comprise), la dimension socioéconomique et la dimension liée à la sécurité alimentaire du changement climatique dans les différents secteurs agricoles; et les modalités de mise en œuvre des conclusions. Par ailleurs, ce processus facilite les échanges de connaissances entre les diverses parties prenantes, et définit les principales politiques et interventions de gouvernance ainsi que les bonnes pratiques en matière de reproduction à plus grande échelle dont on a besoin pour appuyer l'agriculture climato-intelligente, les moyens d'existence et la sécurité alimentaire.

Source: UNFCCC, 2018.



Des mesures relatives aux terres, aux sols et à l'eau, au sein des exploitations et au-delà, sont de plus en plus employées pour aider à définir des arbitrages afin de concilier production et gestion des écosystèmes, d'augmenter la productivité agricole et la résilience face au changement climatique, de réduire les pertes et gaspillages alimentaires, de modifier les modes de consommation alimentaire, et d'opérer la transition vers des systèmes alimentaires qui utilisent plus efficacement les ressources.

4.1.2 Délégation de la gouvernance et réduction des rapports de force

La délégation de la gouvernance et la réduction des rapports de force sont des conditions préalables nécessaires pour éclairer l'élaboration de politiques adaptées aux contextes socioéconomiques et écologiques, et pour mettre en œuvre des stratégies en faveur des populations pauvres. Une gouvernance inclusive des terres et de l'eau requiert

des liens établis de manière réfléchie entre les institutions, entre les secteurs et à différentes échelles, et une participation de l'ensemble des acteurs. Il faut des lieux de débat et des approches consensuelles pour permettre à la société civile, et notamment aux groupes marginalisés, de s'impliquer et de négocier efficacement avec les pouvoirs publics et le secteur des entreprises. On pourra ainsi s'assurer que les arbitrages négociés sont équitables, et opérer une transition vers des systèmes alimentaires et agricoles durables.

4.1.3 Mise en place d'une gouvernance adaptative et d'un changement structurel

L'Action commune de Koronivia pour l'agriculture est une décision historique qui met en évidence les risques liés au climat et définit les priorités à traiter au moyen de politiques publiques et d'instruments de gouvernance, en accordant à la terre une place essentielle dans la solution aux problèmes climatiques (encadré S.3).

ENCADRÉ S.4.

PLANIFICATION INTÉGRÉE D'UN BASSIN VERSANT ET GOUVERNANCE POUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA GESTION DURABLE DES TERRES

Le projet de gestion transfrontalière de l'agroécosystème du bassin versant de la rivière Kagera est l'un des 36 projets du programme d'investissement stratégique TerrAfrica en faveur de la gestion durable des terres en Afrique subsaharienne.

Le bassin versant de la rivière Kagera (Burundi, Ouganda, République-Unie de Tanzanie et Rwanda) offre des moyens d'existence – agriculture, pastoralisme et pêche – à plus de 16 millions de personnes. Cependant, l'accroissement rapide de la population, l'intensification de l'agriculture, la réduction progressive de la taille des exploitations et les pratiques non durables de gestion des terres et de l'eau ont dégradé la base de ressources naturelles.

Des approches de planification et de gestion du bassin versant ont été intégrées dans les stratégies de gouvernance locales afin d'encourager une gestion participative et durable des terres, de l'eau et de la biodiversité. Au Burundi et en République-Unie de Tanzanie, des groupes de gestion du bassin versant ont été créés pour organiser et superviser la mise en œuvre du projet, ce qui a permis d'améliorer la sécurité alimentaire et de résoudre des conflits portant sur les ressources. En Ouganda et en République-Unie de Tanzanie, la planification participative de l'utilisation des terres a permis aux collectivités et aux pouvoirs publics de valider les résultats de la planification du bassin versant et de la gestion intégrée de l'agroécosystème au regard de la productivité agricole, des ressources naturelles, de la lutte contre le changement climatique, de la biodiversité, de la sécurité alimentaire et des moyens d'existence.

Source: FAO, 2017.



Des instruments tels que la rémunération des services environnementaux peuvent inciter à adopter des systèmes de gestion des terres et de l'eau et des systèmes agroalimentaires durables et productifs en transférant certains avantages aux utilisateurs des terres et en stimulant l'investissement.

Les expériences de reproduction à plus grande échelle de la gestion durable et de la restauration des terres montrent qu'il est nécessaire de mettre en place des incitations ciblées et à long terme substantielles pour s'assurer la participation des diverses parties prenantes, de la conception au suivi, en passant par la planification et la mise en œuvre. Il faut des régimes fonciers et des droits d'usage clairs.

4.2 Domaine d'action II. Mise en œuvre de solutions intégrées à grande échelle

La communauté internationale a encouragé la gestion et la régénération raisonnées et durables des ressources naturelles, notamment au moyen d'approches spécifiques pour les terres, les sols et l'eau ainsi que pour les services écosystémiques. Ces approches peuvent aider à définir des seuils critiques pour les systèmes de ressources naturelles, et déboucher sur des résultats bénéfiques lorsqu'elles sont associées pour former des



ensembles de mesures ou des programmes d'appui technique, institutionnel et financier et d'appui à la gouvernance.

4.2.1 Planification des ressources en terres et en eau – une première étape cruciale

La gestion durable des ressources dans toutes les zones agroclimatiques est une première étape cruciale. Alors que les pressions exercées sur les systèmes pédologiques et hydrologiques risquent de compromettre la productivité agricole là où la croissance est la plus nécessaire, la planification des ressources en terres et en eau à différents niveaux décisionnels va jouer un rôle clé en encourageant une utilisation durable et efficace des ressources.

Un large éventail d'outils et d'approches de planification des ressources aide les décideurs, les responsables de la planification et les praticiens qui travaillent aux niveaux mondial, national et local à élaborer des plans, à prendre des mesures et à développer les solutions de gestion durable des terres (encadré S.4). Bien que le manque de données empêche souvent une planification efficace, les planificateurs de ressources font face en recourant à la télédétection, aux mégadonnées et à des méthodes d'analyse innovantes qui révolutionnent leur travail. Des modèles sont de plus en plus utilisés dans les approches participatives qui englobent l'ensemble des parties prenantes. Ces modèles permettent d'élaborer et d'adapter

des systèmes alimentaires et agricoles pour améliorer les conditions économiques et sociales et générer de multiples avantages et possibilités pour les économies locales et nationales et les investissements privés et publics.

De nouveaux outils aident les planificateurs de ressources à déterminer l'ampleur des écarts de rendement et des déficits de production et leur localisation, car de nombreuses régions continuent de présenter un mauvais rendement des cultures pluviales et une production insuffisante. En Afrique subsaharienne, par exemple, les rendements n'atteignent que 24 pour cent du niveau auquel ils pourraient prétendre avec des niveaux d'intrants plus élevés et une gestion raisonnée des ressources. On observe également des écarts de rendement importants en Amérique centrale, en Inde et en Fédération de Russie, attribués à un faible niveau d'intrants et à une gestion inefficace. Une planification efficace permet aux décideurs publics de cibler leurs interventions et d'améliorer la production alimentaire en fonction des besoins ainsi que des possibilités d'investissement.

La boîte à outils de planification des ressources foncières élaborée par la FAO vient à l'appui d'une planification participative des ressources en terres. Elle fournit des informations et un ensemble d'outils et d'approches qui aident les parties prenantes à travailler dans différentes régions et dans divers secteurs, et à plusieurs niveaux. Disponible en ligne, elle est librement accessible et régulièrement actualisée, et offre des descriptions récapitulatives et des liens vers un ensemble complet d'outils et d'approches de planification des ressources foncières élaborés par la FAO et d'autres institutions.

S'agissant des ressources hydriques, la FAO a notamment mis au point des outils de comptabilité et d'audit de l'eau, des



systèmes de récupération d'eau, des systèmes d'exploitation agricole modulaires, une planification des ressources en eau non traditionnelles, une boîte à outils pour les sécheresses associée à des mécanismes d'alerte rapide, l'outil sur les débits écologiques AquaCrop et un système halieutique intégré pour augmenter les avantages et la durabilité en intégrant la pêche dans les périmètres d'irrigation.

La gestion des terres et de l'eau doit également faire partie intégrante des plans de gestion des risques de catastrophe, des inondations et des sécheresses, des plans nationaux d'adaptation et des plans élaborés au titre de l'Accord de Paris pour atteindre les contributions déterminées au niveau national.

4.2.2 Présentation de solutions viables

La grande diversité du secteur privé – des petits exploitants aux acteurs des différents stades de la chaîne de valeur alimentaire (transformation, stockage, transport et commercialisation), ainsi que leurs fournisseurs – est un atout important pour répondre aux défis liés à la terre et à l'eau. Les technologies qu'ils adoptent et les sites d'exploitation qu'ils choisissent, leur gestion responsable de l'environnement et leurs principes de responsabilité sociale sont mis en avant, et donnent des exemples supplémentaires

d'initiatives et de meilleures pratiques, notamment en matière de systèmes de certification et de diffusion d'informations par les entreprises.

La FAO a opté pour l'intensification durable et l'agriculture climato-intelligente pour aider ses membres à s'adapter aux futures hausses de la demande de calories et aux ressources limitées en terres et en eau. L'intensification durable implique d'augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et d'optimiser les intrants externes, de réduire le plus possible les effets nuisibles de la production alimentaire sur l'environnement, de remédier aux écarts de rendement sur les terres agricoles existantes peu productives et d'adopter des variétés de plantes et des races d'animaux d'élevage améliorées. L'agriculture climato-intelligente vise à accroître la productivité et les revenus agricoles, à s'adapter au changement climatique et à renforcer la résilience face à ses effets, et à réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Le Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau 2018 est consacré aux solutions s'inspirant de la nature dans le domaine de l'eau. Ces solutions peuvent représenter une puissante stratégie pour encourager le



ENCADRÉ S.5. PROGRÈS DANS LES TIC AIDANT LES PETITS RIZICULTEURS À TIRER PARTI DE LA DIVERSIFICATION DES CULTURES

Les progrès dans les TIC, la télédétection et les mégadonnées permettent de déployer des politiques et des stratégies au moindre coût. Les applications de gestion des connaissances et les applications sur téléphone portable destinées aux agriculteurs et aux éleveurs permettent d'améliorer la productivité, de gérer les risques environnementaux connexes et de veiller à ce qu'une gestion durable des terres et de l'eau puisse être assurée. On peut citer à titre d'exemple la détermination en temps réel des rizières en jachère en Asie. Cela permet de tirer parti des jachères dans le cadre de la diversification des cultures – production de légumineuses alimentaires, apport de nutriments pour pallier les carences des sols et des plantes, et réduction des produits agrochimiques – mais aussi pour les prévisions climatiques.

Source: *Biradar et al., 2020.*



©FAO/Hoang Dinh Nam

secteur agricole à rediriger des investissements vers les services écosystémiques. Elles comprennent des interventions à long terme, économiquement rationnelles, dans les domaines de la gestion de l'eau, de la remise en état des sols, de la biodiversité et de la conservation.

Les approches de gestion intégrée des terres et de l'eau sont désormais dopées par les produits et technologies de l'information et de la communication (TIC). La simple introduction de téléphones portables fournit un système de coordination pour une gestion

pluridisciplinaire et multipartite des terres, et élimine de nombreux obstacles à son développement (encadré S.5). Les programmes climato-intelligents peuvent désormais transmettre des contenus sophistiqués sur l'environnement et la lutte contre les organismes nuisibles aux utilisateurs sur le terrain.

L'importance de prendre soin des terres et des sols et de gérer l'eau de manière responsable peut être mise en avant au moyen d'approches fondées sur les connaissances, en particulier si elles sont définies dans le cadre d'approches des paysages et des services environnementaux.

L'«espace des solutions» de l'agriculture s'est agrandi. Les progrès de la recherche agronomique ont élargi la palette technique de la gestion des terres et de l'eau. Des solutions s'inspirant de la nature peuvent être associées à la lutte contre les organismes nuisibles, à la phénologie des cultures et à la biodiversité des sols, et être appliquées à grande échelle pour limiter les pressions environnementales.



©FAO/Benedicte Kurzen/NOOR



Si l'on veut atteindre les objectifs de sécurité alimentaire et de production durable ainsi que les cibles des ODD, il est essentiel d'accroître la productivité des terres et de l'eau. Cela étant, il n'existe pas de solution universelle. On dispose aujourd'hui d'un ensemble complet de solutions viables pour améliorer la production alimentaire et s'attaquer aux principales menaces découlant de la dégradation des terres, de la raréfaction de l'eau et de la baisse de qualité de cette ressource. Mais elles ne pourront porter leurs fruits qu'en présence d'un environnement propice, d'une volonté politique forte, de politiques bien conçues et d'une gouvernance inclusive, et de processus de planification totalement participatifs dans l'ensemble des secteurs et des territoires.

Les mesures visant à atténuer le changement climatique et à s'adapter à ses effets dans l'agriculture font partie d'un continuum qui va du traitement des facteurs déterminants de la vulnérabilité au ciblage explicite des répercussions du changement climatique.

4.2.3 Éviter et inverser la dégradation des terres

La dégradation anthropique des terres est désormais une priorité, bien qu'elle ait été largement ignorée par le passé. Dans de nombreux cas, elle est évitable et réversible. Les approches telles que la gestion durable des terres, qui s'attaquent aux problèmes de dégradation des sols et gèrent leur humidité ainsi que la croissance des plantes et la biodiversité associée, seront essentielles si l'on veut répondre aux aspirations de sécurité

alimentaire mondiale et concrétiser les ODD. Il faudra les généraliser et les développer avec l'appui de politiques efficaces et de mécanismes financiers. Des études montrent que les coûts de restauration sont inférieurs de plus d'un tiers aux coûts de l'inaction, et que la prévention de la dégradation est généralement bien moins onéreuse que la remise en état.

La neutralité de la dégradation des terres – état dans lequel la quantité et la qualité des ressources foncières appuient les fonctions des écosystèmes et améliorent la sécurité alimentaire – peut aider les pouvoirs publics à faire face aux défis engendrés par la dégradation des terres, et à définir des objectifs et à planifier des interventions sur le principe consistant à éviter > réduire > inverser la dégradation.

L'Étude mondiale des approches et des technologies de conservation est un système de connaissances qui aide à mettre en œuvre la gestion durable des terres et la neutralité de la dégradation des terres. Ce système comprend des techniques et des approches couvrant la récupération de l'eau, la conservation des sols et de l'eau, l'agriculture pluviale et irriguée, la gestion de l'élevage et la gestion agropastorale, la gestion des bassins versants, et l'atténuation du changement climatique et l'adaptation à ses effets.





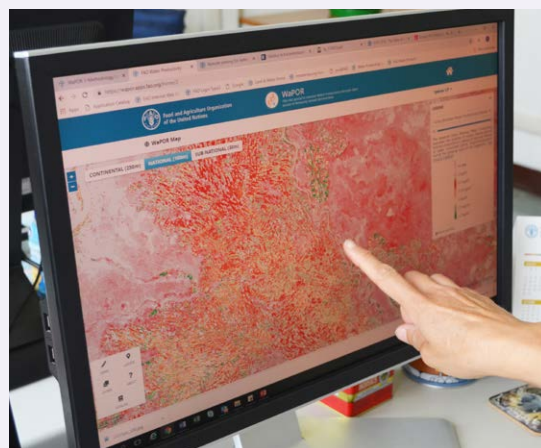
4.3 Domaine d'action III. Adoption d'une gestion et de technologies innovantes

Les solutions techniques sont maintenant mieux ciblées dans l'ensemble du secteur agricole et permettent d'améliorer de manière notable la gestion des terres, des sols et de l'eau. Les technologies mobiles se diffusent rapidement, parallèlement aux innovations dans la mécanisation agricole. Les services de télédétection, l'informatique en nuage et l'accès libre aux données et aux informations sur les cultures, les ressources naturelles, les conditions climatiques, les intrants et les marchés offrent déjà des avantages aux petits exploitants en les intégrant dans des systèmes agroalimentaires numériques innovants. Un exemple d'innovation est exposé à l'encadré S.5. Toutefois, il convient d'agir avec prudence pour éviter qu'un «fossé numérique» ne se creuse avec ceux qui n'ont pas le même niveau d'accès aux nouvelles technologies. La gestion durable et l'agriculture climato-intelligente peuvent être associées à la gestion des terres, des sols et de l'eau et être appliquées à plus grande échelle pour maintenir les niveaux de production.

4.3.1 Solutions pour les sols difficiles

La salinisation entraîne chaque année le retrait de 1,5 million d'hectares de terres agricoles de la production. Le fait de laisser s'accumuler en continu des sels dans les sols a des conséquences importantes. Il existe des solutions pour traiter les problèmes de salinité et de drainage des sols affectés par le sel qui sont essentiels pour la sécurité alimentaire future dans les environnements arides et semi-arides. Outre les méthodes traditionnelles de lessivage des sols, il est possible de laisser entrer l'eau de drainage et d'opter pour une agriculture biosaline en sélectionnant des cultures tolérant le sel et en adoptant des pratiques de gestion et des modèles cultureux appropriés. Si elle est planifiée à l'échelle du bassin versant ou du paysage, cette approche adaptative peut réduire la dégradation de l'environnement et restaurer l'écosystème des terres arides.

Le secteur agricole doit accepter la responsabilité de la gestion des risques environnementaux en réduisant les intrants chimiques et les déchets d'origine animale sur les terres, problèmes qui constituent une priorité mondiale. La lutte intégrée contre les ravageurs et le Code de conduite international sur l'utilisation et la gestion durables des engrais sont des instruments conçus pour



enrayer la tendance menant à une intensification non durable de l'agriculture et à une augmentation potentielle du recours aux engrais, aux pesticides et aux herbicides et de leurs effets indésirables. Le Code de conduite donne des indications sur les mesures à prendre lorsque les engrais sont mal utilisés, sous-utilisés ou surutilisés, en tenant compte des problèmes de déséquilibre des éléments nutritifs et de pollution des sols.

4.3.2 Lutte contre la pénurie d'eau et la sécheresse

L'agriculture pluviale représente 80 pour cent des terres cultivées et 60 pour cent de la production mondiale d'aliments et de fibres. L'amélioration de la production et de la résilience nécessite d'optimiser l'utilisation de l'eau dans les sols en renforçant le captage des eaux pluviales, en augmentant la rétention de l'humidité dans les sols, en maximisant l'infiltration et en réduisant le plus possible le ruissellement et l'évaporation en surface. L'humidité du sol est indispensable à sa santé et à sa fonction. Elle aide à piéger le carbone organique des sols et évite que les sols riches en carbone s'assèchent et que leurs émissions augmentent.

La rareté de l'eau douce entraîne un regain d'intérêt pour l'irrigation, qui représente 70 pour cent de l'ensemble des prélèvements de ce type d'eau et 90 pour cent de sa consommation. De nouvelles technologies de planification, de conception et d'évaluation, comme la comptabilité et l'audit de l'eau, les TIC et l'automatisation, aident à moderniser les systèmes existants et à éclairer les nouvelles conceptions. L'attention ne se porte plus sur les gains d'efficacité possibles en matière d'utilisation de l'eau, mal définis, mais sur l'augmentation de la productivité de l'eau et les moyens de faire de réelles économies



©FAO/Soliman Ahmed

d'eau et de répondre aux demandes des agriculteurs, qui ont besoin d'un approvisionnement en eau plus souple et plus fiable.

Le stockage de l'eau est un moyen de faire face à l'incertitude et à la variabilité climatiques, de gérer les écarts entre l'offre et la demande, et de renforcer la résilience face au changement climatique. Le stockage diminue à l'échelle mondiale, et il convient d'inverser cette tendance. On note déjà le passage d'approches conventionnelles de la gestion du stockage, fondées sur les infrastructures, à une évaluation de l'ensemble des types de stockages (naturels et construits). Le renforcement de la gestion combinée du stockage d'eaux souterraines et d'eaux de surface, par opposition à leur utilisation



©FAO/Benedicte Kurzen/NOOR



combinée, devrait permettre de répartir le risque et de fournir un plus large éventail d'avantages sociaux et environnementaux.

La plupart des pays continuent de classer les sécheresses dans la même catégorie de catastrophes naturelles que les inondations et les séismes. Cela entraîne le gaspillage de précieuses ressources et ne contribue pas à renforcer la résilience en prévision de futurs phénomènes. L'adoption d'une approche de gestion des risques peut considérablement réduire les risques de sécheresses et les conséquences de ces dernières. On note actuellement le déploiement d'une approche en «trois piliers», qui nécessite d'investir dans des systèmes de suivi et d'alerte précoce, d'effectuer des études pour évaluer la vulnérabilité à la sécheresse et de prendre des mesures pour réduire les effets néfastes.

Les infrastructures vertes et les solutions s'inspirant de la nature contribuent à réduire les risques d'inondations grâce à l'utilisation d'approches écosystémiques de protection contre ces phénomènes. Un bon exemple est la restauration des plaines d'inondation plutôt que la construction de digues. Les infrastructures vertes sont bénéfiques pour la société, car elles évitent que les inondations n'endommagent les infrastructures existantes, et elles ont d'autres avantages, comme l'accroissement de la biodiversité, l'amélioration de la qualité de l'eau et les possibilités de loisirs.

Les solutions s'inspirant de la nature peuvent assurer une protection contre les crues des cours d'eau dans les domaines agricole,

urbain, hydrogéomorphologique et forestier. Dans le domaine agricole, les mesures visent à gérer le ruissellement et à réduire le risque d'inondation. Dans le domaine forestier, leur objectif est de gérer les terres boisées en interceptant les débordements des terres ou en favorisant l'infiltration et le stockage de l'eau dans le sol. Les interventions hydrogéomorphologiques comprennent la restauration et la gestion des zones humides et des plaines d'inondation, la création de méandres et le renouvellement du lit des cours d'eau pour retrouver les gradients énergétiques qui existaient avant le développement.

Une économie circulaire peut être appliquée à la gestion de l'eau à usage agricole de la même manière qu'à celle des systèmes alimentaires plus larges. Elle offre la possibilité d'utiliser des eaux non conventionnelles qui autrement seraient gaspillées, comme les eaux salées ou saumâtres, le drainage des terres agricoles, les eaux contenant des éléments toxiques et des sédiments, et les effluents des eaux usées. Parmi les autres types de réutilisation dans le système d'exploitation agricole, on peut citer le recyclage des éléments nutritifs, la régénération de la santé des sols et la réduction des énergies et des matériaux non renouvelables ainsi que des intrants employés dans les systèmes pluviaux et irrigués.

4.3.3 Au-delà de l'exploitation agricole

De nombreuses mesures prises au-delà de l'exploitation, dans les systèmes alimentaires, ont des répercussions directes sur la gestion des terres, des sols et de l'eau, et sont de plus en plus répandues. Elles comprennent les approches actuelles visant à concilier la production agricole avec la gestion des écosystèmes, en adoptant des pratiques de régénération sur les terres cultivées et les herbages, en augmentant la productivité agricole, en réduisant les pertes et le gaspill-



age alimentaires, en s'efforçant de modifier les modes de consommation alimentaire, et en favorisant les systèmes alimentaires circulaires qui renforcent l'efficacité de l'utilisation des ressources. Ces approches montrent les avantages qui peuvent être attendus de l'adoption de systèmes agricoles modernes dans divers paysages et contextes sociaux, pour générer différents produits, de l'emploi, des moyens d'existence viables et une alimentation nutritive et durable, tout en assurant la pérennité des ressources et des écosystèmes solides et performants et en contribuant à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à augmenter le potentiel de piégeage du carbone.

Les approches innovantes qui visent la transition vers des systèmes alimentaires durables ainsi que la sécurité alimentaire et la nutrition peuvent être adaptées et appliquées dans différents contextes liés à la terre et à l'eau. Les approches en question dépendent du point d'ancrage – agroécologie, agriculture de conservation, agriculture biologique, agroforesterie, systèmes intégrés culture-élevage, agriculture climato-intelligente ou intensification durable. Le Sommet sur les systèmes alimentaires de 2021 a reconnu l'importance de transitions telles que les approches territoriales multisectorielles destinées à transposer à plus grande échelle des pratiques éprouvées.

On note de bons progrès dans la sélection de variétés d'espèces cultivées et de caractères génétiques chez les animaux d'élevage depuis

2000. Ces variétés et caractères génétiques sont essentiels pour doper les rendements et renforcer la tolérance à différents facteurs de stress, tels que la sécheresse, l'engorgement par l'eau, le froid et la salinité. Ils vont également être de plus en plus importants pour contribuer à l'adaptation au changement climatique et compléter les solutions existantes, telles que l'augmentation des disponibilités en eau, les produits agrochimiques et la mécanisation. Le débat engagé de longue date sur les risques engendrés par les cultures génétiquement modifiées pour la biodiversité, la santé des hommes et de l'environnement et le partage des avantages reste d'actualité.

La réduction des pertes et du gaspillage alimentaires est l'une des mesures les plus prometteuses au regard de l'amélioration de la sécurité alimentaire, de la diminution des coûts de production, de la limitation des pressions exercées sur les ressources naturelles et du renforcement de la durabilité environnementale. La cible 12.3 des objectifs de développement durable appelle à diminuer de moitié à l'échelle mondiale le volume de déchets alimentaires par habitant au niveau de la distribution comme de la consommation et à réduire les pertes de produits alimentaires tout au long des chaînes de production et d'approvisionnement d'ici à 2030.

Il faut des systèmes alimentaires circulaires pour remédier aux insuffisances du modèle économique actuel, essentiellement linéaire, qui consiste à extraire des ressources naturelles pour fabriquer des produits, à utiliser ceux-ci pour une période limitée puis à les mettre en décharge une fois qu'ils sont devenus des déchets. Le coût annuel estimatif pour le système alimentaire mondial s'élève à 1 000 milliards d'USD. Les solutions de remplacement consistent à pratiquer les cultures à côté des collectivités rurales et des villes, à opter pour la production alimentaire



régénérative, à utiliser des processus naturels plutôt que des produits chimiques, à recycler, à réduire le plus possible les déchets et la pollution, et à favoriser la nutrition et une alimentation durable.

Les communautés rurales qui vivent sur des terres arides ont mis au point, sur plusieurs générations, des pratiques et des systèmes agricoles adaptés aux conditions arides, semi-arides et subhumides et au risque de sécheresse. Elles composent avec des ressources hydriques limitées et le faible potentiel des terres, et ont établi des systèmes mixtes associant culture et élevage fondés sur des cultures à cycle végétatif court et résistantes à la sécheresse et sur le retrait des eaux de crue près des terres humides et des plaines fluviales. Elles peuvent apporter leurs enseignements, leurs connaissances et leur expérience aux pays qui subissent depuis peu des pénuries d'eau et des sécheresses à cause du changement climatique.

4.4 Domaine d'action IV. Investissement dans la durabilité à long terme

Il est nécessaire de repenser l'investissement dans l'agriculture afin de favoriser une gestion intégrée des ressources en terres et en eau dans les systèmes pluviaux et irrigués et pour veiller à la cohérence des politiques. Les coûts élevés de la dégradation et de

l'inaction mettent en lumière l'urgence qu'il y a à augmenter l'investissement dans la gestion durable des terres, des sols et de l'eau et dans la remise en état des écosystèmes dégradés, notamment dans des technologies viables de gestion des terres et de l'eau et des approches intégrées à l'échelle du paysage dans les bassins hydrographiques prioritaires et les écosystèmes menacés. Les événements qui ont suivi l'apparition de la pandémie de covid-19 début 2020 doivent également être pris en compte dans les futurs investissements, car ils ont révélé dans les chaînes d'approvisionnement mondiales des failles qui sont encore d'actualité.

L'investissement international dans les secteurs de l'agriculture a principalement porté sur le développement et la gouvernance de l'agriculture, l'amélioration de l'irrigation et du drainage, la gestion des ressources hydriques, le changement climatique et, dans une moindre mesure, la gestion des ressources en terres et en sols. De nombreux projets visent en outre à renforcer le secteur agroalimentaire, ont une dimension écologique ou environnementale, ou sont axés sur la réduction de la pauvreté et le développement communautaire. Les financements classiques ont été axés sur les moyens de maximiser l'efficacité de l'agriculture et de trouver un avantage concurrentiel, et ont accordé, en particulier dans les régions où les terres et l'eau sont rares, une priorité moins élevée à l'autosuffisance alimentaire qu'à la production de cultures de grande valeur pour l'exportation.

Il faut donc investir pour passer de solutions infrastructurelles et de l'augmentation de la production au soutien de la productivité des systèmes pluviaux et irrigués par une amélioration de la gouvernance, des interventions intégrées à grande échelle et des innovations dans la gestion et les technologies.



Les investissements dans les interventions intégrées à grande échelle semblent très prometteurs, et peuvent être appuyés par des mécanismes innovants de financement et d'incitation. L'investissement public peut aider à renforcer les capacités des associations de producteurs, des autorités de réglementation et des instituts de recherche appliquée. Un cadre efficace de gouvernance des terres et de l'eau, qui mobilise des investissements responsables et encourage l'adoption d'une gestion et de technologies innovantes, parallèlement à des pratiques durables relatives aux terres et à l'eau, est un objectif réalisable. Il nécessite de comprendre les arbitrages opérés entre les secteurs, les conflits entre les utilisations des terres et de l'eau pour l'agriculture, les forêts et les besoins urbains, et l'urgence de réduire les émissions de gaz à effet de serre, en évitant la déforestation et en augmentant le piégeage du carbone.

Les investissements du secteur privé doivent venir compléter ceux opérés par les banques de développement et les fonds pour l'environnement. Les gouvernements peuvent encourager les consommateurs, les organisations non gouvernementales et les entreprises à adopter des pratiques d'investissement responsable au regard de la gestion des terres et de l'eau et des systèmes alimentaires et agricoles durables.

Les agriculteurs et les collectivités locales sont également des investisseurs clés,

car les gains de productivité contribuent à soutenir les moyens d'existence et à augmenter les niveaux de revenus. En incitant les agriculteurs à investir dans la gestion durable des terres et de l'eau, on peut obtenir des avantages environnementaux à tous les niveaux. Il leur faudra cependant être appuyés par des financements et des instruments innovants qui concilient production et gestion de l'environnement. Les instruments qui favorisent des gains de productivité des terres et de l'eau au niveau des communautés, les infrastructures à petite échelle et l'accès au microcrédit ont toutes les chances d'être efficaces.

Enfin, il convient d'insister sur le fait qu'un investissement supplémentaire est nécessaire dans la gestion des données et de l'information, pour améliorer le maillage entre tous les producteurs, marchés et autorités de réglementation. Il faudra également investir dans les technologies innovantes et la recherche, notamment dans les systèmes d'énergies renouvelables et les applications de la génétique. Des systèmes d'alerte précoce et un suivi des résultats amélioreront en outre le processus décisionnel au sein des exploitations, tandis que l'information sur les conséquences environnementales et sociales indésirables guidera l'investissement responsable.





PRINCIPALES CONSTATATIONS DU RAPPORT 2021

Les systèmes pédologiques et hydrologiques parviennent tout juste à répondre à la demande d'un système alimentaire mondial de plus en plus complexe, poussé par un accroissement démographique incessant. La marge d'extension des superficies agricoles productives est faible, alors que 98 pour cent de la production alimentaire en valeur calorique provient de la terre. L'intégrité environnementale de ces systèmes doit être protégée pour qu'ils puissent continuer de fonctionner.

Les schémas actuels d'intensification de l'agriculture s'avèrent non durables. Les niveaux élevés d'utilisation des terres et de l'eau mettent la capacité productive des systèmes pédologiques et hydrologiques à rude épreuve, dégradant gravement au passage les terres et les services environnementaux. Il est probable que le changement climatique va accroître l'évapotranspiration et modifier le volume et la répartition des précipitations, entraînant des changements dans l'aptitude des terres et l'adéquation des cultures et provoquant de plus fortes variations de l'écoulement fluvial et de la recharge des aquifères.



©FAO/Lou Dematteis



©FAO/Travis Briede



©FAO/Olivier Thumiller



©FAO/Ivo Baderli



©FAO/Giulio Napolitano



Dans le même temps, une fracture s'installe dans les systèmes d'exploitation agricole. Les vastes exploitations commerciales se taillent la part du lion dans l'affectation des terres agricoles, concentrant les millions de petits exploitants qui pratiquent une agriculture de subsistance sur des terres exposées à la dégradation et au manque d'eau. La sécurité alimentaire de millions de pauvres est menacée par la rareté de l'eau, l'épuisement des nappes phréatiques touchant les populations rurales vulnérables.

Les problèmes sociaux et les risques environnementaux auxquels l'agriculture fait face continuent de se multiplier. Les pressions exercées sur les ressources en terres et en eau proviennent en grande partie de l'agriculture et du système alimentaire plus largement, générant des émissions substantielles de GES et une pollution, difficile à éliminer, des sols et des eaux. Les risques à évolution lente liés à la dégradation anthropique des terres, à l'érosion du sol, à la salinisation et à la pollution des eaux souterraines peuvent ne pas être flagrants, mais leurs racines sont profondes et ils sont tenaces. Le rôle de la gestion des sols et de l'eau dans la réduction des émissions de GES de l'agriculture sera essentiel.

Malgré tout, et malgré le niveau actuel des pressions, la dégradation des terres est réversible. Il est encore possible de les gérer de façon à régler le problème, mais uniquement dans le cadre d'une gouvernance des terres et de l'eau profondément réformée, susceptible d'opérer une remise en état à grande échelle et d'en distribuer les avantages à ceux dont la vie dépend d'un accès stable et durable à des terres productives et à de l'eau douce.

Il ne fait aucun doute que l'«espace des solutions» de l'agriculture s'est agrandi. Les progrès de la recherche agronomique ont élargi la palette technique de la gestion des terres et de l'eau. Les améliorations rapides observées dans les technologies de l'information ouvrent des perspectives de démocratie numérique. Cela étant, pour pouvoir appliquer les solutions à grande échelle, il va falloir ajuster la gouvernance des terres et de l'eau de sorte que les progrès soient inclusifs et que les agriculteurs soient soutenus sur la voie de l'innovation.





Toute avancée dans la transformation des systèmes alimentaires destinée à répondre à la demande future nécessitera que l'on s'intéresse tout particulièrement à la **planification des ressources foncières**, dans laquelle des analyses systémiques des terres, des sols et de l'eau sont associées à un suivi de la pauvreté et de la sécurité alimentaire. Les outils de planification et de gestion sont disponibles. La collecte des données et la diffusion des informations doivent être améliorées. Le suivi des effets du changement climatique dans leur rapport avec l'aptitude agroécologique s'avérera essentiel pour planifier l'utilisation des ressources tout au long des filières et des chaînes d'approvisionnement alimentaires.

La **mise en œuvre** de plans selon des approches multisectorielles intégrées n'est pas nécessairement complexe. Les démarches de ce type peuvent suivre une logique intuitive et ne nécessitent parfois qu'une collaboration transsectorielle étroite. Cela étant, les agriculteurs et les gestionnaires des ressources doivent être beaucoup plus sensibilisés et travailler de concert avec les planificateurs pour établir les mesures à prendre et les plans d'intervention en cas d'urgence.

Le niveau de soutien à l'agriculture devra être réorienté de façon à apporter les gains souhaités de stabilité à long terme de la base de ressources naturelles de l'agriculture et des moyens d'existence de ceux qui en dépendent. Planifier une sortie de la spirale descendante que représentent la dégradation des terres et la raréfaction de l'eau est une démarche prometteuse si on l'associe à des incitations porteuses d'avenir visant une atténuation du changement climatique et une adaptation aux effets de celui-ci. Il est désormais possible d'apporter aux projets agricoles un financement progressif, en plusieurs phases, qui peut être lié à des subventions redirigées pour maintenir le fonctionnement des systèmes pédologiques et hydrologiques.

En dernière analyse, il n'existe pas de solution universelle, mais on dispose d'un ensemble complet de solutions viables. Leur réussite ne sera possible que si l'on réunit un environnement propice, une volonté politique forte et une gouvernance inclusive des terres et de l'eau.



RÉFÉRENCES

- Biradar, C., Sarker, A., Krishna, G., Kumar, S. & Wery, J.** 2020. Assessing farming systems and resources for sustainable pulses intensification. Papier présenté au *Pulses the climate smart crops: Challenges and opportunities (ICPulse2020)*, Bhopal, Inde.
- CCNUCC (Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques).** 2018. *Decision 4/CP.23*. FCCC/CP/2017/11/Add.1. (aussi disponible au <https://undocs.org/en/FCCC/CP/2017/11/Add.1>).
- Coppus, R.** à paraître. *Global distribution of land degradation. Rapport thématique de référence pour SOLAW 2021*. Rome, FAO. (also available at <https://www.fao.org/land-water>).
- FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture).** 2014. *The water-energy-food nexus: A new approach in support of food security and sustainable agriculture*. Rome. 28 pp. (aussi disponible au <https://www.fao.org/3/bl496e/bl496e.pdf>).
- FAO.** 2017. *Watershed management in action: Lessons learned from FAO projects*. Rome. 170 pp. (aussi disponible au <http://www.fao.org/3/i8087e/i8087e.pdf>).
- FAO.** 2018. *The future of food and agriculture: Alternative pathways to 2050. Version abrégée*. Rome. 64 pp. (aussi disponible au <http://www.fao.org/3/CA1553EN/ca1553en.pdf>).
- FAO.** 2019. GLOSI - GSOCmap (v1.5.0). Global soil organic carbon map. Contributing countries. In: FAO [online]. <http://54.229.242.119/GSOCmap/>
- FAO.** 2020a. FAOSTAT. In: FAO [online]. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>
- FAO.** 2020b. *Global forest resources assessment 2020: Main report*. Rome. (aussi disponible au <https://doi.org/10.4060/ca9825en>).
- FAO.** 2020c. *The state of food and agriculture 2020. Overcoming water challenges in agriculture*. Rome. 210 pp. (also available at <https://www.fao.org/3/cb1447en/cb1447en.pdf>).
- FAO.** 2021a. *Global map of salt-affected soils, v1.0. Présentée au Global Symposium on Salt-affected Soils*. (aussi disponible au <https://www.fao.org/events/global-symposium-on-salt-affected-soils/en>).
- FAO.** 2021b. *The share of agrifood systems in total greenhouse gas emissions: Global, regional and country trends 1990–2019*. FAOSTAT Analytical Brief Series No. 31. Rome. 12 pp. (aussi disponible au <https://www.fao.org/3/cb7514en/cb7514en.pdf>).
- FAO AQUASTAT.** 2021. FAO's global information system on water and agriculture [online]. [Cité le 23 February 2021]. www.fao.org/aquastat/en/

- FAO & IIASA (Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués).** 2021. *Global agro-ecological zones v4.0 – Model documentation*. Rome.
(aussi disponible au <http://www.fao.org/nr/gaez/publications/en/>).
- FAO & ONU-Eau .** 2021. *Progress on level of water stress: Global status and acceleration needs for SDG indicator 6.4.2*. Rome. 96 pp. (aussi disponible au <http://www.fao.org/3/cb6241en/cb6241en.pdf>).
- Lowder, S.K., Sánchez, M.V. & Bertini, R.** 2021. Which farms feed the world and has farmland become more concentrated? *World Development*, 142: 105455.
(aussi disponible au <https://doi.org/10.1016/J.WORLDDEV.2021.105455>).
- Tang, F.H.M., Lenzen, M., McBratney, A. & Maggi, F.** 2021a. Risk of pesticide pollution at the global scale. *Nature Geoscience*, 14(4): 206–210.
(aussi disponible au <https://doi.org/10.1038/s41561-021-00712-5>).
- Tang, F.H.M., Lenzen, M., McBratney, A. & Maggi, F.** 2021b. Global pesticide pollution risk data sets [online]. <https://www.nature.com/articles/s41561-021-00712-5>
- Tuan, H., Nachtergaele, F., Chiozza, F. & Ziadat, F.** à paraître. *Land suitability for crop production in the future*. Rapport thématique de référence pour SOLAW 2021. Rome, FAO.
(aussi disponible au <https://www.fao.org/land-water>).
- USDA (Département de l'agriculture des États-Unis).** 2021. International agriculture productivity [online]. <https://www.ers.usda.gov/data-products/international-agricultural-productivity/>



L'État des ressources en terres et en eau pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde

des systèmes au bord de la rupture

Rapport de synthèse 2021

La réponse à la demande accrue de produits alimentaires accentue la pression exercée au niveau mondial sur les ressources que sont les eaux, les terres et les sols. L'agriculture a un rôle à jouer dans l'allègement de cette pression et dans la concrétisation des objectifs en matière de climat et de développement.

Des pratiques agricoles durables peuvent déboucher sur des améliorations directes de l'état des terres, des sols et de l'eau, mais elles peuvent aussi être bénéfiques aux écosystèmes et réduire les émissions issues de la terre. Tout cela nécessite que nous disposions d'informations précises et que nous révisions radicalement notre façon de gérer les ressources. Il faut également des mesures complémentaires dans des domaines autres que la gestion des ressources naturelles, afin de tirer un profit maximal des effets de synergie et d'opérer les arbitrages nécessaires.

Le rapport 2021 sur L'État des ressources mondiales en terres et en eau pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde a pour objectif de sensibiliser sur l'état des ressources foncières et hydriques, en mettant en évidence les risques courus et en informant sur les possibilités et les problèmes propres à ces domaines. Il vise également à souligner la contribution essentielle qu'apportent des politiques, des institutions et des investissements appropriés. Les évaluations, les projections et les scénarios récents indiquent que l'épuisement des ressources en terres et en eau et la perte de biodiversité qui y est associée s'accroissent. Le rapport 2021 sur L'État des ressources mondiales en terres et en eau pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde met en lumière les principaux risques et tendances relatifs aux ressources en terres, en sols et en eau et présente les moyens par lesquels nous pourrions résoudre les problèmes de concurrence entre utilisateurs et produire les avantages souhaitables. Il actualise la base de connaissances et propose une série de réponses et de mesures permettant aux décideurs d'opérer une conversion éclairée, pour passer de la dégradation et de la vulnérabilité à la durabilité et à la résilience.



#SOLAW2021

ISBN 978-92-5-135422-3



9 789251 354223

CB7654FR/1/12.21