



LE FUTUR
C'EST MAINTENANT

LA SCIENCE AU SERVICE
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE



RAPPORT MONDIAL SUR
LE DÉVELOPPEMENT DURABLE 2019

**LE FUTUR C'EST MAINTENANT
LA SCIENCE AU SERVICE
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE**



**RAPPORT MONDIAL SUR
LE DÉVELOPPEMENT DURABLE**

2019

Note

Comme indiqué en 2012 dans le document final de la Conférence Rio+20 intitulé « L'avenir que nous voulons » (par. 85, k), puis, en 2015, dans « Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030 », les États Membres de l'ONU ont décidé que le forum politique de haut niveau pour le développement durable prendrait en compte les informations et les évaluations réunies dans le *Rapport mondial sur le développement durable*. Les États Membres ont également noté, dans la déclaration ministérielle adoptée à l'issue du forum de 2016, que le rapport serait établi tous les quatre ans par un groupe indépendant de scientifiques nommés par le Secrétaire général de l'ONU. Les 15 experts formant ce groupe doivent être issus de divers milieux, disciplines scientifiques et institutions et être choisis compte tenu des impératifs d'équilibre géographique et de parité des sexes.

Cette publication, intitulée *Le Futur c'est maintenant : la science au service du développement durable*, est le premier *Rapport mondial sur le développement durable* quadriennal préparé par le groupe indépendant de scientifiques.

Groupe indépendant de scientifiques, 2019

Coprésidents

- Peter **Messerli** (Suisse), Centre pour le développement et l'environnement de l'Institut de géographie de l'Université de Berne, Suisse
- Endah **Murniningtyas** (Indonésie), Agence nationale pour la planification du développement (Bappenas), République d'Indonésie

Membres

- Parfait **Eloundou-Enyegue** (Cameroun), Département de sociologie du développement de l'Université Cornell, États-Unis
- Ernest G. **Foli** (Ghana), Conseil de la recherche scientifique et industrielle de l'Institut de recherche forestière du Ghana
- Eeva **Furman** (Finlande), Institut finlandais de l'environnement (SYKE)
- Amanda **Glassman** (États-Unis), Center for Global Development, États-Unis
- Gonzalo **Hernández Licona** (Mexique), Conseil national pour l'évaluation de la politique de développement social (CONEVAL), Mexique
- Eun Mee **Kim** (République de Corée), Institut des hautes études internationales de l'Université pour femmes Ewha, République de Corée.
- Wolfgang **Lutz** (Autriche), Centre Wittgenstein pour la démographie et le capital humain mondial de l'Institut international d'analyse appliquée des systèmes (IIASA), Autriche
- Jean-Paul **Moatti** (France), Institut de recherche pour le développement (IRD), France
- Katherine **Richardson** (Danemark), Centre des sciences de la durabilité de l'Université de Copenhague
- Muhammad **Saidam** (Jordanie), Société scientifique royale de Jordanie
- David **Smith** (Jamaïque), Institut du développement durable de l'Université des Indes occidentales (UWI)
- Jurgis **Kazimieras Staniškis** (Lituanie), Institut de génie de l'environnement de l'Université de technologie de Kaunas
- Jean-Pascal **van Ypersele** (Belgique), Institut Terre et vie de l'Université catholique de Louvain

Citation recommandée : Groupe indépendant de scientifiques nommés par le Secrétaire général, *Le Futur c'est maintenant : la science au service du développement durable*, *Rapport mondial sur le développement durable 2019* (Nations Unies, New York, 2020).

Conception de la couverture et des graphiques par Camilo J. Salomon

Copyright © Nations Unies, 2020

Tous droits réservés

Publication du Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies



Table des matières

AVANT-PROPOS	XI
PRÉFACE	XIII
PROLOGUE	XV
RÉSUMÉ ANALYTIQUE	XIX
CHAPITRE I. LE POUVOIR TRANSFORMATEUR DU DÉVELOPPEMENT DURABLE	1
1.1 Comprendre le développement durable dans le cadre du Programme 2030 ..	3
1.2 Progrès accomplis	8
1.3 Transformations fondées sur des connaissances propices au développement durable	20
CHAPITRE II. TRANSFORMATIONS	27
2.1 Levier 1 : Gouvernance	28
2.2 Levier 2 : Économie et finance	30
2.3 Levier 3 : Action individuelle et collective	34
2.4 Levier 4 : Science et technologie	36
2.5 Point d'entrée 1 : Capacités et bien-être humains	38
2.6 Point d'entrée 2 : Économies durables et justes	51
2.7 Point d'entrée 3 : Systèmes alimentaires et nutrition	64
2.8 Point d'entrée 4 : Décarbonisation énergétique et accès universel à l'énergie	76
2.9 Point d'entrée 5 : Développement urbain et périurbain	84
2.10 Point d'entrée 6 : Patrimoine environnemental mondial	95
2.11 La responsabilité partagée de la transformation	107
CHAPITRE III. LA SCIENCE AU SERVICE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE	111
3.1 Le Programme 2030 : un guide pour tirer parti des progrès de la science et de la technologie	115
3.2 La science de la durabilité	120
3.3 Partenaires pour la transformation	123
CHAPITRE IV. APPEL À AGIR	127
4.1 Renforcer les capacités et le bien-être humains	127
4.2 Favoriser des économies durables et justes	128
4.3 Établir des systèmes alimentaires durables et des modes de nutrition sains ...	129
4.4 Réaliser la décarbonisation énergétique et l'accès universel à l'énergie	131
4.5 Promouvoir un développement urbain et périurbain durable	132
4.6 Protéger le patrimoine environnemental mondial	133

4.7	La science et la technologie au service du développement durable	134
4.8	L'heure n'est plus aux changements progressifs mais à une transformation...	137
	POSTFACE	141
	NOTES	145
	RÉFÉRENCES	161
ANNEXES		
ANNEXE I.	DÉCLARATION MINISTÉRIELLE	193
ANNEXE II.	REMERCIEMENTS	201
ANNEXE III.	PROCESSUS DE RÉVISION	207
ANNEXE IV.	GROUPE INDÉPENDANT DE SCIENTIFIQUES, 2019	211

Encadrés

1-1	Le <i>Rapport mondial sur le développement durable</i>	3
1.2	Interactions entre les objectifs de développement durable	6
1.3	Cadre de suivi mondial.....	9
1.4	Autres évaluations des progrès.....	12
1.5	Seuils critiques.....	13
1.6	Petits États insulaires en développement	13
1.7	Pays les moins avancés	14
1.8	Cadre du <i>Rapport mondial sur le développement durable</i> : transformations fondées sur les connaissances à l'appui du développement durable	24
2.1	Égalité politique	31
2.2	La coopération financière internationale demeure importante.....	33
2.3	Les capacités cognitives favorisent des choix propices au développement durable	35
2.4	Gestion adaptative et collaborative.....	36
2.5	Insuffisance généralisée des services d'alimentation en eau potable et d'assainissement gérés en toute sécurité.....	40
2.6	Les changements climatiques touchent de manière disproportionnée les êtres humains les plus vulnérables	41
2.7	Les réfugiés et les migrants doivent être recensés et visibles.....	42
2.8	Il faut s'attaquer aux inégalités pour réduire la pauvreté	44
2.9	Innovations du secteur privé afin d'améliorer les résultats en matière de santé	45
2.10	Une modification des comportements améliore la santé en Indonésie.....	46
2.11	Les technologies émergentes permettent de réduire la gravité des urgences sanitaires.....	47
2.12	Mesure de la pauvreté multidimensionnelle au niveau national.....	48
2.13	Les interventions axées sur le jeune enfant renforcent les capacités	49
2.14	Des partenariats ouvrent accès aux soins de santé au Ghana	50
2.15	Indicateurs du progrès autres que le PIB.....	52
2.16	Dommages causés par les subventions aux combustibles fossiles	57
2.17	Tarifification du carbone	57
2.18	Une transition équitable pour les travailleurs du secteur charbonnier et les communautés	59
2.19	Prise en compte des besoins des populations pauvres dans une économie circulaire	63
2.20	Actifs délaissés	63

2.21	Système mondial de surveillance des maladies des cultures.....	66
2.22	Stockage solaire ColdHubs au Nigéria	71
2.23	Politique alimentaire urbaine de Belo Horizonte	72
2.24	NutriFish au Bangladesh.....	74
2.25	Liens entre l'eau, l'alimentation, l'énergie et l'environnement au Moyen-Orient et en Afrique du Nord.....	75
2.26	Développement de l'éclairage solaire et de l'accès à l'électricité durable dans les zones urbaines et rurales du Togo.....	81
2.27	Une approche holistique de la promotion de l'efficacité énergétique en Grèce.....	82
2.28	Énergie nucléaire.....	82
2.29	Genre, santé et énergie en Indonésie : initiatives de cuisson propre et viabilité budgétaire.....	83
2.30	Croissance de la ville future	88
2.31	Possibilités de développement urbain dans les pays en développement sans littoral	89
2.32	Technologie de durabilité dans l'industrie du ciment	91
2.33	Ne négliger personne : trois exemples de transport	91
2.34	Une architecture inspirée de la culture régionale et conforme aux objectifs de développement durable : exemples du Moyen-Orient	93
2.35	Planification urbaine inclusive : la gestion de l'eau au camp de Zaatari	93
2.36	Les objectifs de développement durable pour les communautés résilientes vivant dans les zones de montagne	98
2.37	Gestion durable des produits chimiques pendant leur cycle de vie.....	101
2.38	La technologie au service de la protection des anciennes forêts tropicales dans un petit pays	103
2.39	Analyse en réseau des objectifs de développement durable dans une optique climatique.....	103
2.40	Bhoutan : un pays au bilan carbone négatif.....	105
2.41	L'hydrologie durable au service de l'eau potable en tant que bien commun ..	105
2.42	Exemple de mécanisme combinant des filières multiples de coopération régionale.....	106
2.43	La diplomatie scientifique.....	106
2.44	Les filières intégrées du développement durable et de l'accès à l'eau.....	107
2.45	La gouvernance équitable des terres en tant qu'approche intégrée vers le développement durable.....	108
3.1	Démarches scientifiques concernant les objectifs de développement durable	113
3.2	Des dizaines d'années d'études interdisciplinaires.....	114
3.3	Renforcer les liens entre la science et la politique	116
3.4	La révolution numérique	118
3.5	Les connaissances autochtones au service du développement durable	120
3.6	Accès libre aux connaissances scientifiques publiées.....	122
3.7	Partenariats transfrontières pour la recherche	125

Figures

1.1	Mouvements transnationaux d'informations, de biens, de capitaux et de personnes	4
1.2	Technologies : une montée en puissance exponentielle et une adoption rapide, mais un accès toujours inégal.....	7
1.3	Enfants non scolarisés	11
1.4	Inégalités et croissance à l'échelle mondiale, 1980-2016	16
1.5	Mobilité intergénérationnelle et inégalités	16
1.6	L'activité humaine entraîne des changements climatiques qui provoquent une augmentation des niveaux de CO ₂ , une hausse des températures moyennes,	

une diminution de la couverture de la glace de mer et l'élévation du niveau des mers.....	18
1.7 Extinction continue des espèces	20
1.8 Les activités humaines entraînent l'appauvrissement de la biodiversité	20
1.9 Un équilibre difficile : aucun pays n'atteint les objectifs de base du développement humain sans dépasser les frontières biophysiques	22
2.1 Interactions systémiques liées à l'objectif 2 (Faim « zéro »).....	28
2.2 Trajectoires propices à des transformations.....	29
2.3 Lacunes observées dans le monde au niveau des capacités et du bien-être humains	39
2.4 Aspects concrets d'économies durables et justes.....	51
2.5 Croissance du PIB et des émissions de CO ₂ par habitant.....	53
2.6 Taux d'activité, 2017	56
2.7 Économie circulaire.....	62
2.8 Systèmes alimentaires et tendances nutritionnelles : La modification des systèmes alimentaires est essentielle au développement durable.....	66
2.9 Effets de l'alimentation sur l'environnement : protéines sélectionnées	69
2.10 Solutions pour réduire les émissions agricoles.....	70
2.11 Impact de l'utilisation des engrais azotés	73
2.12 Décarbonisation énergétique et accès universel à l'énergie.....	78
2.13 L'écart d'émissions : Les engagements actuels ne suffisent pas pour atteindre les réductions d'émissions nécessaires	78
2.14 Développement urbain et périurbain : Villes en expansion et effets croissants	85
2.15 Survie de l'humanité et patrimoine environnemental mondial.....	96
3.1 Types de problèmes de durabilité.....	112
3.2 Dépenses en recherche-développement consenties dans le monde en 2015 ..	119

Tableaux

1.1 Progrès accomplis afin d'atteindre certaines cibles en 2030 (prévisions établies selon les tendances actuelles).....	10
2.1 Classement des trente plus importantes entités économiques, par niveau de revenu	55
2.2 Moyens d'action : catégories et application du principe des droits de l'environnement.....	56
2.3 Émissions à effet de serre et emploi par secteur	59



Avant-propos



Le monde tel que nous le connaissons et l'avenir que nous voulons sont menacés.

Nous ne sommes pas en voie d'atteindre les objectifs de développement durable à l'horizon 2030, malgré les efforts considérables déployés ces quatre dernières années. Pour y parvenir, il faudra accélérer considérablement notre action à l'aube de cette décennie décisive, agir tous de concert, en tant qu'individus, groupes de la société civile, entreprises, municipalités et États Membres de l'Organisation des Nations Unies, et pleinement adhérer aux principes de l'inclusion et de la viabilité.

La science est notre meilleure alliée pour parvenir aux objectifs. Le *Rapport mondial sur le développement durable 2019*, préparé par un groupe indépendant de scientifiques, présente une évaluation objective des carences auxquelles nous devons remédier et des tâches que nous devons accomplir, et décrit les points d'entrée essentiels à l'exploitation des interactions et à l'accélération des progrès afin de réaliser les 17 objectifs de développement durable.

Ce rapport nous rappelle que l'avenir dépend de ce que nous faisons à présent et que nous devons agir au plus tôt. J'encourage tous les intervenants à exploiter les informations tirées de l'analyse en menant des actions concrètes.

Ensemble, engageons-nous à faire les choix difficiles qui nous permettront d'atteindre les résultats souhaités et à accélérer les progrès vers la réalisation des objectifs de développement durable.

António Guterres,
Secrétaire général



Préface



En 2015, les États Membres de l'Organisation des Nations Unies se sont engagés à poursuivre les actions ambitieuses, mais réalisables, inscrites dans le Programme de développement durable à l'horizon 2030, qui trace une nouvelle trajectoire visant à concilier les besoins de l'humanité et de la planète.

D'importantes mesures ont été prises et des partenariats novateurs ont été établis, mais des efforts restent à faire pour réaliser les objectifs de développement durable.

Le *Rapport mondial sur le développement durable* est un rappel poignant des risques que nous courons si nous n'agissons pas rapidement et résolument.

Le rapport montre clairement que nous risquons de provoquer une dégradation irréversible des systèmes naturels dont nous sommes tributaires et que nous ne sommes pas engagés dans une voie où personne ne sera laissé de côté. Nous devons absolument mener sans tarder des actions concertées plus ambitieuses et favorisant des changements.

Ce rapport pragmatique, reposant sur des données probantes, met également en relief la contribution indispensable de la science pour éliminer la faim, lutter contre les changements climatiques, réduire les inégalités et accélérer les progrès en vue de la réalisation des objectifs de développement durable.

Le *Rapport mondial sur le développement durable* complète les rapports annuels du Secrétaire général sur l'état d'avancement de la réalisation des objectifs de développement durable. Il aide à établir une relation plus étroite entre les connaissances et l'action publique, en faisant la synthèse des analyses et en recensant des actions de transformation sur la base de données probantes.

Le rapport insiste à juste titre sur le fait que le renforcement des interconnexions entre la science et les politiques et l'approfondissement des connaissances permettant d'orienter ces actions exigent de fournir des ressources et des appuis plus importants aux institutions scientifiques.

Liu Zhenmin,
Secrétaire général adjoint
aux affaires économiques et sociales



Prologue



Le développement durable a été l'élément moteur de ma vie politique pendant plus de 40 ans.

Nous ne pourrons vivre dans de bonnes conditions sur une planète prospère et pacifique que si nous tirons parti de la croissance économique et du développement pour promouvoir la solidarité entre les groupes de la société et les générations. J'en suis tout aussi convaincue aujourd'hui que je l'étais au début des années 70, quand j'étais jeune Ministre norvégienne de l'environnement.

En 1983, l'Assemblée générale et le Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies m'ont demandé de former et de diriger la Commission mondiale de l'environnement et du développement.

En 1987, la Commission a établi un rapport qui a fait date, intitulé « Notre avenir à tous », dans lequel elle a appelé à profondément modifier les modes de développement pour mettre l'humanité et la Terre à l'abri d'une catastrophe imminente.

L'expression « développement durable » désigne un développement qui répond aux besoins des générations actuelles sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire les leurs.

Le rapport et ses recommandations ont enrichi le sommet historique de Rio qui s'est tenu en 1992. Vingt ans plus tard, en 2012, il a enfin été possible d'obtenir le soutien international nécessaire pour entreprendre les efforts cruciaux permettant de réaliser les objectifs de développement durable.

Maintenant qu'il est devenu impératif d'affronter les changements climatiques et de faire face aux transformations rapides et radicales des technologies, des modes de consommation et de la répartition des populations à l'échelle mondiale, nous sommes convaincus que le développement durable est le seul moyen d'éviter une catastrophe environnementale et sociale.

L'adoption des objectifs de développement durable en septembre 2015 a été un moment clef du processus d'élaboration du programme et a marqué l'établissement d'un consensus en faveur d'une action immédiate associant toutes les parties.

Le Programme de développement durable à l'horizon 2030 et l'Accord de Paris sur les changements climatiques, adopté la même année, sont une preuve tangible des avantages du multilatéralisme et du rôle indispensable que peut jouer l'Organisation des Nations Unies lorsqu'il importe de trouver des solutions internationales à des problèmes mondiaux.

Si ces textes sont mis en œuvre, il sera possible de construire un monde où la pauvreté, les inégalités et les conflits ne compromettent pas les perspectives d'avenir des millions de personnes qui ne peuvent actuellement pas jouir de leurs libertés et droits fondamentaux.

Cette mise en œuvre exige toutefois que les États et toutes les autres parties prenantes pertinentes, des entreprises et des syndicats à la société civile et aux milieux universitaires, comprennent et acceptent les réalités scientifiques qui déterminent les relations entre l'activité humaine et la nature.

Il s'agit là de l'objectif fondamental de cette première édition quadriennale du *Rapport mondial sur le développement durable*, qui repose sur des données probantes, et fournit des

informations sur l'état du développement durable à l'échelle mondiale dans une optique scientifique.

En tant que médecin et dirigeante politique, j'ai toujours accordé la plus haute importance à la prise en compte des faits scientifiques dans le cadre de la formulation des politiques publiques et de l'évaluation de leurs effets.

J'ai aussi toujours pensé que les avancées scientifiques doivent être fondées sur des valeurs humaines, et que le pouvoir considérable de la science doit être utilisé de manière à assurer le respect des droits de la personne et un partage équitable et juste des avantages du progrès.

Ce rapport est une expression claire et concrète de la finalité sociale de la science et de son appui à une action pérenne. Mais, surtout, il met en relief la nécessité d'une approche intégrée et collective :

« Seule une approche systémique qui contribue à cerner et à limiter les inconvénients, tout en maximisant les retombées positives, peut permettre de réaliser le potentiel de transformation que recèle le Programme 2030. »

J'espère que le monde politique et les décideurs prendront en compte les six grands « points d'entrée » recensés dans le rapport, et que la poursuite d'une action ciblée et concertée par les différentes parties prenantes accélérera les progrès afin de réaliser les objectifs :

1. Renforcer les capacités et le bien-être humains;
2. Favoriser des économies durables et justes;
3. Établir des systèmes alimentaires durables et des modes de nutrition sains;
4. Réaliser la décarbonisation énergétique et l'accès universel à l'énergie;
5. Promouvoir un développement urbain et péri-urbain durable;
6. Protéger le patrimoine environnemental mondial.

Il est possible de mobiliser l'expertise et l'innovation scientifiques dans tous ces domaines pour produire des résultats impressionnants : l'avenir dépend du bon vouloir politique.

Il importe que les travaux de recherche et les consultations présentés dans ce rapport s'accompagnent d'actions résolues de sensibilisation et de mobilisation dans la sphère publique, de manière à mobiliser le public à l'appui du Programme 2030 et à obliger les dirigeants à tenir leur parole.

Dans sa célèbre étude du courage et de la lâcheté de l'être humain intitulée *Un ennemi du peuple*, l'auteur dramatique norvégien Henrik Ibsen fait dire à l'un de ses personnages :

« La société est comme un navire; tout le monde doit contribuer à la direction du gouvernail. »

Notre navire mondial tossé actuellement sous l'effet de la tempête et a du mal à maintenir le cap dans des eaux dangereuses.

Quelqu'un est-il prêt à tenir le gouvernail pour nous amener en lieu sûr, en dépit des graves obstacles qui peuvent exister ? Quelqu'un prête-t-il attention à la vigie en haut du mât qui nous avertit des dangers qui se pointent à l'horizon ?

Ou sommes-nous tous blottis sous le pont parce que nous préférons attendre que quelqu'un d'autre prenne l'initiative ou parce que nous nous sommes convaincus, à tort, que tout ira bien, que les eaux se calmeront d'elles-mêmes et qu'il n'est pas nécessaire de régler les voiles ou de changer de cap ?

Nous devons tous, scientifiques, médecins, politiciens ou même auteurs dramatiques, nous préparer à tenir le gouvernail comme il se doit et de manière réaliste, aux niveaux local, national et international.

Si nous nous décidons à agir ainsi, les objectifs de développement durable nous montreront la voie qui nous permettra d'échapper à la tempête.

Les objectifs de développement durable couvrent tous les aspects de la vie humaine et du développement, qu'il s'agisse de la santé, de l'éducation et de l'environnement, de la paix, de la justice, de la sécurité et de l'égalité.

Contrairement aux objectifs du Millénaire pour le développement, les objectifs de développement durable concernent tous les pays, et pas uniquement les pays en développement. Cela est important : il incombe en effet à tous les chefs d'État, à tous les gouvernements et à tous les citoyens de veiller à ce que ces objectifs soient atteints.

Au lieu de réduire les relations internationales à de simples transactions ou à des guerres commerciales, les objectifs marquent des réalisations importantes qui témoignent du pouvoir de la diplomatie multilatérale et de la poursuite concertée d'une action par tous les États dans leur intérêt collectif.

Surtout, les objectifs et les travaux menés pour assurer leur réalisation ne sont pas statiques.

Ce sont, comme l'Accord de Paris, des instruments organiques et évolutifs dont le rythme d'exécution et l'ambition doivent s'accroître pour produire des résultats.

Une grande partie des travaux ont un caractère technique ou scientifique et sont très précis. En l'absence de mesures fiables et robustes, il ne sera pas possible de déterminer si des progrès suffisants sont accomplis pour l'ensemble des 169 indicateurs des 17 objectifs de développement durable, ou des 193 contributions déterminées au niveau national des signataires de l'Accord de Paris.

Il est toutefois tout aussi important de maintenir les pressions politiques en faveur d'actions visant à éliminer les causes fondamentales des problèmes auxquels les objectifs cherchent à remédier, à savoir la pauvreté, la discrimination, les conflits et les inégalités.

Nous ne pourrions qu'échouer si nous ne plaçons pas la question des inégalités au cœur du programme de développement mondial.

Nous devons faire preuve de courage pour affronter les intérêts politiques, commerciaux et économiques établis qui s'emploient à maintenir la situation actuelle, et nous devons saisir les possibilités offertes par le passage à une économie à faibles émissions de carbone pour corriger les inégalités présentes.

Nous devons promouvoir l'entente, l'intégration et le consensus pour élaborer des politiques au service du bien commun et non d'intérêts personnels, aussi bien dans le secteur public que privé.

Nous devons enfin susciter l'espoir dans tous les groupes de la société, en particulier les jeunes, en leur

faisant savoir qu'ils seront entendus, que leur situation sera considérée et que leurs idées seront prises en compte dans le processus de formulation des politiques publiques.

Les données et les propositions présentées dans ce rapport sont des éléments essentiels de l'arsenal dont dispose la société pour lutter contre les changements climatiques, la pauvreté et l'injustice.

Dans la perspective des sommets des Nations Unies sur l'action pour le climat et sur les objectifs de développement durable qui doivent se tenir en septembre cette année, le rapport donne des indications pratiques sur les progrès qui pourront être accomplis dans ces domaines essentiels et lance un appel nécessaire à l'action.



Gro Harlem Brundtland,
ancienne Première Ministre de la Norvège,
ancienne directrice générale
de l'Organisation mondiale de la Santé,
membre des Sages, organisation non gouvernementale
internationale fondée par Nelson Mandela,
qui réunit des dirigeants mondiaux indépendants
œuvrant de concert pour promouvoir la paix,
la justice et les droits de la personne

Résumé analytique



Résumé analytique

Introduction

Le présent *Rapport mondial sur le développement durable* a été établi pour donner suite à la décision prise au forum politique de haut niveau pour le développement durable de 2016 par les États Membres de l'ONU (voir E/HLS/2016/1, annexe, par. 7). Il prend en compte le caractère universel, indivisible et intégré du Programme de développement durable à l'horizon 2030. Il vise également à renforcer les échanges entre la science et les politiques, qui permettent de se fonder sur des données objectives pour aider les décideurs et les autres parties prenantes à mettre en œuvre le Programme 2030, en tenant compte des dimensions sociale, économique et environnementale du développement durable.

Le *Rapport mondial sur le développement durable* est un document distinct et complémentaire du rapport sur l'état d'avancement de la réalisation des objectifs de développement durable établi par le Secrétaire général et mesure les progrès accomplis par rapport aux objectifs et aux cibles, en utilisant le cadre mondial d'indicateurs établi à cet effet. Il ne présente pas de nouveaux éléments mais s'appuie plutôt sur les connaissances existantes dans toutes les disciplines en faisant une « évaluation des évaluations ». Il met l'accent sur les connaissances les plus récentes en matière de transformation pour le développement durable et recense les domaines concrets où un changement rapide et profond est possible. Le rapport mondial n'est pas seulement un produit, c'est aussi un moyen de promouvoir la collaboration entre les acteurs issus du milieu scientifique, l'État, le secteur privé et la société civile, partout dans le monde, en vue de proposer des solutions de transformation concrètes fondées sur des faits et de les mettre en œuvre.

Le rapport s'appuie sur une base de connaissances étendue et diversifiée, notamment de nombreux articles issus de la littérature scientifique, et sur des évaluations internationales telles que le rapport sur l'état d'avancement de la réalisation des objectifs de développement durable de 2019, établi par le Secrétaire général, les évaluations régionales menées dans le cadre du sixième rapport sur l'avenir de l'environnement mondial (2019), le Rapport spécial du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) [2018], l'évaluation mondiale de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) [2019] et les rapports sur l'avenir du travail de l'Organisation internationale du Travail (OIT) et de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) [2019], entre autres. Il a été produit à partir de cinq consultations régionales menées auprès d'universitaires, de responsables politiques, de représentants des milieux d'affaires et de la société civile; de nombreux commentaires reçus à la suite d'un appel à contributions lancé en ligne; d'un examen mené par une centaine d'experts et coordonné par le Conseil international des sciences, le Partenariat interacadémies et la Fédération mondiale des organisations d'ingénieurs; et d'observations sur une version antérieure faites par les États Membres de l'ONU et les parties prenantes accréditées.

Le *Rapport mondial sur le développement durable* a été établi par un groupe indépendant de scientifiques nommé par le Secrétaire général. Les 15 experts qui le composent sont issus de diverses régions et représentent plusieurs disciplines scientifiques et institutions.

Ce groupe a bénéficié du soutien d'une équipe spéciale composée de représentants du Département des affaires économiques et sociales (DESA) du Secrétariat de l'ONU, de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), de la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED) et de la Banque mondiale.

Le contenu du rapport, même s'il s'appuie sur diverses contributions, relève de la seule responsabilité du groupe indépendant de scientifiques. Ce dernier considère le développement durable comme un concept à la fois scientifique et normatif; il s'en sert comme d'un guide pour analyser les problèmes et examiner les éléments probants et, au besoin, pour recommander des solutions utiles à l'action publique. C'est pourquoi le rapport suit non seulement la lettre, mais aussi l'esprit, du Programme 2030, l'objectif premier étant de promouvoir le bien-être humain d'une manière équitable et juste, tout en veillant à ce que personne ne soit négligé, et à ce que les systèmes naturels qui nous font vivre soient protégés.

Le rapport s'appuie sur les évaluations scientifiques les plus récentes, des données factuelles concernant les bonnes pratiques et des scénarios qui établissent une relation entre les actions conduites actuellement pour déterminer les actions à mener à l'avenir, afin de lancer des appels à l'action et de mobiliser diverses parties prenantes pour accélérer la réalisation des objectifs de développement durable. Ces actions découlent de la connaissance des liens qui existent entre les différents objectifs et cibles. Elles tiennent compte du fait que seule une approche systémique contribuant à cerner et à limiter les inconvénients, tout en maximisant les retombées positives, peut permettre de réaliser le potentiel de transformation que recèle le Programme 2030.

I. Le pouvoir transformateur du développement durable

De nombreux faits encourageants ont été observés depuis l'adoption des objectifs de développement durable. Les pays ont ainsi commencé à intégrer les objectifs dans leurs stratégies et plans nationaux, et nombre d'entre eux ont mis en place des structures de coordination pour que l'application de ces instruments soit cohérente. Sur les 110 examens nationaux volontaires ayant été soumis lors des sessions de 2016, 2017 et 2018 du forum politique de haut niveau, 35 mentionnaient l'adoption de mesures explicites ou l'intention d'adopter des mesures visant à inclure dans les budgets des États des ressources permettant d'atteindre les objectifs. Des initiatives ont également été prises pour préserver l'environnement, notamment en ce qui concerne les changements climatiques, l'utilisation des terres et des océans. De vastes pans du secteur privé ont commencé à délaisser les modèles habituels pour adopter

des normes de durabilité et rendre compte de leur application. On observe par ailleurs, en parallèle, une intensification de la mobilisation de la société civile et des organisations non gouvernementales en faveur du développement durable.

Malgré ces efforts, les pays ne sont pas près d'atteindre la plupart des 169 cibles associées aux objectifs de développement durable. Le succès limité obtenu jusqu'ici provoque de vives préoccupations et incite la communauté internationale à tirer la sonnette d'alarme. Il reste encore beaucoup à faire pour susciter les transformations qui s'imposent : ainsi, il est urgent de suspendre ou de modifier les politiques qui font obstacle à la réalisation des objectifs et d'accélérer la mise en œuvre de celles qui y contribuent de façon générale.

La situation est aggravée par l'apparition récente de tendances qui ont un impact sur l'ensemble du Programme 2030. On peut notamment citer les quatre tendances suivantes : la montée des inégalités, les changements climatiques, la perte de biodiversité et l'augmentation des déchets résultant de l'activité humaine, dont le volume excède la capacité de traitement. D'après une analyse récente, certaines de ces tendances laissent présager le franchissement prochain de seuils critiques, ce qui aurait pour effet de bouleverser le système terrestre et d'entraîner des changements irréversibles à l'échelle de temps humaine. De nouvelles évaluations montrent que, dans l'état actuel des choses, les systèmes biophysiques sociaux et naturels du monde ne peuvent supporter les aspirations au bien-être humain universel énoncées dans les objectifs de développement durable.

Alors qu'il reste à peine plus de dix ans pour mettre en œuvre le Programme 2030, aucun pays n'est encore en mesure de répondre de manière convaincante à un ensemble de besoins humains fondamentaux, tout en assurant une gestion durable des ressources à l'échelle mondiale; ils sont tous plus ou moins loin d'atteindre l'objectif global qui est de concilier le bien-être humain et un environnement sain. Chaque pays doit en effet adapter sa stratégie en fonction de ses circonstances et de ses priorités, tout en rompant avec le modèle actuel : « Croissance d'abord, nettoyage ensuite ». La transformation universelle nécessaire pour atteindre le développement durable dans les dix prochaines années dépendra du succès simultané des solutions innovantes propres à chaque pays.

Tout espoir n'est cependant pas perdu. On peut très bien dissocier le bien-être humain de l'utilisation intensive des ressources et de l'exacerbation ou de la perpétuation des inégalités et des privations. Les connaissances scientifiques permettent aujourd'hui d'esquisser des solutions en vue de briser ce cycle. Partout dans le monde, de nombreux exemples montrent qu'une autre voie est possible.

La science et la pratique du développement durable indiquent le chemin à suivre. Pour faire progresser la mise en œuvre du Programme 2030, il faut opérer

une transformation urgente et délibérée des systèmes socio-environnementaux et économiques, qui permette de garantir le bien-être humain et la santé, tout en ayant des répercussions limitées sur l'environnement. Cette transformation, différenciée par pays, doit cependant contribuer à l'obtention des résultats régionaux et mondiaux souhaités. Le succès de cette transformation, qui représente un bouleversement profond et délibéré du statu quo, exige de prendre soigneusement en compte les interactions entre les objectifs et les cibles. Les décideurs constateront des similitudes et des contradictions entre ces derniers, ainsi que des interactions systémiques et des effets en cascade, car ce qui est fait pour atteindre tel ou tel objectif peut influencer la réalisation des autres. On dispose déjà de beaucoup de connaissances sur ces importantes interactions et d'autres recherches sont en cours.

Pour agir, il est important de reconnaître que, si le déséquilibre actuel entre les trois dimensions du développement durable résulte de l'incapacité à apprécier pleinement les liens qui les unissent ou de la priorité accordée au court terme, ce sont ces mêmes liens qui, correctement pris en compte, conduiront aux transformations souhaitées. Tirer parti des synergies positives avec d'autres cibles, tout en éliminant ou en compensant les éléments qui font obstacle à la réalisation d'autres cibles, constitue le moyen le plus efficace, voire le seul dans certains cas, de progresser vers un objectif donné. Le rapport s'appuie sur les évaluations actuelles, qui soulignent la nécessité d'agir rapidement et mettent l'accent sur les prévisions concernant l'accroissement de la population mondiale et la recherche d'un niveau de bien-être plus élevé et sur les considérations normatives, comme le fait de ne négliger personne, pour suggérer des moyens permettant de transposer ces idées en actions pratiques, en vue de la réalisation des objectifs de développement durable.

Ces actions peuvent être entreprises par toutes sortes d'acteurs et d'organisations, et pas seulement par les gouvernements des États Membres de l'ONU. Aux niveaux local, national et international, les nouveaux acteurs clés du développement qui sont apparus ont du pouvoir et de l'influence. Les liens de collaboration qui se tissent entre les parties prenantes traditionnelles et les acteurs émergents peuvent donner lieu à des partenariats novateurs et solides. La mise en œuvre du Programme 2030 passe par la coopération transfrontière, à tous les niveaux, entre les gouvernements, les institutions, les organismes, le secteur privé et la société civile, dans divers secteurs et en différents lieux.

II. Des transformations au service du développement durable

Le présent rapport recense six points d'entrée particulièrement prometteurs pour la mise en œuvre des transformations souhaitées à l'échelle et au rythme qui s'imposent. Les auteurs tiennent ainsi compte de l'urgence de la situation, des prévisions à long terme

concernant l'accroissement de la population mondiale et la recherche d'un niveau de bien-être plus élevé et des considérations normatives, comme le fait de ne négliger personne. Ces points d'entrée donnent accès aux systèmes sous-jacents, et pas simplement à des objectifs individuels ou à des groupes d'objectifs. En même temps, ignorer les liens qui sont à la fois intrinsèques et communs à ces points d'entrée, en se concentrant sur les cibles et objectifs individuels, mettrait en péril les progrès accomplis pour de nombreux éléments du Programme 2030. Les six points d'entrée sont les suivants :

- ▶ Capacités et bien-être humains;
- ▶ Économies durables et justes;
- ▶ Systèmes alimentaires et nutrition;
- ▶ Décarbonisation énergétique et accès universel à l'énergie;
- ▶ Développement urbain et périurbain; et
- ▶ Patrimoine environnemental mondial.

Le rapport recense également quatre leviers qui peuvent être utilisés de façon cohérente dans le contexte de chacun des points d'entrée, afin de réaliser les transformations nécessaires :

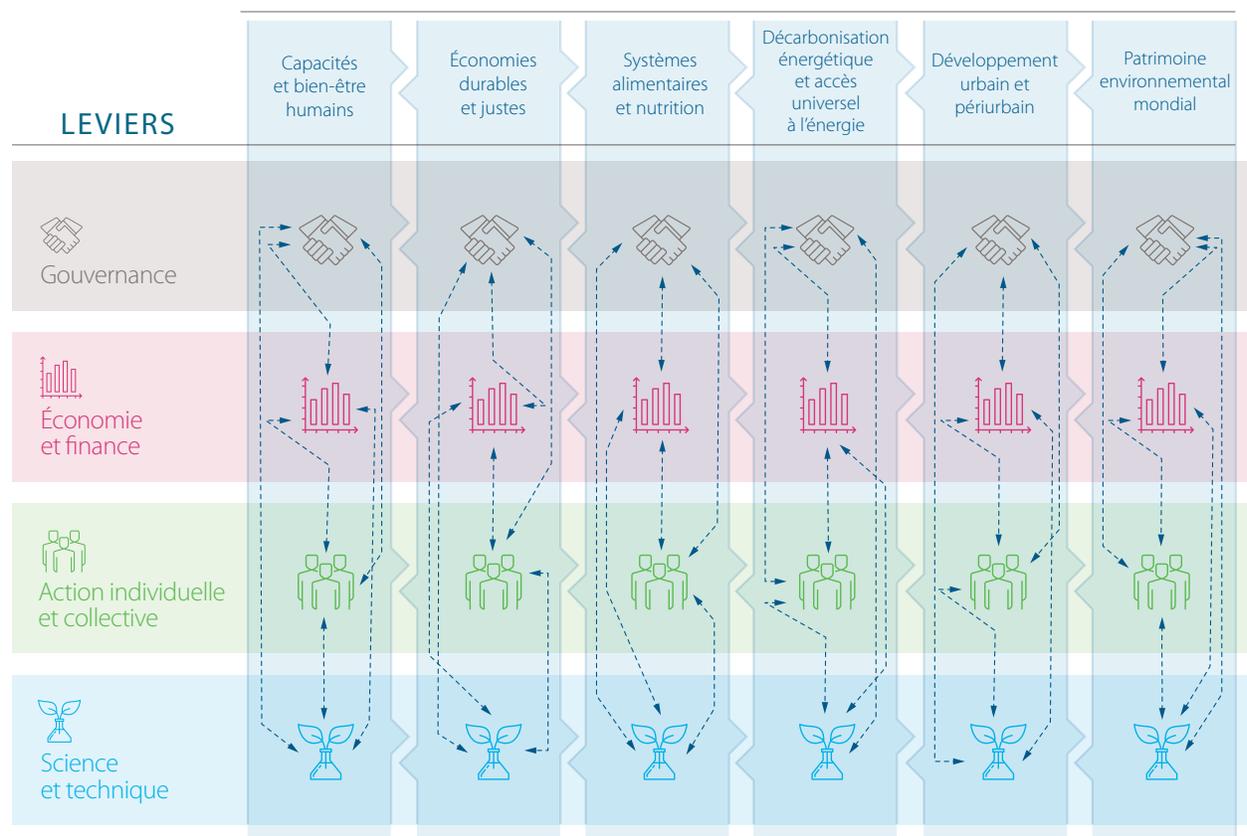
- ▶ Gouvernance;
- ▶ Économie et finance;
- ▶ Action individuelle et collective; et
- ▶ Science et technologie.

Ces leviers sont associés aux moyens de mise en œuvre énoncés dans l'objectif 17, mais ils s'en distinguent aussi car ils tiennent compte des rôles multiples et complémentaires que jouent les différents acteurs et entités pour susciter des changements. Si chaque levier peut contribuer individuellement au changement systémique, les auteurs du présent rapport estiment toutefois que seul un recours combiné à ces leviers, en fonction du contexte, permettra d'opérer les transformations qui s'imposent pour concilier les dimensions du développement durable et mettre en œuvre le Programme 2030. Comme l'illustre la figure ci-après, ces combinaisons offrent des solutions intégrées qui favorisent la transformation et sous-tendent les appels à l'action lancés dans le rapport.

Les décideurs doivent fonder leurs actions sur les connaissances et la compréhension actuelles des systèmes humain, social et environnemental et des liens qu'ils entretiennent entre eux à tous les niveaux. Ces connaissances doivent être plus largement accessibles à tous les pays et à tous les acteurs, stimulant ainsi la création de coalitions et de partenariats novateurs visant à garantir le succès.

Il faut en outre mener de nouvelles recherches scientifiques et technologiques et adapter les connaissances et les technologies existantes aux contextes locaux et régionaux pour rationaliser davantage les efforts, maximiser les synergies entre les objectifs et relever en amont les problèmes qui se présenteront après 2030. Le présent rapport constitue une innovation dans la me-

POINTS D'ENTRÉE POUR LA TRANSFORMATION



sure où l'expertise scientifique est mobilisée par l'ensemble du système des Nations Unies. Les auteurs proposent de nouveaux moyens de renforcer le rôle de la science et de la technologie pour la mise en œuvre du Programme 2030, contribuant du même coup à améliorer les échanges entre la science et les politiques.

III. Points d'entrée et appels à l'action en faveur du développement durable

Les stratégies et les appels à l'action proposés dans le rapport pour chacun des six points d'entrée, ainsi que pour accroître le rôle de la science dans la réalisation des objectifs, sont résumés ci-dessous.

A. Capacités et bien-être humains

L'amélioration du bien-être humain, à savoir le bien-être matériel, la santé, l'éducation, la liberté d'expression, l'accès à un environnement propre et sûr et la résilience, est au cœur des transformations au service du développement durable. Le bien-être humain est un élément important en soi, mais le renforcement des capacités humaines qui va de pair donne aussi lieu, à l'échelle mondiale, à des changements sociaux, économiques et environnementaux s'appuyant sur un ensemble de connaissances, d'aptitudes, de compétences et de capacités psychologiques et physiques. La santé

et l'éducation ne sont pas seulement des produits du développement, ce sont aussi des moyens permettant d'obtenir des résultats pour certains aspects essentiels du programme mondial de développement.

Le monde a connu des avancées considérables en matière de bien-être humain au cours des dernières décennies, mais les privations extrêmes persistent et les progrès restent inégaux. L'extrême pauvreté, soit le fait de vivre avec moins de 1,90 dollar par jour, touchait 8,6 % de la population mondiale en 2018. Plus de la moitié de ces personnes vivaient dans cinq pays d'Afrique subsaharienne et d'Asie du Sud. En 2030, les États fragiles touchés par les crises et les conflits abriteront 85 % de ceux qui vivront encore dans l'extrême pauvreté, soit quelque 342 millions de personnes.

D'après les estimations actuelles, le monde ne parviendra pas à éliminer l'extrême pauvreté d'ici à 2030 sans faire d'efforts supplémentaires. Aujourd'hui, l'extrême pauvreté affecte essentiellement les groupes marginalisés, notamment les femmes, les peuples autochtones, les minorités ethniques et les personnes handicapées. Les inégalités de genre limitent les perspectives et les capacités de la moitié de la population mondiale et aggravent la situation des femmes vivant dans la pauvreté. Dans de nombreuses régions, on observe un écart socio-économique entre les personnes handicapées et les autres : les premières ont souvent un niveau d'éducation plus faible, affichent des taux de

chômage ou d'inactivité économique plus élevés et ne bénéficient d'aucune protection sociale.

La pauvreté monétaire, les problèmes de santé, le faible niveau d'instruction, les difficultés d'accès à l'eau et à l'assainissement et d'autres privations ont tendance à se recouper. De fait, les ménages et les individus souffrent souvent de multiples formes de pauvreté. En 2015, le nombre de personnes vivant dans l'extrême pauvreté a diminué pour s'établir à 736 millions. Or, si l'on se fie à l'indice de pauvreté multidimensionnelle pour 2018, qui couvre 105 pays, le tableau est plus sombre : 1,3 milliard de personnes sont exposées à des privations multiples. Il est aussi clairement établi que la pauvreté multidimensionnelle diminue plus lentement que la pauvreté de revenu. Les autorités nationales, régionales et locales et les communautés devraient s'attacher à réduire les disparités en matière de perspectives et de droits fondamentaux dans les groupes sociaux qui sont les plus susceptibles d'être ignorés.

En outre, près d'un milliard de personnes vivent avec 2 à 3 dollars par jour, soit à peine plus que le seuil d'extrême pauvreté, qui est de 1,90 dollar. Les personnes qui viennent tout juste de sortir de l'extrême pauvreté, ainsi que les 4 milliards qui ne bénéficient d'aucune forme de protection sociale, restent très vulnérables aux crises économiques et environnementales, aux changements climatiques, aux conflits armés et aux autres chocs qui menacent de les y faire basculer de nouveau. Des mesures doivent être prises pour mettre un terme aux privations et renforcer la résilience; il faut notamment avoir recours à des interventions ciblées là où la pauvreté et la vulnérabilité sont concentrées, sans quoi des milliards de personnes risquent d'être négligées.

L'élimination de la pauvreté, la promotion de l'égalité de genre et la réduction des autres formes d'inégalités sont des objectifs étroitement liés. Pour les atteindre, il faut tenir compte de la nature multidimensionnelle et multiforme de la pauvreté et établir des interventions sur des mesures allant bien au-delà des seuils monétaires associés aux privations extrêmes; la croissance économique ne peut y parvenir seule. On observe des privations et des disparités dans les domaines de l'éducation, des soins de santé, de l'accès à une eau potable et à des services d'assainissement, de l'accès à l'énergie, de l'exposition aux maladies infectieuses, ainsi que dans de nombreux autres domaines ayant une influence considérable sur le bien-être humain.

Tous les êtres humains devraient pouvoir avoir accès à des services sociaux de qualité, comme les soins de santé et l'éducation, et à une protection contre les risques naturels, qui passe notamment par la réduction des risques de catastrophe. Les discriminations juridique et sociale à l'égard des personnes marginalisées devraient être éliminées, en particulier celles qui limitent les perspectives des femmes et des filles. Il s'agit d'une condition essentielle afin que tous les individus puissent exercer leurs droits et pour garantir le respect de la dignité humaine.

Pour améliorer le bien-être humain et protéger les ressources de la Terre, il faut par ailleurs renforcer les capacités humaines bien au-delà des seuils de l'extrême pauvreté, en augmentant les revenus ou en satisfaisant d'autres besoins fondamentaux. Chaque être humain sera ainsi habilité à opérer des changements et aura les moyens de le faire. Les investissements dans le développement des jeunes enfants, l'accès à une éducation de qualité, l'augmentation des inscriptions dans les programmes de sciences, de technologie, d'ingénierie et de mathématiques, en particulier pour les filles, l'allongement de la durée de vie en bonne santé et l'attention portée à la santé mentale et aux maladies non transmissibles peuvent améliorer les perspectives à long terme des individus et accélérer à moindre coût le développement durable.

Pour mener une action efficace dans l'un ou l'autre de ces domaines, il faut admettre l'existence d'interactions entre eux et en tenir compte. Il y a ainsi des liens étroits entre les changements climatiques et la santé humaine, ou entre la perte de biodiversité et la détérioration des services écosystémiques, d'une part, et l'accroissement des inégalités, d'autre part. La coopération, la collaboration et le dialogue entre les divers acteurs, ainsi que le recours à de nombreux leviers de changement, sont des conditions essentielles à l'amélioration du bien-être humain. Il n'existe pas de solution unique; les efforts qu'il convient de déployer varient selon les régions et ne sont pas les mêmes dans les pays en situation particulière.

Appel à l'action

- ▶ Toutes les parties prenantes devraient contribuer à éliminer les privations et à renforcer la résilience dans divers domaines en offrant à tous des services essentiels de qualité (santé, éducation, eau et assainissement, énergie, gestion des risques de catastrophe, technologies de l'information et de la communication, logement adéquat et protection sociale) et en accordant une attention particulière aux régions où la pauvreté et la vulnérabilité sont concentrées, ainsi qu'aux groupes qui sont les plus susceptibles d'être négligés, à savoir les femmes et les filles, les personnes handicapées et les peuples autochtones, entre autres.
- ▶ Les gouvernements devraient garantir l'égalité des chances, mettre fin aux discriminations juridique et sociale et investir dans le renforcement des capacités humaines, afin que tous les individus soient habilités à mener leur vie comme ils l'entendent et à opérer un changement collectif et qu'ils aient les moyens de le faire.

B. Économies durables et justes

La croissance économique a entraîné une augmentation nette, quoique inégale, des revenus nationaux. Cette hausse a permis d'améliorer le bien-être humain, social et économique, mais ses effets sur les sociétés hu-

maines et l'environnement ne peuvent être maintenus à long terme. L'activité économique ne doit pas être considérée comme une fin en soi, mais plutôt comme un moyen d'améliorer durablement les capacités humaines. Il est essentiel de dissocier les bénéfices de l'activité économique de ses coûts à tous les niveaux; cela pourrait en outre faciliter les changements systémiques envisagés dans le contexte des cinq autres points d'entrée mentionnés dans le présent rapport. Un tel résultat accélérerait considérablement les transformations qui s'imposent et contribuerait à faire progresser les populations, les sociétés et l'environnement sur la voie du développement durable.

De nombreuses raisons permettent d'expliquer pourquoi nous n'en sommes pas encore là. L'une des raisons souvent invoquées est l'utilisation du produit intérieur brut (PIB), c'est-à-dire la valeur marchande cumulée des biens et des services produits au cours d'une année, comme mesure unique ou couramment employée pour orienter les politiques économiques en matière de développement humain. S'il est essentiel de réformer les modalités d'élaboration des politiques à cet égard, il se peut que, à l'échelle mondiale, cela ne se fasse pas assez vite pour que des stratégies de développement durable efficaces soient appliquées.

Plusieurs autres obstacles de taille pourraient cependant être éliminés, même à très court terme. La valorisation de la production ne tient pas compte de tous les coûts ni de la valeur ajoutée, puisque les prix facturés pour les biens et les services ne reflètent pas le coût total des externalités négatives, comme les déchets produits et rejetés dans la nature. L'augmentation constante de la consommation mondiale de biens et de services générateurs de déchets n'est pas viable à plus long terme. Si la tendance persiste, l'utilisation annuelle des ressources mondiales devrait atteindre plus de 18 tonnes par habitant d'ici à 2060, avec des effets préjudiciables associés à l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre et des prélèvements industriels d'eau et à l'expansion de la superficie des terres agricoles. L'étude des cycles de vie d'articles spécifiques, comme les plastiques et les appareils électroniques, a donné lieu à des conclusions similaires. Or, seule une augmentation de la consommation peut permettre de surmonter les privations sociales et économiques observées dans de nombreuses régions du monde, mais elle doit cependant être compensée par la modification de la consommation mondiale de manière à utiliser des biens et des services ayant une empreinte écologique beaucoup plus faible.

Les investissements dans les objectifs de développement durable, toutes sources confondues, sont nettement insuffisants. La répartition de la production à l'échelle mondiale présente aussi son lot de difficultés. Si la mondialisation a contribué à réduire la pauvreté, à créer des emplois, à élargir l'accès à une gamme de produits plus vaste et à stimuler l'innovation, la répartition de la production entre les différentes juridictions nationales peut cependant aussi donner lieu à un ni-

vement par le bas sur le plan des normes environnementales et du travail. Les instruments nationaux, tels que des règlements ou des mesures fiscales, ne permettent pas toujours de gérer ces effets.

La croissance économique a été très inégale ces dernières années. On a en effet constaté une augmentation sans précédent des disparités de richesse et de revenus dans de nombreux pays, qui seraient principalement dues à la concentration des richesses au sommet : en 2017, les 1 % les plus fortunés possédaient environ 33 % des richesses mondiales, contre environ 10 % seulement pour les 25 % les moins bien nantis. Pour celles et ceux qui se trouvent entre ces deux extrêmes, principalement les classes moyennes des pays d'Europe occidentale et des États-Unis d'Amérique, la période a été marquée, au mieux, par une faible croissance des revenus. On craint toujours que l'automatisation croissante, y compris celle des tâches actuellement effectuées par des travailleurs qualifiés, n'entraîne une détérioration des conditions de vie de nombreuses personnes en aggravant les inégalités et en concentrant encore davantage la richesse et le pouvoir entre les mains d'une minorité. En outre, les inégalités qui persistent entre les femmes et les hommes sur le marché de l'emploi limitent les progrès en matière d'égalité et d'autonomisation des femmes. Les inégalités de revenus, de richesse et de genre se traduisent souvent par des disparités dans les perspectives, notamment pour ce qui est de la discrimination sociale ou de l'accès des enfants à une alimentation, une éducation et des soins de santé de qualité. Elles limitent en outre la mobilité intergénérationnelle, car elles peuvent se perpétuer par l'héritage ou un accès exclusif à une éducation de qualité et à des compétences recherchées.

Aujourd'hui, des données empiriques solides montrent que la présence de fortes inégalités dans une société fait non seulement obstacle à la justice sociale, mais qu'elle réduit et fragilise également la croissance économique à long terme. Les inégalités tendent également à s'enraciner lorsque les personnes qui se trouvent tout en haut de l'échelle consolident et perpétuent leur position par divers moyens, notamment en dominant le processus politique ou en affaiblissant les règles de concurrence et les autres efforts de réglementation qui visent à limiter le pouvoir de monopole et à améliorer l'efficacité du marché.

La pérennisation des présents modes de production et de consommation et les niveaux actuels d'inégalité font obstacle à la mise en œuvre de l'ensemble du Programme 2030. Il faut abandonner de toute urgence les modèles de croissance économique, de production et de consommation qui perpétuent les privations, engendrent des inégalités et appauvrissent le patrimoine environnemental mondial et qui risquent de causer des dommages irréversibles. Il est en outre essentiel à long terme d'évoluer vers un développement durable et à faibles émissions de carbone, qui optimise les effets positifs sur les êtres humains, favorise l'égalité des chances entre les groupes sociaux et entre les femmes

et les hommes et limite au minimum la dégradation de l'environnement.

La transformation s'appuiera en grande partie sur l'évolution des volumes et des modèles d'investissements, qu'ils soient publics ou privés. Les estimations varient, mais on croit généralement que l'investissement nécessaire est de l'ordre de plusieurs milliers de milliards de dollars par an. L'accroissement du volume des investissements et leur réorientation vers le développement durable sont des aspects cruciaux; les systèmes financiers nationaux et internationaux doivent être mis au service des objectifs de développement durable. Les investissements réalisés par les institutions de financement du développement, l'aide publique au développement (APD) versée conformément aux engagements internationaux et les budgets publics nationaux et locaux peuvent contribuer à attirer les investissements du secteur privé. En même temps, il faut faire converger tous les flux vers les stratégies de développement durable en mobilisant des moyens ambitieux, transparents et rigoureux. L'élaboration concertée d'un label d'investissement dans le développement durable pourrait par ailleurs aider à canaliser les flux de capitaux vers des actifs qui contribuent au développement durable.

Appel à l'action

- ▶ Les gouvernements, les organisations internationales et le secteur privé devraient s'efforcer d'encourager les investissements favorables à la mise en œuvre de solutions durables à plus long terme et de réduire les investissements pour les activités moins durables.
- ▶ Toutes les parties prenantes devraient s'employer ensemble à dissocier, partout dans le monde, la croissance du PIB de la surexploitation des ressources environnementales. Les situations nationales et les approches adoptées peuvent différer selon qu'il s'agit d'un pays à revenu élevé, d'un pays à revenu intermédiaire ou d'un pays pauvre.
- ▶ Avec l'appui de la société civile et du secteur privé, les gouvernements devraient promouvoir l'augmentation des niveaux de vie et des perspectives, ainsi qu'une réduction des inégalités de richesse et de revenus à l'intérieur des pays et entre eux.

C. Systèmes alimentaires et nutrition

L'alimentation est essentielle à la survie et le secteur de l'approvisionnement alimentaire emploie par ailleurs plus d'un milliard de personnes. Le système alimentaire mondial est composé de nombreux systèmes alimentaires locaux et régionaux. Il couvre la production alimentaire, mais aussi toutes les activités liées à l'alimentation et les interactions qu'entretiennent ces activités avec les ressources naturelles et les processus écologiques de la Terre. Le système alimentaire mondial, tel qu'il existe actuellement, n'est pas viable, car il a des ef-

fets néfastes sur le climat et l'environnement et ne permet pas à chacun d'avoir une alimentation saine et sûre. Il ne garantit pas non plus un type d'alimentation sain pour l'ensemble de la population mondiale. On estime que plus de 820 millions de personnes souffrent encore de la faim. En parallèle, on observe une augmentation de l'obésité et du surpoids dans presque toutes les régions. Deux milliards d'adultes et 40 millions d'enfants de moins de 5 ans sont en surpoids dans le monde.

Des milliards d'hectares de terres sont déjà dégradés. Chaque année, 12 millions d'hectares supplémentaires de terres agricoles risquent d'être inutilisables pour la production alimentaire. Les pratiques agricoles peuvent en outre entraîner l'eutrophisation de l'environnement aquatique, la contamination des eaux souterraines, l'acidification des sols et la pollution atmosphérique. En 2011, ces pratiques étaient responsables de 60 % des émissions mondiales d'oxyde nitreux (N₂O), un gaz à effet de serre. La part de N₂O provenant de l'agriculture semble toutefois diminuer. Lorsque toutes les émissions associées au système alimentaire mondial sont prises en compte, ce secteur produit entre 19 % et 29 % des émissions totales de gaz à effet de serre. Les émissions provenant de l'agriculture pourraient augmenter de 87 % si l'on se contente d'accroître la production pour répondre aux besoins de la population mondiale en 2050 et qu'aucune amélioration technologique ou autre mesure d'atténuation n'est introduite, notamment en ce qui concerne la régénération des sols afin d'accroître leur teneur en carbone. Ce scénario est incompatible avec l'Accord de Paris et le programme de développement durable.

Une autre préoccupation concerne la fluctuation des prix alimentaires et les accords contractuels et commerciaux asymétriques qui désavantagent les 750 millions de petits exploitants agricoles des pays en développement et touchent les ménages les plus pauvres, qui consacrent une part importante de leurs revenus à l'alimentation. Par ailleurs, même si le système alimentaire mondial réunit de nombreux acteurs économiques, de vastes pans sont contrôlés par un nombre relativement restreint d'entre eux. La concentration risque de réduire la résilience du système alimentaire mondial en favorisant l'uniformité des pratiques agricoles industrielles.

L'une des principales préoccupations concerne l'expansion du système alimentaire actuel pour nourrir une population mondiale croissante jusqu'en 2050 et au-delà et continuer d'assurer l'approvisionnement en produits agricoles non alimentaires. On estime ainsi que, en l'absence de changement, 637 millions de personnes seront sous-alimentées. Les répercussions environnementales associées à l'augmentation de la production détruiraient par ailleurs toute chance d'atteindre les objectifs du Programme 2030. En outre, les ravageurs des cultures et les maladies mettent en péril l'approvisionnement alimentaire mondial, mais le recours accru aux produits chimiques pour les contrôler peut compromettre la réalisation de nombreux objectifs liés à l'environnement.

Il n'est donc pas envisageable de maintenir le statu quo et de généraliser les pratiques actuelles si l'on souhaite que le système alimentaire mondial puisse répondre durablement et équitablement aux besoins futurs de la population mondiale. Heureusement, il n'est pas impossible toutefois de relever le défi qui consiste à opérer une transition vers des systèmes alimentaires plus durables. Des études récentes ont décrit des systèmes alimentaires capables d'approvisionner en aliments nutritifs une population mondiale de 9 à 10 milliards d'habitants et ayant beaucoup moins de répercussions sur l'environnement que les systèmes actuels. Le passage à des systèmes alimentaires durables exige cependant l'introduction d'innovations technologiques, l'utilisation stratégique d'incitations économiques, le recours à de nouvelles formes de gouvernance et la mise en œuvre de changements dans les valeurs et les comportements.

Puisque la quantité, la qualité et le prix des produits agricoles issus des systèmes mondiaux de production végétale restent fortement dépendants de l'épandage d'engrais chimiques et de la lutte contre les ravageurs et les mauvaises herbes, l'adoption d'innovations technologiques dans le secteur de la production alimentaire est une condition préalable au passage à des systèmes de production sains et écologiques. Les technologies ne peuvent cependant garantir à elles seules le succès de la transition. Des changements politiques, institutionnels et culturels sont aussi nécessaires pour assurer un accès mondial plus équitable aux aliments nutritifs. Ils sont également indispensables pour promouvoir des pratiques agro-écologiques profondément enracinées dans la culture et les savoirs locaux et autochtones et pour inspirer des petites et moyennes exploitations qui pratiquent une agriculture diversifiée dans le temps et l'espace et cultivent des variétés et des espèces adaptées aux conditions locales, qui sont parfois très résistantes au stress environnemental. Dans de nombreux pays en développement, l'agro-écologie s'est révélée efficace pour aider les agriculteurs à surmonter les effets de la dégradation des sols et des mauvaises conditions météorologiques.

Pour faciliter le passage à des systèmes alimentaires durables, il est prioritaire de promouvoir un accès mondial équitable aux aliments nutritifs et de maximiser la valeur nutritive des produits, tout en réduisant au minimum les répercussions de la production sur le climat et l'environnement. Les mesures associées aux quatre leviers qui peuvent transformer le système alimentaire varient d'une région à l'autre et il existe clairement plusieurs options valables. Comme indiqué dans l'objectif 17, il faudra recourir à une diversité d'acteurs, de solutions et d'outils adaptés au contexte pour transformer le système alimentaire.

Appel à l'action

- ▶ Toutes les parties prenantes devraient s'efforcer de faire évoluer en profondeur les infrastruc-

res, politiques, réglementations, normes et préférences existantes afin de faciliter le passage à des systèmes alimentaires et nutritionnels qui favorisent une bonne santé universelle et éliminent la malnutrition, tout en réduisant au minimum les répercussions sur l'environnement.

- ▶ Les États doivent assumer la responsabilité de l'ensemble de la chaîne de valeur liée à leur consommation alimentaire afin d'améliorer la qualité des produits, de renforcer la résilience et de réduire les répercussions sur l'environnement. Les pays développés devraient en outre favoriser une croissance agricole durable dans les pays en développement.

D. Décarbonisation énergétique et accès universel à l'énergie

L'accès à l'énergie est universellement reconnu comme un élément clé du développement économique et du bien-être humain et social. La pauvreté énergétique reste généralisée : près d'un milliard de personnes n'ont pas accès à l'électricité, principalement en Afrique subsaharienne, et plus de 3 milliards dépendent de combustibles solides polluants pour cuisiner. Or, selon l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), la pollution de l'air intérieur qui en résulte est à l'origine d'environ 3,8 millions de décès prématurés par an. Dans de nombreuses régions, les femmes et les enfants sont contraints de consacrer de nombreuses heures par semaine à la récolte et au transport de la biomasse traditionnelle, qui est ensuite brûlée dans des fours qui gaspillent de l'énergie et polluent. La production d'électricité et de chaleur et les transports dépendent encore fortement des combustibles fossiles et représentent ensemble environ 70 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre; l'électricité compte à elle seule pour 40 %. C'est dans le domaine de la production d'électricité que les progrès les plus rapides continuent d'être observés. En effet, grâce à l'expansion du solaire photovoltaïque et de l'éolien, près de 25 % de l'électricité produite en 2016 provenaient d'énergies renouvelables. Dans les secteurs du chauffage et des transports, la part des énergies renouvelables reste limitée, s'établissant respectivement à 9 % et 3,3 %. Des efforts particuliers doivent être faits pour accélérer l'adoption d'énergies renouvelables, car ces secteurs comptent à eux seuls pour 80 % de la consommation finale d'énergie. Par ailleurs, compte tenu de la part considérable que représentent les énergies renouvelables dans la production d'électricité, l'électrification des utilisations finales de l'énergie et la modernisation du transport et de la distribution électriques, y compris par le recours à des technologies utilisant l'hydrogène et à des technologies de stockage, peuvent devenir les moteurs de la décarbonisation du secteur énergétique.

Des technologies existent déjà pour faciliter la décarbonisation. En 2016, près d'un quart de la production d'électricité provenait d'énergies renouvelables, dont

le solaire photovoltaïque et l'éolien. Les progrès ont cependant été entravés par la lenteur des avancées en matière de gestion intelligente du réseau et de stockage à long terme de l'électricité. La part des énergies renouvelables modernes dans l'offre énergétique mondiale a augmenté de 5,4 % par an, en moyenne, au cours des dix dernières années. Par ailleurs, pendant cinq années consécutives (2014-2018), les investissements mondiaux dans les énergies propres ont dépassé 300 milliards de dollars par an. Cela a été facilité par le fait que le prix de l'électricité renouvelable a fortement diminué depuis 2009 (77 % pour le solaire photovoltaïque et 38 % pour l'éolien terrestre), tandis que celui de l'électricité issue de sources conventionnelles n'a connu que de modestes réductions.

Les difficultés rencontrées dans l'adoption, à une échelle suffisante, d'énergies alternatives aux combustibles fossiles, à savoir le nucléaire, l'hydroélectricité, la bioénergie et d'autres énergies renouvelables, compromettent la mise en œuvre de vastes pans du Programme 2030. Au niveau mondial, les subventions directes et indirectes accordées pour les combustibles fossiles dépassent encore de loin celles accordées pour les énergies renouvelables, et une telle distorsion des prix courants ralentit l'expansion de ces dernières. Le secteur des transports dépend encore fortement des combustibles fossiles. L'évolution des comportements des consommateurs pourrait permettre de réduire la production mondiale de pétrole destiné aux voitures, qui devrait atteindre un point culminant dans les années 2020. La demande de camions, de navires et d'avions continue cependant de tirer rapidement vers le haut la demande globale de pétrole destiné au secteur des transports. La demande mondiale de transport de passagers (mesurée en passagers-kilomètres) devrait plus que doubler entre 2015 et 2050, l'essentiel de la croissance se produisant dans les économies en développement. Les retombées positives des véhicules électriques sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre et de l'exposition humaine aux polluants peuvent varier considérablement selon le type de véhicule électrique utilisé, la source de production d'énergie, les conditions de circulation, les modes de recharge et la disponibilité des infrastructures de recharge, les politiques publiques et le climat local. De fait, la promotion des transports publics et de la mobilité lente (la marche et le vélo) constitue toujours une stratégie clé pour décarboner les secteurs des transports et de l'énergie. En ce qui concerne la biomasse, c'est une ressource limitée qui devrait être utilisée en priorité dans les situations où il n'existe pas de solution de rechange évidente; sa récolte peut en effet entraîner une perte de biodiversité et nuire au respect des droits fonciers, à la sécurité alimentaire et à l'accès à l'eau. La combustion de la biomasse étant également une source importante de pollution atmosphérique, son utilisation devrait donc faire l'objet d'une réglementation stricte et les solutions de rechange devraient être encouragées, en particulier pour la cuisson des aliments.

Entre 1965 et 2015, la consommation mondiale d'énergie par habitant est passée de 1,3 à 1,9 tonne d'équivalent pétrole. La consommation individuelle moyenne est cependant trois à quatre fois plus élevée dans les pays développés, où les progrès réalisés en matière d'efficacité énergétique ont simplement permis de ralentir la croissance de la demande. Puisque la hausse des revenus et l'accroissement démographique touchent essentiellement les zones urbaines des pays en développement, on s'attend à ce que la demande mondiale d'énergie augmente de 25 % d'ici à 2040. L'augmentation pourrait par ailleurs être deux fois plus importante en l'absence de progrès continus en matière d'efficacité énergétique. L'Agence internationale de l'énergie estime qu'il faut au moins doubler les investissements annuels dans les énergies renouvelables, sans quoi les combustibles fossiles continueront de représenter jusqu'à 78 % du bouquet énergétique total en 2030 et une part similaire en 2050. Cela aura pour conséquence directe de faire perdurer la tendance actuelle à l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre et d'empêcher la réalisation de l'objectif de l'Accord de Paris consistant à contenir l'élévation de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels.

En 2017, pour la première fois, le nombre de personnes n'ayant pas accès à l'électricité est passé sous la barre du milliard. Les objectifs mondiaux en matière d'accès à l'énergie n'ont cependant pas été atteints. Au vu des tendances actuelles, on s'attend à ce que 650 millions de personnes vivant principalement dans des zones rurales de l'Afrique subsaharienne n'aient toujours pas d'électricité en 2040.

La part de l'électricité dans la consommation finale mondiale d'énergie avoisine les 20 % et devrait encore augmenter. Avec le doublement de la demande d'électricité dans les économies en développement, le passage à une électricité plus propre, accessible pour tous et d'un coût abordable est désormais au cœur des stratégies de développement économique durable et de réduction des émissions de gaz à effet de serre. L'électrification présente des avantages, comme la réduction de la pollution locale, mais, si l'on souhaite exploiter pleinement son potentiel pour atteindre les objectifs liés au climat, des mesures supplémentaires doivent être prises pour décarboner les sources d'approvisionnement en électricité. Le potentiel de progrès est indéniable. La convergence entre les technologies d'énergie renouvelable moins coûteuses et les applications numériques, d'une part, et le rôle croissant de l'électricité, d'autre part, est un vecteur de changement crucial. Les solutions doivent être adaptées au contexte, et les bouquets énergétiques, y compris ceux qui incluent des énergies renouvelables décentralisées, devraient résulter de changements qui perturberont la production et la consommation d'énergie et risquent de menacer les investissements à long terme dans les infrastructures liées aux combustibles fossiles.

Appel à l'action

- ▶ Toutes les parties prenantes doivent garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables et modernes, à un coût abordable, par la fourniture accélérée et économique d'une électricité non polluante, la recherche active et prioritaire de modes de cuisson propres et l'abandon de la biomasse traditionnelle pour la cuisson. Elles devraient promouvoir l'utilisation de sources d'énergie propres, fiables et modernes, notamment en exploitant le potentiel qu'offrent les solutions décentralisées fondées sur les énergies renouvelables.
- ▶ Les entités et les parties prenantes internationales et nationales doivent œuvrer ensemble à la réforme du système énergétique mondial afin qu'il participe pleinement à la réalisation de l'objectif 7, en permettant l'élimination totale des émissions nettes de CO₂ d'ici au milieu du siècle, conformément aux objectifs de l'Accord de Paris. Cela peut notamment passer par l'introduction d'un mécanisme de tarification du carbone et l'élimination progressive des subventions pour les combustibles fossiles.

E. Développement urbain et périurbain

Si la tendance actuelle se maintient, les villes abriteront environ 70 % de la population mondiale et contribueront à hauteur de 85 % à la production économique mondiale d'ici à 2050. Les villes ont des impacts très négatifs sur les êtres humains, l'environnement ainsi que sur les zones rurales environnantes. 90 % des citoyens respirent un air qui n'est pas conforme aux lignes directrices de l'OMS relatives à la qualité de l'air [10 microgrammes par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de matières particulaires] et aucune métropole d'Afrique subsaharienne ou d'Asie ne satisfait à cette norme. L'empreinte hydrique des villes, soit la superficie des terres d'où elles tirent leur eau, représente 41 % de la surface de la Terre, tandis que leur empreinte physique, soit l'espace qu'elles occupent, ne couvre que 2 %. La superficie occupée par les villes des pays en développement triplera d'ici à 2050. Les villes sont responsables de 70 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre provenant de la combustion de combustibles fossiles. Elles devront devenir neutres en carbone pour que puissent être atteints les objectifs énoncés dans l'Accord de Paris. Si le développement se poursuit au même rythme, les villes du monde entier, d'ici à 2050, consommeront annuellement 90 milliards de tonnes de matières premières (sable, gravier, minerai de fer, charbon et bois), ce qui aura des conséquences irréversibles sur l'épuisement de ces ressources limitées et entraînera la destruction d'habitats naturels et d'espaces verts et la perte de biodiversité. Dans bien des cas, l'urbanisation n'obéit à aucune logique de planification. Par ailleurs, puisque les centres urbains se concentrent dans les zones côtières, de nombreux citoyens sont exposés à un risque élevé

d'inondations, de coulées de boue et d'autres catastrophes.

Les habitants des villes sont en outre susceptibles de pâtir de graves disparités de revenus et d'inégalités extrêmes dans les domaines de la santé, de la sécurité alimentaire, du logement, de l'éducation et de l'accès à une vie sociale et culturelle digne de ce nom et à un emploi enrichissant. 35 % de la population urbaine mondiale n'ont pas accès à un service municipal de gestion des déchets. Dans de nombreuses villes du monde, les personnes handicapées se heurtent à des obstacles qui les empêchent de mener une vie active. En effet, il n'est pas rare que les transports en commun, les bâtiments publics et les centres commerciaux soient inaccessibles pour elles. En Afrique subsaharienne, plus de la moitié (56 %) de la population urbaine vit actuellement dans des bidonvilles. Dans de nombreuses villes nord-américaines et européennes, de larges disparités de revenus séparent les riches et les pauvres, parfois dans un rayon de quelques kilomètres.

L'urbanisation se produit cependant en grande partie dans des zones où de nouvelles infrastructures sont bâties. Les villes ont donc plus de liberté par rapport aux choix faits par le passé en matière d'aménagement et peuvent mettre en place des solutions novatrices et durables. Les décisions en matière de politiques et d'investissements qui sont prises aujourd'hui auront un impact profond et durable en raison de la concentration de personnes et d'activités économiques qui caractérise les villes, mais aussi de la longue durée de vie des systèmes urbains (systèmes d'approvisionnement en énergie et en eau, réseaux de transport, bâtiments et autres infrastructures). Des interventions ciblées pourraient permettre aux villes de devenir des chefs de file du développement durable et de servir de laboratoires pour le reste du monde. Une ville à l'image du Programme 2030 est compacte et accessible à tous, y compris aux femmes, aux jeunes, aux personnes handicapées et aux autres populations vulnérables; elle offre un réseau de transports en commun suffisamment développé et des options de mobilité active. Elle dispose en outre de bonnes assises économiques donnant à tous des perspectives d'emploi décent ainsi qu'une infrastructure numérique accessible. Elle valorise enfin une utilisation mixte des sols en aménageant des espaces résidentiels, commerciaux et éducatifs, ainsi que des espaces verts.

L'urbanisation devrait se faire de manière planifiée, intégrée et inclusive, les municipalités travaillant de concert avec les entreprises, les organisations de la société civile, les particuliers, l'État, les autorités municipales périurbaines et des zones rurales voisines, ainsi que les villes comparables du monde entier, en vue de créer un mouvement actif et dynamique. Le développement d'une science des villes à la fois nouvelle et solide peut donner aux responsables des politiques urbaines du monde entier accès à un ensemble de connaissances et de bonnes pratiques.

Les décideurs qui s'occupent de développement urbain et périurbain devraient attacher la plus grande

importance au principe central du Programme 2030 et veiller à ce que personne, dans les villes, ne soit oublié. Cela suppose de mettre l'accent sur le développement en faveur des pauvres et sur l'accès à des emplois décentés, à des services publics efficaces et à des lieux publics sûrs et attrayants pour tous, indépendamment du genre, de l'âge, des capacités et de l'appartenance ethnique. Il est essentiel de faire les efforts nécessaires pour se rapprocher de ceux qui, à l'heure actuelle, n'ont pas accès à des soins de santé de qualité, à l'éducation, à des services d'approvisionnement en eau potable et d'assainissement, à des aliments nutritifs et à des moyens de transport fiables. Cela est d'autant plus important que les inégalités sont souvent extrêmement fortes dans les villes. Il sera particulièrement crucial de renforcer la résilience face aux changements climatiques des populations vulnérables des villes côtières et de les aider à appliquer des mesures d'atténuation.

La densité démographique des villes peut permettre de dissocier totalement la croissance économique de la dégradation de l'environnement et de progresser sur la voie du développement durable. Les pouvoirs publics, les entreprises, les organisations de la société civile et les particuliers peuvent recourir à un éventail de moyens d'actions, d'instruments économiques et d'outils de communication pour promouvoir des modes de consommation et de production durables. Ces derniers passent par une planification rigoureuse de l'utilisation des sols, l'amélioration de l'efficacité des transports publics urbains, y compris la mobilité active (la marche et le vélo), la transposition rapide et à grande échelle de projets portant sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique et la promotion des entreprises et des emplois durables fondés sur les technologies.

Avec l'appui d'un gouvernement novateur, d'un secteur privé engagé et d'une population active, souvent jeune et instruite, il est possible de surmonter les inégalités et de créer des villes vivables, tant dans les pays en développement que dans les pays développés. Une telle ville offre des services de qualité et favorise la « naturbanité », soit le développement d'un lien étroit entre l'être humain et la nature permettant de protéger la biodiversité, d'améliorer la santé et le bien-être humains et de renforcer la résilience face aux changements climatiques. Les villes vivables peuvent être des villes intelligentes qui se servent de la technologie pour offrir des services de manière plus efficace et plus juste. Elles entretiennent également des relations plus équitables et plus symbiotiques avec les zones périurbaines et les zones rurales environnantes.

Appel à l'action

- ▶ Les gouvernements nationaux devraient donner aux villes l'autonomie et les ressources nécessaires pour élaborer, de concert avec des citoyens mobilisés et informés, des politiques efficaces et inclusives fondées sur des données probantes.

- ▶ Les gouvernements nationaux et les autorités municipales locales devraient promouvoir, en étroite collaboration avec le secteur privé, l'adoption de politiques et d'investissements axés sur l'être humain et favorables aux pauvres. Cela permettrait de développer des villes offrant des emplois décentés et durables, un accès universel durable aux services essentiels comme l'eau, les transports, l'énergie et l'assainissement, ainsi qu'une gestion efficace de tous les déchets et polluants. Les individus et les communautés devraient également intensifier leurs actions en faveur du développement urbain durable.

F. Patrimoine environnemental mondial

Le patrimoine environnemental mondial se compose de l'atmosphère, de l'hydrosphère, des océans, de la cryosphère, des régions polaires, des biomes et des systèmes de ressources naturelles, tels que les forêts, les terres, l'eau et la biodiversité, et constitue les ressources partagées de la planète. Il contribue au fonctionnement de la biosphère (le système écologique mondial) et est essentiel à la survie et au bien-être des êtres humains. Les conditions sur Terre sont déterminées par les interactions entre tous les êtres vivants (la biosphère) et le système climatique. Par conséquent, les changements dans le fonctionnement de la biosphère provoqués par l'activité humaine finissent à terme par avoir des conséquences sur les conditions environnementales sur Terre.

Il est dès lors fondamental de garantir la santé du patrimoine environnemental mondial à long terme. Actuellement, l'activité humaine provoque l'épuisement et la dégradation rapides de ce patrimoine. Il faut de toute urgence prendre des mesures afin de gérer l'extraction, l'utilisation et la répartition des ressources, ainsi que l'élimination des déchets. Afin de garantir la viabilité des systèmes terrestres, il faut anticiper la manière dont les éléments composant le patrimoine environnemental mondial, compte tenu des liens intrinsèques qu'ils entretiennent, peuvent influencer les uns sur les autres afin de maximiser les retombées positives et de limiter au minimum les inconvénients, tant au niveau local que mondial.

Dépasser les limites de ces systèmes pourrait avoir de graves conséquences sociales, économiques et politiques. Dans le résumé à l'intention des décideurs du rapport sur l'évaluation mondiale de la biodiversité et des services écosystémiques (IPBES/7/10/Add.1, annexe), la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques a noté ce qui suit : « Dans la plupart des régions du monde, la nature a aujourd'hui été altérée de manière significative par de multiples facteurs humains, et la grande majorité des indicateurs relatifs aux écosystèmes et à la biodiversité montrent un déclin rapide. » Au total, 75 % de la surface terrestre ont été altérés de manière significative, 66 % des océans subissent des incidences cumulatives

de plus en plus importantes et plus de 85 % de la surface des zones humides ont disparu.

L'une des implications immédiates de ces tendances est que les réserves de capital naturel nécessaires à la plupart des activités économiques se dégradent ou s'épuisent. Une grande partie du capital naturel ne peut être entièrement remplacée par des infrastructures humaines. Par exemple, il est possible de limiter les inondations côtières, souvent provoquées par des ondes de tempête, grâce aux mangroves qui poussent naturellement le long des côtes ou en construisant des digues. Néanmoins, bâtir ces infrastructures revient cher, elles entraînent généralement des coûts d'entretien élevés et n'offrent pas d'avantages supplémentaires, car elles ne peuvent pas servir de vivier pour les poissons comestibles ni offrir de possibilités récréatives. D'autres fonctions écologiques ou services écosystémiques sont irremplaçables. La perte de biodiversité peut réduire inéluctablement les perspectives d'avenir (plantes sauvages pouvant être domestiquées ou améliorées génétiquement) et menace d'affaiblir la résilience (des espèces disparues auraient pu être résistantes aux maladies, aux parasites ou aux changements climatiques).

La perte de biodiversité est particulièrement dramatique, le rythme d'extinction des espèces dans le monde étant déjà dix à cent fois supérieur en moyenne à celui des 10 derniers millions d'années, ce qui signifie que près d'un million d'espèces sont déjà menacées d'extinction. De nombreuses espèces pollinisatrices sont en déclin, une tendance qui risque de se poursuivre et qui met en péril 75 % de la production alimentaire mondiale. Les variétés locales et les espèces végétales et animales domestiquées disparaissent également. Cette perte de biodiversité sans précédent est causée par plusieurs externalités négatives interdépendantes dues à l'activité humaine, y compris la surexploitation des ressources, la pollution chimique, la fragmentation des terres, l'introduction d'espèces invasives, le braconnage, la gestion des déchets plastiques et, surtout, les changements climatiques.

D'autres éléments constituant le patrimoine environnemental mondial sont menacés, notamment le système atmosphérique, qui se dégrade à cause des émissions de gaz à effet de serre, de la pollution de l'air, de la raréfaction de l'ozone stratosphérique et des polluants organiques persistants. Compte tenu des liens qui existent entre ces éléments, les agents précités ont de graves effets délétères sur les écosystèmes océaniques et terrestres. Les changements climatiques, par exemple, perturbent les services écosystémiques (soutien, régulation et approvisionnement), tout en augmentant l'intensité des risques liés au climat, tels que les chaleurs extrêmes, les précipitations intenses, les inondations, les glissements de terrain, l'élévation du niveau des mers et la sécheresse. La pollution de l'air présente l'un des risques sanitaires les plus élevés au monde, surtout dans les villes à croissance rapide des pays en développement, où 91 % de la population mondiale respirent un air dont les taux de polluants sont supérieurs

à ceux recommandés par l'Organisation mondiale de la Santé dans ses lignes directrices relatives à la qualité de l'air. D'après l'OMS, la pollution de l'air intérieur et extérieur tue environ huit millions de personnes chaque année.

Les océans fournissent des services de régulation et d'approvisionnement essentiels qui concourent ensemble à la réalisation de la plupart des objectifs de développement durable. Il faut faire en sorte qu'ils puissent nourrir les êtres humains et leur fournir des moyens de subsistance et, en même temps, préserver les habitats, protéger la biodiversité et les zones côtières et réguler les changements climatiques en jouant leur rôle de puits de carbone. On s'attend à ce que les changements prévus dans le milieu océanique entraînent un réchauffement de la planète encore plus important. Le réchauffement en lui-même, associé à l'acidification des océans causée par l'absorption du carbone, attaque le récif corallien et nuit à la biodiversité, aux moyens de subsistance des populations locales et à la protection des zones côtières. Les océans fournissent des moyens de subsistance à 40 millions de pêcheurs, qui sont menacés par la surpêche et l'acidification des océans. On y trouve également de plus en plus de déchets, d'eaux usées, de débris de plastique, de nanoparticules anthropiques, d'agents chimiques dangereux et de pétrole, autant d'éléments qui mettent en péril les espèces marines et la biodiversité, contaminent la chaîne alimentaire humaine, affaiblissent le système immunitaire humain, réduisent la fertilité et augmentent les risques de cancer.

Le même phénomène est visible quand on observe les systèmes terrestres. Malgré les efforts faits aux niveaux national et international pour freiner la déforestation, les forêts du monde entier disparaissent à un rythme alarmant. Pas moins de 1,3 million de kilomètres carrés ont disparu depuis 1990, essentiellement dans les régions tropicales (Amérique du Sud, Amérique centrale, Afrique subsaharienne et Asie du Sud-Est), soit une superficie équivalente à celle de l'Afrique du Sud. Ces forêts ont été détruites pour faire place, entre autres, à l'agriculture, à l'extraction des ressources et à l'urbanisation. En particulier, les deux plus grandes forêts tropicales de la planète, la forêt amazonienne, en Amérique du Sud, et la forêt du bassin du Congo, en Afrique centrale, sont essentielles à la santé de l'environnement mondial. Elles influencent les changements climatiques par leur action cruciale de captage et de stockage du dioxyde de carbone, ainsi que les régimes météorologiques sur les deux continents, et protègent des espèces uniques et la biodiversité des communautés. Il est plus efficace de prévenir la déforestation que de mener des activités de boisement, car les forêts anciennes absorbent plus de carbone que les arbres plantés récemment. Protéger les forêts anciennes présente des avantages à la fois pour la biodiversité, les services culturels et écosystémiques, l'atténuation des changements climatiques et l'adaptation des populations.

Parvenir à la neutralité en matière de dégradation des terres peut contribuer à accélérer la réalisation des objectifs de développement durable. On estime que la restauration des sols d'écosystèmes dégradés permettrait de stocker jusqu'à trois milliards de tonnes de carbone chaque année. Les méthodes d'adaptation telles que les pratiques de gestion foncière intelligentes face au climat, notamment l'agriculture à faibles émissions de carbone, l'agroforesterie et la restauration des écosystèmes à forte séquestration du carbone, comme les forêts et les tourbières, ont presque toujours des retombées positives.

Le manque d'accès à l'eau douce est un autre exemple flagrant de l'épuisement du patrimoine environnemental mondial. On estime que, d'ici à 2025, 1,8 milliard de personnes seront en situation de pénurie absolue d'eau, et les deux tiers de la population mondiale vivront dans des conditions de stress hydrique. La sécheresse et le manque d'eau sont considérés comme les risques naturels les plus lourds de conséquences, car ils entraînent des pertes économiques, sanitaires et écologiques à court et à long termes. La restauration des terres entraîne un relèvement du niveau phréatique, augmente le rendement des cultures et a des retombées positives sur la faune de la région concernée, comme on a pu l'observer récemment en Éthiopie et au Niger.

Il faut impérativement inverser à tous les niveaux la tendance à la surexploitation du patrimoine environnemental mondial. L'exploitation doit être limitée afin de garantir la résilience et la stabilité des écosystèmes naturels, ainsi que le renouvellement naturel des ressources.

Les accords multilatéraux, tels que la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, la Convention sur la diversité biologique et la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification, visent à protéger le patrimoine environnemental mondial et à en garantir la gestion durable. Il importe de noter que chaque instrument est appuyé par un organe consultatif scientifique formel : le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques et le Comité de la science et de la technologie, respectivement. Tout porte donc à croire que la diplomatie scientifique peut améliorer la gestion du patrimoine environnemental mondial et favoriser l'établissement de partenariats, afin d'en assurer une gestion efficace quand des intérêts contradictoires entrent en jeu.

Néanmoins, assurer la viabilité du patrimoine environnemental mondial n'est pas qu'une question de gouvernance mondiale. Il est tout aussi important de prendre une multitude d'initiatives, aux niveaux mondial et local, et de faire participer les populations les plus directement touchées. En effet, les politiques adoptées doivent viser à modifier les comportements profondément ancrés qui nuisent à l'environnement. On citera, à cet égard, des incitations économiques, telles que

la suppression des subventions qui portent atteinte à l'environnement et l'adoption d'un régime fiscal approprié ou de règlements, par exemple une taxe carbone progressive. Il est essentiel de permettre à chacun et à chacune de devenir des agents du changement, grâce à l'éducation, à la sensibilisation et aux mouvements sociaux. Il sera plus facile de faire accepter ces changements nécessaires à la population si la gestion du patrimoine environnemental mondial vise explicitement à favoriser le bien-être des êtres humains et à lutter contre l'injustice environnementale. À ce titre, il faut prévenir les inégalités, s'efforcer de réparer les dommages déjà causés par de mauvaises interventions techniques, financières ou politiques, notamment en ce qui concerne les populations autochtones et d'autres groupes vulnérables, et faire des efforts concertés pour ne négliger personne.

Appel à l'action

- ▶ Les États, les populations locales, le secteur privé et les acteurs internationaux doivent procéder d'urgence aux transformations qui s'imposent pour préserver, restaurer et exploiter durablement les ressources naturelles, tout en atteignant les objectifs de développement durable.
- ▶ Les États doivent évaluer correctement les externalités environnementales, en particulier celles qui influent sur le patrimoine environnemental mondial, et inverser les tendances actuelles en adoptant notamment des politiques de fixation des prix, en procédant à des transferts ou en promulguant des règlements.

G. La science au service du développement durable

Pour le meilleur ou pour le pire, la science et la technologie peuvent être des agents de changement puissants selon la manière dont on s'en sert. Faisant fond sur le Programme 2030, l'accroissement des rapports entre la science, les politiques et la société peut permettre de mieux comprendre les systèmes couplés hommes-environnement et de trouver des solutions novatrices pour atteindre les objectifs de développement durable. Il est encourageant de constater que de nombreux pays incorporent à présent la science, la technologie et l'innovation dans leurs plans nationaux de développement.

Malgré la crise économique et financière de 2008-2009, la part des dépenses consacrée à la recherche-développement a augmenté de 30,5 % entre 2007 et 2013, soit plus que le PIB mondial (en hausse de 20 %). On a également constaté une hausse de 21 % du nombre de chercheurs dans le monde et de 23 % du nombre de publications scientifiques. En outre, les États et les entreprises investissent de plus en plus dans les technologies durables. Des rapports récents indiquent qu'au cours des dix dernières années au moins 101 économies de pays développés et de pays en développement (repré-

sentant plus de 90 % du PIB mondial) ont adopté des stratégies formelles de développement industriel, qui leur permettent de trouver de nouveaux moyens de promouvoir l'innovation au service du développement durable. Toutefois, développer des technologies ne suffit pas : celles-ci doivent être disponibles et accessibles et être suffisamment attrayantes pour encourager leur adoption généralisée. Dès lors, outre la recherche-développement, la généralisation des technologies durables et leur adoption sont d'une importance critique.

Les progrès technologiques rapides dans les domaines de l'informatique, de l'intelligence artificielle et des biotechnologies laissent espérer que des solutions seront apportées aux nombreux problèmes rencontrés dans la réalisation des objectifs de développement durable, notamment ceux qui entraînent des compromis difficiles. Par exemple, les technologies peuvent faciliter l'accès à l'environnement bâti, grâce aux services de transport, d'information et de communication, promouvoir l'inclusion et permettre au milliard de personnes handicapées dans le monde de participer pleinement et d'égal manière à la vie en société.

En même temps, les innovations technologiques risquent de creuser encore davantage les inégalités existantes, d'en créer de nouvelles et, du fait de conséquences imprévues, de compromettre les progrès accomplis dans la réalisation du Programme 2030. Par exemple, si elles n'ont pas accès à des infrastructures numériques ou à des services informatiques, les personnes handicapées sont davantage susceptibles d'être exclues des statistiques et enquêtes qui servent à élaborer les futurs programmes et politiques.

Le forum de collaboration multipartite sur la science, la technologie et l'innovation au service de la réalisation des objectifs de développement durable, organisé dans le cadre du Mécanisme de facilitation des technologies prévu dans le Programme 2030 et le Programme d'action d'Addis-Abeba, s'est déjà réuni quatre fois à New York. Il est l'occasion de faciliter les échanges entre les parties prenantes afin de définir et d'examiner les besoins et lacunes dans les domaines de la science, des technologies, de l'innovation et du renforcement des capacités. Il vise également à faciliter la mise au point, le transfert et la diffusion de technologies utiles à la réalisation des objectifs de développement durable.

De plus, les évaluations scientifiques internationales, qui ont déjà contribué au suivi des progrès réalisés dans la réalisation du développement durable et à l'examen des obstacles entravant ce processus, peuvent servir à synthétiser les connaissances existantes et à parvenir à un consensus sur les observations essentielles. On y trouve également des conseils indispensables à l'élaboration de politiques. À l'avenir, davantage d'efforts doivent être faits pour tenir compte des perspectives régionales et maximiser les synergies entre les différentes évaluations.

Malgré ces progrès, il reste encore beaucoup à faire pour combler le fossé scientifique et technologique

qui existe entre pays développés et pays en développement. La répartition très inégale des capacités scientifiques et les disparités d'accès aux connaissances à l'échelle mondiale menacent de faire échouer le Programme 2030. Plus de 60 % de la littérature scientifique provient de pays à revenu élevé, où sont également menées la plupart des activités de recherche-développement. Faciliter les transferts multidirectionnels de technologies du Nord vers le Sud et du Sud vers le Nord, ainsi que dans le cadre de la coopération Sud-Sud, contribuera à orienter les progrès et l'innovation dans un sens plus favorable à la réalisation du Programme 2030. En dernier lieu, le caractère universel de ce programme exige que chaque pays ait à sa disposition les connaissances scientifiques et les technologies nécessaires pour concevoir des solutions transformatrices qui soient adaptées à ses caractéristiques, à ses besoins et à ses priorités.

En ce qui concerne l'égalité de genre, bien que dans le monde entier, de plus en plus de femmes poursuivent une carrière dans les sciences ou l'ingénierie, les hommes sont toujours plus nombreux dans ces professions, en particulier aux échelons hiérarchiques supérieurs. Même dans les pays où à peu près autant de filles que de garçons suivent des cours de mathématiques et de sciences et terminent l'enseignement secondaire en ayant les qualifications requises pour poursuivre une carrière dans les sciences ou l'ingénierie, moins de femmes que d'hommes font ce choix. Promouvoir activement l'égalité de genre dans les sciences peut permettre d'acquérir des acquis sociaux et économiques considérables et des connaissances approfondies.

Actuellement, les États consacrent un budget relativement limité à la recherche-développement en faveur de la mise en œuvre du Programme 2030. Durant l'âge d'or de l'après-guerre, période marquée par la croissance économique, la recherche fondamentale, les inventions radicales entraînant une prise de risque et l'innovation technologique ont été des activités financées majoritairement par le secteur public. Aujourd'hui, la plupart des projets de recherche sont motivés par des intérêts commerciaux ou financés par des fonds privés ou organisations philanthropiques, et concentrés dans certains pays. Cette tendance est inquiétante, car, pour relever les problèmes actuels et éviter de se laisser influencer par des intérêts particuliers, il faut rapidement trouver des fonds à des niveaux inégalés, en équilibrant investissements publics et privés, et renforcer considérablement les capacités de recherche dans tous les pays en développement. Actuellement, une part minime des investissements dans la recherche est destinée à étudier les liens entre les leviers et les actions, qui sont pourtant d'une importance critique pour atteindre les objectifs de développement durable.

Il est urgent de procéder à des transformations durables et, pour ce faire, de mettre la science au service d'un projet transformateur mutuellement bénéfique pour l'humanité et la planète. Les chercheurs, les décideurs chargés des questions scientifiques et les organismes

de financement peuvent se servir du Programme 2030 comme une référence pour accroître l'utilité et les avantages de la science et de la technologie pour la communauté internationale.

Au cours des dernières décennies, les scientifiques se sont mis à chercher des solutions à l'ensemble des problèmes que rencontre l'humanité, en axant la recherche interdisciplinaire sur les systèmes couplés hommes-environnement et les systèmes socioécologiques. Ces efforts ont abouti à la création d'une nouvelle discipline académique plus engagée, la science de la durabilité, qui se fonde sur toutes les disciplines scientifiques, y compris les sciences humaines et sociales, et est axée sur les résultats. Cette discipline vise à mieux comprendre les interactions complexes, souvent controversées et chargées de valeurs, entre la nature et la société, tout en créant des connaissances scientifiques pouvant être mises au service du développement durable. La science de la durabilité peut aider à résoudre les compromis et à aborder les questions controversées liées à la réalisation du Programme 2030, tels que les risques, l'incertitude, les dimensions éthiques et le recours approprié au principe de précaution. Pour cela il faut collaborer avec les groupes concernés et les populations touchées en vue de cerner les problèmes, de définir des objectifs et de recenser les principaux inconvénients. Cette discipline attire des dizaines de milliers de chercheurs, de praticiens, d'utilisateurs de connaissances, d'enseignants et d'étudiants issus de diverses disciplines et institutions à travers le monde. Néanmoins, il faut que les scientifiques, les ingénieurs et les organismes de financement continuent à investir massivement dans ce secteur.

Appel à l'action

- ▶ Les parties prenantes doivent collaborer avec le milieu universitaire dans toutes les disciplines afin de mobiliser, d'exploiter et de diffuser les connaissances existantes, et d'accélérer ainsi la réalisation des objectifs de développement durable.
- ▶ Les États, les consortiums de recherche, les universités, les bibliothèques et d'autres parties prenantes doivent collaborer en vue d'améliorer l'accès aux connaissances et aux données désagrégées, aux capacités scientifiques et à un enseignement supérieur de qualité dans les pays à faible revenu ou à revenu intermédiaire et dans ceux qui sont dans une situation particulière. Ces parties doivent également promouvoir activement l'égalité de genre dans les sciences et l'ingénierie.
- ▶ Les universités, les décideurs et les bailleurs de fonds de la recherche doivent accroître leur soutien à la recherche axée sur les résultats, en se fondant sur le Programme 2030, dans diverses disciplines, dont la science de la durabilité, tout en approfondissant les rapports entre la science, les politiques et la société.

- ▶ Toutes les parties prenantes doivent faire des efforts résolus pour faciliter les transferts multidirectionnels de technologies (Nord-Sud, Sud-Nord et Sud-Sud) en faveur de la réalisation des objectifs de développement durable.

H. L'heure n'est plus aux changements progressifs, mais à une transformation

Le Programme 2030 vaut plus que la somme de ses objectifs, cibles et indicateurs mesurables. Il s'agit à la fois d'un cadre normatif et d'un guide pratique visant à recenser des priorités en matière de développement durable, à les mettre en œuvre et à garantir la cohérence entre les politiques et les différents secteurs aux niveaux local, régional, national, transnational et mondial. Si les six points d'entrée pour la transformation et les quatre leviers proposés dans le *Rapport mondial sur le développement durable* forment un plan d'action global, ils ne prétendent pas régler tous les problèmes qui entravent la réalisation du Programme 2030. Ils devraient plutôt servir de guide aux pays et à l'ensemble des parties prenantes et les aider à exécuter leurs propres stratégies de réalisation des objectifs de développement durable adaptées à leur contexte et à évaluer les compromis liés aux objectifs qui sont mis en avant dans le rapport.

En conclusion, sont proposés dans la première édition quadriennale du *Rapport mondial sur le développement durable* trois ultimes appels à l'action mondiale qui devraient être particulièrement utiles pour répondre aux 17 autres appels à l'action lancés dans le présent rapport, d'une manière qui tienne dûment compte des liens qui unissent tous les objectifs et du caractère holistique du Programme 2030.

Appel à l'action

- ▶ Les organisations multilatérales, les États et les autorités publiques doivent explicitement adopter le cadre relatif aux objectifs de développement durable pour guider leurs activités de programmation, de planification et de budgétisation. Afin d'accélérer la mise en œuvre du Programme 2030, ils doivent veiller à consacrer des ressources (notamment des fonds, l'aide publique au développement, à des niveaux correspondant aux engagements internationaux, et des technologies) aux six points d'entrée pour la transformation, en tenant compte des liens qui existent entre les objectifs et les cibles, en favorisant les retombées positives et en remédiant aux inconvénients liés à leur réalisation. L'ONU et d'autres organisations internationales ou régionales doivent faciliter les échanges d'informations entre les pays et la diffusion de données d'expérience sur l'utilisation du cadre relatif aux objectifs de développement durable.
- ▶ Les quatre leviers (gouvernance, économie et finance, action individuelle et collective, et science

et technologie) doivent être utilisés de manière cohérente et être combinés pour susciter des transformations. Tous les acteurs doivent s'efforcer de coordonner leurs efforts et donner la priorité à la cohérence et à la cohésion des politiques dans tous les secteurs.

- ▶ Chaque pays et chaque région doivent concevoir et rapidement mettre en œuvre des solutions intégrées au service du développement durable, en veillant à ce qu'elles correspondent à leurs besoins et à leurs priorités, et contribuer à la transformation mondiale qui s'impose.



Le pouvoir transformateur du développement durable

La science considère la Terre comme un système où l'humanité et l'environnement sont étroitement liés et nous aide à comprendre à quel point les progrès accomplis par les êtres humains sont compromis par les méthodes employées pour les réaliser. Les autorités publiques peuvent orienter les évolutions sociales, économiques et environnementales à l'échelle mondiale de manière à promouvoir des résultats qui profiteront à tous, à condition qu'elles utilisent les objectifs de développement durable pour les guider. Elles doivent toutefois accepter la nécessité de faire des compromis et des choix difficiles pour procéder à ces transformations.

En septembre 2015, les États Membres de l'Organisation des Nations Unies ont élaboré un projet mondial pour définir un avenir commun suivant une approche nouvelle, améliorée et plus directive. Ils se sont fondés sur les résultats de vastes consultations menées avec des représentants de la société civile, les milieux d'affaires, des scientifiques et d'autres sphères de la société pour formuler le Programme de développement durable à l'horizon 2030 intitulé *Transformer notre monde*. Ce projet témoigne des ambitieuses attentes de la communauté mondiale et vise à mettre un terme au processus de destruction de nos habitats naturels et sociaux et à trouver une trajectoire plus équilibrée et plus équitable pour promouvoir le bien-être de tous.

Ce projet peut être considéré à bien des égards comme la phase ultime d'un long processus de changement qui s'est amorcé en 1972 lors de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement, à Stockholm, et s'est poursuivi avec la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, appelée « Sommet planète Terre » et organisée à Rio de Janeiro en 1992, la Déclaration du Millénaire adoptée par l'Assemblée générale en 2000, et la Conférence des Nations Unies sur le développement durable (Conférence Rio+20) en 2012. Le Programme 2030, qui a un objectif de transformation, marque toutefois aussi un changement de régime. Une *transformation* n'est en effet ni une simple évolution ni un changement chaotique, elle est le fruit de modifications intentionnelles motivées par des faits qui sont apportées avec l'accord de la société et produisent des résultats d'envergure^{1,2,3}.

De fait, plusieurs objectifs de développement durable s'inscrivent dans le droit fil des objectifs du Millénaire pour le développement, qui n'ont pas été atteints, tandis que plusieurs autres découlent d'objectifs déjà convenus dans le cadre de différentes instances des Nations Unies. La particularité des objectifs de développement durable tient à leur regroupement dans un même cadre en tant que tout *indivisible* et *universel*. Il est ainsi possible de mettre en évidence non seulement les objectifs et leurs cibles, mais aussi leurs *interactions* dans le Programme 2030. L'importance accordée à ces interactions résulte probablement de l'adhésion grandissante de la communauté scientifique à l'idée que la Terre est un système humain et environnemental étroitement imbriqué^{4,5,6}. Aujourd'hui comme autrefois, les progrès en matière de bien-être humain sont presque toujours réalisés au détriment des ressources de la planète, car ils impliquent non seulement la capture, l'extraction et l'exploitation d'organismes vivants et de ressources inertes de la Terre, mais aussi l'émission ou le déversement de déchets dans l'air, le sol et l'eau.

Il ne fait aucun doute que de nos jours la condition humaine, de manière générale, ne cesse de s'améliorer. Si de graves privations perdurent, la population du monde entier connaît dans l'ensemble une prospérité sans précédent⁷. Les coûts environnementaux et sociaux de l'apport d'un tel bien-être à une population mondiale de plus en plus nombreuse sont à présent évidents à l'échelle planétaire.

Les changements mondiaux d'origine humaine se poursuivent à un rythme beaucoup plus soutenu depuis le milieu du XX^e siècle^{8,9} et exercent de multiples pressions écologiques sur la Terre. Ces dernières sont déjà trop fortes pour qu'il soit possible de garantir un habitat sûr aux générations futures¹⁰.

L'évolution de la situation dans le monde peut sembler lente et peu préoccupante pour le moment, mais les études scientifiques permettant de comprendre la manière dont les conditions ont évolué sur Terre dans le passé montrent toutefois qu'un changement qui, à première vue, paraît mineur peut en fait modifier soudainement, profondément et de manière irréversible les conditions existantes. Le système terrestre est extrêmement complexe et, au-delà de certains seuils, tout changement, même d'ampleur très limitée, peut provoquer d'autres changements d'importance majeure qui ont des conséquences drastiques et irréversibles. La Terre peut donc atteindre des seuils critiques. Dans le système climatique, par exemple, ces derniers sont atteints lorsque le réchauffement de plus en plus marqué de la planète provoque de rapides changements, comme la fonte de la glace de mer pendant l'été dans l'Arctique, ou celle du permafrost, qui, à leur tour, accélèrent le réchauffement général dans un cercle vicieux de changements irrévocables^{11,12}. Les effets cumulés de l'activité humaine sur la planète posent donc un risque considérable de modification radicale du système terrestre, qui aura de graves répercussions pour l'humanité et toutes les formes de vie.

Tous les êtres humains ne sont toutefois pas responsables dans la même mesure des pressions exercées par l'humanité sur la planète; tous les êtres humains ne bénéficient pas non plus dans la même mesure des activités à l'origine de ces effets. Il existe un lien préjudiciable entre le niveau de vie et l'empreinte écologique. Un grand nombre de personnes continuent de connaître de graves privations et ne parviennent pas à vivre dans la dignité, tandis que d'autres ont un niveau de vie élevé dont le coût environnemental est assumé par tous^{13,14}.

Étant donné l'ampleur alarmante des inégalités, il sera nécessaire, pour relever le défi du développement durable, d'assurer le bien-être de l'humanité non seulement de manière *sûre*, c'est-à-dire sans risquer de provoquer des changements irréversibles du système terrestre, mais aussi *juste*. Il faudra donc, en fin de compte, poursuivre un développement durable en s'efforçant de trouver des trajectoires assurant à tous une bonne qualité de vie, sans négliger personne, tout en protégeant l'environnement pour les générations futures et en assurant la justice planétaire.

Étant donné que les êtres humains influencent le système terrestre et façonnent les systèmes sociaux, il leur incombe de maintenir ces derniers dans de bonnes conditions^{15,16}. Ils doivent, sans plus attendre, résoudre les problèmes associés à la pauvreté, l'inégalité et la dégradation rapide de l'environnement. De fait, la prochaine décennie pourrait être la période la plus propice à de tels changements^{17,18}.

Le Programme 2030 est un appel au changement approuvé à l'échelle mondiale. Il se heurte néanmoins à de puissants intérêts qui profitent des conditions présentes et encouragent même des activités préjudiciables pour l'environnement et la société. S'il peut sembler avantageux de maintenir le statu quo à court terme, la situation ne pourra manifestement pas durer et aura à long terme des conséquences chaotiques et destructives.

Le présent rapport énonce, dans une optique scientifique, des moyens intégrés de transformer notre monde, en réponse à la demande formulée par la communauté scientifique lors du forum politique de haut niveau pour le développement durable de 2016 (voir encadré 1.1). Les connaissances scientifiques éclairent de longue date la formulation de l'action publique, en aidant à prendre des mesures qui tiennent compte des faits, et expliquent de manière rationnelle comment le monde fonctionne. Le *Rapport mondial sur le développement durable* s'adresse, comme à l'accoutumée, aux décideurs, mais vise également à apporter des éléments d'information à une plus large gamme de parties prenantes dont les décisions et les actions détermineront en fin de compte la réalisation du Programme 2030.

Le rapport recense six points d'entrée essentiels, où les interconnexions entre les objectifs et les cibles de développement durable sont particulièrement propices à l'accélération des transformations nécessaires. Ces points d'entrée sont les suivants :

- ▶ Capacités et bien-être humains;
- ▶ Économies durables et justes;
- ▶ Systèmes alimentaires et nutrition;
- ▶ Décarbonisation énergétique et accès universel à l'énergie;
- ▶ Développement urbain et périurbain; et
- ▶ Patrimoine environnemental mondial.

Le rapport examine aussi quatre leviers de transformation qui peuvent s'appliquer à ces points d'entrée, afin de parvenir à un meilleur compromis entre le bien-être social et ses coûts sociaux et environnementaux. Ces leviers sont les suivants :

- ▶ Gouvernance;
- ▶ Économie et finance;
- ▶ Action individuelle et collective; et
- ▶ Science et technologie.

Le rapport examine comment la science peut accélérer de manière optimale la réalisation des objectifs et milite en faveur d'une *science de la durabilité* qui pourra contribuer directement au développement durable.

Encadré 1-1

Le Rapport mondial sur le développement durable

Le forum politique de haut niveau pour le développement durable est la principale instance de l'ONU chargée du suivi et de l'examen du Programme de développement durable à l'horizon 2030 adopté par l'Assemblée générale en septembre 2015. Lors du premier forum, tenu en 2016, les ministres et hauts représentants ont approuvé une déclaration décrivant la manière dont le forum poursuivrait ses travaux à l'avenir et sont convenus de l'importance d'éclairer les débats par la science. Il a ainsi été décidé que le forum politique de haut niveau tiendrait compte du rapport annuel sur l'état d'avancement de la réalisation des objectifs de développement durable devant être établi par le Secrétaire général et se fonderait sur le cadre mondial d'indicateurs et les données produites par les systèmes nationaux; il a également été décidé qu'un rapport mondial sur le développement durable serait préparé tous les quatre ans de manière à présenter une analyse plus approfondie, fondée sur un large éventail de contributions et d'évaluations scientifiques, et de resserrer le lien entre la science et les politiques générales. Cette déclaration a ainsi renforcé et précisé la finalité du rapport, définie lors de la conférence Rio+20, à laquelle avaient précédemment répondu les rapports annuels de 2014, 2015 et 2016.

Le présent *Rapport mondial sur le développement durable* est le premier établi suivant le cycle quadriennal et a été préparé par un groupe indépendant de scientifiques nommés par le Secrétaire général. Ce groupe considère le développement durable comme un concept à la fois scientifique et normatif et s'en sert de guide pour analyser le problème et examiner les données probantes afin de recommander, au besoin, des solutions utiles à l'action publique. C'est pourquoi le rapport suit non seulement la lettre, mais aussi l'esprit, du Programme 2030, l'objectif premier étant de promouvoir le bien-être humain d'une manière équitable et juste, tout en veillant à ce que personne ne soit négligé et à ce que les systèmes naturels qui nous font vivre soient protégés.

Le groupe a été chargé non seulement d'examiner l'état d'avancement du développement durable à l'échelle mondiale, mais aussi d'inclure dans un cadre interdisciplinaire les dernières observations produites par les sciences naturelles et les sciences sociales. Cette approche a pour objet d'appuyer la mise en œuvre du Programme 2030 de manière à promouvoir l'élimination de la pauvreté et le développement durable, tout en renforçant le lien entre la science et la politique. Le rapport examine également les dimensions régionales et la diversité ainsi que les pays se trouvant dans des situations particulières.

Conformément à son mandat, le groupe n'a pas cherché à établir de nouveaux éléments. Le rapport exploite les connaissances acquises dans le cadre de différentes disciplines, en procédant à une évaluation des évaluations. Il vise à mettre en évidence les connaissances les plus récentes pour appuyer des évolutions propices au développement durable et recense les domaines concrets dans lesquels il serait possible d'opérer rapidement des changements en profondeur. Il est à la fois un produit et un processus de promotion de la collaboration entre le monde scientifique, le monde politique et la société à l'échelle de la planète, qui a pour objet d'identifier et d'établir des trajectoires concrètes sources de transformations. Bien que le rapport concerne le développement durable dans le monde entier, le groupe préconise de l'utiliser pour la création de cadres de collaboration et d'apprentissage associant les milieux scientifiques et politiques et les membres de la société aux niveaux national et régional et leur permettre ainsi d'établir de concert des trajectoires de développement durable adaptées à leurs contextes.

1.1 Comprendre le développement durable dans le cadre du Programme 2030

La Déclaration du Millénaire et les objectifs du Millénaire pour le développement ont guidé les efforts de développement menés durant les 15 premières années du siècle; ces derniers ont montré que la fixation d'objectifs et la réalisation d'évaluations périodiques sur la base d'indicateurs mesurables favorisent la réalisation de progrès et la poursuite d'une action concertée^{19,20}. La communauté mondiale a connu de nombreux succès dans le cadre de sa poursuite des objectifs du Millénaire pour le développement, mais a aussi échoué à plusieurs égards. Elle en a tiré d'importantes leçons sur les possibilités d'obtenir des avantages communs et l'impossibilité d'éviter des compromis et des choix difficiles.

Les retombées positives, les compromis et les choix difficiles sont des aspects incontournables du développement durable, bien qu'ils n'aient pas toujours été considérés comme tels. Les interprétations initiales de la durabilité ont privilégié trois dimensions distinctes — économique, environnementale et sociale — et ont de ce fait favorisé la prise de décisions dans des silos thématiques. La priorité a généralement été donnée aux avantages économiques immédiats plutôt qu'à la prise en compte des coûts sociaux et environnementaux, qui ne se manifestent qu'à long terme. L'examen des choix difficiles qui s'imposaient a donc été systématiquement repoussé et l'utilité même de la notion de développement durable a en fait été remise en question²¹.

Ce rapport aborde cette question directement en adoptant une approche systémique des objectifs de développement durable, fondée sur ce que l'on sait

de leurs interactions. Il recense les plus importants éléments favorisant le potentiel transformateur du Programme 2030, qui consistent non pas à poursuivre différents objectifs et leurs cibles, mais à prendre expressément en considération les retombées positives qu'ils peuvent avoir les uns sur les autres et les compromis qui doivent être faits. Dans un monde de plus en plus interdépendant et hyperconnecté, toute intervention menée à l'appui d'un objectif particulier peut avoir des conséquences imprévues sur la réalisation des autres, dans des lieux proches ou éloignés, immédiatement ou dans le futur. À l'inverse, la possibilité d'avancer en direction d'un objectif dans une région particulière dépend d'interventions réalisées dans d'autres secteurs, parfois dans d'autres pays. Ces interactions exigent souvent des compromis, mais elles ont aussi des retombées positives et offrent d'importantes perspectives de transformation à l'appui d'un développement durable.

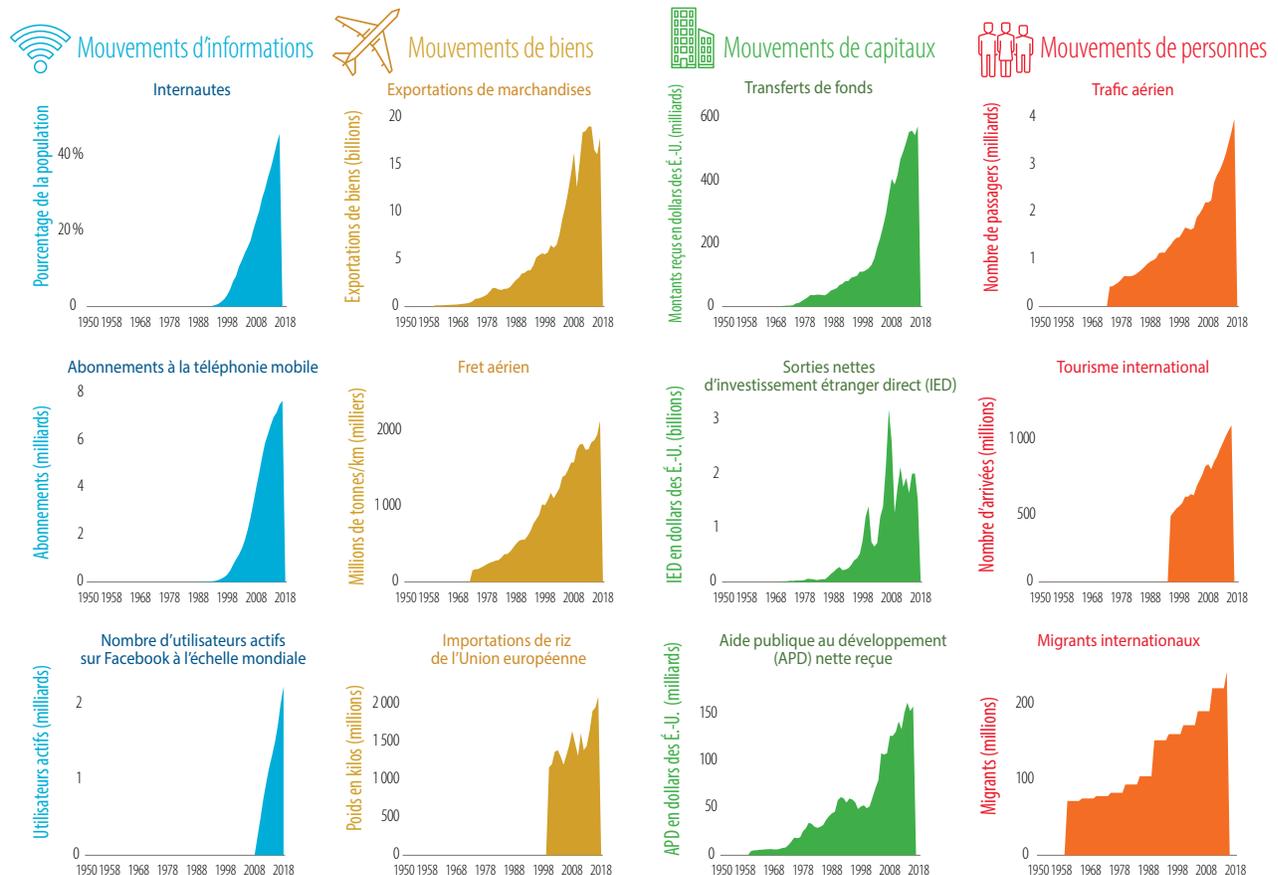
Il sera donc nécessaire, pour assurer la réalisation du Programme 2030, d'exploiter les interactions entre les objectifs de développement durable de manière à ré-

duire le plus possible les compromis, à obtenir des retombées positives et à remplacer les cercles vicieux par des cercles vertueux. Le rapport commence par examiner les évaluations et les faits disponibles pour faire le bilan des progrès réalisés dans le domaine du développement durable. Il détermine ensuite les points d'entrée systémiques pour la transformation qui sont propices à l'accélération de la poursuite de multiples objectifs et cibles dans le cadre du Programme 2030. Ces points d'entrée offrent la possibilité d'exploiter d'importantes synergies, d'obtenir des effets multiplicateurs et de faire des compromis entre différents objectifs pour progresser plus rapidement. Ils aident à déterminer les leviers de transformation et les intervenants qui peuvent produire des résultats. Ils donnent aussi la possibilité aux pays d'adopter la démarche plus intégrée de mise en œuvre et d'évaluation présentée dans le rapport et leur permettent, ainsi qu'à leurs entités infranationales, de formuler un plan d'accélération basé sur les faits scientifiques les plus pertinents pour leur situation et leur contexte.

Figure 1.1

Mouvements transnationaux d'informations, de biens, de capitaux et de personnes

Les mouvements transnationaux d'informations, de biens, de capitaux et de personnes ont considérablement augmenté au cours des dernières décennies, et sont le fondement d'un monde plus interconnecté que jamais²².



1.1.1 Un monde de plus en plus interconnecté

Le monde est à présent étroitement interconnecté par des flux d'informations, de biens, de capitaux et de personnes. Ces flux se chevauchent et se connectent, et établissent des liens entre le développement des pays et des régions du Nord et du Sud, entre les évolutions mondiales et les évolutions locales et entre le présent et l'avenir (voir figure 1.1). Ils ont de nombreux avantages. Ainsi, les envois de fonds permettent de transférer des ressources des régions les plus riches aux régions les plus pauvres du monde, et Internet donne aux petits entrepreneurs et aux artisans un accès aux marchés mondiaux.

Ces mouvements peuvent toutefois également avoir ou propager des effets négatifs, notamment lorsqu'ils accroissent les inégalités, favorisent une concurrence déloyale, appauvrissent les ressources et sont source de pollution et de destruction. Les effets observés, notamment l'utilisation non durable des ressources ou la dégradation de l'environnement, sont souvent le résultat d'un transfert des problèmes au-delà des frontières nationales et posent des difficultés à des pays qui n'ont pas nécessairement les moyens de les résoudre.

Les effets de ces mouvements se conjuguent aux interconnexions naturelles entre les objectifs, de sorte que les décisions prises et les actions menées dans un pays ou une région peuvent avoir des répercussions dans un autre pays ou une autre région, et même laisser une empreinte écologique à l'échelle de la planète. Il est toutefois aussi possible que les meilleures solutions susceptibles d'être adoptées pour résoudre des problèmes critiques de viabilité dans un pays résultent de mesures prises dans d'autres, avec l'appui de la communauté internationale. Les États peuvent, de ce fait, avoir parfois l'impression d'être moins libres de façonner leur propre développement. Mais, s'ils éprouvent, de même que leur population, un certain sentiment d'impuissance, ils ont en revanche la possibilité de se joindre à une action collective pour forger un avenir partagé fondé sur un développement durable.

Le monde du XXI^e siècle se caractérise donc par d'étroites interconnexions systémiques, mais aussi par des interactions et des externalités négatives qui exigent de difficiles compromis entre différentes dimensions : sectorielles, locales, régionales, mondiales et temporelles. Il importe, pour promouvoir la réalisation du Programme 2030, de procéder au plus tôt à une transformation délibérée des systèmes économiques, environnementaux et sociaux adaptée à chaque pays, mais dont les effets peuvent être cumulés de manière à produire les résultats souhaités aux niveaux des régions et de la planète et, ainsi, assurer le bien-être de l'humanité et la justice sociale et limiter les répercussions environnementales.

1.1.2 Vision à l'horizon 2030 et au-delà

Le Programme 2030 vise à éradiquer la pauvreté et les privations qu'elle entraîne, à renforcer les capacités humaines, à réduire les inégalités, à promouvoir la paix, à inverser la dégradation de la planète et à renforcer le partenariat mondial pour le développement durable. Il présente, à cette fin, un plan de réalisation détaillé, structuré en objectifs, cibles et indicateurs définis avec soin. Loin de se limiter à une longue liste de souhaits, le programme expose une vision intégrée de la manière d'atteindre les objectifs de développement durable tout en favorisant à la fois le bien-être de l'humanité et la santé de la planète, et en veillant au partage des ressources naturelles et à leur conservation au profit des populations mondiales à l'horizon 2030 et au-delà²³. Toutefois, les liens qui existent entre les différents objectifs et cibles imposent aussi des choix difficiles, où il y a des gagnants et des perdants. Bien qu'il montre la voie vers l'avenir, le développement durable dépend inévitablement de choix effectués par des processus politiques.

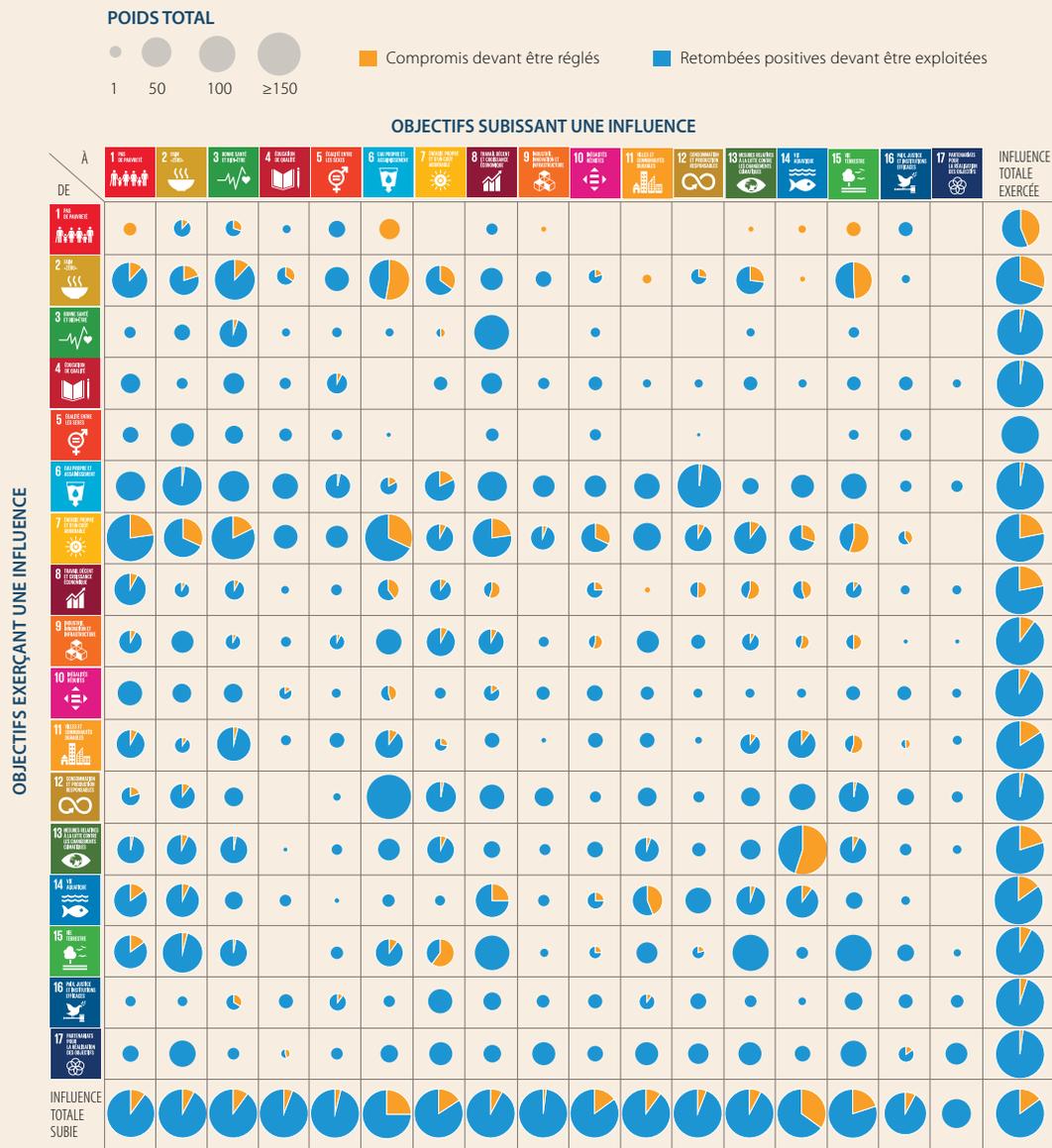
Pour parvenir à réaliser la transformation nécessaire qui marquera une rupture profonde et délibérée avec le statu quo, il faudra prendre soigneusement en compte les interactions entre les différents objectifs et leurs cibles. Les responsables de l'action publique pourront bénéficier des effets de renforcement mutuel des objectifs, mais devront aussi faire face à leurs contradictions; ils seront confrontés à des interactions systémiques et à des effets en cascade, parce que les mesures prises pour promouvoir un objectif pourront avoir des effets aussi bien positifs que négatifs sur la réalisation d'autres objectifs²⁴. Ces importantes interactions sont déjà bien connues, même si elles n'ont pas encore été pleinement étudiées, et de nombreux travaux de recherche sont en cours.

1.1.3 Comprendre l'importance des interactions

Il est possible de déterminer les lacunes existantes et les progrès réalisés en faisant le bilan des connaissances accumulées sur les interactions entre les cibles (voir encadré 1.2). Cette compilation, basée sur 112 articles scientifiques faisant expressément référence aux objectifs de développement, ainsi que sur 65 évaluations générales, montre que seulement 10 % environ des interactions qui peuvent exister au niveau des cibles ont été examinées au moins une fois, que d'importantes lacunes demeurent, et qu'il est manifestement nécessaire de poursuivre l'étude de ces interactions.

La prise en compte de synergies et de compromis aussi complexes constitue un défi pour les planificateurs et les décideurs²⁵. Ces interactions systémiques offrent toutefois des solutions, parfois déjà connues, mais aussi parfois inattendues, à des problèmes apparemment insurmontables. Par exemple, les gouvernements peuvent remplacer les modes de développement

Encadré 1.2 Interactions entre les objectifs de développement durable



La figure ci-dessus présente les résultats d'une compilation systématique des connaissances sur les relations de cause à effet entre les objectifs de développement durable, établie principalement au niveau des cibles et au moyen d'une évaluation des retombées positives et des compromis sur une échelle de sept niveaux conçue par le Conseil international pour la science (CIUS)²⁶. Cette compilation repose sur 65 évaluations générales couvrant de grands rapports des Nations Unies et des évaluations scientifiques internationales, ainsi que 112 articles scientifiques publiés depuis 2015 qui font expressément référence aux objectifs de développement durable. Cette évaluation des évaluations, qui revêt la forme d'une matrice de la somme des notes attribuées aux interactions entre les objectifs qui exercent une influence (rangées) et ceux qui subissent une influence (colonnes), fait ressortir l'importance relative des compromis qui pourraient être effectués; la prédominance des interactions positives (en bleu) sur les interactions négatives (en rouge) qui ressort des informations disponibles indique que les travaux récents ont permis d'établir l'existence de nombreuses retombées positives. La figure fait également ressortir l'existence d'importantes lacunes en matière de connaissances, qui sont indiquées par les cellules vides. Quelque 10 % de toutes les interactions possibles au niveau des cibles ont été considérées au moins une fois, tandis que 92 % des interactions entre les objectifs ont été évaluées. La figure montre donc que, à l'échelle du système, les changements qui peuvent être réalisés dans le but d'atteindre les objectifs de développement durable offrent bien plus de possibilités de renforcement qu'ils ne posent de problèmes.

souvent rigides et séquentiels qui privilégient la croissance économique au détriment de l'équité sociale et de la protection de l'environnement. Les responsables de l'action publique peuvent, de fait, adopter des démarches systémiques en suivant différentes trajectoires à la recherche d'un développement durable offrant de multiples solutions et incitations dans divers secteurs et juridictions. Il importera toutefois, pour mener une action efficace dans plusieurs systèmes, de reconnaître les liens qui les unissent, dont la relation entre les changements climatiques et la santé humaine ou encore entre les changements climatiques et les inégalités, et de les prendre en compte.

1.1.4 Faire participer divers acteurs

Ces actions peuvent être entreprises par toutes sortes d'acteurs et d'organisations, et non pas seulement par les gouvernements des États Membres de l'ONU. Aux niveaux local, national et international, de nouveaux acteurs clés du développement apparaissent et gagnent en puissance et en influence. Les liens de collaboration qui se tissent entre les parties prenantes traditionnelles et les acteurs émergents peuvent donner lieu à des partenariats novateurs et solides. La mise en œuvre du Programme 2030 passe par la coopération internationale,

à tous les niveaux, entre les gouvernements, les institutions, les organismes, le secteur privé et la société civile dans divers secteurs et en différents lieux.

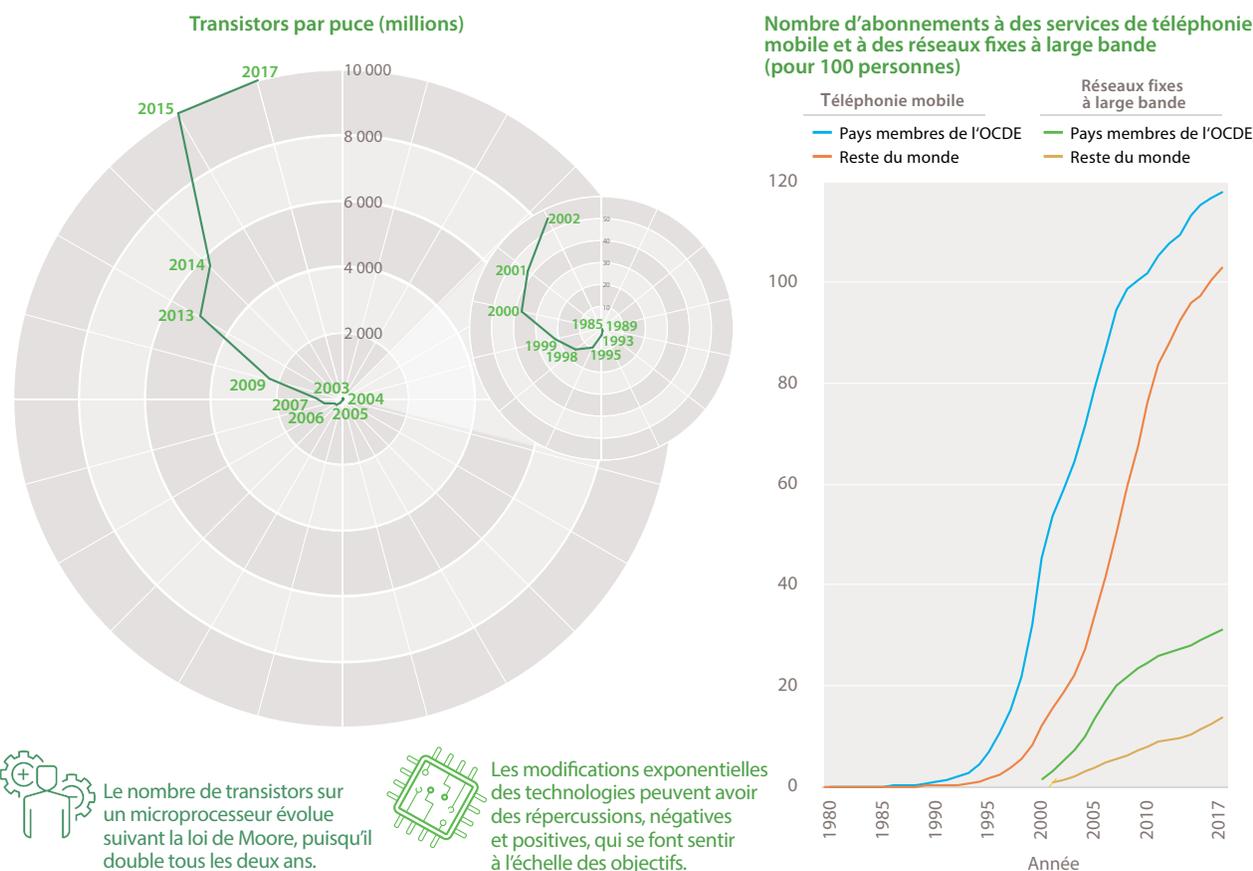
1.1.5 Tirer parti des technologies

Le succès du Programme 2030 dépend également de l'exploitation délibérée d'autres évolutions qui se produisent déjà dans le monde. Les rapides progrès technologiques comptent parmi les plus immédiats (voir figure 1.2). De fait, les technologies peuvent apporter des solutions à nombre de problèmes associés aux objectifs de développement durable, notamment certains de ceux qui exigent actuellement de difficiles compromis. Toutefois, elles risquent aussi de renforcer les inégalités présentes, d'en créer de nouvelles et de faire obstacle à la réalisation de la vision du Programme 2030 si elles ont des conséquences inattendues²⁷. Ces questions sont examinées au chapitre III.

1.1.6 S'adapter à l'évolution démographique

La population mondiale continue d'augmenter, mais les taux de croissance varient considérablement selon les régions. Le plus élevé est observé en Afrique subsaha-

Figure 1.2 Technologies : une montée en puissance exponentielle et une adoption rapide, mais un accès toujours inégal



rienne, dont la population devrait, selon les projections, doubler d'ici à 2050²⁸. En revanche, les taux de natalité sont faibles en Europe et en Amérique du Nord, ainsi qu'en Asie de l'Est et du Sud²⁹. Par suite de ces évolutions, ainsi que de l'allongement de l'espérance de vie, les populations de ces régions comptent une proportion grandissante de personnes âgées.

La satisfaction des besoins fondamentaux, l'offre de perspectives et l'amélioration du bien-être d'une population mondiale de plus en plus nombreuse et âgée peuvent exercer des pressions sur les ressources sociales, économiques et environnementales. En revanche, la valorisation du capital humain grâce à l'accès à des services d'éducation et de santé de qualité renforce la capacité de résilience à l'échelle mondiale. Les jeunes cohortes sont, dans la plupart des pays, plus instruites que les cohortes précédentes, ce qui permet de penser que le capital humain continuera de se renforcer³⁰.

L'augmentation du niveau d'instruction et des perspectives économiques des femmes et des filles s'est de tout temps accompagnée d'une baisse des taux de fécondité et de mortalité. Il faut donc s'attendre à ce que les progrès actuellement réalisés au niveau du capital humain aient, à l'avenir, des répercussions sur la taille et la structure par âge de la population mondiale.

1.2 Progrès accomplis

Le Programme 2030 donne une orientation normative, mais il guide aussi l'action à mener. Il recense et poursuit les priorités de développement, tout en exigeant le maintien de la cohésion dans tous les domaines et secteurs d'intervention, aux niveaux local, régional, national et transnational.

De nombreux faits encourageants ont été observés depuis l'adoption des objectifs de développement durable. Les pays ont ainsi commencé à intégrer les objectifs dans leurs stratégies et plans nationaux, et nombre d'entre eux ont mis en place des structures de coordination pour que l'application de ces instruments soit cohérente³¹. Sur les 110 examens nationaux volontaires ayant été soumis lors des sessions de 2016, 2017 et 2018 du forum politique de haut niveau, 35 mentionnaient l'adoption de mesures explicites ou l'intention d'adopter des mesures visant à prévoir dans les budgets nationaux des ressources permettant d'atteindre les objec-

tifs³². Cela est important, car l'intégration des objectifs de développement durable dans les budgets nationaux peut améliorer la formulation des programmes. Un certain nombre de pays se sont dotés de structures de coordination afin d'assurer la cohésion des efforts déployés dans les différents secteurs. Des initiatives visant à préserver l'environnement ont également été adoptées, notamment en ce qui concerne les changements climatiques, l'utilisation des terres et des océans. De vastes pans du secteur privé ont commencé à abandonner les modèles économiques habituels, par exemple en adoptant des normes de durabilité et en rendant compte de leur application³³. On observe par ailleurs, en parallèle, une intensification de la mobilisation de la société civile et des organisations non gouvernementales en faveur du développement durable.

La poursuite de ces efforts peut favoriser, à terme, la réalisation des objectifs. Les efforts initiaux n'ont toutefois pas permis d'inverser plusieurs évolutions négatives qui entravent les progrès en direction d'un développement durable. Le succès limité obtenu dans le cadre de la mise en œuvre du Programme 2030 doit provoquer de vives préoccupations et inciter la communauté internationale à tirer la sonnette d'alarme. Il reste encore beaucoup à faire pour susciter les transformations qui s'imposent. Ainsi, il est urgent de suspendre ou de modifier les politiques qui font obstacle à la réalisation des objectifs et d'accélérer la mise en œuvre de celles qui y contribuent de façon générale.

1.2.1 Point de la situation et perspectives

Il est possible de constater l'ampleur et la portée de ce qui doit être fait en examinant le rythme des progrès accomplis pour réaliser les cibles (voir encadré 1.3) associées aux objectifs de développement durable³⁴. Le rythme observé pour chaque cible, à supposer qu'il ne varie pas, permet d'estimer si la cible sera atteinte ou, dans le cas contraire, si l'on en est encore loin en 2030. Le tableau 1.1 décrit l'état d'avancement, à l'échelle mondiale, en direction de certains indicateurs pour lesquels des données adéquates sont actuellement disponibles. Il a été établi essentiellement à partir de la base de données utilisée pour l'établissement des rapports sur l'état d'avancement de la réalisation des objectifs de développement durable présenté chaque année par le Secrétaire général.

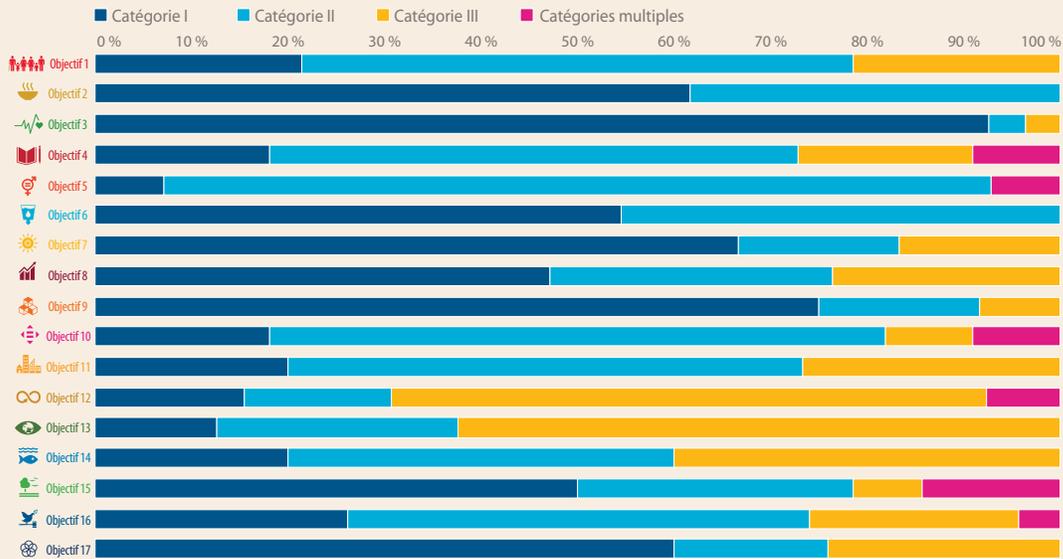
Encadré 1.3

Cadre de suivi mondial

Le Programme 2030 établit 17 objectifs de développement durable et 169 cibles. Il est possible de suivre les progrès en direction de ces cibles à l'échelle mondiale au moyen d'indicateurs définis et mesurés de manière cohérente dans les différents pays. Le Groupe d'experts des Nations Unies et de l'extérieur chargé des indicateurs relatifs aux objectifs de développement durable a conçu un cadre mondial d'indicateurs qui a été approuvé par la Commission de statistique de l'ONU à sa quarante-huitième session en mars 2017 et adopté par l'Assemblée générale en juillet 2017.

Le cadre mondial compte actuellement 232 indicateurs, classés en trois catégories en fonction de leur degré de développement méthodologique et de la disponibilité des données. Les indicateurs de catégorie I sont bien définis, et des données suffisantes sont régulièrement collectées au niveau des pays, de sorte qu'il est possible d'établir des rapports mondiaux fiables dans les délais requis. Les indicateurs de catégorie II sont bien définis, mais les données requises ne sont pas collectées de manière régulière au niveau des pays; les indicateurs de catégorie III sont ceux pour lesquels des définitions, des méthodes et des normes sont en cours d'élaboration.

Le nombre d'indicateurs classés dans la catégorie I augmente, et le renforcement des bases théoriques et méthodologiques des derniers indicateurs de catégorie III se poursuit. En mai 2019, sur 232 indicateurs, 104 relevaient de la catégorie I, 88 de la catégorie II, 34 de la catégorie III et 6 de plusieurs catégories (les composantes de ces indicateurs n'appartenaient pas toutes à la même catégorie)³⁵. La proportion d'indicateurs rentrant dans chaque catégorie varie selon les objectifs (voir ci-après) :



Le processus d'établissement des indicateurs de catégorie III, bien que technique, peut également dépendre de consensus forgés dans d'autres instances. Par exemple, plus de 50 % des indicateurs de l'objectif 13 (Mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques) sont de catégorie III. Ceux pour lesquels des données sont actuellement disponibles sont utilisés en tant que variables de remplacement pour le suivi des cibles de l'objectif 13, tandis que le processus d'établissement des modalités de mesures des cibles se poursuit dans le cadre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.

Conformément à la résolution 71/313 de l'Assemblée générale, le cadre mondial d'indicateurs fera l'objet d'un examen complet par la Commission de statistique à sa cinquante et unième session, qui doit se tenir en mars 2020. Cet examen complet offrira la possibilité d'améliorer le cadre d'indicateurs de manière à appuyer les activités de suivi mondial des objectifs de développement durable.

Les résultats généraux produits par le tableau 1.1 et plusieurs autres évaluations (voir encadré 1.4), notamment celle du rapport sur l'avenir de l'environnement mondial intitulé *2019 Global Environment Outlook (GEO 6)*, les rapports de 2018 et de 2019 du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), le rapport de 2019 de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) et les derniers rapports du Comité chargé de l'examen de la mise en œuvre de la Convention sur la lutte contre la désertifica-

tion présentent un tableau similaire dont il est possible de tirer des observations générales³⁶.

À première vue, plusieurs objectifs du Programme 2030 pourraient être atteints d'ici à 2030 si les taux de progression actuels se maintiennent; il s'agit des objectifs pour lesquels les pays sont, dans le tableau 1.1, à moins de 5 % d'atteindre la cible, et qui portent sur la réduction de la mortalité juvénile et la scolarisation primaire universelle. D'autres objectifs pourraient également être atteints à condition que des efforts supplémentaires soient déployés; il s'agit des objectifs

Tableau 1.1

Progrès accomplis afin d'atteindre certaines cibles en 2030 (prévisions établies selon les tendances actuelles)

OBJECTIF	À MOINS DE 5 %	5-10 %	>10 %	ÉVOLUTION NÉGATIVE À LONG TERME
 Objectif 1		1.1 Éliminer l'extrême pauvreté	1.3 Protection sociale pour tous	
 Objectif 2		2.2 Éliminer la faim (émaciation)	2.2 Mettre fin à la malnutrition (retard de croissance) 2.5 Préserver la diversité génétique 2.a Accroître l'investissement dans l'agriculture*	2.2 Mettre fin à la malnutrition (surpoids)
 Objectif 3	3.2. Mortalité des enfants de moins de cinq ans 3.2. Mortalité néonatale		3.1 Mortalité maternelle 3.4 Décès prématurés dus à des maladies non transmissibles	
 Objectif 4	4.1 Scolarisation dans le primaire et secondaire	4.6 Jeunes et adultes sachant lire, écrire et compter	4.2 Développement du jeune enfant 4.1 Scolarisation dans le secondaire 4.3 Scolarisation dans le tertiaire	
 Objectif 5			5.5 Participation des femmes à la vie politique	
 Objectif 6		6.2 Accès à des services d'assainissement adéquats (défécation en plein air)	6.1 Accès universel et équitable à l'eau potable à un coût abordable 6.2 Accès à des services d'assainissement gérés en toute sécurité	
 Objectif 7		7.1 Accès à des services énergétiques	7.2 Part des énergies renouvelables* 7.3 Efficacité énergétique	
 Objectif 8			8.7 Éliminer le travail des enfants	
 Objectif 9		9.5. Renforcement de la recherche scientifique (dépenses de recherche-développement)	9.5 Renforcer la recherche scientifique (nombre de chercheurs)	
 Objectif 10			10.c Coûts des envois de fonds	Inégalités de revenus*
 Objectif 11			11.1 Population urbaine vivant dans des taudis*	
 Objectif 12				12.2 Empreinte matérielle et consommation matérielle nationale*
 Objectif 13				Émissions totales de gaz à effet de serre par rapport aux cibles de Paris*
 Objectif 14				14.1 Poursuite de la dégradation des eaux côtières* 14.4 Surpêche*
 Objectif 15				15.5 Appauvrissement de la biodiversité 15.7 Braconnage et trafic d'espèces végétales et animales*
 Objectif 16			16.9 Enregistrement de toutes les naissances**	

Note : Ce tableau ne considère que certains indicateurs. L'objectif 17 n'est pas inclus ici, car il fait intervenir une large gamme d'indicateurs qui ne peuvent pas facilement être mesurés par la méthodologie d'évaluation qui permet de contrôler les progrès accomplis afin de réaliser certaines cibles. Les estimations de ces progrès en 2030 sont basées sur les prévisions établies pour l'indicateur correspondant en 2030 par rapport à la cible. Les prévisions ont été effectuées à partir des meilleures approximations des différents indicateurs, compte tenu de la gamme des données disponibles.

* La valeur de la cible en 2030 n'est pas précisée dans le cadre des indicateurs des objectifs de développement durable; cette valeur a été estimée.

** L'évaluation a été effectuée sur la base d'indicateurs ne figurant pas dans le cadre des indicateurs des objectifs de développement durable; les inégalités de revenus ont été établies à partir de données provenant d'enquêtes auprès des ménages.

pour lesquels les pays ont encore entre 5 % et 10 % à parcourir pour atteindre la cible, comme l'élimination de l'extrême pauvreté, l'élimination de la faim, l'accès universel à l'électricité, l'élimination de la défécation en plein air, l'alphabétisation des jeunes et des adultes, et

l'obtention des niveaux de dépenses souhaitables pour la recherche-développement scientifique.

Ces projections directes font toutefois abstraction de facteurs qui peuvent créer des situations plus complexes. Les taux de progression peuvent diminuer à

l'approche des valeurs fixées pour les cibles, de sorte que les prévisions effectuées sur la base de taux antérieurs se révèlent trop optimistes. Par exemple, selon le rapport sur la pauvreté publié en 2018 par la Banque mondiale, le taux d'extrême pauvreté a diminué en moyenne d'environ un point de pourcentage par an de 1990 à 2015. En revanche, il a baissé de moins d'un point de pourcentage par an de 2013 à 2015³⁷. Les taux de scolarisation dans le primaire affichent une évolution similaire, puisqu'ils ont considérablement diminué pendant un certain temps avant de se stabiliser à l'approche de la cible de la scolarisation universelle (voir figure 1.3).

Certains indicateurs affichent des ralentissements analogues, en particulier lorsque les résultats sont proches d'indiquer une totale élimination du problème. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les populations délaissées sont particulièrement difficiles à atteindre ou souffrent à de multiples égards de privations qui sortent du cadre de l'objectif considéré et nécessitent l'adoption de mesures pour régler des questions qui sont par nature extrêmement complexes³⁸. Ainsi, la plupart des personnes vivant dans l'extrême pauvreté se trouvent de plus en plus dans des régions caractérisées par de nombreux problèmes, notamment des conflits, des institutions précaires et des taux de croissance démographique élevés³⁹. Il sera nécessaire, dans ces contextes, de déployer des efforts immenses pour atteindre les objectifs⁴⁰.

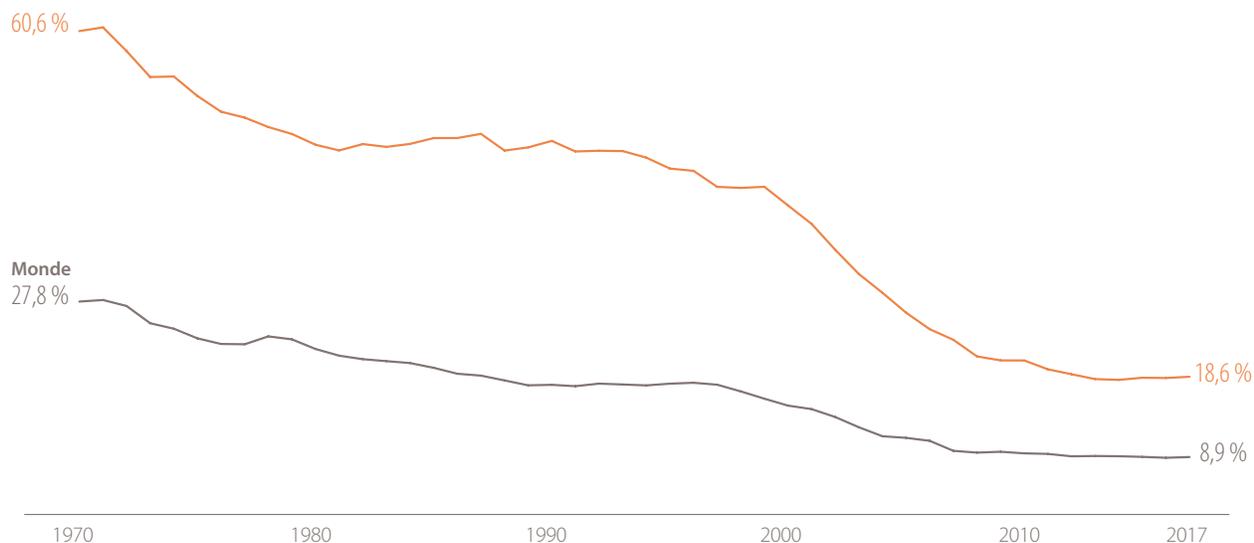
Un autre groupe est constitué par les cibles dont les indicateurs montrent que la situation évolue dans le bon sens, mais que les progrès sont trop lents pour parvenir au but. Le tableau 1.1 montre ainsi que les taux de mortalité maternelle continuent de baisser, mais que le

rythme des progrès est inférieur de moitié à celui qui serait nécessaire pour atteindre la cible. La situation est similaire en ce qui concerne la malnutrition des enfants, l'accès à l'eau potable et à des services d'assainissement, la part des énergies renouvelables parmi les différentes sources d'énergie, le développement pendant la petite enfance et les taux de scolarisation dans l'enseignement secondaire. Ce groupe comprend également des cibles se rapportant aux conditions nécessaires à l'élimination des privations et à la réduction des inégalités. Par exemple, le pourcentage de la population bénéficiant d'une protection sociale ou dont la naissance est enregistrée augmente, mais le rythme des progrès est manifestement trop lent pour permettre d'atteindre la cible d'une couverture universelle.

Il est préoccupant de constater que la situation n'a pas évolué récemment dans la bonne direction en ce qui concerne certaines cibles, soit parce que les mesures prises n'ont pas encore permis d'inverser la dégradation antérieure, soit parce que la reprise mondiale qui a eu lieu à la suite de la crise économique de 2008 a relancé des évolutions négatives qui avaient été interrompues pendant un temps, comme l'obésité, les inégalités, les émissions de gaz à effet de serre, la dégradation des terres, l'appauvrissement de la biodiversité, le trafic illicite des espèces sauvages, l'empreinte matérielle totale, la surpêche et la détérioration des eaux côtières. Les tendances inverses observées pour plusieurs de ces cibles revêtent une importance particulière. D'une part, elles témoignent d'évolutions difficiles à modifier et, d'autre part, elles accroissent la difficulté que pose la réalisation d'autres objectifs et cibles, parfois en ayant des effets en cascade à l'échelle du Programme 2030.

Figure 1.3
Enfants non scolarisés

Liste de l'ONU des pays les moins avancés



Encadré 1.4

Autres évaluations des progrès

La possibilité d'atteindre les objectifs de développement durable, aux niveaux mondial, régional et national, est évaluée différemment par certains auteurs qui, dans certains cas, se fondent sur des indicateurs autres que ceux du cadre mondial. Bien que les méthodologies qu'ils emploient et les résultats qu'ils obtiennent diffèrent à certains égards, leurs évaluations aboutissent généralement à la conclusion qu'un certain nombre de cibles ne pourront pas être atteintes si les tendances actuelles perdurent. Selon l'une de ces études, seulement 5 des 24 cibles concernant la santé, pour lesquelles des mesures sont actuellement effectuées, seront probablement atteintes⁴¹; selon une autre étude, 44 pays comptant plus d'un million d'habitants ne réaliseront pas les objectifs fixés pour le cycle d'enseignement secondaire⁴²; une autre encore indique que les tendances enregistrées pour 22 des 93 indicateurs concernant l'environnement sont dans l'ensemble satisfaisantes, mais que les évolutions relatives aux 71 autres indicateurs ne peuvent pas être déterminées sur la base des données disponibles ou semblent indiquer que les cibles ne seront pas atteintes⁴³.

Une étude menée dans une optique régionale examine la probabilité de parvenir à chaque objectif dans cinq grandes régions définies par l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) : les États-Unis d'Amérique, l'OCDE, à l'exception des États-Unis, la région constituée par l'Afrique du Sud, le Brésil, la Chine, l'Inde et la Russie, et dix autres marchés émergents et le reste du monde. Elle a déterminé que les régions constituées, respectivement, par les États-Unis, l'OCDE et la Chine étaient les plus susceptibles d'atteindre plusieurs des objectifs, notamment ceux relatifs à la faim, à la santé, à l'eau potable et à l'assainissement, à l'industrie, l'innovation et l'infrastructure. La région constituée par l'Afrique du Sud, le Brésil, la Russie, et dix autres marchés émergents et la région représentant le reste du monde n'atteindront probablement aucun de ces objectifs, bien que la première de ces deux régions puisse se rapprocher davantage des cibles que la seconde. Toutes les régions demeureront vraisemblablement dans la catégorie représentant le degré de réalisation des cibles le plus faible pour les objectifs relatifs aux inégalités, à la consommation et la production responsables⁴⁴ et à la nature (changements climatiques, vie terrestre, vie aquatique)⁴⁵. Selon une autre étude⁴⁶, l'ampleur des changements nécessaires pour parvenir aux objectifs varie considérablement selon les régions et les pays en développement : l'Afrique subsaharienne sera la région qui affichera probablement le plus de retard, tandis que l'Asie du Sud, l'Asie de l'Est et le Pacifique, et l'Amérique latine pourraient enregistrer des progrès plus notables.

En 2019, une étude des évaluations et des prévisions établies au niveau des pays a déterminé qu'aucun pays n'atteindrait tous les objectifs à l'horizon 2030. Bien que les données disponibles varient selon les pays et les objectifs, le pourcentage de pays pouvant parvenir à un objectif d'ici à 2030 ne dépasse jamais 50 %, quel que soit l'objectif considéré⁴⁷.

Encadré 1.5

Seuils critiques

Un seuil critique est le moment où se produit le changement d'un élément du système terrestre, à partir duquel des perturbations d'ampleur limitée peuvent provoquer un passage irréversible d'un état stable à un autre. Cette transition n'est pas nécessairement brusque, mais une fois qu'elle a commencé il est impossible de l'inverser, et le changement qu'elle produit est considérable. Il semble que de tels seuils existent pour de nombreuses composantes du système terrestre, notamment la glace de l'océan Arctique en été, la calotte glaciaire du Groenland et de l'Antarctique et la forêt ombrophile amazonienne.

La banquise arctique d'été, qui s'amenuise rapidement par suite des changements climatiques, offre un bon exemple de cette dynamique. Au fur et à mesure que la glace fond, la superficie plus sombre de l'océan s'étend et absorbe davantage de lumière, ce qui intensifie le réchauffement de la planète et accélère la fonte. L'Arctique se réchauffe de ce fait beaucoup plus rapidement que le reste du monde. Le seuil critique de l'océan Arctique sera la température au-delà de laquelle la fonte s'accélérera et deviendra irréversible. Selon certaines estimations, il ne faudra plus qu'une dizaine d'années pour que la glace fonde complètement une fois le seuil critique atteint.

L'augmentation de la concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et le réchauffement causé par la fonte de la glace de l'océan Arctique peuvent aussi avoir des répercussions complexes sur d'autres systèmes; à titre d'exemple, les rejets de méthane dus à la fonte du permafrost exacerberont les changements climatiques, la fonte de la calotte glaciaire du Groenland, la modification de la circulation océanique, l'acidification des océans, les phénomènes météorologiques extrêmes et l'accélération de l'appauvrissement de la biodiversité.

Chacun de ces effets peut provoquer des transitions dans d'autres composantes du système terrestre et engendrer des cercles vicieux qui, par suite d'une cascade de transitions, pousseront de nombreuses composantes dans des états radicalement différents. Ces transitions seront irréversibles sur une échelle de temps pertinente pour l'humanité. Il est difficile de déterminer le point précis où ces transitions pourront se produire, mais elles sont probables, selon de nombreux scénarios.

Le système terrestre pourrait vraisemblablement demeurer en l'état actuel si des mesures étaient prises, notamment pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et renforcer les puits de carbone, afin d'éviter toute émission nette. Il se pourrait toutefois qu'il soit bientôt trop tard pour agir de la sorte⁴⁸.

Encadré 1.6

Petits États insulaires en développement⁴⁹

Depuis 1992, les Nations Unies considèrent que les petits États insulaires en développement constituent des cas particuliers en matière de développement durable parce qu'ils sont exposés à une série unique de facteurs de vulnérabilité, qu'ils se trouvent dans les Caraïbes, dans le Pacifique, dans l'Atlantique ou dans l'océan Indien. Ils se distinguent par :

- ▶ leur petite taille;
- ▶ leur éloignement des marchés mondiaux;
- ▶ le manque de diversité de leur économie et, par conséquent, leur exposition à des chocs économiques et à un lourd endettement;
- ▶ le caractère immédiat des répercussions des changements climatiques, notamment l'élévation du niveau des mers, l'intrusion d'eau de mer, l'acidification des océans et l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes.

De nombreux petits États insulaires en développement ont un PIB par habitant relativement élevé, ce qui peut faire obstacle à leur accès à des financements assortis de conditions favorables et à d'autres types d'aide au développement. En raison des difficultés structurelles auxquelles ils sont confrontés, plusieurs d'entre eux ont demandé que d'autres critères que le PIB soient employés pour décider de leur admissibilité.

Ces États sont également en première ligne de la lutte contre les changements climatiques. Certains jouent un rôle de guide en militant pour l'adoption de cibles d'atténuation plus ambitieuses, d'approches plus globales et novatrices de l'adaptation aux changements climatiques et du principe d'indemnisation des pertes et dommages.

Ces États se heurtent aussi à l'absence de données ventilées de qualité. Il est de surcroît difficile, même lorsque ces informations sont disponibles, d'utiliser des statistiques types pour suivre l'évolution des progrès dont peuvent témoigner divers indicateurs des objectifs de développement durable en raison de la petite taille de leur population.

Les problèmes auxquels les petits États insulaires en développement sont le plus fréquemment confrontés sont :

- ▶ la variabilité du climat et l'élévation du niveau des mers;
- ▶ le manque de résilience aux risques naturels;
- ▶ la piètre qualité et l'insuffisance des ressources en eau douce;
- ▶ l'étroitesse de la base des ressources, qui empêche ces pays de bénéficier d'économies d'échelle;
- ▶ la petitesse des marchés intérieurs et la forte dépendance vis-à-vis de quelques marchés étrangers éloignés;
- ▶ l'ampleur des coûts fixes du secteur public et du coût par habitant des infrastructures civiles;
- ▶ la faiblesse et l'irrégularité du trafic international;
- ▶ la forte volatilité de la croissance économique;
- ▶ le manque d'opportunités pour le secteur privé et, par conséquent, la forte dépendance économique à l'égard du secteur public;
- ▶ la fragilité du milieu naturel;
- ▶ la vulnérabilité aux fluctuations des prix ou à la disponibilité des produits alimentaires importés;
- ▶ un lourd endettement et une marge de manœuvre budgétaire limitée.

Encadré 1.7 Pays les moins avancés⁵⁰

Le Programme 2030 est une entreprise universelle à laquelle ont souscrit les 193 États Membres de l'Organisation des Nations Unies et représente l'engagement pris à l'échelle mondiale de transformer notre monde. Certains groupes de pays rencontrent toutefois des difficultés particulières qui exigent des efforts redoublés et un appui de la communauté internationale. Les pays les moins avancés sont les 43 États membres affichant les niveaux de pauvreté et de privation les plus élevés au monde. Leur vulnérabilité est manifeste, quel que soit l'objectif de développement durable considéré.

Les pays les moins avancés comptent 12 % de la population mondiale, mais ne représentent que 2 % du PIB mondial et 1 % des échanges internationaux. Le taux de croissance de leur PIB par habitant s'est établi à 4,5 % en 2017 et devrait atteindre 5,7 %, selon les projections établies pour 2020, soit un taux inférieur à celui de 7 % prévu dans le Programme 2030. Ces pays sont fréquemment tributaires de l'exportation d'un petit nombre de produits de base, ce qui les rend très vulnérables aux chocs, et ils ne sont pas actuellement en voie d'atteindre la cible de l'objectif 9 qui consiste à doubler la contribution de l'industrie manufacturière au PIB d'ici à 2030. Le retard pris est particulièrement grave dans les secteurs de haute et de moyenne technologie, qui représentent 47,4 % de la production manufacturière en Amérique du Nord et en Europe, mais seulement 10,4 % dans les pays les moins avancés.

Ces pays ont également moins progressé que d'autres groupes de pays en direction de nombreuses autres cibles. Par exemple, ils sont touchés dans une plus large mesure par des maladies tropicales négligées, affichent des taux plus élevés de violence physique ou de violence sexuelle de la part d'un partenaire, ont moins de personnel médical et de femmes occupant des postes de direction, et ont de plus faibles taux d'accès à Internet et à une éducation préprimaire. Leurs habitants sont aussi moins susceptibles d'avoir accès à l'électricité (51 % en 2017 contre 88,8 % à l'échelle mondiale) et d'avoir une installation de base pour se laver les mains à domicile (34 % contre 60 % à l'échelle mondiale).

L'optimisme est néanmoins de mise. La Banque de technologies pour les pays les moins avancés, créée en 2018 à la suite de l'appel lancé par le Programme d'action d'Istanbul en faveur des pays les moins avancés et par le Programme 2030, s'emploie à mettre les ressources scientifiques, la technologie et l'innovation à la disposition d'institutions et de particuliers des pays les moins avancés et à renforcer l'écosystème de la science, de la technologie et de l'innovation dans ces pays. Les pays les moins avancés prennent de surcroît des mesures résolues dans le domaine de l'action climatique. Lors de la vingt-deuxième Conférence des Parties (COP 22) à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, tenue à Marrakech (Maroc) en 2016, 24 des pays les moins avancés, membres du Forum de la vulnérabilité climatique, ont annoncé que 100 % de leur énergie proviendrait de sources renouvelables à l'horizon 2050.

Quatre tendances rentrant dans cette catégorie sont particulièrement notables : la montée des inégalités, les changements climatiques, la perte de biodiversité et l'augmentation des déchets résultant de l'activité humaine, dont le volume excède la capacité de traitement. Selon une récente analyse, certaines de ces tendances laissent présager un franchissement de seuils critiques qui aurait pour effet de bouleverser le système terrestre et d'entraîner des changements irréversibles à l'échelle de temps humaine (voir encadré 1.5).

1.2.2 Régions et groupes de population

Les différents pays, ainsi que les groupes régionaux ou autres dont ils font partie, peuvent rencontrer des obstacles très variables dans le cadre des efforts qu'ils déploient pour atteindre les objectifs de développement durable. Ces obstacles, qui sont présentés de manière détaillée dans les rapports régionaux sur les objectifs de développement durable et dans les examens nationaux volontaires, ne sont que brièvement évoqués ici.

Les difficultés particulières rencontrées par les petits États insulaires en développement (encadré 1.6) et les pays les moins avancés (encadré 1.7) sont décrites ici à titre d'exemple.

Certaines caractéristiques générales sont aussi manifestes à l'échelle régionale. En Afrique, les cibles relatives à la pauvreté, à la sécurité alimentaire, à la santé maternelle et à l'éducation sont parmi les plus difficiles à atteindre⁵¹. La région a également une population de jeunes en quête d'emplois qui ne cesse d'augmenter, tandis que les perspectives sont limitées; entre 10 et 12 millions de jeunes cherchent chaque année à entrer sur le marché du travail, où seulement quelque 3,7 millions d'emplois sont disponibles^{52,53}.

Dans la région arabe, les problèmes rencontrés tiennent à la poursuite des conflits en République arabe syrienne et au Yémen, qui ont accru le taux de pauvreté dans la région, intensifié l'insécurité alimentaire et compromis le développement humain^{54,55,56}. Cette région compte également 14 des 20 pays du monde souffrant le plus de stress hydrique. Le taux de chômage des jeu-

nes dépasse 30 % et atteint 48 % pour les jeunes femmes⁵⁷.

La région Asie-Pacifique affiche des progrès dans les domaines de la réduction de la pauvreté et de la fourniture de services d'éducation de qualité et d'énergie propre à un coût abordable⁵⁸. La majorité des pays de la région parviennent déjà à assurer une éducation primaire universelle ou sont sur le point de le faire⁵⁹. Les problèmes qui se posent tiennent à la difficulté d'atteindre les personnes qui risquent le plus d'être négligées et de prendre en considération les besoins d'une population vieillissante.

L'Asie du Sud progresse lentement dans des domaines tels que l'égalité entre les femmes et les hommes, et a pris du retard dans d'autres secteurs comme l'eau potable et l'assainissement, le travail décent, la croissance économique et la consommation et la production responsables⁶⁰.

En Europe et dans d'autres régions développées, les pays ont des difficultés à réduire les émissions de dioxyde de carbone, dont les niveaux par habitant demeurent bien supérieurs aux moyennes mondiales. Ces pays doivent aussi gérer leur transition démographique et les écarts entre les taux d'activité et les salaires des femmes et des hommes. La baisse de la contribution du travail au PIB, qui est liée à l'augmentation des inégalités, est également notable dans les pays riches⁶¹.

Les tendances varient selon les groupes de population. Certains groupes, notamment les femmes et les filles, les jeunes handicapés et les peuples autochtones, continuent de souffrir de privations systémiques. Les inégalités entre les femmes et les hommes perdurent durant tout le cycle de vie : les filles ont moins de possibilités d'apprendre à l'école, en particulier dans les matières scientifiques; elles sont confrontées à des obstacles sur le marché du travail et ont des taux d'activité et de rémunérations plus faibles que les hommes; les femmes âgées, dont l'espérance de vie est plus longue en moyenne de trois ans que celle des hommes, sont aussi plus touchées par l'absence de système de prise en charge de longue durée^{62,63,64}.

Les données montrent que les femmes consacrent environ trois fois plus d'heures que les hommes à des travaux non rémunérés⁶⁵. Elles ont des taux d'emploi rémunéré plus faibles (48,7 %) que les hommes (75,3 %), mais un taux de chômage 1,24 fois plus élevé que ces derniers⁶⁶. Les perspectives qui s'offrent aux femmes et aux filles sont de surcroît limitées par des normes telles que le mariage d'enfants, qui touche 650 millions de filles à l'heure actuelle; les mutilations génitales féminines que subissent un tiers des filles âgées de 15 à 19 ans dans les pays où elles sont pratiquées; et la menace de la violence physique ou sexuelle, dont sont victimes 20 % des filles âgées de 15 à 19 ans dans les pays pour lesquels des données sont disponibles⁶⁷. L'accélération des progrès en direction des objectifs de développement durable concernant les femmes et les filles donnerait à la moitié de la population mondiale

des moyens d'agir et permettrait de combler dans une large mesure les écarts restants.

Actuellement, plus d'un milliard de personnes (15 % de la population mondiale, selon les estimations⁶⁸) ont un handicap. Les personnes handicapées sont victimes de diverses formes d'exclusion, sont généralement en moins bonne santé, ont un niveau d'instruction plus faible, des perspectives économiques plus réduites et des taux de pauvreté plus élevés que le reste de la population. Cela tient en grande partie au manque de services mis à leur disposition et aux nombreux obstacles, notamment les préjugés, les convictions et les comportements négatifs, auxquels elles sont confrontées au quotidien. Treize ans après l'adoption, en 2006, de la Convention relative aux droits des personnes handicapées, les progrès concrets réalisés dans le cadre de sa mise en œuvre restent bien trop limités⁶⁹.

Les peuples autochtones comptent plus de 370 millions de personnes réparties dans quelque 90 pays (estimations de 2009), mais ils sont toujours dans une situation critique dans de nombreuses régions du monde. Ils sont fréquemment en butte à la discrimination et à l'exclusion par suite de l'action des pouvoirs politiques et économiques, affichent des taux de pauvreté d'une ampleur disproportionnée, sont en mauvaise santé, ont un faible niveau d'instruction et vivent dans la misère. Ils peuvent également être dépossédés de leurs terres ancestrales et sont exposés à la disparition de leur langue traditionnelle et de leur identité⁷⁰.

1.2.3 Montée des inégalités

Le Programme 2030 est menacé dans son intégralité par la progression des inégalités de revenus et de richesse. Les inégalités de revenus ont fortement augmenté depuis 1980, malgré quelques améliorations observées au plus bas de la distribution des revenus de la population mondiale. Bien que les 50 % les plus pauvres de la population mondiale aient enregistré une nette augmentation de leurs revenus, principalement grâce à la forte croissance observée en Asie, ils n'ont bénéficié que de 12 % de l'augmentation des richesses mondiales, contre 27 % pour les 1 % les plus riches de la population⁷¹. L'augmentation des inégalités de richesse et de revenus tient essentiellement à la concentration des actifs au plus haut niveau. Alors que les 1 % les plus fortunés de la planète détenaient 28 % de la richesse totale dans les années 80, ce pourcentage était passé à 33 % en 2017, tandis que la part revenant aux 75 % les moins riches était demeurée de l'ordre de 10 %⁷². Cette période a été marquée, au mieux, par une augmentation modeste des revenus des groupes de population se trouvant entre ces deux extrêmes, c'est-à-dire essentiellement les classes moyennes d'Europe occidentale et des États-Unis⁷³. La figure 1.4 représente l'asymétrie des gains.

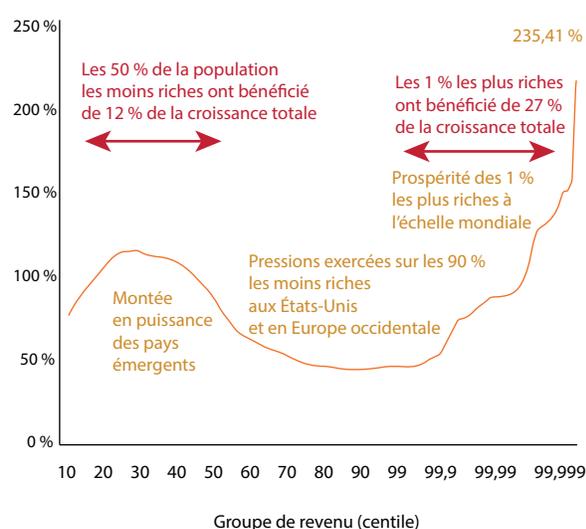
L'augmentation de la part de revenus revenant au niveau le plus élevé de la distribution des revenus dans le monde est associée à plusieurs autres facteurs. Aux

États-Unis, par exemple, la productivité des travailleurs a doublé depuis les années 80, mais les gains enregistrés ont été pratiquement tous absorbés par les dirigeants de sociétés, les propriétaires et les investisseurs, tandis que les rémunérations des salariés employés à des postes de production ou n'ayant pas le statut de cadre ont stagné^{74,75}. Plusieurs facteurs ont contribué à cette évolution, parmi lesquels la mondialisation, l'automatisation, la perte d'influence des syndicats et la stagnation des salaires minimums garantis au niveau fédéral et à celui des États. Une forte érosion du marché du travail a suivi, caractérisée par la création d'emplois hautement ou non qualifiés pour l'essentiel.

L'augmentation des inégalités est également manifeste dans d'autres pays et régions. Les chercheurs ont noté une concentration croissante des revenus dans différents pays où les 10 % les plus riches se rapprochent d'un seuil de forte inégalité caractérisée par un coefficient de Gini supérieur à 60⁷⁶. En même temps, bien que les niveaux de revenus des différents pays semblent avoir convergé de 2000 à 2010, cette évolution s'est ralentie ou même inversée depuis lors, en particulier si l'on compare les tendances observées en Afrique subsaharienne et dans le reste du monde⁷⁷.

La relation entre les inégalités et le bien-être est complexe. Les niveaux d'inégalité de revenus ou de richesse peuvent résulter de l'évolution antérieure de la répartition des actifs ou des opportunités. Ils peuvent toutefois aussi être liés à des comportements prospectifs qui maintiennent des situations de monopole tout en encourageant l'effort individuel. Aucun consensus scientifique n'existe sur les comportements qui seraient optimaux pour la réalisation des objectifs de développement durable, mais il est de plus en plus évident que les tendances et les niveaux actuels posent problème.

Figure 1.4
Inégalités et croissance à l'échelle mondiale, 1980-2016



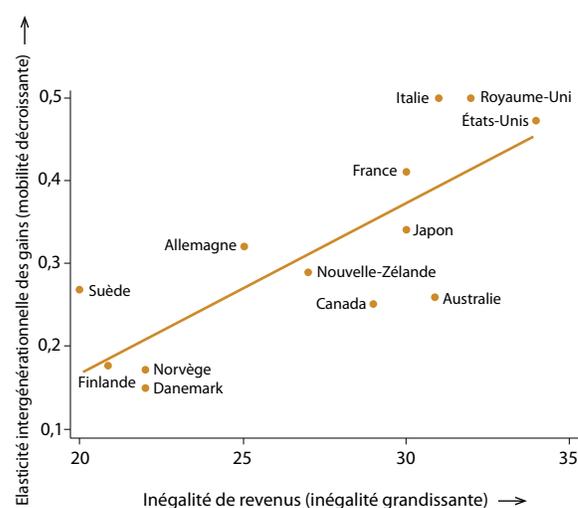
Plusieurs courants de recherche font ressortir les mécanismes par lesquels ces problèmes se manifestent.

L'augmentation des disparités de richesse et de revenus peut tenir à l'inégalité des perspectives offertes, notamment pour ce qui est de la discrimination sociale ou encore de l'accès des enfants à une alimentation, une éducation et des soins de santé de qualité. Les inégalités peuvent aussi, à partir d'un certain niveau, limiter la mobilité intergénérationnelle en se perpétuant, entre autres par héritage ou un accès exclusif à une éducation de qualité et à des compétences recherchées⁷⁸. Aux États-Unis, environ la moitié des inégalités dont souffre la génération des parents sont transmises aux enfants. Les politiques publiques peuvent en revanche être d'importants facteurs de mobilité sociale dans des pays comme l'Allemagne ou le Danemark, où les inégalités de revenus ne se répercutent d'une génération à l'autre que dans des proportions d'un cinquième et d'un sixième, respectivement⁷⁹.

Il est possible de représenter cette relation en traçant sur un graphique les indicateurs de mobilité intergénérationnelle en fonction des inégalités de revenus pour un groupe de pays riches (voir figure 1.5⁸⁰). La courbe ainsi obtenue, dite courbe de Gatsby le magnifique, montre que la mobilité intergénérationnelle diminue lorsque les inégalités augmentent^{81,82}.

La montée des inégalités dans un pays menace également les progrès de manière plus générale, en ralentissant et en fragilisant la croissance économique. L'instabilité sociale peut augmenter parce que les personnes qui sont moins instruites et ont un accès plus limité à des services de santé n'ont pas la possibilité de développer pleinement leur potentiel en travaillant, ce qui décourage l'investissement et réduit la capacité du pays à se remettre de chocs⁸³. Le manque d'accès à

Figure 1.5
Mobilité intergénérationnelle et inégalités



des services de santé de qualité accroît aussi les disparités dans le domaine de la santé. Dans les sociétés où existent des inégalités, les personnes appartenant aux milieux socioéconomiques les plus modestes sont en moins bonne santé, car elles sont systématiquement exposées à des niveaux de stress grandissants. Or, il a été clairement établi que ce dernier a des effets biochimiques sur le corps humain tout au long de la vie^{84,85}.

L'existence de profondes inégalités peut également avoir des répercussions sur l'environnement, car les personnes se trouvant dans la partie supérieure de la distribution des revenus sont en mesure de faire assumer les coûts écologiques de leur style de vie et de leurs décisions de consommation aux groupes de population se trouvant au bas de cette distribution^{86,87}. Ces transferts ont lieu à l'échelle mondiale dans le cas des changements climatiques. Les 10 principaux émetteurs de dioxyde de carbone contribuent pour environ 45 % aux émissions mondiales, contre 13 % seulement pour les 50 émetteurs les plus faibles. Des profils tous aussi inégaux sont également apparents aux niveaux national et infranational⁸⁸.

Ceux qui se trouvent en bas de la distribution des revenus risquent davantage de subir les conséquences de la dégradation de l'environnement et de l'appauvrissement de la biodiversité. Selon l'évaluation récemment présentée dans le sixième rapport sur l'avenir de l'environnement mondial (GEO-6), plus de 70 % des habitants pauvres de la planète tirent leurs moyens de subsistance de ressources naturelles. À l'échelle mondiale, la dégradation des sols touche 29 % des terres, affectant la vie et les moyens de subsistance de 1,3 à 3,2 milliards de personnes et provoquant, dans certains cas, des migrations et même des conflits⁸⁹.

Les inégalités peuvent avoir des répercussions négatives de plus vaste portée lorsque les efforts déployés par les plus riches pour conserver leur style de vie détournent des ressources qui auraient pu servir à accélérer le rythme des transformations nécessaires à la réalisation du Programme 2030.

1.2.4 Changements climatiques

Depuis la révolution industrielle, les activités anthropiques ont augmenté les concentrations de gaz à effet de serre, surtout de CO₂, dans l'atmosphère. Ces dernières ont déjà réchauffé la température moyenne de la planète d'environ 1 °C. Les émissions augmentent de nouveau à l'échelle mondiale et si les tendances actuelles persistent, le réchauffement général devrait dépasser le seuil de 1,5 °C entre 2030 et 2052⁹⁰.

Les effets du réchauffement planétaire sont déjà manifestes. Un grand nombre de pays ont connu leurs années les plus chaudes au cours de la décennie qui vient de s'écouler. Les phénomènes extrêmes, notamment les ouragans, les inondations et les incendies de forêt, deviennent également plus intenses.

Une augmentation des températures même limitée à 1,5 °C par rapport au niveau préindustriel pourrait compromettre la réalisation des objectifs de développement durable⁹¹ et exercer des pressions sur des populations exposées et vulnérables au stress hydrique (500 millions de personnes), à des vagues de chaleur (4 milliards de personnes) et à des inondations côtières (dizaines de millions de personnes). Une hausse des températures de 1,5 °C provoquerait aussi une réduction des rendements agricoles et une intensification du phénomène d'extinction des espèces^{92,93}. Une augmentation plus forte aurait des effets dévastateurs encore plus marqués. D'après les estimations établies sur la base des politiques et des engagements actuels, le réchauffement de la planète d'origine anthropique pourrait dépasser 3 °C d'ici à la fin du siècle⁹⁴.

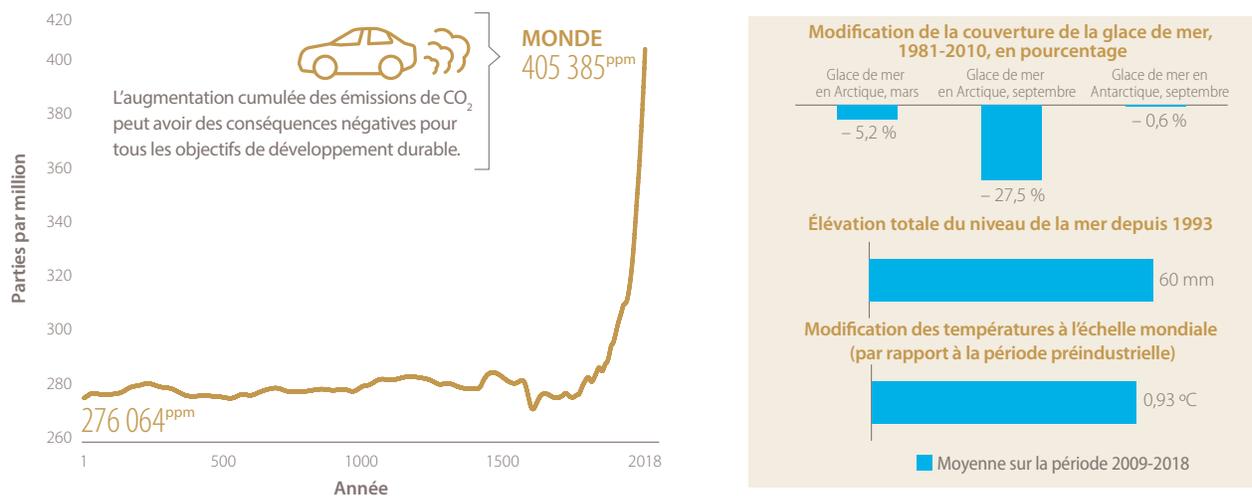
Le rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat au sujet de la limitation du réchauffement général à 1,5 °C au-dessus du niveau préindustriel considère différents scénarios pour atteindre cet objectif⁹⁵. Ces derniers exigent tous que les émissions nettes de CO₂ soient ramenées à zéro d'ici à 2050, que les émissions d'autres gaz à effet de serre, en particulier de méthane, diminuent fortement, et que ces réductions s'amorcent au plus tôt à l'échelle mondiale. Les scénarios examinés sont tous compatibles avec la poursuite de l'amélioration du niveau de vie des habitants de la planète, mais divergent fortement quant à la manière de réduire les émissions.

L'un des scénarios suppose la poursuite généralisée de modes de vie à forte intensité de gaz à effet de serre, qui se caractérisent par une forte demande de produits d'alimentation pour le bétail et de carburants pour les transports. Il ne sera possible d'atteindre la cible fixée pour le réchauffement général (moyennant un dépassement notable de l'augmentation de 1,5 °C) qu'en déployant rapidement et à grande échelle des technologies pouvant retirer le CO₂ de l'atmosphère. Ces technologies sont certes en cours d'élaboration, mais aucune ne peut actuellement être appliquée à l'échelle nécessaire pour avoir les effets requis. La plupart d'entre elles pourraient avoir d'importantes répercussions sur les sols, l'énergie, l'eau ou les nutriments si elles étaient utilisées très largement et avoir des effets notables sur l'agriculture et les systèmes alimentaires, la diversité biologique et d'autres fonctions et services des écosystèmes. Dans ce scénario, la demande d'énergie est plus élevée de 39 % en 2030 qu'en 2010, et les émissions de méthane agricole augmentent de 14 % durant la même période.

Un autre scénario repose sur l'hypothèse que l'amélioration des niveaux de vie de la population doit s'accompagner d'une évolution des modes de vie permettant d'abaisser la demande totale d'énergie, tout en réduisant l'intensité de l'utilisation des sols et les émissions de gaz à effet de serre associées à la consommation de produits alimentaires. Les innovations sociales, commerciales et technologiques créent des services qui, globalement, consomment bien moins d'énergie, tan-

Figure 1.6

L'activité humaine entraîne des changements climatiques qui provoquent une augmentation des niveaux de CO₂, une hausse des températures moyennes, une diminution de la couverture de la glace de mer et l'élévation du niveau des mers



dis que les régimes alimentaires adoptés dans le monde entier sont plus nutritifs, la productivité agricole augmente et les préférences évoluent au profit d'aliments à moindre intensité de produits d'élevage⁹⁶. Ce scénario considère l'élimination de bien plus faibles quantités de CO₂ qui peut être assurée grâce aux forêts naturelles et aux systèmes d'utilisation des terres, sans qu'il soit nécessaire de concevoir, de valider et de déployer de nouvelles technologies à grande échelle. Dans ce scénario, la demande finale d'énergie est plus élevée de 24 % en 2030 qu'en 2010 et les émissions de méthane agricole diminuent de 24 % sur cette même période.

1.2.5 Augmentation de la production de déchets

Les déchets qui résultent de l'activité économique compromettent la poursuite des progrès en faveur du développement durable lorsque les capacités de traitement collectif ne suffisent plus à les absorber. Ils revêtent des formes diverses : certains sont gazeux, comme les gaz à effet de serre qui provoquent les changements climatiques, et d'autres sont liquides ou encore solides. Les déchets solides produits aujourd'hui sont pour la plupart des plastiques. La production à grande échelle de ces derniers a commencé au début des années 50 et, en 2015, l'humanité avait produit 8,3 milliards de tonnes de plastique, dont 6,3 milliards étaient devenus des déchets. Seulement 9 % de ces derniers ont été recyclés, 12 % ont été incinérés et 79 % ont été déposés dans des décharges ou dans l'environnement naturel⁹⁷. En 2010 uniquement, 8 millions de tonnes de plastique ont été déversées dans les océans, où elles menacent le bien-être de la faune et de la flore marines. Outre leurs consé-

quences écologiques, les déchets en plastique causent d'immenses dommages économiques⁹⁸. Dans la région de l'Asie et du Pacifique, ils coûtent 1,3 milliard de dollars par an aux secteurs du tourisme, de la pêche et des transports maritimes⁹⁹. À l'échelle mondiale, ils causent des dommages aux écosystèmes marins qui, selon les estimations, pourraient atteindre au moins 13 milliards de dollars par an¹⁰⁰.

Ces tendances ne manifestent aucun signe de ralentissement. Le volume des déchets en plastique, qui proviennent pour près de moitié de matériaux d'emballage, pourrait passer de 260 millions de tonnes par an en 2016 à 460 millions de tonnes d'ici à 2030¹⁰¹. Les emballages en plastique peuvent accroître la productivité des ressources en allongeant la durée de conservation des aliments et, parce qu'ils sont légers, en réduisant la quantité de carburants consommée durant leur transport. Près de la moitié des emballages à usage unique finissent toutefois dans des décharges ou échappent aux systèmes municipaux de ramassage, et ont de ce fait des conséquences dévastatrices pour l'environnement¹⁰².

Les déchets d'équipements électriques et électroniques sont un autre type de déchets solides dont le volume augmente plus vite que les autres et qui pose des problèmes majeurs. Entre 2014 et 2016, leur volume a augmenté de 8 % pour s'établir à 43 millions de tonnes par an. D'ici à 2021, le total annuel pourrait atteindre 52 millions de tonnes¹⁰³ en raison, notamment, du raccourcissement du cycle de vie des produits. Aux États-Unis, en Chine et dans les grands pays de l'Union européenne, le cycle de vie moyen d'un smartphone est de 18 mois à 2 ans¹⁰⁴.

En 2016, les déchets d'équipements électriques et électroniques contenaient des matières récupérables, comme l'or, l'argent et l'aluminium, d'une valeur estimée à 64 milliards de dollars. Toutefois, seuls 20 % environ de ces déchets ont été correctement recyclés, tandis que 60 % ont fini dans des décharges, où des éléments comme le mercure et le plomb peuvent s'infiltrer dans les sols et les eaux souterraines¹⁰⁵. Les déchets de ce type peuvent se retrouver dans des décharges ou dans des centres de recyclage de pays en développement, même lorsque les produits initiaux sont fabriqués et consommés dans des pays développés. Le recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques de valeur peut lui-même avoir des effets préjudiciables. Dans les pays en développement, la collecte et le recyclage de ces déchets sont souvent effectués de manière informelle par des personnes travaillant pour leur propre compte qui, le plus souvent, ne portent pas d'équipements de protection ou ne savent pas qu'elles manipulent des matières dangereuses. De nombreux produits électroniques, collectés par des personnes faisant du démarchage, sont recyclés par des méthodes non conformes, qui peuvent être dangereuses pour l'être humain et l'environnement. Les enfants sont particulièrement vulnérables à une exposition à des déchets d'équipements électriques et électroniques, car leurs systèmes nerveux central, immunitaire et digestif ne sont pas encore pleinement développés¹⁰⁶.

Un certain nombre de pays prennent des mesures pour lutter contre les pressions et les effets dévastateurs exercés par les déchets en plastique et électroniques. En 2002, le Bangladesh a ouvert la voie lorsque le gouvernement a interdit l'utilisation de sacs en plastique, qui bloquaient les systèmes d'évacuation des eaux durant les inondations. En 2008, le Rwanda et la Chine ont mené une action pour réduire le nombre de sacs en plastique en circulation et, en Chine, ce nombre a reculé d'environ 40 milliards en l'espace d'un an¹⁰⁷. Plusieurs pays interdisent ou prévoient de limiter l'utilisation de différents produits en plastique.

En Amérique latine, les pays prennent des dispositions pour réglementer les déchets d'équipements électriques et électroniques¹⁰⁸. Depuis 2017, sept pays (Chili, Colombie, Costa Rica, Équateur, État plurinational de Bolivie, Mexique et Pérou) appliquent des lois concernant ces déchets, tandis que quatre autres pays (Argentine, Brésil, Panama et Uruguay) ont entrepris d'adopter des règles similaires. La proportion de la population mondiale assujettie à des réglementations nationales concernant la gestion de ce type de déchets est passée de 44 % en 2014 à 66 % en 2016¹⁰⁹.

1.2.6 Appauvrissement de la biodiversité

Au final, l'état du système terrestre est déterminé par les interactions entre tous les organismes vivants (la biosphère) et les systèmes physiques non biologiques. La biodiversité est donc essentielle au maintien sur Terre

de conditions propices à l'humanité. Elle est aussi essentielle à la santé et à la stabilité des écosystèmes¹¹⁰. Un développement durable exige des écosystèmes résilients et riches en biodiversité qui soutiennent les moyens de subsistance des populations, la production d'aliments et l'accès à de l'eau potable, tout en favorisant l'atténuation des changements climatiques et la résilience face à ces derniers. La diversité des espèces terrestres et marines est très importante pour les écosystèmes et pour les services de production, de régulation et de maintien des ressources qu'ils fournissent. Toutefois, comme indiqué dans le rapport sur l'évaluation mondiale de 2019 de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES), les taux d'extinction des espèces et d'appauvrissement des ressources génétiques observés au cours des dernières décennies pourraient se traduire par une sixième extinction massive, à moins que des mesures ne soient prises sans tarder. Environ un quart des espèces animales et végétales recensées sont menacées, ce qui signifie que près d'un million d'espèces pourraient disparaître, pour beaucoup d'entre elles dans les décennies à venir, si des efforts ne sont pas déployés pour ralentir l'appauvrissement de la biodiversité. Dans le cas contraire, le rythme auquel disparaissent les espèces dans le monde, qui est déjà au moins des dizaines, voire des centaines de fois, plus rapide que la moyenne des 10 millions d'années passées, s'accélérera encore¹¹¹. Des cultures d'une valeur pouvant atteindre 577 milliards de dollars à l'échelle mondiale sont imputables aux animaux pollinisateurs, qui contribuent aussi à la production de médicaments, de fibres et de biocarburants, ainsi qu'à la qualité de la vie culturelle et des loisirs¹¹². Selon les estimations de l'IPBES, les animaux pollinisateurs de 75 % des cultures sont menacés. Le bilan général de la biodiversité est sombre dans toutes les régions de la planète¹¹³ (voir figures 1.7 et 1.8).

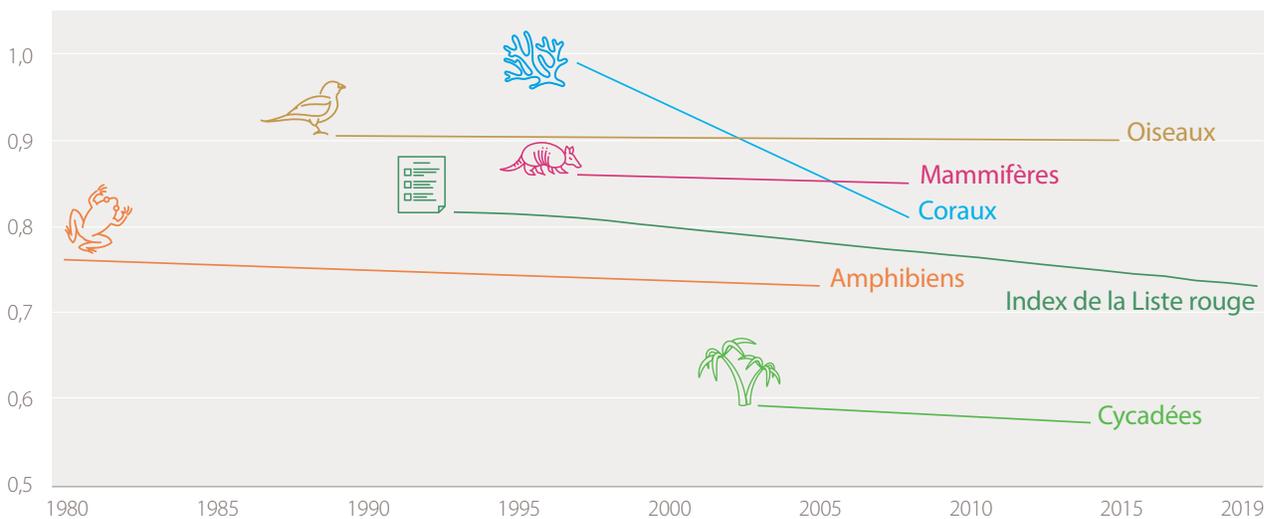
Des variétés et espèces locales de plantes et d'animaux domestiques disparaissent dans le monde entier. La réduction de la diversité, notamment génétique, pose un grave risque pour la sécurité alimentaire mondiale, car elle compromet la capacité des systèmes agricoles à résister aux ravageurs, aux agents pathogènes et aux changements climatiques. Cet appauvrissement sans précédent de la biodiversité est dû à plusieurs facteurs interdépendants : la modification des modes d'utilisation des terres et de l'eau, la surexploitation des ressources, les changements climatiques, la pollution et l'apparition d'espèces invasives (voir figure 1.7). Il est probable que la plupart des objectifs d'Aichi relatifs à la diversité biologique, adoptés pour la période 2011-2020 à la dixième réunion de la Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique, qui s'est tenue dans la préfecture d'Aichi (Japon) en octobre 2010, ne seront pas atteints, bien qu'il soit essentiel de préserver la biodiversité au profit des générations futures pour assurer un développement durable.

1.3 Transformations fondées sur des connaissances propices au développement durable

Les objectifs de développement se caractérisent par trois éléments particuliers : la conciliation des dimensions économique, environnementale et sociale du développement durable; la volonté de ne négliger personne; et l'établissement de conditions essentielles au bien-être des générations futures. Ces différents éléments risquent toutefois de ne pas se concrétiser. Selon de récentes évaluations, si les tendances actuelles perdurent, les systèmes biophysique et social mondiaux ne pourront pas répondre aux aspirations d'un développement humain universel inscrites dans les objectifs¹¹⁴.

Aucun pays n'est encore manifestement en mesure d'assurer les besoins fondamentaux de l'être humain en utilisant des ressources de manière durable à l'échelle mondiale¹¹⁵. Cela ressort clairement de la figure 1.9, qui indique la mesure dans laquelle, pour atteindre des seuils sociaux, c'est-à-dire des niveaux minima acceptables de bien-être individuel et social dans différents domaines, les pays dépassent les frontières biophysiques, à savoir les études d'impacts environnementaux multidimensionnelles¹¹⁶. La plupart des pays les plus riches se trouvent dans la partie supérieure droite de la figure, tandis que les plus pauvres figurent dans la partie inférieure gauche de cette dernière. La situation idéale, établie sur la base des moyennes nationales, mais abstraction faite des disparités intérieures, est représentée par la partie supérieure gauche de la figure où se trou-

Figure 1.7
Extinction continue des espèces

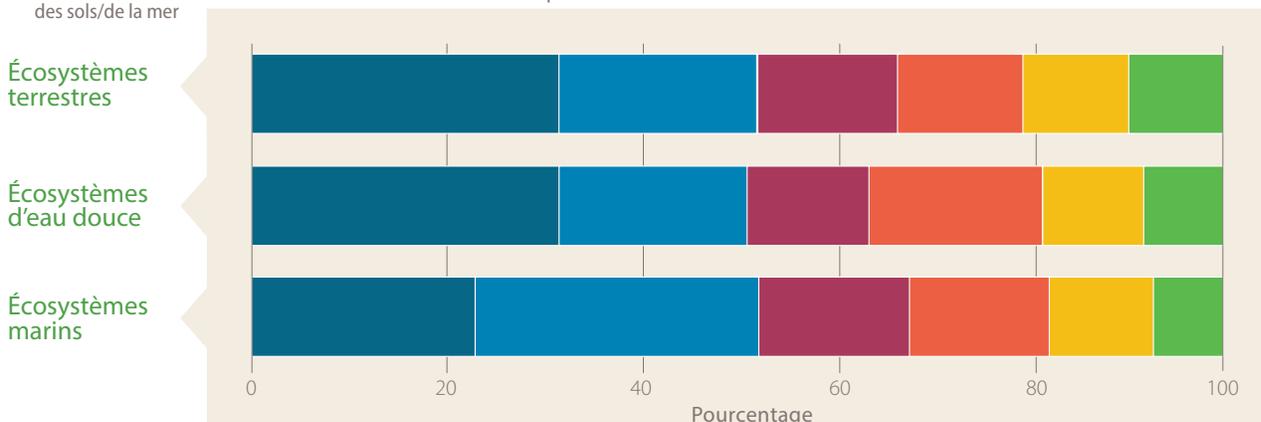


Note : L'Index de la Liste rouge indique l'évolution du risque général d'extinction des espèces (l'extinction correspond à un index de zéro).

Figure 1.8
Les activités humaines entraînent l'appauvrissement de la biodiversité

FACTEURS DIRECTS

- Modification de l'utilisation des sols/de la mer
- Exploitation directe
- Changements climatiques
- Pollution
- Espèces exotiques envahissantes
- Divers



veraient les pays qui atteignent ou dépassent les seuils sociaux sans dépasser les limites biophysiques.

L'importance, pour l'humanité et la planète, de progresser dans une direction radicalement différente peut aussi être représentée sous d'autres formes. Certaines sont de portée nationale, comme l'empreinte écologique par rapport à l'indice de développement humain, d'autres sont d'envergure infranationale, comme les indicateurs établis au niveau des provinces¹¹⁷. Elles complètent les observations présentées antérieurement sur le chevauchement entre les privations multiples et sur la concentration de personnes souffrant de ces privations dans certains groupes de population et régions. Il est évident qu'un scénario du statu quo ne permettra pas d'atteindre beaucoup d'objectifs de développement durable et pourrait même ne pas garantir un retour en arrière.

Les données actuellement disponibles montrent qu'aucun pays n'est en voie de reconfigurer durablement la relation entre l'être humain et la nature. Tous les pays sont plus ou moins éloignés de la cible primordiale qui consiste à assurer le bien-être de l'humanité dans un environnement sain. Il importe qu'ils prennent en compte leur situation particulière et leurs priorités, en cessant de chercher à assurer avant tout leur croissance pour ne se préoccuper qu'à une date ultérieure des dommages causés. Il ne sera possible de réaliser une transformation universelle propice au développement durable au cours des dix prochaines années que si tous les pays se placent simultanément sur les différentes trajectoires novatrices qui permettront de procéder à cette transformation.

Tout espoir n'est pas perdu : le bien-être de l'humanité ne dépend pas nécessairement d'une utilisation intensive des ressources. Une étude montre que les quantités de ressources biophysiques consommées par les pays ayant franchi les seuils sociaux identifiés sont très variables et qu'un certain nombre de ces pays sont parvenus à ce résultat sans dépasser les limites biophysiques^{118,119}. Il existe des exemples très positifs pour presque tous les seuils sociaux, ce qui prouve qu'il est possible de promouvoir le développement humain sans franchir les frontières de viabilité au-delà desquelles la nature souffre.

Il est nécessaire d'adopter une approche plus intégrée visant plusieurs objectifs simultanément, au lieu de poursuivre des démarches sectorielles de portée limitée qui ne ciblent qu'un seul objectif ou un sous-ensemble d'objectifs excessivement restreint, pour accélérer les progrès accomplis en ce domaine. Le moyen le plus efficace, voire le seul, de progresser vers une cible donnée consiste à tirer parti des synergies positives avec d'autres cibles, tout en éliminant ou en améliorant les compromis négatifs qui doivent être réalisés dans d'autres domaines.

Il est important, à cette fin, de reconnaître que, si le déséquilibre actuel entre les trois dimensions du développement durable résulte de l'incapacité à apprécier

pleinement les liens qui les unissent ou de la priorité in due accordée au court terme, ce sont ces mêmes liens qui, correctement pris en compte, conduiront aux transformations souhaitées. Il faut, pour concrétiser cette prise de conscience par des actions propices à la réalisation des objectifs de développement durable, s'appuyer sur des informations qui montrent l'importance d'agir sans tarder, chercher à répondre aux besoins futurs d'une population de plus en plus nombreuse et souhaitant vivre mieux et respecter des principes consistant, notamment, à ne négliger personne. Le rapport a été conçu et structuré sur cette base, et c'est de là qu'il est parti pour identifier les transformations fondées sur les connaissances propices au développement durable (voir encadré 1.8).

Ce rapport recense par conséquent les six points d'entrée qui offrent les meilleures perspectives d'assurer un rééquilibrage à l'échelle et avec la rapidité nécessaires pour assurer la réalisation du Programme 2030. Ces points d'entrée donnent accès non pas à un objectif de développement durable particulier ou même à un groupe d'objectifs, mais aux systèmes sous-jacents. Ne pas prendre en compte les interconnexions inhérentes aux points d'entrée et entre ces derniers, en raison de la poursuite de cibles ou d'objectifs particuliers, compromettrait les progrès accomplis au titre de multiples éléments du Programme 2030.

Les six points d'entrée pour la transformation sont :

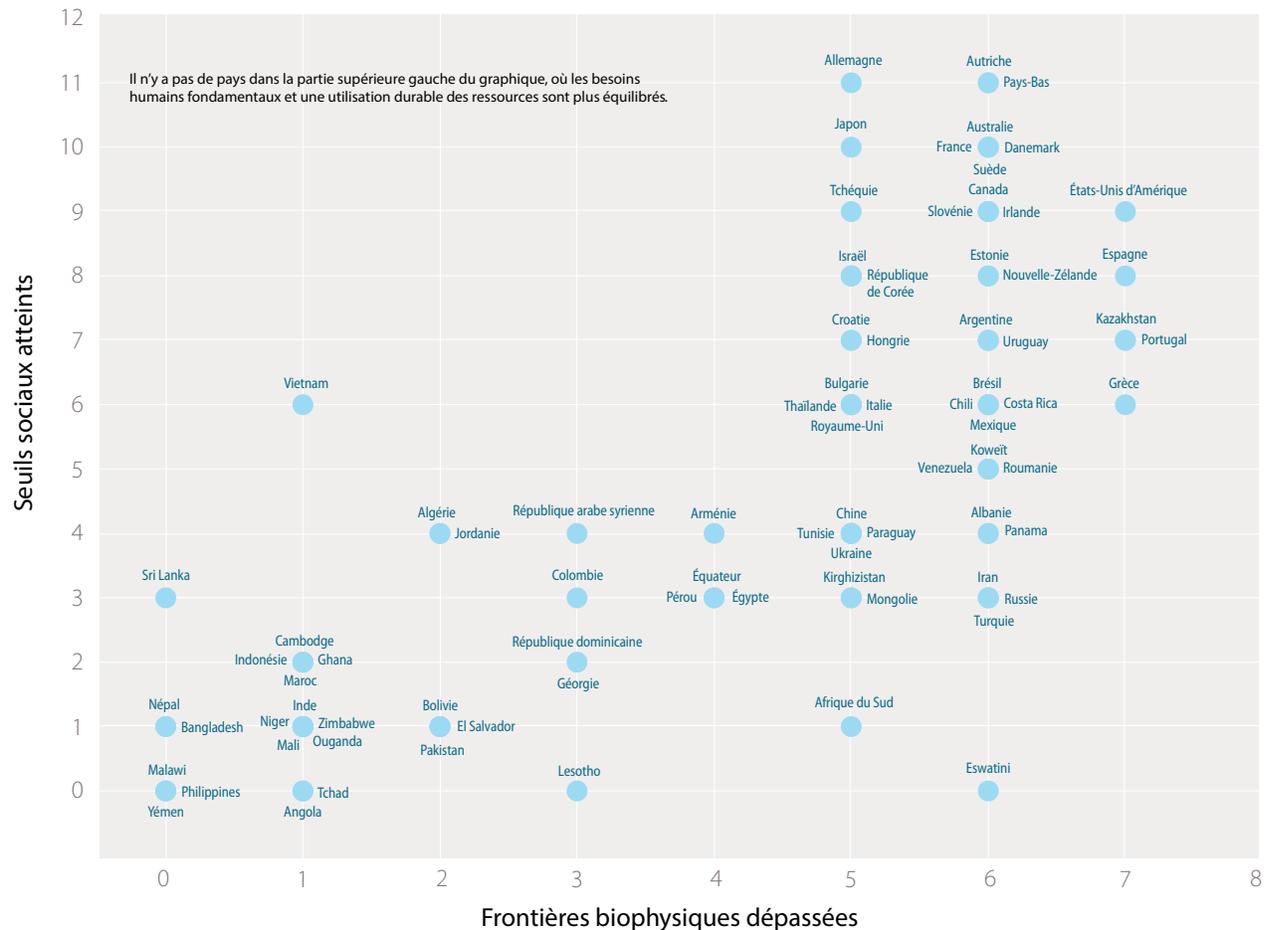
- ▶ Capacités et bien-être humains;
- ▶ Économies durables et justes;
- ▶ Systèmes alimentaires et nutrition;
- ▶ Décarbonisation énergétique et accès universel à l'énergie;
- ▶ Développement urbain et périurbain; et
- ▶ Patrimoine environnemental mondial.

Capacités et bien-être humains : Ce point d'entrée est essentiel à la mission fondamentale qui consiste à éliminer la pauvreté sous toutes ses formes et dans toutes ses manifestations et à réduire les inégalités de manière à ne négliger personne. Nous risquons toutefois de ne pas y parvenir en raison de l'inégalité des chances; de la persistance des inégalités entre les femmes et les hommes; de l'existence d'un écart entre les niveaux d'instruction et les compétences demandées sur le marché du travail, surtout dans l'avenir; des inégalités caractérisant l'accès aux soins de santé, l'exposition à la maladie et le droit de jouir du meilleur état de santé possible; du manque de résistance aux chocs; et de l'insuffisance des mesures prises pour faire face aux questions liées au vieillissement de la population. Il serait manifestement possible de procéder à un grand nombre des transformations nécessaires à partir de trajectoires économiques plus équilibrées.

Économies durables et justes : L'activité économique fournit des moyens de subsistance, des emplois et des revenus et permet de jouir de nombreux autres aspects d'un bon niveau de vie; les systèmes de production et de consommation actuels menacent toutefois le bien-être

Figure 1.9

Un équilibre difficile : aucun pays n'atteint les objectifs de base du développement humain sans dépasser les frontières biophysiques



des générations actuelles et futures parce qu'ils ont des effets de plus en plus négatifs sur l'environnement et qu'ils accroissent fréquemment les inégalités. Ces tendances semblent bien établies, il faudra reconfigurer de manière radicale la production et la consommation de biens et de services pour réduire l'empreinte écologique et garantir l'équité. Il faudra aussi modifier les systèmes financiers nationaux et internationaux à la lumière des objectifs de développement durable. Le Programme de développement durable à l'horizon 2030 ne pourra être réalisé que grâce à la poursuite d'actions résolues aussi bien dans le secteur public que dans le secteur privé, à la réalisation d'interventions ciblées et à la transformation des normes sociales et des modes de vie.

Systèmes alimentaires et nutrition : Les systèmes alimentaires et la nutrition sont des éléments essentiels à la subsistance et à la santé; toutefois, les pratiques actuellement observées tout au long des chaînes de production et de consommation alimentaires sont à l'origine d'une exploitation non durable des ressources, de

l'appauvrissement de la biodiversité, de la dégradation des terres, de la pollution des cours d'eau et des mers, des changements climatiques, de la dénutrition ainsi que de l'obésité et de maladies non transmissibles.

Décarbonisation énergétique et accès universel à l'énergie :

L'énergie est essentielle à la croissance économique, à l'élimination de la pauvreté et à la réalisation du potentiel humain, mais elle est aussi la principale cause des changements climatiques et de la pollution de l'air par des matières particulaires et a divers effets négatifs sur les populations et la planète. En même temps, de nombreux êtres humains n'ont pas accès à l'énergie. Bien que les technologies qui permettraient de promouvoir un accès universel à l'énergie et d'accroître les rendements énergétiques en émettant moins de carbone existent, il est cependant très difficile d'assurer leur adoption à l'échelle requise.

Développement urbain et périurbain : Plus de la moitié de la population mondiale vit déjà en zone urbaine,

et le nombre de citoyens continue d'augmenter, ce qui offre des possibilités d'atteindre de multiples objectifs à l'échelle voulue et de manière efficace, à condition que les synergies soient exploitées et des compromis évités. Au nombre des questions préoccupantes figurent l'exploitation non durable des ressources naturelles, la quantité considérable de déchets produits et l'existence d'inégalités flagrantes. Les décisions d'investissement dans les infrastructures urbaines et péri-urbaines peuvent condamner des populations entières à poursuivre un développement non durable à très long terme.

Patrimoine environnemental mondial : Ce patrimoine est essentiel à l'équilibre général entre la nature et l'humanité. Les systèmes naturels sont interconnectés à l'échelle planétaire et subissent les effets d'actions ayant des répercussions dans le monde entier. La réalisation de transformations aux points d'entrée permettrait de protéger le patrimoine environnemental mondial, mais pourrait ne pas suffire en elle-même, surtout si les mesures prises ne prennent pas suffisamment en considération les interconnexions mondiales ou ne tiennent pas pleinement compte de la valeur non économique, mais intrinsèque, de la nature.

Le rapport recense également quatre leviers :

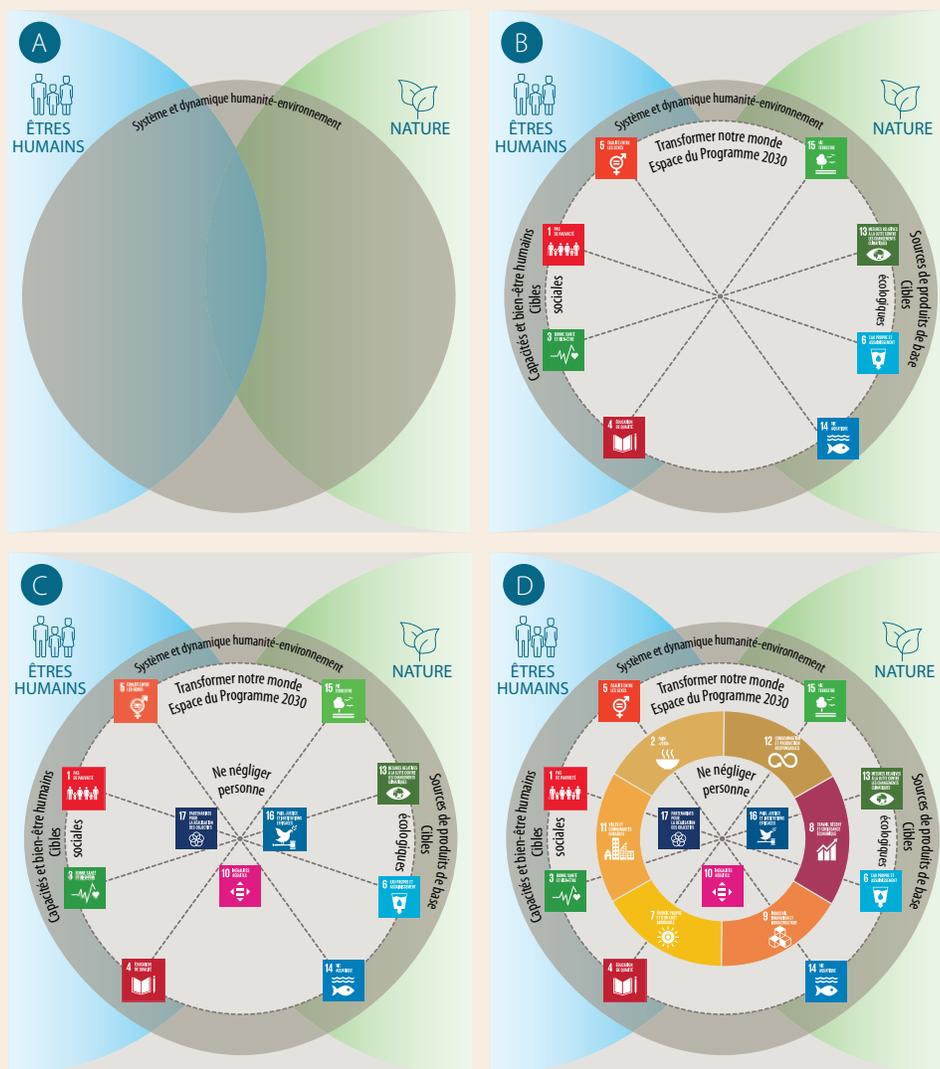
- ▶ Gouvernance;
- ▶ Économie et finance;
- ▶ Action individuelle et collective; et
- ▶ Science et technologie.

Il est possible d'utiliser les leviers pour procéder aux transformations nécessaires à chaque point d'entrée. Ces leviers sont liés aux moyens de mise en œuvre considérés dans le cadre de l'objectif 17, mais en différent aussi parce qu'ils prennent en compte les multiples rôles complémentaires joués par les différents acteurs et entités pour promouvoir le changement. Par exemple, les ingénieurs mettent au point des solutions technologiques (levier science et technologie), mais peuvent aussi collaborer à la définition de normes d'application éthiques des technologies de pointe (leviers de la gouvernance et de l'action collective).

Chacun de ces leviers peut contribuer à modifier les systèmes. Le rapport fait toutefois valoir que ce n'est qu'en les associant en fonction du contexte qu'il sera possible de trouver un équilibre au niveau des différentes dimensions du développement durable et de réaliser le Programme 2030. Le rôle des leviers est examiné plus en détail dans le chapitre II.

Encadré 1.8

Cadre du *Rapport mondial sur le développement durable* : transformations fondées sur les connaissances à l'appui du développement durable



L'amélioration du bien-être humain est étroitement liée à la santé de l'environnement naturel, et inversement. L'espace décrit par une trajectoire de développement durable se trouve à l'intersection de ces deux composantes du système terrestre (planche A). Le monde ne se trouve toutefois pas actuellement sur une trajectoire située dans cet espace.

Le Programme de développement durable à l'horizon 2030 définit un espace politique dans lequel les États Membres de l'Organisation des Nations Unies se sont engagés à gérer les relations entre les êtres humains ainsi que les relations entre les activités humaines et la planète. Cet espace est délimité par une série de cibles sociales qui couvrent les capacités et le bien-être humains, ainsi que par des cibles environnementales établies de manière à garantir la pérennité du patrimoine naturel international (planche B).

Ces objectifs sociaux et environnementaux étant inextricablement liés, il n'est pas possible de mener des actions sans qu'elles exercent une influence les unes sur les autres. Il faut donc faire des choix de manière à équilibrer gains et compromis pour chaque activité. Les objectifs primordiaux du Programme 2030 donnent des orientations essentielles à cette fin (planche C).

Il ne sera possible d'assurer un développement plus équitable et équilibré dans l'espace politique du Programme 2030 qu'en participant aux systèmes qui relient les individus et la nature aux objectifs directeurs (planche D).

Chapitre II



Transformations

Le Programme 2030 propose un plan d'action qui décrit les aspirations mondiales à l'horizon 2030 et indique les mesures à prendre pour assurer les transformations nécessaires. Le présent rapport, qui considère les objectifs de développement durable et leurs interactions dans une optique systémique, recense six points d'entrée essentiels à la réalisation de transformations propices au développement durable, ainsi que quatre leviers nécessaires à l'optimisation des effets dans différentes parties du monde.

Comme indiqué précédemment, le Programme 2030 produira des résultats non pas du fait de la réalisation d'objectifs ou de cibles spécifiques, mais plutôt de l'adoption d'une démarche systémique qui permettra de gérer une multitude d'interactions. Ce chapitre présente les possibilités de transformations basées sur les connaissances propices au développement durable à partir des six points d'entrée présentés dans le chapitre précédent : les capacités et le bien-être humains; la recherche d'économies durables et justes; les systèmes alimentaires et la nutrition; la décarbonisation énergétique et l'accès universel à l'énergie; le développement urbain et périurbain; et le patrimoine environnemental mondial.

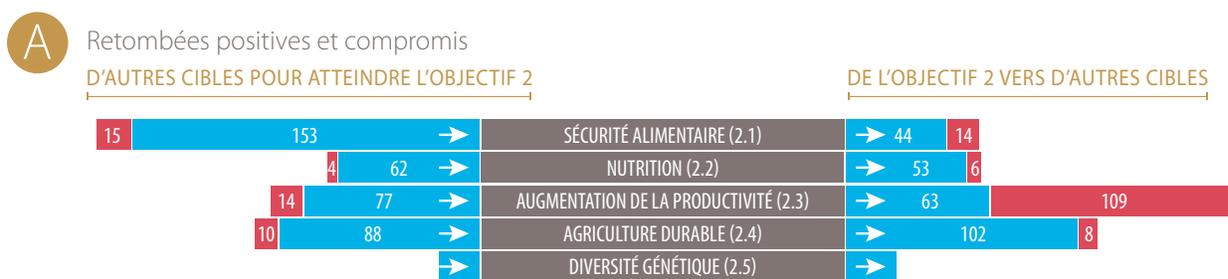
Bien que certains de ces points d'entrée paraissent privilégier des objectifs particuliers, le rapport considère les systèmes dans lesquels ils sont intégrés. Les progrès vers un objectif de développement durable déterminé dépendent d'un ensemble d'interactions avec d'autres objectifs qui favorisent les progrès grâce à leurs retombées positives ou qui entravent ces derniers en raison des compromis qu'ils imposent. Toute intervention visant à atteindre une cible particulière a également des répercussions, prévues ou non, sur d'autres cibles [voir par exemple la figure 2.1, qui concerne l'objectif 2 (Faim « zéro »)].

Il importe de procéder à une gestion prudente et structurée des interactions pour exploiter les possibilités de transformation offertes par ces systèmes à partir des points d'entrée recensés. Il ne sera possible de se rapprocher de tous les objectifs qu'en considérant les obstacles, en procédant aux transformations requises et en tirant délibérément parti des retombées positives. En d'autres termes, il est plus important de gérer les flèches que les cercles associés aux différentes cibles des objectifs de développement durable.

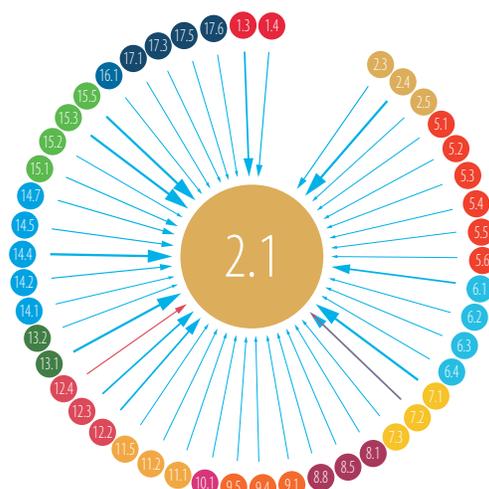
Les quatre leviers mentionnés précédemment — gouvernance, économie et finance, action individuelle et collective, et science et technologie — sont essentiels à la réalisation de transformations profitables. Chaque levier est un puissant agent de changement et a des répercussions sur les objectifs à partir des points d'entrée considérés. Il est important de noter que, pour parvenir à de réelles transformations, il est essentiel d'utiliser ces leviers de manière concertée et délibérée dans le cadre d'une approche intégrée, qui permettra alors au monde de suivre des trajectoires favorisant la transformation. L'innovation fondamentale nécessaire à la mise en œuvre du Programme 2030 consiste donc à adopter de nouvelles combinaisons des différents leviers et de nouveaux modes de collaboration entre les intervenants dans les domaines de la gouvernance, de l'économie et de la finance, de l'action individuelle et collective, et de la science et technologie.

Aucune formule de développement social durable ne s'applique de manière universelle. Les transformations et les combinaisons de leviers pertinentes diffèrent en fonction des contextes nationaux et régionaux, ainsi que du calendrier ou du degré d'urgence des changements souhaités. Il est essentiel, dans chaque cas, de comprendre les problèmes particuliers qui se posent et de tirer parti des synergies et des retombées positives, tout en

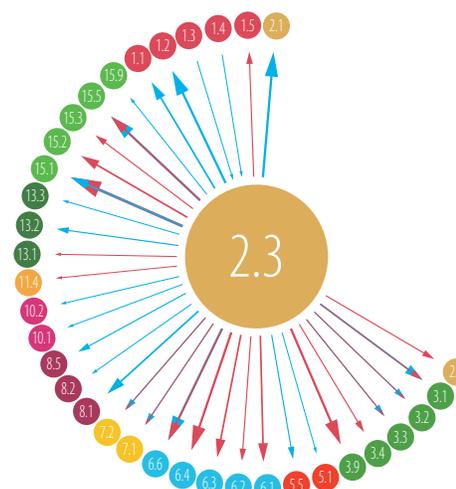
Figure 2.1
Interactions systémiques liées à l'objectif 2 (Faim « zéro »)



B Cible 2.1 (sécurité alimentaire) : les interactions ont d'importantes retombées positives



C Cible 2.3 (augmentation de la productivité) : importantes répercussions négatives



■ Retombées positives ■ Compromis

Note : Voir l'encadré 1.2 pour une description de la méthodologie.

réduisant les compromis liés aux différentes interventions.

Dans le présent rapport, une trajectoire s'entend de l'ensemble intégré de leviers adaptés à chaque contexte qui permet de réaliser les transformations nécessaires à la promotion du développement durable à partir des six points d'entrée. Les leviers, qui déterminent ces six points d'entrée (voir figure 2.2), doivent aussi être utilisés de manière cohérente pour un point d'entrée particulier, afin de promouvoir le changement, sachant que les différents points sont reliés les uns aux autres et que les actions menées pour un point particulier auront des répercussions générales.

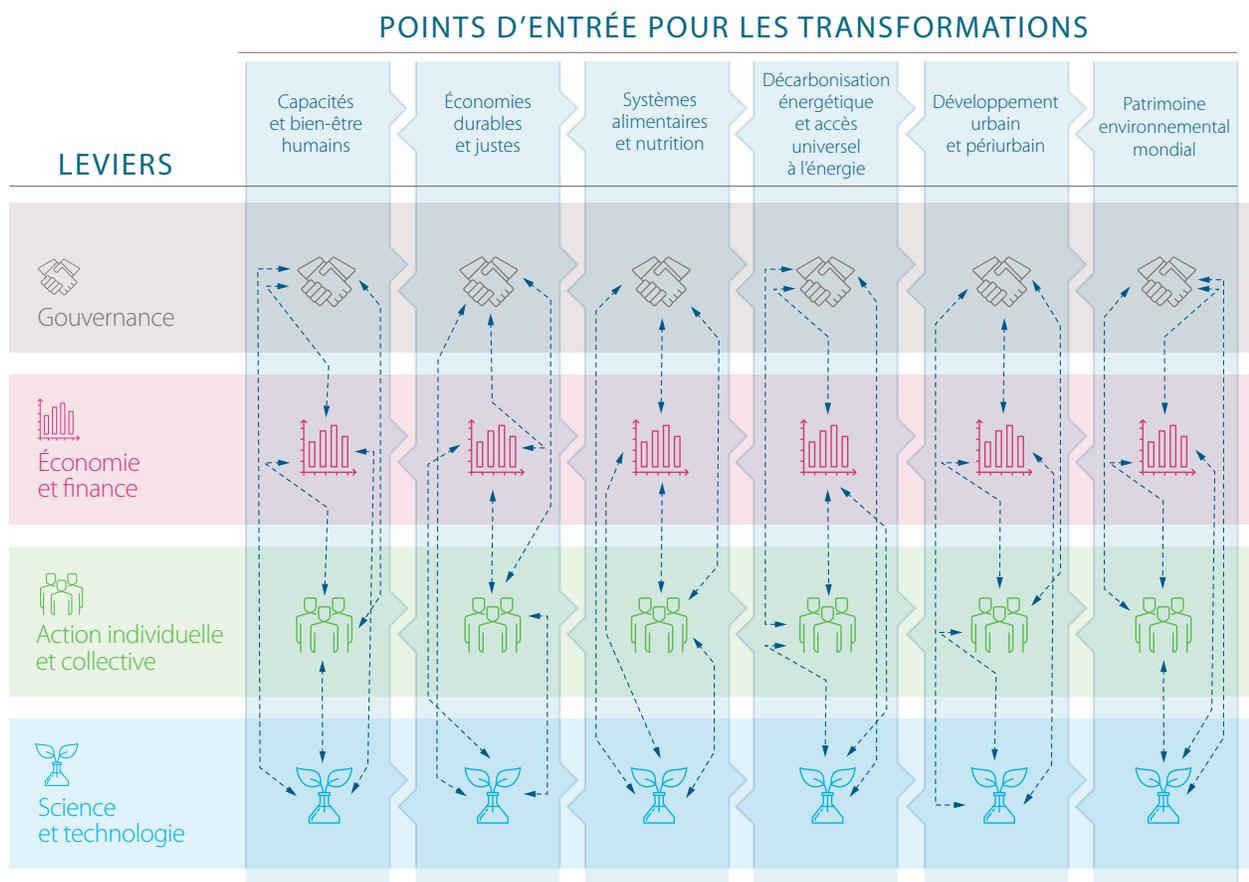
Par exemple, l'augmentation de l'obésité juvénile, qui est un élément du point d'entrée *Systèmes alimentaires et nutrition*, est préoccupante dans la plupart des pays. Différentes combinaisons de leviers, qui dépendent du contexte national, ouvrent des trajectoires favorables à l'élimination de ce problème. Une modification des habitudes alimentaires en faveur de régimes plus sains peut ainsi résulter d'une *action individuelle et collective* motivée par des *connaissances scientifiques*.

Ces dernières peuvent en effet directement influencer les choix effectués par les familles et appuyer des initiatives dans le domaine de la *gouvernance*, telles que l'étiquetage obligatoire des aliments et la restriction de l'accès des élèves à des boissons sucrées à l'école. Ces influences, qui s'exercent au niveau des différents leviers, peuvent être à double sens : la recherche scientifique appuie la formulation de politiques (par exemple l'obligation d'étiquetage des denrées alimentaires) dont les effets font à leur tour l'objet de nouveaux travaux de recherche. Les liens entre les points d'entrée revêtent aussi de l'importance; il est plus difficile de réduire l'obésité chez l'enfant lorsque le développement urbain n'encourage pas l'activité physique.

2.1 Levier 1 : Gouvernance

La bonne gouvernance est un objectif de développement durable, puisque l'objectif 16 consiste à « promouvoir l'avènement de sociétés pacifiques et ouvertes à tous aux fins du développement durable, [à] assurer

Figure 2.2
Trajectoires propices à des transformations



Note : Une trajectoire est l'ensemble intégré de leviers adaptés à chaque contexte permettant de réaliser les transformations nécessaires à la promotion du développement durable à partir des six points d'entrée.

l'accès de tous à la justice et [à] mettre en place, à tous les niveaux, des institutions efficaces, responsables et ouvertes à tous ». Elle est, en même temps, un moyen d'atteindre des résultats de plus grande envergure et un levier essentiel aux transformations systémiques nécessaires pour atteindre les 17 objectifs de développement durable.

Le Programme 2030 considère un nouveau mode de gouvernance défini par la poursuite d'objectifs plutôt que par des accords internationaux juridiquement contraignants¹²⁰. La gouvernance au moyen d'objectifs ouvre des perspectives considérables, mais son succès dépendra d'un certain nombre de facteurs institutionnels, notamment le fait pour les États d'honorer les engagements pris dans le cadre du Programme 2030 et l'action qu'ils mèneront pour renforcer les dispositifs de gouvernance planétaire et pour concrétiser les ambitions mondiales en fonction de leurs contextes nationaux, infranationaux et locaux¹²¹. Les gouvernements devront en priorité assurer la cohérence des politiques, surmonter les cloisonnements sectoriels et adapter les règles et réglementations en vigueur, de façon à atteindre les objectifs interconnectés à l'échelle des sec-

teurs¹²². Il leur faudra, pour cela, adopter de nouvelles approches qui tiennent compte des interactions systémiques et des relations de cause à effet entre les objectifs et les politiques publiques¹²³, et aussi être prêts à tirer des leçons des expériences et des innovations favorisant la transformation¹²⁴, c'est-à-dire adopter un mode de fonctionnement qui pourrait être nouveau pour de nombreuses entités gouvernementales. L'existence de capacités adéquates au niveau des États est l'une des principales conditions nécessaires à la poursuite fructueuse de politiques de développement durable¹²⁵.

Des institutions efficaces, transparentes, accessibles et ouvertes à tous sont la pierre angulaire d'une gouvernance fondée sur la poursuite d'objectifs. De nombreux États Membres adhèrent à ces valeurs puisque 125 pays ont adopté des lois garantissant le droit d'accès à l'information publique. La tâche n'est toutefois pas terminée, car, dans près d'un tiers de ces pays, il n'est pas possible de faire appel à un organe administratif indépendant lorsque ces lois ne sont pas respectées. Des institutions efficaces et transparentes peuvent lutter contre la corruption, formuler des politiques et planifier le budget de façon transparente et rigoureuse, avec

la participation des citoyens, dans la mesure du possible. Actuellement, les dépenses publiques effectives dépassent d'au moins 15 % les prévisions budgétaires annuelles dans un pays sur dix, et de plus de 10 % dans la moitié des pays à faible revenu. Des institutions efficaces doivent également protéger l'état de droit et l'accès à la justice, et assurer aux organisations de la société civile un espace sécurisé et productif dans lequel elles peuvent poursuivre leurs activités. Les tendances récemment observées à cet égard sont inquiétantes si l'on considère l'augmentation du nombre de défenseurs des droits de l'homme, de journalistes et de dirigeants de syndicats tués dans le monde entier. Il est essentiel d'assurer un espace civique sûr pour que les gouvernements puissent bénéficier de la participation pleine et active des citoyens, qui sont une source de créativité et d'innovation cruciale pour la réalisation des objectifs de développement durable¹²⁶.

Les gouvernements promeuvent la poursuite des objectifs de diverses manières. Il n'existe pas de solution universelle, de sorte que les approches de la gouvernance doivent être diversifiées, adaptées, novatrices et évolutives. Elles doivent aussi donner lieu à la prise de décisions basées sur des connaissances scientifiques et à la mise en place de systèmes d'alerte rapide pouvant détecter et authentifier de faibles signaux^{127,128}. Il importe que tous les gouvernements incorporent des cibles et indicateurs dans leurs plans et budgets nationaux, formulent des politiques et des programmes en vue de les atteindre et créent des institutions pour faire face aux incertitudes et aux risques, ainsi que des systèmes de suivi et d'évaluation.

Les gouvernements sont les principaux acteurs de la conception et de l'exécution des politiques, et ne sont efficaces que s'ils collaborent avec d'autres intervenants essentiels, notamment le secteur privé et les organisations de la société civile, aux niveaux régional, multilatéral et international. Une gouvernance ouverte, qui associe les acteurs étatiques et non étatiques, permet d'appuyer des interventions stratégiques plus productives en modifiant les contraintes pesant sur les détenteurs du pouvoir, en réorientant leurs préférences en faveur du développement durable et en prenant en compte les intérêts de parties auparavant exclues¹²⁹. La société civile et le secteur privé, qui opèrent dans un monde de plus en plus connecté et interdépendant, peuvent de surcroît contribuer à diriger les mouvements transfrontaliers de biens, de capitaux, d'informations et de personnes par des actions individuelles et collectives, tandis que les États peuvent n'avoir que des options limitées en ce domaine.

Les scientifiques et les chercheurs peuvent proposer des options reposant sur des preuves, en tirant parti des technologies les plus récentes et en offrant une perspective importante sur les avantages et les inconvénients des différents modes de gouvernance. Pour se tenir au fait des progrès scientifiques, les gouvernements doivent investir dans des systèmes d'acquisition de connaissances : indicateurs, données, évaluation et

plateformes d'échanges¹³⁰. Les scientifiques et les chercheurs peuvent aussi apporter une contribution inestimable en mesurant les progrès effectivement accomplis en direction des objectifs de développement durable, et en aidant les parties prenantes à déterminer les modalités de gouvernance qui produisent de bons résultats et les mesures à prendre pour corriger une trajectoire.

S'il est possible de chercher à atteindre de nombreux objectifs à l'échelle locale et nationale, certains problèmes transcendent les frontières nationales, comme les inondations, la pollution et les épidémies. Les efforts en ces domaines se sont, jusqu'à présent, généralement déroulés dans le cadre d'accords conclus au niveau des États, comme le Protocole de Montréal, qui a permis de lutter contre la détérioration de la couche d'ozone¹³¹.

Il est possible de s'orienter vers une gouvernance mondiale de manière pragmatique, ouverte et pluraliste¹³². Une myriade de nouvelles modalités, associant un large éventail d'acteurs opérant de manière individuelle et collective, ont pris forme au cours des dix dernières années. La zone des acteurs non étatiques pour l'action climatique (NAZCA) recense plus de 17 000 exemples de collaboration de cette nature entre des administrations infranationales, le secteur financier et des industries privées, ainsi que des organisations non gouvernementales et de la société civile¹³³. Bien que ces initiatives soient prises volontairement, beaucoup d'entre elles offrent d'importantes possibilités de contribuer à la réalisation des objectifs mondiaux, notamment parce que certaines font aussi l'objet de rigoureuses activités de suivi et d'évaluation¹³⁴.

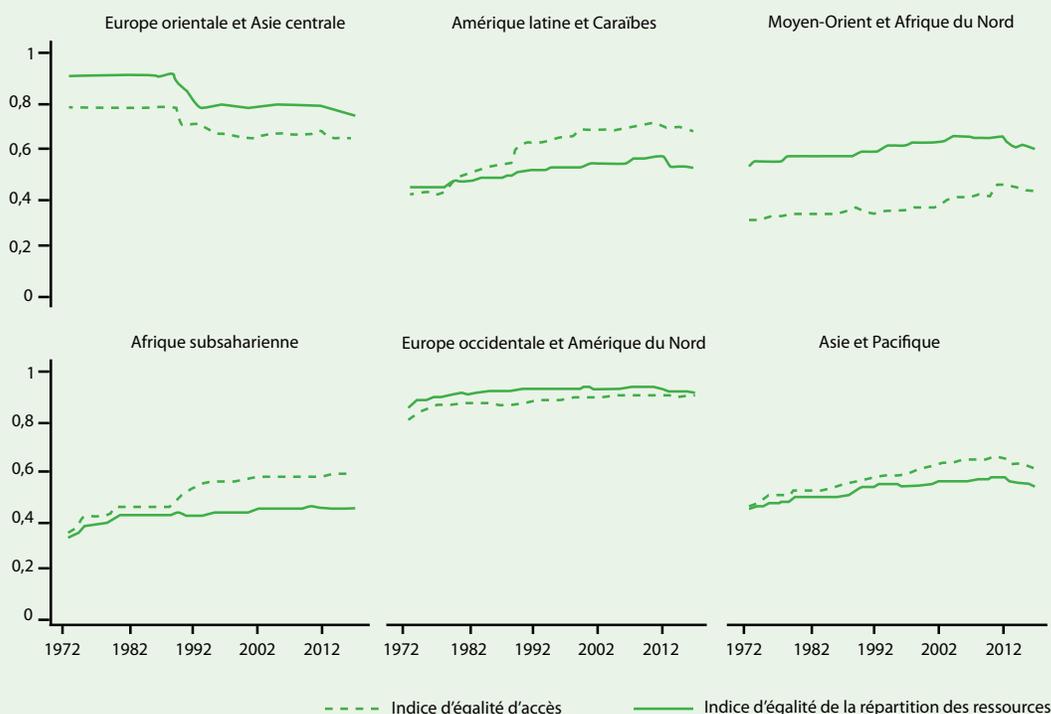
Les différents acteurs peuvent avoir des vues divergentes sur la meilleure manière d'assurer un développement durable¹³⁵, mais ils s'accordent à reconnaître l'importance de certains aspects de la gouvernance mondiale du développement durable. Ces derniers consistent à : 1) associer les acteurs locaux aux processus afin de promouvoir une vie politique ouverte multidisciplinaire¹³⁶; 2) déterminer et soutenir des alliances et des régimes transformateurs entre les acteurs traditionnels et émergents (gouvernements, milieux universitaires, scientifiques, citoyens, municipalités, secteur privé) afin d'accroître le dynamisme d'une gouvernance axée sur l'innovation¹³⁷; et 3) renforcer la capacité de gérer des choix difficiles, de coordonner et de forger des consensus et d'obtenir les ressources nécessaires.

2.2 Levier 2 : Économie et finance

La politique économique et les flux financiers sont de puissants leviers qui peuvent servir à promouvoir les transformations nécessaires à la réalisation des objectifs de développement durable. Ils peuvent aussi imposer des contraintes, et même aller à l'encontre du but recherché, en raison des incitations offertes et des actions menées dans le but d'obtenir des résultats durables et justes sur le plan social. Pour renforcer ces instruments de manière à éviter des résultats indésirables, il est né-

Encadré 2.1 Égalité politique¹³⁸

Il est essentiel d'assurer l'égalité socioéconomique et politique pour ne négliger personne durant la mise en œuvre du Programme 2030, ce qui exigera de profondes transformations structurelles des relations sociales, politiques et économiques. Les analyses des inégalités considèrent généralement la situation au niveau des individus, en particulier les inégalités de revenus; elles partent du principe que ces inégalités de revenus, au niveau des individus, sont à la fois la cause et la conséquence d'autres formes d'inégalités¹³⁹. Toutefois, les travaux de recherche montrent que diverses structures déterminant le degré d'égalité des chances qui échappent au contrôle des individus ont des répercussions sur les inégalités de revenus entre des individus et des groupes de population¹⁴⁰. Il faut donc, pour atteindre les objectifs de développement durable qui ont directement trait à la réduction des inégalités, s'attaquer à la fois aux inégalités socioéconomiques et aux inégalités politiques.



Les données du projet Varieties of Democracy (V-Dem) montrent comment les égalités socioéconomique et politique varient selon les sociétés¹⁴¹. Premièrement, les profils diffèrent selon les régions du monde; par exemple, la répartition des ressources est plus égale que celle de l'accès au pouvoir en Europe orientale et occidentale, comme au Moyen-Orient, tandis que c'est généralement le contraire en Asie, en Amérique latine et en Afrique subsaharienne où l'accès au pouvoir est mieux réparti que ne le sont les ressources¹⁴² (voir la figure ci-dessus). Deuxièmement, une très faible proportion de la population vit dans des sociétés où le pouvoir est également réparti entre les hommes et les femmes, entre les groupes sociaux et entre les différents niveaux socioéconomiques. Plus de 5 milliards de personnes appartiennent à des sociétés où les femmes sont victimes de discrimination parce qu'elles n'ont pas les mêmes libertés et droits politiques¹⁴³. Plus de 4,6 milliards de personnes vivent dans des États dans lesquels les personnes moins bien nanties sont en partie exclues du processus politique¹⁴⁴. Troisièmement, si un petit nombre de pays sont presque parvenus à assurer l'égalité aux niveaux de la redistribution des ressources et de l'accès au pouvoir, nombreux sont ceux où une répartition égale des ressources n'implique pas une distribution égale du pouvoir, et inversement¹⁴⁵.

Il est essentiel de mieux comprendre la relation entre les inégalités socioéconomiques et politiques pour déterminer précisément comment concevoir des institutions inclusives.

cessaire de considérer leurs effets dans une optique qui n'est pas purement monétaire ou financière. Cette manière de procéder, comme on le verra par la suite, sert de base pour des transformations propices à des économies durables et justes. Cette section présente les principales composantes du levier économie et finance.

La politique économique recouvre généralement les politiques budgétaire, monétaire et commerciale, tandis que les flux financiers comprennent les flux émanant de sources publiques et privées, intérieures et extérieures. Ces diverses politiques indiquent souvent la finalité des flux financiers et peuvent avoir d'importantes répercussions transfrontières. Le commerce a été de tout temps un moteur du développement et de la réduction de la pauvreté, car il ouvre de nouveaux débouchés et facilite le partage de l'ingéniosité technologique. Les échanges de technologies durables peuvent encourager leur adoption à l'échelle mondiale et leur transfert peut faciliter leur utilisation à plus grande échelle et accélérer les progrès en direction du développement durable. La politique commerciale donne la possibilité de forger de nouveaux partenariats, de partager des intérêts communs à différents pays et d'offrir des possibilités d'emploi, tout en abaissant le coût des biens. Elle peut donner lieu à l'octroi ou à l'élimination de subventions pour protéger des ressources naturelles rares et atténuer la dégradation de l'environnement, par exemple en faisant obstacle à la surexploitation des richesses halieutiques ou à la poursuite de pratiques agricoles non viables¹⁴⁶. Les politiques favorables au commerce de biens et de services produits de manière durable, à des prix équitables, dans des conditions de travail et avec des salaires décentes, et utilisant des techniques de production respectueuses de l'environnement permettent de réaliser d'importantes avancées en direction des objectifs de développement durable.

La structure des flux financiers à l'intérieur des pays et à travers les frontières détermine, comme les échanges de biens et de services, les résultats obtenus au regard des objectifs de développement durable. Il est important de réduire autant que possible la volatilité de ces flux pour pouvoir surmonter les chocs et assurer la poursuite de dépenses publiques cohérentes et prévisibles au titre des programmes de protection sociale. La prise de décisions d'investissement à long terme associée à la gestion des comptes du capital peut contribuer à réduire cette volatilité¹⁴⁷. La constitution de volants de réserves financières et en devises adéquats revêt toutefois encore plus d'importance en raison des relations d'interdépendance qui caractérisent l'économie mondiale¹⁴⁸. Les envois de fonds sont une importance source de flux financiers transfrontières dans de nombreux pays.

Il est également essentiel d'attirer des capitaux privés et d'orienter l'aide publique au développement (APD) vers des secteurs et des activités permettant d'améliorer le bien-être des populations et de réduire les externalités environnementales. Selon les estimations, les pays en développement ont un déficit d'investissement

annuel dans des activités axées sur la réalisation des objectifs de développement durable de 2,5 billions de dollars par an¹⁴⁹. Des investissements considérables seront nécessaires, ne serait-ce que pour financer les dépenses au titre de la santé et de l'éducation. Le montant des dépenses supplémentaires requises va de 1,2 billion de dollars en 2030 pour les pays en développement à faible revenu et les économies de marché émergentes¹⁵⁰, à seulement 200 ou 300 milliards de dollars pour les pays à faible revenu et les pays à revenu intermédiaire (tranche inférieure)¹⁵¹; les disparités entre ces estimations sont dues à la définition de ce que recouvrent ces dépenses¹⁵². Les pays avancés devront également procéder à des investissements considérables.

Il faudra, pour combler le déficit de financement, faire appel aux finances publiques ainsi qu'à des fonds émanant d'autres sources. La politique budgétaire revêt une importance cruciale en ce domaine : des politiques fiscales efficaces peuvent non seulement produire des ressources permettant de financer les dépenses publiques et les investissements dans les régions où se déroule l'activité économique, mais aussi favoriser la réduction des inégalités. L'application de règles fiscales prévisibles et transparentes peut également réduire les flux financiers illicites et stimuler les investissements dans des biens et services durables.

L'aide publique au développement joue toujours un rôle crucial dans de nombreux pays en développement. Elle s'est chiffrée à 147,2 milliards de dollars en 2017, soit un niveau similaire à celui de 2016, après avoir régulièrement augmenté au cours des dix années précédentes. Cinq pays (Danemark, Luxembourg, Royaume-Uni, Norvège et Suède) ont atteint ou dépassé la cible de 0,7 % du revenu national brut, contrairement à l'ensemble des donateurs, puisque l'APD ne représente, en moyenne, que 0,31 % du revenu national brut. La coopération financière internationale se poursuit, mais elle évolue à divers égards¹⁵³ (voir encadré 2.2).

Les donateurs bilatéraux et multilatéraux ont davantage recours à des financements mixtes. Au moins 23 des 30 membres du Comité d'aide au développement de l'Organisation de coopération et de développement économiques participent à ce type d'opération et les pays donateurs ont mobilisé 152,1 milliards de dollars auprès de sources commerciales entre 2012 et 2017. Les institutions de financement du développement suivent aussi cette tendance : en 2017, neuf d'entre elles avaient déclaré avoir financé des projets à hauteur de plus de 8,8 milliards de dollars au moyen de financements mixtes. Ces derniers peuvent être plus favorables à certains objectifs de développement durable qu'à d'autres, car les opérations qu'ils appuient visent, pour l'essentiel, des secteurs offrant des perspectives de bons rendements économiques¹⁵⁴.

Le financement de l'action climatique a également connu un essor notable, même s'il demeure inférieur aux 100 milliards de dollars par an que les pays développés s'étaient engagés à mobiliser conjointement jusqu'en 2020. Le montant total des flux de finance-

ment de l'action climatique entre les pays développés et les pays en développement, ressources publiques et fonds privés mobilisés confondus, a atteint 71 milliards de dollars en 2016, soit près de 2 % de plus qu'en 2015.

Les flux publics et privés ont augmenté en 2016, pour passer de 49 à 56 milliards de dollars et de 11 à 16 milliards de dollars, respectivement¹⁵⁵.

Encadré 2.2

La coopération financière internationale demeure importante

L'aide publique au développement (APD) demeure essentielle à la réalisation des objectifs de développement durable dans de nombreux pays. En 2017, elle a augmenté de 10,2 % en termes réels pour les pays les moins avancés, bien que cet accroissement tienne essentiellement à l'aide humanitaire accordée à trois pays.

Le Programme 2030 a nettement élargi la gamme des priorités de développement à l'échelle mondiale, et environ un quart de l'APD bilatérale est maintenant spécialement affecté à des dépenses humanitaires et à l'accueil de réfugiés dans les pays donateurs, contre moins d'un sixième en 2010. Bien que les secteurs sociaux demeurent les plus importants bénéficiaires de l'APD, le pourcentage du total constitué par les dépenses sociales est tombé, en 2017, de 40 % en 2010 à 35 %, par suite d'une réorientation des priorités des donateurs en faveur de l'aide économique et de l'appui aux secteurs de production. L'aide aux infrastructures et aux services économiques, qui sont, par ordre d'importance, les deuxièmes grands bénéficiaires, a augmenté au cours des dernières années, en particulier pour le secteur de l'énergie.

La part de l'APD consacrée à l'aide programmable par pays et au soutien budgétaire a diminué au cours des dernières années en raison de l'augmentation des dépenses humanitaires et des dépenses liées à l'accueil des réfugiés dans les pays donateurs. En 2017, l'aide programmable par pays a constitué 48,3 % du total, soit 6,6 points de pourcentage de moins qu'en 2010, tandis que le soutien budgétaire aux pays bénéficiaires s'est chiffré à 3,3 milliards de dollars, contre 4 milliards de dollars en 2010.

La coopération Sud-Sud et la coopération triangulaire continuent de se développer et contribuent de manière cruciale à la réalisation du Programme 2030. Selon une enquête menée en 2017 par le Département des affaires économiques et sociales de l'Organisation des Nations Unies, 74 % des pays en développement ont participé à la coopération en matière de développement, contre seulement 63 % en 2015. Cette coopération complète toutefois l'APD sans la remplacer; de nombreux pays font état de dépenses relativement faibles au titre de la coopération Sud-Sud, puisque seulement 16 % des pays affichent des dépenses d'au moins 1 million de dollars par an. La coopération triangulaire a aussi pris de l'ampleur dans différentes régions. Elle a augmenté de 51 % en Amérique latine, dont 21 % au titre de projets couvrant plusieurs régions, 13 % au titre de projets en Afrique et 11 % au titre de projets dans la région Asie et Pacifique¹⁵⁶.

Bien qu'elles aient avant tout pour mission d'assurer la poursuite de la politique macroéconomique, les banques centrales peuvent aussi contribuer à orienter le développement du secteur financier, à promouvoir l'inclusion financière et à mettre en adéquation le système financier avec le développement durable¹⁵⁷.

Les institutions de financement du développement, notamment les banques publiques de développement multilatérales, nationales et régionales, peuvent jouer un rôle notable; leurs investissements représentaient 900 milliards de dollars en 2000.

S'il est important d'augmenter le volume des dépenses publiques nationales, ces dernières ne suffiront pas à elles seules à produire des volumes de financement suffisants pour assurer la réalisation des objectifs de développement durable. Il faudra donc attirer des investissements privés, notamment étrangers. Une proportion même limitée de financements internationaux pourrait assurer leur réalisation. Le volume des actifs financiers mondiaux est proche de 140 billions de dollars, ce qui donne une idée de l'ampleur des activités financières internationales. Les investisseurs institution-

nels, notamment les caisses de pension, gèrent un volume de l'ordre de 100 billions de dollars, tandis que les marchés obligataires ont une valeur de 100 billions de dollars et les marchés des actions sont valorisés à 73 billions de dollars¹⁵⁸.

Il est possible d'orienter les investissements étrangers directs et les dépenses privées intérieures de manière à appuyer la réalisation des objectifs en encourageant l'établissement de rapports sur la situation sociale et environnementale et sur la gouvernance d'entreprise; en poursuivant des initiatives pour des marchés boursiers durables; ou en appliquant des principes d'investissement responsable¹⁵⁹. Il importe aussi de réduire les risques associés aux investissements axés sur les objectifs. Les financements mixtes considérés précédemment, qui donnent lieu à l'octroi de garanties et à la constitution de partenariats public-privé, offrent des possibilités de répartir ces risques¹⁶⁰.

Certains investisseurs tiennent compte de critères de durabilité lorsqu'ils investissent, notamment en raison des législations adoptées et des pressions exercées par l'opinion publique¹⁶¹. Bien que les pratiques commer-

ciales actuelles ne se caractérisent pas encore suffisamment par l'adoption de modes de financement durables, elles marquent une évolution dans la bonne direction. En 2018, par exemple, 17 % des fonds de pension de l'Union européenne ont pris en compte l'exposition de leur portefeuille aux risques posés par les changements climatiques, soit 5 % de plus que l'année précédente¹⁶². En juin 2019, la Commission européenne a publié de nouvelles lignes directrices sur la communication d'informations relatives au climat par les entreprises, dans le cadre de son plan d'action pour une finance durable, qui aideront les sociétés, grâce aux recommandations pratiques qu'elles fournissent, à mieux rendre compte des effets de leurs activités sur le climat, de même que les répercussions des changements climatiques sur leurs activités¹⁶³. Les investisseurs, conscients des menaces posées par les changements climatiques, lancent eux-mêmes des appels à agir; un groupe d'entre eux, gérant plus de 34 billions de dollars d'actifs, a récemment envoyé une lettre ouverte au Groupe des Vingt (G20) pour demander la poursuite d'une action climatique¹⁶⁴.

Les flux financiers dépendent également d'autres leviers. La gouvernance peut déterminer les domaines d'investissement prioritaires et, dans les pays développés, fixer des niveaux d'aide publique au développement adéquats, tandis que les nouvelles technologies peuvent contribuer à mobiliser des ressources intérieures et à accélérer les envois de fonds.

2.3 Levier 3 : Action individuelle et collective

L'autonomisation, l'autodétermination et la participation sont des éléments fondamentaux du bien-être. Il est nécessaire, pour promouvoir le développement durable, de mobiliser les citoyens qui ont les moyens de susciter des changements, en particulier pour les groupes courant le plus de risques d'être négligés¹⁶⁵. Lorsque la population peut participer à la définition des priorités, suivre les résultats et tenir les décideurs responsables de leurs actions, il est possible de s'assurer que les politiques publiques répondent aux besoins des populations ainsi que d'accroître la durabilité de leurs impacts¹⁶⁶. Les ressources qui peuvent être consacrées au développement et l'ingéniosité humaine pouvant être mise au service de l'innovation sont d'autant plus importantes que les citoyens ont les moyens d'apporter une contribution individuelle ou collective, et sont encouragés à le faire¹⁶⁷.

Il est essentiel d'autonomiser les femmes pour promouvoir les transformations dans le domaine du développement durable. Toutefois, dans de nombreux cas, les femmes et les filles n'ont pas les mêmes opportunités économiques, sociales et politiques que les hommes et les garçons. Les femmes n'occupent que 23,5 % des sièges dans les parlements; leur taux de chômage est 1,24 fois plus élevé que celui des hommes et la vio-

lence à laquelle elles sont exposées entrave considérablement leur autonomisation. Dans les pays les moins avancés, 38,1 % des femmes sont victimes de violences infligées par leur partenaire intime¹⁶⁸.

L'autonomisation des femmes, notamment par des réformes juridiques, des politiques, des programmes et des activités de sensibilisation, changerait le cours de l'action individuelle et collective de la moitié de la population mondiale et aurait de profondes répercussions sur plusieurs objectifs de développement durable. Donner aux femmes les moyens d'agir en tant que responsables de l'action publique modifierait l'ampleur et la répartition des biens publics d'une manière reflétant mieux leurs préférences. Selon les études réalisées en ce domaine, la présence d'un plus grand nombre de femmes dans les instances chargées de la formulation des politiques encourage aussi les adolescentes à faire carrière et à poursuivre leurs études^{169,170}. L'autonomisation de la population féminine peut aussi favoriser la réduction et la prévention des conflits; les accords de paix signés par des femmes sont généralement durables¹⁷¹.

Les femmes et les filles sont touchées de manière disproportionnée par les changements climatiques et les catastrophes naturelles. Selon les études menées à ce sujet, le risque de mourir par suite d'une catastrophe est 14 fois plus élevé pour les femmes et les enfants que pour les hommes; elles dépendent également plus des travaux agricoles que les hommes^{172,173}. Étant donné leur vulnérabilité en ce domaine, les femmes peuvent contribuer à améliorer la gestion des risques climatiques en partageant leurs perspectives et en proposant des solutions.

La participation de la population est un atout pour le développement, mais est aussi utile en elle-même. Les individus apprécient la possibilité d'influer, aux niveaux local et mondial, sur leur propre vie et celle de leurs collectivités. Des personnes en bonne santé et bien informées sont mieux à même de tirer parti des possibilités qui se présentent et de participer au dialogue public¹⁷⁴. L'autonomisation et le renforcement des capacités sont donc non seulement l'objectif d'un développement humain durable, mais aussi un levier de transformation (voir encadré 2.3).

Il sera nécessaire, pour procéder à de réels changements, d'exploiter les innovations sociales, technologiques et institutionnelles locales, notamment les connaissances autochtones et la créativité des populations locales et des travailleurs du secteur informel surtout, mais non exclusivement, dans les pays en développement et les marchés émergents^{175,176}. Ainsi, les populations qui vivent sur le littoral ou près de rivières sont exposées à des phénomènes météorologiques depuis des siècles et ont accumulé des connaissances essentielles qui peuvent être utiles à l'adaptation aux changements climatiques. Les innovations qui associent technologies de pointe et méthodes traditionnelles, et mobilisent ainsi les meilleurs éléments de multiples formes de connaissances, doivent également

être exploitées à plus grande échelle, le cas échéant, de manière à avoir une plus large portée^{177,178}.

Il faut aussi, pour procéder à des changements en profondeur, reconfigurer les pratiques et les normes

Encadré 2.3

Les capacités cognitives favorisent des choix propices au développement durable

Durant la longue histoire de l'évolution de l'humanité, l'être humain a surmonté de multiples problèmes complexes, et a toujours fait preuve d'une grande faculté d'adaptation. Il y a donc lieu d'espérer qu'il lui sera aussi possible de surmonter les problèmes de durabilité qui se posent actuellement à l'échelle de la société, et de fait dans le monde entier.

L'évolution adaptative est le plus souvent basée sur des expériences tangibles, des résultats à brève échéance et des théories relativement simples du changement. Ce n'est pas toujours le cas des transformations nécessaires pour assurer la durabilité. Les émissions de dioxyde de carbone, par exemple, sont invisibles, inodores et ne sont pas immédiatement ressenties comme nuisibles, car leurs répercussions ne se manifestent qu'à long terme; elles sont de surcroît souvent associées à des comportements qui présentent une utilité ou des avantages immédiats. Les conséquences qu'elles auront probablement et les risques qu'elles créeront à l'avenir sont déterminés à partir de modèles scientifiques et non d'observations en temps réel, bien que cela puisse maintenant changer.

Les modifications de comportement nécessaires à la poursuite d'une adaptation évolutive peuvent donc être différentes de celles qui ont dû se produire lorsque l'humanité s'est trouvée confrontée, dans d'autres contextes, à des problèmes touchant l'ensemble de la société. Les membres de la population devant contribuer de manière cruciale à promouvoir les transformations requises, il pourrait être utile de comprendre comment les individus font des choix et prennent des décisions en la matière en tant que consommateurs et citoyens¹⁷⁹.

La science cognitive, la psychologie, l'économie comportementale, la neurobiologie et la recherche sur le cerveau peuvent fournir des informations utiles en ce domaine¹⁸⁰. Elles montrent, par exemple, comment réagit notre cerveau lorsque nous entendons des informations scientifiques sur les questions de durabilité avant de prendre des décisions et de faire des choix.

Selon de récents travaux de recherche, les compétences dont disposent les individus pour prendre les diverses décisions qualitativement différentes qui permettront d'accélérer le passage à un développement durable varient, mais elles sont plus marquées pour les individus qui ont vécu dans un milieu compréhensif et stimulant durant leur petite enfance¹⁸¹, ont reçu un enseignement scolaire ou non scolaire de qualité, et ont continué de s'instruire tout au long de leur vie. Ces situations ne dictent pas des actions et des choix particuliers, mais permettent d'acquérir des compétences plus générales. Un grand nombre d'entre elles se retrouvent sous différents aspects dans les objectifs et leurs cibles, bien que leur capacité à aider les individus à faire des choix propices au développement durable commence seulement à devenir évidente¹⁸².

sociales, les valeurs et les lois qui favorisent des comportements et des choix non viables ou discriminatoires^{183,184}, notamment pour alléger la part disproportionnée de travail domestique assumée par les femmes ou pour inciter les membres de la population à consommer moins d'articles à usage unique et à recycler. Les comportements sont souvent profondément ancrés dans la culture et influencés par la hiérarchie du pouvoir et la dynamique de l'influence qui déterminent dans une mesure considérable les choix individuels ainsi que l'action collective¹⁸⁵. Il est nécessaire de mettre un terme à la marginalisation politique et juridique de certains groupes et aux inégalités entre les hommes et les femmes, afin que tous les membres de la population puissent participer pleinement à la vie de la société.

Il existe de nombreux mécanismes conçus dans le but d'autonomiser les individus, de modifier les comportements et d'élargir le champ de l'action collective. Les lois et les réglementations, les impôts et les amendes indiquent clairement l'importance accordée par la société à certains comportements. Les campagnes de

publicité et d'information peuvent influencer les décisions des individus et la manière dont ils jugent les actions d'autrui et, par conséquent, contribuer à modifier les normes¹⁸⁶. Plus l'espace civique auquel ont accès les membres de la population pour participer au dialogue public et prendre des décisions est important, plus les résultats obtenus sont représentatifs. Les syndicats, les partis politiques, les associations féminines et autres groupes offrent des moyens de concevoir des objectifs communs et de les poursuivre conjointement (voir encadré 2.4)¹⁸⁷.

Les individus et les ménages ont également besoin de plus d'informations pour effectuer des choix en toute connaissance de cause pour eux-mêmes et pour la société dans son ensemble. S'ils ont parfois uniquement besoin d'obtenir des informations précises, ils peuvent aussi être influencés par des mesures visant à faciliter l'adoption d'un comportement particulier et à accroître la commodité et l'attrait de ce dernier¹⁸⁸ ou opter pour ce comportement par défaut¹⁸⁹. L'économie comportementale fait ressortir le pouvoir des pressions exercées

par les pairs; elle note que les individus cherchent davantage à réduire leur consommation d'énergie lors-

qu'ils apprennent qu'ils consomment plus que leurs voisins¹⁹⁰.

Encadré 2.4 Gestion adaptative et collaborative

Les répercussions de normes sociales qui perdurent depuis des siècles peuvent être atténuées dans certains contextes par une gestion adaptative et collaborative¹⁹¹. Il importe, à cette fin, de procéder à des itérations d'analyse en commun, de planification, d'action, de suivi, de réflexion et d'apprentissage social, puis à l'adoption de nouvelles actions adaptées aux résultats obtenus, pour permettre aux acteurs de passer d'une situation indésirable à l'état futur souhaité et convenu d'un commun accord^{192,193}. Les possibilités de transformation offertes par cette approche sont attribuées à la place importante qu'elle accorde à l'apprentissage social¹⁹⁴. La gestion concertée évolutive repose fondamentalement sur le principe de l'existence de systèmes dynamiques, complexes et incertains¹⁹⁵.

En Ouganda, au Népal et au Zimbabwe, ce type de gestion permet aux femmes et aux hommes de participer à la gestion des ressources naturelles. En Ouganda, elle ouvre aux femmes des domaines d'activité jusque-là réservés aux hommes, comme la plantation d'arbres, qui symbolise la propriété foncière, et la participation à la vie politique^{196,197}.

36

2.4 Levier 4 : Science et technologie

La science et la technologie jouent un rôle central dans le Programme 2030 et sont l'un des moyens pour mettre en œuvre l'objectif 17. Elles ne peuvent être pleinement exploitées que grâce à l'intervention d'une large gamme d'acteurs, entre autres des scientifiques et des ingénieurs du secteur public et du secteur privé, des entrepreneurs, des financiers, des responsables politiques et des éducateurs.

La science établit des données qui s'en tiennent aux faits, anticipe les futures conséquences, produit et évalue les preuves et contribue ainsi à déterminer les trajectoires pour parvenir à un développement durable. Le chapitre III examine plus en détail l'importante contribution de la science au développement durable.

L'innovation technologique est considérée depuis longtemps comme essentielle à la réalisation des objectifs de développement. L'élargissement du champ d'application des connaissances scientifiques actuelles et des innovations technologiques, aussi bien dans les sciences naturelles que dans les sciences sociales, en même temps que la poursuite de travaux de recherche, offrent la possibilité d'abandonner le statu quo pour s'attaquer aux problèmes de développement dans de nombreux secteurs. Les technologies requises existant souvent déjà, le problème consiste à recenser les obstacles à leur application généralisée et à y remédier. Les initiatives menées par l'Organisation des Nations Unies et par ses États Membres, notamment la Banque de technologies pour les pays les moins avancés et le Mécanisme de facilitation des technologies, peuvent promouvoir le partage et le transfert technologique à ces fins.

Dans le contexte des objectifs de développement durable, la technologie contribue fondamentalement à

éviter les compromis qui doivent être considérés lorsque les objectifs et leurs cibles sont poursuivis isolément. Il est, par exemple, possible d'atteindre la cible 2.3, qui consiste à doubler la productivité agricole, en donnant la priorité absolue aux gains de productivité, au prix toutefois de répercussions négatives sur de nombreuses autres cibles, y compris celles qui concernent les moyens de subsistance, la santé, l'atténuation des changements climatiques, la biodiversité et l'eau. Le déploiement stratégique de nouvelles technologies, allant de détecteurs perfectionnés de consommation d'eau à des pratiques agricoles intelligentes pour atténuer les changements climatiques en passant par les technologies des énergies renouvelables, aide cependant à réduire considérablement l'ampleur de ces problèmes¹⁹⁸. De même, les progrès réalisés dans le cadre des technologies de modification du génome, notamment les courtes répétitions palindromiques groupées et régulièrement espacées¹⁹⁹, améliorent les perspectives de thérapie génique de l'être humain tout en permettant de réaliser des gains de productivité, de maîtriser des maladies à transmission vectorielle, comme le paludisme, et de faciliter un élevage et une sélection végétale de précision²⁰⁰. Le recours à des technologies de pointe telles que l'intelligence artificielle peut aussi appuyer la réalisation des objectifs de développement durable. De nombreuses applications de ce type sont en cours d'élaboration, mais il faudra soigneusement évaluer les effets généraux avant de les utiliser.

Pour pleinement exploiter le potentiel de la science et de la technologie, il est nécessaire de réaliser d'importants investissements dans la recherche-développement²⁰¹. Ces derniers se chiffrent actuellement à près de 1,7 billion de dollars par an à l'échelle mondiale, et sont imputables, pour 80 %, à 10 pays²⁰². Bien que certains pays en développement procèdent à des investisse-

ments dans la recherche-développement à un rythme plus soutenu que leurs homologues des pays développés, il importe que la plupart des pays en développement, en particulier les pays les moins avancés, les petits États insulaires en développement et les pays les moins avancés sans littoral²⁰³, puissent obtenir un meilleur accès à la technologie et aux connaissances dans le cadre de la coopération avec les pays en développement et de programmes comme la coopération Sud-Sud et la coopération triangulaire.

Il ne suffit toutefois pas de développer des technologies, il faut aussi qu'elles soient disponibles et accessibles, présentent suffisamment d'intérêt pour être largement adoptées et donnent lieu au renforcement des capacités des utilisateurs concernés^{204,205,206,207}. Les pays ont besoin de contenus mieux adaptés aux réalités locales, de centres d'innovation et de pôles technologiques locaux ainsi que d'un appui aux initiatives de données en accès libre. Le transfert technologique, en particulier aux institutions des pays en développement, revêt une importance cruciale pour l'accélération de la mise en œuvre du Programme 2030 à grande échelle. Les partenariats forgés entre le secteur privé et le secteur public peuvent promouvoir des innovations axées sur le développement durable, en protégeant comme il se doit les droits de propriété intellectuelle, tout en élargissant l'accès des pays en développement à des technologies et à des biens essentiels²⁰⁸.

La technologie joue aussi un rôle central dans le contexte des débats sur l'inégalité. Les disparités qui caractérisent l'accès aux technologies ou la capacité de les utiliser risquent de créer d'autres inégalités qui ont trait au bien-être. Certaines sont bien connues. C'est le cas, notamment, de l'écart entre l'utilisation de l'Internet mobile par les hommes et les femmes qui, selon les estimations, est de 23 % à l'échelle mondiale, mais est bien plus prononcé en Asie du Sud (58 %) et en Afrique subsaharienne (41 %) alors qu'il n'est que de 2 % en Amérique latine²⁰⁹. D'importants écarts en matière de connectivité persistent aussi pour d'autres groupes de population. Il importe, pour intégrer les objectifs sociaux dans les politiques concernant la science, la technologie et l'innovation, de considérer la situation et les besoins particuliers des populations pauvres, des femmes et d'autres groupes vulnérables²¹⁰ pour éviter que les intéressés ne soient obligés d'utiliser des technologies inadaptées qu'ils n'auront pu choisir^{211,212}.

Les nouvelles technologies peuvent, en revanche, avoir d'importants avantages; elles permettent, notamment, d'adopter de nouveaux modèles d'activité, d'institutionnaliser des activités jusque-là informelles et d'obtenir des services financiers²¹³. Les technologies de l'information et des communications, ainsi que les technologies d'assistance accessibles, peuvent améliorer la qualité de vie des personnes et des enfants handicapés en leur donnant plus largement accès à l'éducation, à l'emploi, à des activités communautaires et à d'autres services. Sous réserve qu'elles soient jugées conformes aux dispositions de la Convention relative aux droits des personnes handicapées et que les concepteurs privilégient leur accessibilité, ces technologies peuvent contribuer de manière cruciale à assurer la réalisation des objectifs de développement durable pour les personnes handicapées. Dans ce cas, comme dans d'autres, les normes culturelles peuvent toutefois faire obstacle à leur accès et à leur utilisation^{214,215,216,217,218,219,220,221,222,223}.

L'intelligence artificielle prévoit d'élaborer une nouvelle génération de solutions à l'appui du développement durable. Il faudra néanmoins, pour accroître la confiance du public dans les systèmes fondés sur cette technologie, que les réglementations et les codes de conduite assurent un juste équilibre entre le progrès technologique et le droit au respect de la vie privée et de la dignité humaine²²⁴. Le passage au numérique est souvent considéré comme un bouleversement majeur auquel les sociétés doivent s'adapter. Il faut toutefois la structurer de façon à en faire un levier de transformation à l'appui d'un développement durable et le synchroniser avec ce dernier²²⁵. Sachant, par exemple, que les changements technologiques entraînent des pertes d'emploi à des degrés divers, les responsables de l'action publique doivent collaborer avec le secteur privé pour prendre des mesures qui permettent aux travailleurs déplacés de s'orienter vers de nouveaux emplois^{226,227}.

Notre avenir tout entier, soit la manière dont nous travaillerons, nous nous déplacerons, communiquerons avec les autres et appréhenderons le monde, sera déterminé d'innombrables façons par la numérisation. Il sera essentiel de veiller à ce que la révolution numérique soit intégrée et stratégique de façon à privilégier l'équité, l'accessibilité, l'inclusion, la dignité humaine, la collaboration internationale et la durabilité^{228,229}.

2.5 Point d'entrée 1 : Capacités et bien-être humains

Messages clefs

1. Les capacités et le bien-être humains se sont nettement améliorés à l'échelle mondiale au cours des dernières décennies, notamment si l'on considère l'allongement de l'espérance de vie ainsi que l'amélioration des niveaux d'instruction et de la qualité de vie; des privations extrêmes subsistent toutefois et les avancées demeurent inégales. Les autorités nationales, régionales et locales et les populations doivent s'attacher à réduire les inégalités en matière d'opportunités et de droits dont souffrent les différents groupes sociaux qui sont le plus à risque de n'être pas pris en compte dans leur propre pays.
2. Les personnes qui viennent tout juste de sortir de l'extrême pauvreté, ainsi que les 4 milliards d'individus qui ne bénéficient d'aucune forme de protection sociale, restent très vulnérables à des chocs qui menacent de les rejeter dans l'extrême pauvreté. Il est nécessaire de prendre des mesures pour mettre un terme aux privations et renforcer la résilience et, notamment, de mener des interventions ciblées là où la pauvreté et la vulnérabilité sont concentrées ou bien là où des milliards de personnes risquent d'être négligées.
3. L'aggravation des inégalités économiques et sociales limite l'accès à des opportunités des personnes pauvres et marginalisées, ce qui réduit leurs perspectives de promotion sociale et, à terme, creuse les écarts entre les niveaux de revenus et de richesse. Une amélioration de l'accès à des opportunités peut enrayer l'augmentation des inégalités de revenus et de richesse et des inégalités des chances et promouvoir l'ascension sociale.
4. Les objectifs d'élimination de la pauvreté dans le monde et de réduction des inégalités sont étroitement liés. Pour les atteindre, il faudra renforcer les interventions et les mesures de plus vaste portée conçues pour lutter contre la pauvreté multidimensionnelle, où se superposent différents risques aux niveaux de l'éducation et des soins de santé, de l'accès à des services d'approvisionnement en eau potable et énergie et d'assainissement gérés en toute sécurité, de l'exposition à des maladies infectieuses et de nombreuses autres dimensions essentielles du bien-être. La croissance économique peut contribuer à atténuer la pauvreté absolue, mais la croissance du PIB ne permettra pas à elle seule de résoudre le problème de la pauvreté multidimensionnelle. Il est essentiel de mesurer les inégalités et les privations et de s'y attaquer directement pour promouvoir le bien-être.
5. L'être humain est le principal moteur des efforts menés aux fins de la durabilité. Il est nécessaire, pour promouvoir son bien-être tout en protégeant les ressources de la Terre, de développer ses capacités, afin de donner aux populations les moyens et les ressources nécessaires pour susciter des changements. Il est également nécessaire d'investir dans le développement des jeunes enfants, de donner accès à une éducation de qualité, de renforcer la protection contre les catastrophes naturelles et technologiques, d'augmenter les inscriptions dans les programmes de sciences, technologie, ingénierie et mathématiques, d'allonger la durée de vie en bonne santé et de porter attention à la santé mentale et aux maladies non transmissibles.

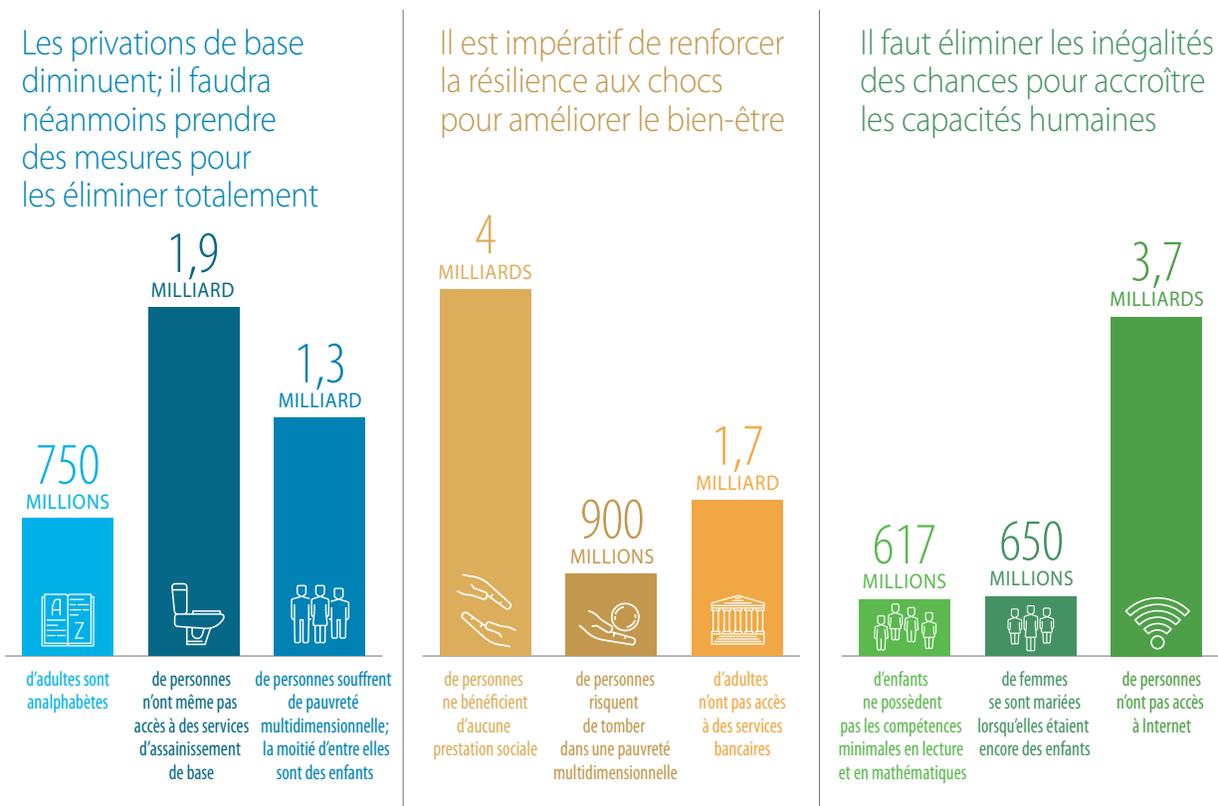
Le Programme 2030 établit les grandes lignes pour « éliminer la pauvreté et la faim, sous toutes leurs formes et dans toutes leurs dimensions, et à faire en sorte que tous les êtres humains puissent réaliser leur potentiel dans des conditions de dignité et d'égalité et dans un environnement sain ». L'amélioration du bien-être humain, notamment le bien-être matériel et la santé, ainsi que d'autres aspects de la qualité de vie, tels que l'éducation, la possibilité de se faire entendre, l'accès à un environnement propre et sécurisé, et la résilience²³⁰, est primordiale pour accomplir des transformations propices à un développement durable. Le bien-être des personnes est essentiel, mais les capacités humaines sont aussi le moteur des changements sociaux, économiques et environnementaux effectués à l'échelle mondiale sur la base de connaissances, de qualifications, de compétences et d'aptitudes psychologiques et physiques. Si la santé et l'éducation sont souvent considérées comme des pro-

duits du développement, elles contribuent de surcroît à la réalisation d'éléments essentiels du programme de développement mondial²³¹.

Le bien-être de l'humanité s'est amélioré à bien des égards. Aujourd'hui, les habitants de la planète sont, en général, en meilleure santé et plus instruits, et ont accès à plus de ressources qu'auparavant. Néanmoins, il existe de nombreuses situations de privations extrêmes (voir figure 2.3). Les pays les moins avancés, en particulier, continuent d'afficher des taux élevés de pauvreté, d'analphabétisme, de mortalité maternelle et de mortalité des moins de 5 ans, et des millions de personnes n'ont toujours pas accès à de l'eau potable ni à des services d'assainissement. Même celles qui sont parvenues à échapper à la pauvreté sont exposées à des chocs, des catastrophes, des problèmes inattendus de santé ou d'emploi qui peuvent les faire retomber dans la pauvreté.

Figure 2.3

Lacunes observées dans le monde au niveau des capacités et du bien-être humains



De nombreux pays enregistrent par ailleurs des inégalités grandissantes qui réduisent les possibilités de promotion sociale²³². Les conditions actuelles portent non seulement atteinte aux droits fondamentaux et à la dignité de nombreux groupes de population et d'individus, mais limitent également la portée des actions qui peuvent être menées pour résoudre les problèmes les plus pressants qui entravent la réalisation du Programme 2030.

2.5.1 Obstacles

Privations multiples et concentrées

Un revenu insuffisant, des problèmes de santé, un faible niveau d'instruction, des difficultés pour accéder à l'eau et à l'assainissement, et d'autres privations ont tendance à se recouper²³³. De fait, les ménages et les individus souffrent souvent de multiples formes de pauvreté, comme le montre l'indice de pauvreté multidimensionnelle, qui prend en compte les graves privations dont souffre un individu en ce qui concerne l'éducation, la santé et le niveau de vie. Le nombre de personnes vivant dans l'extrême pauvreté, c'est-à-dire disposant de moins de 1,90 dollar par jour, a diminué pour s'établir à 736 millions en 2015²³⁴, mais l'indice de pauvreté multidimensionnelle de 2018, qui couvre 105 pays, brosse un tableau plus sombre puisqu'il recense 1,3 milliard de personnes exposées à des privations multiples²³⁵. Il

est aussi clairement établi que la pauvreté multidimensionnelle diminue plus lentement que la pauvreté pécuniaire²³⁶.

Les privations touchent plus particulièrement certaines régions et certains groupes. Les indicateurs du bien-être affichent des résultats inférieurs à la moyenne, notamment pour les femmes, les personnes âgées, les minorités ethniques et raciales, certains groupes religieux, les peuples autochtones, les personnes handicapées et les enfants. La catégorie de personnes souffrant de multiples formes de pauvreté comprend 1,1 milliard d'habitants de zones rurales, la moitié étant des enfants²³⁷. L'Afrique subsaharienne compte 342 millions de personnes souffrant de pauvreté multidimensionnelle, contre 546 millions pour l'Asie du Sud²³⁸. La majorité des personnes extrêmement pauvres vit dans ces régions, et leur nombre s'accroît en Afrique subsaharienne²³⁹.

Outre le fait qu'elles se chevauchent, ces privations sont interdépendantes et se renforcent mutuellement. Par exemple, les personnes qui n'ont pas accès à des services d'alimentation en eau gérés en toute sécurité, ni à des services d'assainissement et d'hygiène risquent, de ce fait, de souffrir de problèmes de santé et, notamment, de contracter des maladies diarrhéiques qui peuvent être à l'origine de graves problèmes de santé voire être mortelles, en particulier pour les nourrissons et les enfants (voir encadré 2.5). En 2012, le manque

d'accès à ces services a provoqué des maladies diarrhéiques qui ont causé environ 842 000 décès préma-

turés; plus de 40 % des personnes décédées étaient des enfants de moins de 5 ans²⁴⁰.

Encadré 2.5

Insuffisance généralisée des services d'alimentation en eau potable et d'assainissement gérés en toute sécurité

L'eau est essentielle à la vie et au développement. Actuellement, plus de 2 milliards de personnes boivent de l'eau contaminée²⁴¹ et toutes les deux minutes un enfant meurt des suites d'une maladie liée à l'eau^{242,243}. Environ 785 millions de personnes n'ont aucun accès à un service d'alimentation en eau géré en toute sécurité; plus de la moitié des personnes qui obtiennent de l'eau potable provenant de sources d'eau de surface vivent en Afrique subsaharienne, et 80 % de celles qui n'ont pas accès à des services de base habitent en zone rurale²⁴⁴.

En 2017, 673 millions de personnes pratiquaient encore la défécation à l'air libre et 2 milliards d'êtres humains n'avaient pas accès à des services d'assainissement de base²⁴⁵. La situation est pire dans les pays les moins avancés, où un tiers des individus n'a pas accès à des services d'assainissement de base et seulement un quart de la population a une installation avec de l'eau et du savon pour se laver les mains²⁴⁶. Ces problèmes d'accès accentuent les inégalités nationales et internationales et, dans les pays en développement, ce sont les femmes et les enfants en bas âge appartenant à des groupes de population à faibles revenus qui souffrent le plus²⁴⁷.

Au moins la moitié de la population mondiale n'a pas accès aux services de santé de base; un grand nombre de ménages ne bénéficient donc pas de soins de santé suffisants et basculent dans la pauvreté lorsque ces soins sont à leur charge²⁴⁸. Environ 800 millions de personnes consacrent au moins 10 % du budget du ménage à des dépenses de santé pour elles-mêmes ou pour un membre de la famille malade²⁴⁹. Les habitants des zones rurales, en particulier, n'ont pas systématiquement accès à des personnels de santé ou à des enseignants qualifiés, en raison de l'insuffisance des incitations offertes pour recruter et retenir des effectifs et pour encourager les personnes formées à accepter une affectation en zone rurale²⁵⁰.

Il est possible de réduire la pauvreté en assurant une croissance économique équitable, mais il est plus difficile de lutter contre la pauvreté multidimensionnelle, car il faut, à cette fin, poursuivre simultanément diverses interventions²⁵¹. Bien que la santé et l'éducation soient souvent considérées comme le produit d'un développement réussi dans le contexte du programme de développement durable, elles sont aussi des moyens de concrétiser d'autres éléments essentiels de ce programme²⁵². Un bon état de santé, par exemple, favorise la réduction de la pauvreté et des inégalités et la poursuite d'une éducation de qualité; cette dernière est, à son tour, une condition nécessaire à la réalisation de nombreux aspects du développement durable, qu'il s'agisse de la santé procréative, de la mortalité et de la pauvreté ou encore de l'équité et de la cohésion sociales et de la viabilité de l'environnement²⁵³.

Les privations se transmettent d'une génération à l'autre

Les privations dont souffrent les parents limitent fréquemment les possibilités qui s'offrent à leurs enfants, et se transmettent ainsi fréquemment de génération en

génération. Les niveaux d'instruction et de rémunération des parents sont d'importants facteurs prédictifs du niveau d'études et des futurs revenus de leurs enfants²⁵⁴; cela est particulièrement flagrant dans les sociétés très inégales. Dans les pays les plus pauvres, les enfants des 20 % des ménages les plus riches scolarisés dans le primaire ont une probabilité quatre fois plus élevée d'avoir le niveau d'éducation souhaité que les enfants appartenant aux 20 % des ménages les plus pauvres²⁵⁵. Seulement 4 % des personnes rentrant dans la catégorie des 20 % les plus pauvres de la population dans les pays à faible revenu achèvent leurs études secondaires²⁵⁶. Il existe également une étroite corrélation entre la pauvreté et un mauvais état de santé parce que les parents sont mal informés et n'ont pas les moyens d'obtenir des services de santé de qualité²⁵⁷.

En République-Unie de Tanzanie, par exemple, le taux de prévalence du paludisme est de 23 % pour les ménages les plus pauvres, contre 1 % pour les ménages les plus riches²⁵⁸. Au Nigéria, les 20 % de femmes les plus riches qui ont, dans l'ensemble, davantage accès aux services d'éducation et de santé ont une probabilité presque deux fois plus élevée que les 20 % les plus pauvres de savoir que l'allaitement peut transmettre le VIH de la mère à l'enfant²⁵⁹. Les enfants des mères ou des ménages moins instruits courent de surcroît davantage de risques d'être sous-alimentés²⁶⁰ et ont un accès bien plus limité à des services d'approvisionnement en eau et d'assainissement gérés en toute sécurité²⁶¹.

Il importe d'accroître la résilience afin d'améliorer le bien-être

Les ménages pauvres sont très vulnérables aux chocs et aux difficultés. Ils sont exposés à de lourds coûts sanitaires, économiques et sociaux lorsque l'un de leurs membres contracte une maladie infectieuse ou décède des suites de cette dernière^{262,263}, ce qui peut arriver à

un grand nombre d'entre eux en cas de catastrophe naturelle ou d'épidémie. Les changements climatiques ont des répercussions durables, en particulier sur les groupes vulnérables qui sont moins bien équipés pour faire face aux risques naturels et sont plus exposés aux effets de l'élévation du niveau des mers sur la santé des populations (voir encadré 2.6).

Les ménages pauvres sont également vulnérables aux changements technologiques qui peuvent rendre leurs qualifications obsolètes et éliminer des emplois²⁶⁴. Les familles ayant peu d'épargne et ne jouissant d'aucune protection sociale, et qui sont confrontées à la perte d'un emploi ou d'une autre source de revenus, doivent souvent réduire leur consommation alimentaire, dépenser moins pour les soins de santé ou renoncer à financer l'éducation de leurs enfants. Environ 4 milliards de personnes dans le monde ne bénéficient d'aucune forme de protection sociale²⁶⁵.

Il faut aussi s'employer à accroître la résilience aux chocs au niveau de la société, notamment en prenant des mesures pour limiter dans toute la mesure du possible la propagation de maladies infectieuses dues à la mobilité humaine et aux changements climatiques ou pour réduire la volatilité financière, qui peut avoir des répercussions sur les revenus des individus et la santé des économies. Dans un monde de plus en plus interdépendant, les dangers et les risques se répercutent souvent au niveau des collectivités, des sociétés et des économies selon des processus complexes qui provoquent des risques systémiques et en cascade. Le Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophes (2015-2030) souligne que le renforcement de la résilience aux catastrophes contribue de manière essentielle au développement durable. La mise en œuvre de ce cadre peut appuyer la réalisation des objectifs de développement durable et d'autres accords historiques des Nations Unies, notamment l'Accord de Paris et le Nouveau Programme pour les villes d'Habitat III²⁶⁶.

Encadré 2.6

Les changements climatiques touchent de manière disproportionnée les êtres humains les plus vulnérables

Les risques naturels associés aux changements climatiques affectent des communautés entières; les populations pauvres sont les plus durement touchées. Ces dernières sont généralement plus susceptibles de vivre dans des zones inondables, d'habiter des logements construits au moyen de matériaux précaires et de ne pas avoir de système de climatisation qui pourrait leur assurer une protection durant les vagues de chaleur²⁶⁷. Elles sont aussi plus souvent tributaires des ressources naturelles pour assurer leur subsistance.

De surcroît, les ménages pauvres n'ont généralement pas d'assurance. Dans les pays à faible revenu, seulement 1 % des ménages et des entreprises ont une assurance contre les catastrophes, contre 3 % dans les pays à revenu intermédiaire et 30 % dans les pays à revenu élevé²⁶⁸. La plupart des individus comptent en fait sur l'appui, qui n'est pas toujours disponible surtout lorsqu'une catastrophe frappe des collectivités entières, de leur famille ou du gouvernement. En pareil cas, les ménages pauvres peuvent avoir à vendre leurs actifs ou à réduire leur consommation, ce qui rend leur situation encore plus précaire²⁶⁹.

Les vulnérabilités disproportionnées ont des conséquences tangibles qui vont de la perte de revenus à des problèmes de santé. Lorsque l'ouragan Mitch a frappé le Honduras en 1998, les ménages les plus pauvres, qui étaient pourtant moins exposés que les autres, ont perdu une bien plus grande proportion de leurs actifs (31 %) que les ménages ayant des revenus élevés (11 %)²⁷⁰. Au Bangladesh, les habitants des zones côtières courent de plus en plus de risques sanitaires en raison de la salinité croissante des eaux douces due à l'élévation du niveau des mers²⁷¹.

Les changements climatiques peuvent toucher très durement les personnes handicapées, qui n'ont pas toujours les informations ou les moyens nécessaires pour s'adapter²⁷². Ils ont aussi des répercussions disproportionnées sur les femmes qui, le plus souvent, n'ont pas de droits fonciers, n'ont pas accès à des ressources financières, à des formations ou à des technologies²⁷³, et n'ont que peu d'influence quant à la prise de décisions politiques. De nombreux peuples autochtones n'ont pas non plus les ressources financières ou les moyens technologiques nécessaires pour s'adapter aux changements climatiques²⁷⁴. Les femmes, les peuples autochtones et autres groupes vulnérables sont toutefois de puissants agents du changement lorsqu'ils sont associés à la conception de solutions, parce qu'ils sont des témoins directs des effets des changements climatiques.

Obstacles sociaux, économiques et politiques

Les privations dont souffrent les êtres humains ne tiennent pas uniquement au manque de ressources technologiques ou financières et sont souvent liées à des structures profondes d'inégalités sociales et politiques ainsi qu'à des lois et des normes sociales discriminatoires. Les possibilités sont ainsi plus limitées pour les femmes que pour les hommes, pour les pauvres que pour les

riches, pour les migrants que pour les citoyens et pour certaines ethnies, ce qui les expose à l'exclusion et à la marginalisation²⁷⁵. Les personnes les plus démunies souffrent fréquemment de privations qui se recoupent : elles sont pauvres, âgées ou très jeunes, appartiennent à un groupe ethnique ou sont de sexe féminin.

Dans certains pays, les perspectives des femmes sont réduites par des traditions comme le mariage

d'enfants et des lois qui limitent leurs droits de propriété ou les obligent à obtenir l'autorisation de leur époux pour travailler. Les femmes assument aussi, en général, l'essentiel des tâches domestiques non rémunérées, ce qui réduit leur accès à l'éducation, aux services de santé ainsi qu'à un emploi rémunéré.

Les personnes handicapées souffrent de privations multiples qui peuvent les exclure de la vie économique, politique, sociale, civile et culturelle, ainsi que de l'emploi, de l'éducation et des soins de santé. Selon les esti-

mations, 80 % des personnes handicapées vivent dans la pauvreté²⁷⁶.

Les réfugiés et les migrants se heurtent également à de nombreux obstacles (voir encadré 2.7). Il est nécessaire de mener une action pour remédier aux causes profondes des conflits et de la fragilité qui sont à l'origine des mouvements de réfugiés et des déplacements de personnes. Il faut aussi agir pour faciliter des migrations sûres et ordonnées.

Encadré 2.7

Les réfugiés et les migrants doivent être recensés et visibles

Le monde ne pourra pas accomplir les objectifs de développement durable à moins d'atteindre les personnes vivant dans des États fragiles et en conflit, où des millions de personnes, surtout des femmes et des enfants, sont déplacées et délaissées. Près des quatre cinquièmes de ces États n'atteindront pas certains objectifs de développement durable à l'horizon 2030²⁷⁷. Ces États comprendront environ 85 % de toutes les personnes qui vivront toujours dans l'extrême pauvreté en 2030, soit quelque 342 millions d'êtres humains. Ils hébergent aussi souvent des réfugiés, généralement pendant de longues périodes; 12 des 15 principaux pays d'accueil de réfugiés sont considérés comme des États fragiles²⁷⁸. Les personnes vivant dans une situation de crise, y compris les réfugiés, ne sont pas prises en compte et ne bénéficient pas des progrès accomplis en vue de la réalisation des objectifs de développement durable.

Seulement 15 des 46 pays ayant soumis en 2018 des examens nationaux volontaires, dont plusieurs hébergent des réfugiés depuis des décennies, mentionnent dans leurs rapports les besoins et les contributions de ces populations. De surcroît, ils ne communiquent pas tous des informations systématiquement. Les données nationales collectées ne couvrent généralement pas les réfugiés. Les enquêtes auprès des ménages font le plus souvent abstraction des personnes vivant en dehors du cadre d'un ménage traditionnel, comme celles qui se trouvent dans des camps. Les réfugiés qui vivent en dehors de ces derniers, soit 75 % du total, ont aussi une forte probabilité de devenir invisibles, car ils ne sont habituellement pris en compte ni dans les recensements nationaux ni dans les plans de développement. Il ne sera donc pas possible d'atteindre les objectifs de développement durable, à moins que des mesures ne soient prises rapidement en faveur des populations des États fragiles et touchés par un conflit et que les personnes affectées par des crises ne soient prises en considération dans les plans de développement et les rapports d'étape sur les objectifs de développement durable. Il importe d'agir pour corriger ces situations.

Les réfugiés ne sont pas le seul groupe de population qui risque de ne pas être pris en compte. Les migrants, qui quittent leur pays pour trouver un emploi mieux rémunéré et surmonter les obstacles à la mobilité socioéconomique, courent eux aussi de multiples risques et se heurtent à des barrières structurelles et à diverses formes de discrimination. Travailler à l'étranger leur permet souvent de tripler leur salaire et, ce faisant, d'échapper à la pauvreté et d'envoyer des fonds pour subvenir aux besoins des membres de leur famille restés dans leur pays²⁷⁹. Ils sont toutefois invisibles pour de nombreuses institutions et risquent donc de ne pas bénéficier des engagements pris pour garantir les droits et la sécurité des populations et leur donner la possibilité de se faire entendre. Il faudrait donc envisager de déployer des efforts supplémentaires et de plus grande envergure aux niveaux national et mondial pour réduire les frais de recrutement et le coût des envois de fonds; reconnaître les compétences des migrants; améliorer les transferts de droits en matière de sécurité sociale; et éliminer les restrictions à l'accès des personnes déplacées à un travail rémunéré. La récente adoption du Pacte mondial pour des migrations sûres, ordonnées et régulières est un pas important dans cette direction.

Capacités de transformation

Les populations sont un atout majeur pour le développement durable et doivent avoir les moyens d'agir et de participer aux activités de la collectivité de façon à jouir de la vie et à vieillir dans la dignité et en bonne santé. Elles doivent aussi avoir les capacités nécessaires pour tirer parti des nouvelles technologies²⁸⁰. Par conséquent, il importe d'accroître les possibilités d'apprentissage, d'améliorer les soins de santé et de dégager plus de ressources pour l'innovation. Il est inacceptable que

617 millions d'enfants et d'adolescents dans le monde ne possèdent pas les compétences minimales en lecture et en mathématiques. Il est encore plus préoccupant de noter que deux tiers de ces enfants sont scolarisés, mais n'acquiescent aucune connaissance²⁸¹. L'accès à une éducation de qualité dans la petite enfance, ainsi que dans les cycles primaire, secondaire et supérieur, est essentiel au renforcement des capacités de tous, y compris celles des décideurs et des scientifiques qui doivent résoudre les problèmes présentés dans le Programme 2030.

Le monde pourrait également faire beaucoup plus pour améliorer la santé. En 2016, l'espérance de vie moyenne à la naissance était de 72 ans, mais l'espérance de vie en bonne santé n'était que de 63 ans²⁸². Le soutien à la santé mentale demeure aussi insuffisant, même dans les pays riches. Par exemple, selon une étude menée en 2017, la proportion de personnes souffrant de troubles dépressifs soignés de manière adéquate n'était que d'environ 1 sur 5 dans les pays à revenu élevé et de seulement 1 sur 27 dans les pays à faible revenu et dans les pays à revenu intermédiaire²⁸³. Tous les êtres humains devraient pouvoir bénéficier des meilleurs services de santé physique et mentale.

2.5.2 Levier de transformation

Il faudra mener une action plus résolue et transformer la manière dont les sociétés favorisent les capacités et le bien-être humains pour atteindre tous les objectifs de développement durable. Cela vaut tout particulièrement pour l'objectif 1 (Pas de pauvreté); l'objectif 3 (Bonne santé et bien-être); l'objectif 4 (Éducation de qualité); l'objectif 5 (Égalité entre les sexes); l'objectif 6 (Eau propre et assainissement); et l'objectif 10 (Inégalités réduites). Les gouvernements, le secteur privé, la société civile et les scientifiques peuvent établir de nouvelles formes de coopération en se basant sur des données probantes. Ils peuvent rompre les cycles de pauvreté et de privation intergénérationnelles en créant de nouvelles incitations à investir dans les capacités et le bien-être et en faisant mieux comprendre l'intérêt de ce type d'investissement, et ainsi améliorer la qualité de l'enseignement, des soins de santé et de la nourriture, et accroître l'accès à de l'eau potable, à l'énergie, à des services d'assainissement et à la technologie, qui sont des éléments essentiels à la durabilité et à la résilience.

Gouvernance

Pour renforcer les capacités humaines et surmonter les privations et les inégalités, il faut non seulement pouvoir s'appuyer sur les gouvernements, mais aussi obtenir la contribution des nombreuses autres parties prenantes qui doivent veiller à ce que les politiques publiques produisent des résultats concrets.

Assurer un accès universel : Il est nécessaire, pour éliminer la pauvreté, non seulement de fournir des services, notamment, dans les domaines de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement, de l'énergie, et des télécommunications, mais aussi d'assurer un accès universel aux soins de santé et à l'éducation. La cible 3.8 concerne l'accès à des services de santé essentiels de qualité. Ces derniers doivent s'inscrire dans le cadre de

programmes qui assurent leur accès ainsi que leur utilisation par ceux qui en ont le plus besoin, sinon les dépenses supplémentaires au titre des soins de santé ou d'autres services profiteront dans une mesure disproportionnée aux groupes de population plus fortunés²⁸⁴. Les systèmes dans lesquels les frais médicaux sont à la charge des patients et doivent être réglés lors de la prestation des services de santé (leur montant représente 30 % à plus de 70 % des dépenses totales de santé dans de nombreux pays en développement) sont les modes de financement des systèmes de santé les plus régressifs, et érigent fréquemment des obstacles insurmontables pour les pauvres²⁸⁵.

L'Ouganda et d'autres pays ont aboli les frais à la charge des patients dans les centres de santé publics et fournissent gratuitement les traitements contre le VIH, la tuberculose et le paludisme. Ces mesures peuvent considérablement accroître le recours aux services de santé par les populations les plus pauvres²⁸⁶. Elles réduisent les paiements à la charge du patient et permettent de mettre en place des dispositifs d'assurance par paiement anticipé pour obtenir des soins de santé de qualité²⁸⁷. L'égalité d'accès peut à son tour contribuer à réduire la pauvreté (voir encadré 2.8).

De même, toutes les filles et tous les garçons devraient avoir accès à une éducation de qualité aux niveaux préprimaire, primaire et secondaire, ainsi que dans l'enseignement technique, professionnel et tertiaire, y compris l'enseignement universitaire. Les frais de scolarité, ainsi que le coût des manuels et des fournitures scolaires ou des uniformes, peuvent limiter l'accès à l'éducation en particulier pour les pauvres.

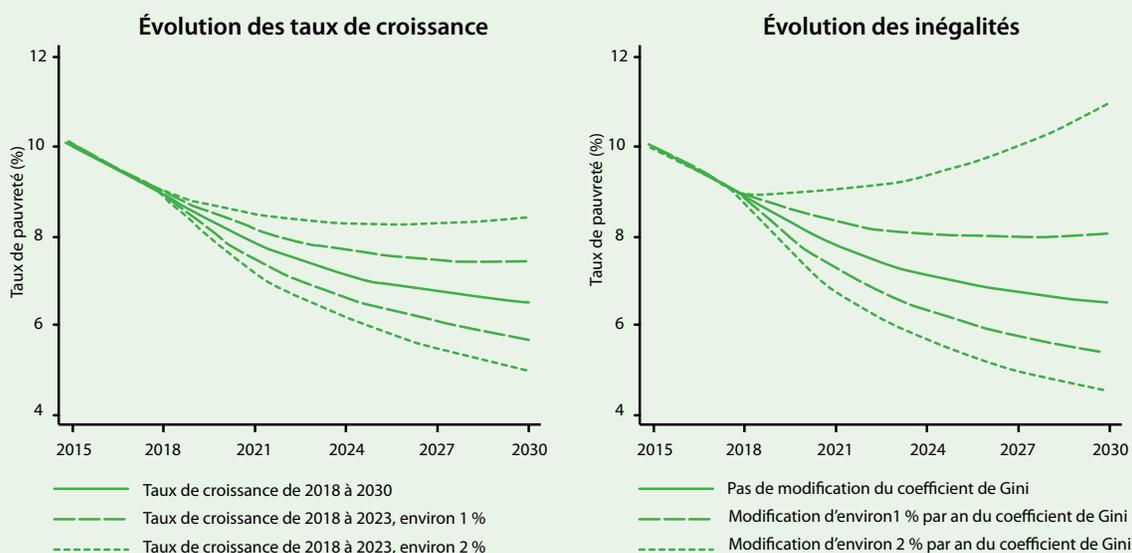
Assurer des services de qualité : Les gouvernements doivent offrir des incitations de façon à accroître le nombre de prestataires de services de santé et renforcer leurs qualifications, augmenter le nombre d'heures durant lesquelles les services sont disponibles et améliorer leurs résultats²⁸⁸. Les pays s'efforcent d'accroître les taux de rétention des employés en offrant à ces derniers des incitations financières et en nature, mais les données empiriques sur les résultats obtenus sont peu nombreuses et celles qui sont disponibles brossent un tableau mitigé²⁸⁹. Les pays doivent aussi assurer des formations portant sur les nouvelles technologies et techniques et veiller à ce qu'elles soient suivies. Il faut que les systèmes éducatifs répondent aux besoins de formation permanente et d'acquisition de compétences spécialisées, et que les systèmes de santé des pays en développement acquièrent les compétences nécessaires pour soigner les maladies non transmissibles. Les services de santé et d'éducation doivent aussi évoluer de manière à répondre à de nouvelles exigences.

Encadré 2.8

Il faut s'attaquer aux inégalités pour réduire la pauvreté²⁹⁰

Les objectifs consistant à éliminer l'extrême pauvreté, soit le fait de vivre avec moins de 1,90 dollar par personne et par jour, d'ici à 2030, et à promouvoir une distribution des revenus plus égale jouent un rôle prédominant dans le développement international et sont inscrits dans les objectifs de développement durable 1 et 10. L'argument selon lequel l'accroissement des inégalités est le prix à payer pour atténuer la pauvreté est manifestement trompeur. Bien au contraire, les travaux de recherche consacrés à la question indiquent clairement que la réduction des inégalités pourrait être étroitement liée à la réduction de la pauvreté. Une étude présente les simulations d'une série de scénarios de la pauvreté mondiale durant la période 2018 à 2030 effectuées, pour différentes hypothèses de croissance et d'inégalité, à partir de données provenant de 164 pays comptant 97 % de la population mondiale. La méthode employée permet ainsi de quantifier le degré d'interdépendance entre les objectifs concernant la pauvreté et les inégalités. Lorsque le degré d'inégalité au sein d'un pays est maintenu constant tandis que le PIB par habitant augmente conformément aux prévisions du FMI, les simulations indiquent que le nombre de personnes extrêmement pauvres reste supérieur à 550 millions en 2030, et que le taux de pauvreté extrême dans le monde est de 6,5 %. Si le coefficient de Gini de chaque pays diminuait de 1 % par an, ce taux pourrait tomber à environ 5,4 % en 2030, ce qui équivaut à une diminution de 100 millions du nombre de personnes vivant dans l'extrême pauvreté²⁹¹. Un abaissement de 1 % par an du coefficient de Gini a plus d'effet sur la pauvreté mondiale qu'une hausse d'un point de pourcentage par rapport aux prévisions du taux de croissance annuel de chaque pays. Il est souvent plus difficile d'augmenter les taux de croissance d'un point de pourcentage que de réduire le coefficient de Gini de 1 % par des interventions publiques. Réduire les inégalités pourrait donc être le moyen le plus viable de réduire l'extrême pauvreté.

Simulations de la pauvreté mondiale dans différents scénarios de croissance et d'inégalité de revenus (coefficient de Gini)



Note : Projections du taux de pauvreté mondial fixé à 1,90 dollar par jour sur la base de la parité du pouvoir d'achat de 2011, établies sur la base des hypothèses suivantes : les pays atteignent un niveau inférieur ou supérieur d'un ou de deux points de pourcentage par an aux projections de la croissance des *Perspectives de l'économie mondiale* du Fonds monétaire international (figure de gauche), ou les pays affichent des résultats correspondant exactement aux projections des *Perspectives de l'économie mondiale*, mais accroissent ou réduisent leur coefficient de Gini de 1 % à 2 % par an (figure de droite).

Éliminer la discrimination dans l'application des lois et des normes : Les pays doivent renforcer l'état de droit, assurer le respect des lois contre la discrimination et veiller à assurer un accès universel et réel à la justice. Lorsqu'il existe de fortes inégalités entre les groupes, notamment entre les hommes et les femmes, les gouvernements et les sociétés peuvent recourir à des ins-

truments juridiques et à des incitations revêtant la forme, entre autres, de mesures en faveur des groupes désavantagés, de quotas, de lois pour lutter contre la discrimination dans les pratiques de recrutement et de fixation des niveaux de rémunération, de formations qualifiantes ciblées, de campagnes visant à réduire la stigmatisation de certains groupes, de services subven-

tionnés, de programmes d'inclusion financière, ou d'accès à des papiers d'identité²⁹². Il importe de soigneusement choisir, dans chaque contexte, les mesures qui permettent d'atteindre les groupes sociaux courant le plus de risques d'être négligés. Les pays d'Amérique latine, par exemple, pourraient privilégier des mesures visant à réduire les disparités entre les femmes autochtones et le reste de la société en ce qui concerne les niveaux d'instruction et l'accès à la justice.

Élargir la protection sociale pour accroître la résilience : Les systèmes de protection sociale ne devraient pas uniquement couvrir les personnes employées à plein temps dans le secteur formel. Des milliards d'autres citoyens, qui poursuivent leurs activités dans le secteur informel ou qui ne peuvent pas travailler, ont besoin d'un appui lorsqu'ils sont en difficulté²⁹³. Il serait possible, à cette fin, d'établir de nouveaux contrats sociaux entre les États et les citoyens fondés sur le principe que les individus, la société civile, le secteur privé et les gouvernements sont conjointement responsables du bien-être de la société²⁹⁴ et doivent promouvoir un système de financement progressif des différents programmes d'assurance sociale, dans lequel les cotisations sont fonction du niveau de revenu²⁹⁵.

Économie et finance

Il est nécessaire de réaliser des investissements pour éliminer les privations, renforcer les capacités et ouvrir des débouchés. Les gouvernements peuvent accroître les dépenses publiques, mais cela ne suffit pas; le secteur public doit aussi contribuer aux investissements et proposer de nouvelles méthodes pour répondre aux besoins.

Encourager les investissements du secteur privé dans les capacités : Étant donné que le pouvoir de décision est en grande partie détenu par le secteur privé, il importe que les entreprises et les industries assument leur part de responsabilité du bien-être des membres de la société. Les évaluations des résultats des dirigeants et des entreprises, à tous les niveaux, doivent donc expressément prendre en compte la contribution de ces derniers

au bien-être social, à l'amélioration des conditions de vie des communautés et au renforcement des compétences des employés²⁹⁶. Il faudrait aussi que les agences de notation considèrent cette contribution lorsqu'elles établissent leurs évaluations et que les accords conclus au titre d'investissements étrangers directs comportent des dispositions concernant le bien-être social²⁹⁷.

Développer les partenariats public-privé, en donnant la priorité aux besoins des citoyens : Les ressources publiques, même complétées par l'aide publique au développement, seront loin de suffire pour atteindre les objectifs de développement durable. Des fonds bien plus considérables doivent provenir du secteur privé, y compris de partenariats public-privé²⁹⁸. Ces derniers doivent être structurés de façon à assurer une répartition équitable des risques et ne pas subordonner l'intérêt public à celui du secteur privé ou des entreprises.

Coordonner les systèmes de financement : Les estimations des financements sont fréquemment ponctuelles et varient selon les sources retenues. Il vaudrait mieux compléter les systèmes d'information établis par l'ONU pour suivre les progrès en mettant en place un système cohérent et coordonné d'estimation des financements nécessaires à la réalisation des objectifs de développement durable²⁹⁹.

Encourager les investissements du secteur privé dans les biens publics : Il faudra fournir au secteur privé plus de mesures incitatives pour l'amener à investir dans le bien-être des habitants de la planète, par exemple sous la forme de réglementations publiques et d'instruments fiscaux dont le produit est affecté à la fourniture des biens publics nécessaires³⁰⁰. Il importe aussi de noter que donner la priorité au bien-être de l'être humain ouvre aux entreprises de vastes possibilités d'investissements à vocation sociale. Une initiative de ce type, qui produit déjà des résultats, est brièvement décrite dans l'encadré 2.9.

Élargir l'accès aux services financiers : Les familles qui n'ont pas de compte bancaire ou d'autres sources de financement sont à la merci de dépenses imprévues de santé ou d'éducation. Les technologies modernes peu-

Encadré 2.9

Innovations du secteur privé afin d'améliorer les résultats en matière de santé³⁰¹

La société ViiV Healthcare a obtenu en 2014 l'autorisation de l'Union européenne de mettre sur le marché son traitement antirétroviral novateur. Ce dernier associe un inhibiteur de l'intégrase à d'autres médicaments antirétroviraux pour traiter les adultes et les adolescents vivant avec le VIH. Ce nouveau traitement, qui nécessite la prise d'un seul comprimé, a été approuvé aux États-Unis et en Europe³⁰².

ViiV Healthcare assure un accès à ces médicaments en signant des accords de licence volontaires proposés aux pays à faible revenu, aux pays les moins avancés et aux pays d'Afrique subsaharienne, sans percevoir de redevance. Elle applique une politique de tarification flexible dans les pays à revenu intermédiaire, qui est fonction du PIB national et des répercussions de l'épidémie. Grâce à 14 accords de licence sans redevance, les fabricants de médicaments génériques peuvent commercialiser à faible prix des produits analogues à tous les antirétroviraux de ViiV Healthcare en vue de leur utilisation dans le cadre des programmes des organismes donateurs et du secteur public.

vent faciliter l'inclusion financière. Les systèmes permettant d'effectuer des opérations bancaires et des transferts de fonds à partir d'un téléphone cellulaire, comme M-Pesa au Kenya et bKash au Bangladesh, peuvent être utilisés par les personnes n'ayant pas de compte en banque³⁰³.

Action individuelle et collective

Le bien-être potentiel et effectif des êtres humains dépend des décisions prises par ces derniers, des incitations qui motivent les comportements individuels, des possibilités et des facteurs qui suscitent l'action collective. Les mesures technologiques, budgétaires et politiques peuvent avoir des résultats inattendus, en fonction des comportements de la population qui doivent être pris en compte dans la formulation de l'action publique.

Exploiter les faits pour ouvrir de nouvelles perspectives : Les individus prennent des décisions pour diverses raisons, en se fondant sur de multiples sources d'infor-

mation. Ils sont plus susceptibles de se baser sur des preuves solides si ces dernières leur sont présentées de manière claire, intéressante et facile à comprendre (voir encadré 2.10). Les médias sociaux peuvent favoriser l'adoption de modes de vie plus sains, en réunissant des personnes qui partagent régulièrement les méthodes qu'elles utilisent, par exemple, pour arrêter de fumer, de consommer de l'alcool ou des drogues ou encore pour lutter contre l'obésité.

S'attaquer aux obstacles à l'utilisation des technologies : les pratiques sûres, commodes et bon marché qui peuvent remplacer les méthodes traditionnellement employées pour avoir accès à l'eau ou à des sources d'énergie doivent également être culturellement adaptées et répondre aux besoins des utilisateurs. Au Bangladesh, nombre d'utilisateurs hésitent à adopter de nouvelles technologies³⁰⁴. Il est donc important de rechercher et de financer différentes solutions pour répondre aux besoins particuliers à l'échelle locale.

Encadré 2.10

Une modification des comportements améliore la santé en Indonésie

En 2007, le Gouvernement indonésien a entrepris de collaborer avec la Banque mondiale pour réduire la prévalence de la défécation à l'air libre à Java-Est. Cette initiative d'« assainissement total sous l'égide de la communauté » traite directement des opportunités, des capacités et des motivations des personnes pour modifier leur comportement³⁰⁵. Le projet a donné lieu à des études de marché sur les obstacles à l'utilisation de latrines et a collaboré avec un journal local pour tenir les dirigeants responsables de leurs actions dans le domaine de l'assainissement. Il a également essayé d'encourager les populations locales à utiliser des installations sanitaires, en employant des animateurs pour expliquer à ces dernières comment les matières fécales laissées à l'air libre peuvent contaminer l'eau et propager des maladies³⁰⁶.

Ces activités ont peu à peu permis de réduire le nombre de personnes suivant une pratique établie mais néfaste. Les habitants des collectivités auxquelles des informations sur l'assainissement total piloté par la communauté avaient été fournies ont une probabilité plus faible de 9 % de déféquer en plein air et une probabilité plus élevée de 23 % de construire des toilettes. Les modifications de comportement ont permis de réduire de 30 % la prévalence de la diarrhée dans les collectivités ciblées³⁰⁷. Les interventions d'assainissement total sous l'égide de la communauté menées dans d'autres pays semblent également avoir contribué à réduire les retards de croissance³⁰⁸.

Donner à tous les moyens de participer à une action collective : Les politiques sont le fruit de débats, de dialogues et parfois de luttes et de conflits entre différents groupes d'acteurs. Dans les sociétés inégalitaires, ce sont souvent les riches et les puissants qui ont le plus d'influence. Pour que le dialogue public débouche sur des actions qui répondent aux besoins de chacun, il importe que tous les intéressés puissent se faire entendre. Les partis politiques, les syndicats, les associations de femmes et d'autres groupes donnent cette possibilité à condition qu'ils aient tous la liberté de s'organiser et d'avoir accès à des informations et à des connaissances³⁰⁹.

Science et technologie

La science et la technologie offrent de nombreux moyens d'améliorer notre compréhension des risques et possibilités et de proposer différentes mesures. Les nouvelles technologies et les recherches menées dans les domaines des sciences naturelles et sociales élargissent la portée des soins de santé et favorisent le développement cognitif. Elles réduisent aussi le coût des services, notamment de santé et d'éducation, dans certains contextes et permettent de mieux servir les personnes handicapées et celles qui vivent en zone rurale, ainsi que d'autres groupes risquant d'être négligés³¹⁰.

Employer les nouvelles technologies pour assurer des services : Diverses solutions technologiques novatrices ayant pour objet de promouvoir un accès universel aux soins de santé et aux établissements sanitaires sont en cours d'élaboration. Elles visent, entre autres, à répartir les risques de manière à élargir la couverture de l'assurance maladie, à promouvoir la télésanté de façon à atteindre les populations ayant un accès restreint aux services de base ou ayant des difficultés à se déplacer, et à mener des activités conçues dans le but de combattre et prévenir les maladies non transmissibles³¹¹. Des pays comme le Rwanda et la Tanzanie utilisent aussi des drones pour amener du sang et des médicaments vitaux dans les zones reculées. Il est maintenant possible de fournir de plus amples services d'éducation en ligne dans les régions isolées, et les technologies peuvent accroître le champ et la fréquence des formations et de la certification du personnel enseignant. Les plateformes de travail en ligne ouvrent aussi aux habitants des pays en développement des possibilités de dégager des revenus, à condition qu'ils aient les compétences nécessaires et une connexion adéquate³¹². Les nouvelles technologies permettent par ailleurs de recycler et de purifier l'eau au moyen d'appareils de taille plus réduite et plus faciles à transporter, que peuvent obtenir toute une gamme d'utilisateurs, notamment dans les zones rurales³¹³. Elles peuvent également transformer les processus de production, et ainsi garantir la fourniture de services plus rapides et moins onéreux dans les pays en développement. Il est par exemple possible, grâce à l'impression 3D, de concevoir et de produire à faible coût de petites quantités de composants complexes³¹⁴.

Produire de meilleures données : Les mesures visant à renforcer les capacités doivent être fondées sur des données longitudinales détaillées et ventilées qui permettent de suivre les individus tout au long de leur cycle de vie et d'une génération à la suivante³¹⁵. Il est né-

cessaire, pour cela, d'améliorer la collecte de données et leur utilisation par les décideurs pour les aider à mieux comprendre les liens entre les privations au cours de la vie et d'une génération à la suivante, à prendre des décisions répondant mieux aux besoins et à concevoir des politiques adaptées aux contextes régionaux et nationaux. Ces efforts peuvent donner lieu au traitement massif de données et à leur analyse.

Réaliser des progrès dans le domaine de la recherche et des applications médicales : Les technologies de pointe ouvrent des perspectives intéressantes pour la santé publique et pour la gestion des épidémies et des maladies infectieuses. Les organismes de recherche ont la possibilité de collaborer à l'élaboration de traitements préventifs et curatifs novateurs et peu onéreux à l'échelle du secteur de la santé. Ils peuvent chercher à s'attaquer à des maladies transmissibles ou non, en considérant plus particulièrement les formes qu'elles revêtent dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire et aussi chez les femmes, car ces dernières, dont les symptômes et les doses de médicaments peuvent être différents de ceux des hommes, ne sont souvent pas couvertes par la recherche médicale. Ils peuvent aussi s'employer à formuler des traitements de la tuberculose pharmacorésistante ou à élaborer des stratégies pour faire face à la résistance grandissante aux antimicrobiens³¹⁶. Des efforts peuvent, par ailleurs, être consacrés à la conception de modèles donnant lieu à l'approvisionnement à faible coût de grandes quantités de vaccins, de tests de diagnostic, de produits pharmaceutiques, de suppléments et de méthodes de contraception pour élargir l'accès à ces produits dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire³¹⁷. Enfin, la propagation des maladies infectieuses peut être plus facilement enrayée grâce à de nouvelles formes de collecte de données (voir encadré 2.11).

Encadré 2.11

Les technologies émergentes permettent de réduire la gravité des urgences sanitaires³¹⁸

La société espagnole Telefonica Research s'emploie actuellement, en collaboration avec l'Institute for Scientific Interchange et l'Initiative Global Pulse de l'ONU, à suivre la propagation de l'épidémie de la maladie à virus Zika à l'échelle locale en Colombie. Elle exploite à cette fin les données provenant des relevés des communications mobiles (communications téléphoniques, SMS et connexions de données) établis par les opérateurs de télécommunications pour préparer leurs factures. Ces informations numériques sont collectées systématiquement et offrent un moyen relativement peu onéreux de suivre en continu les mouvements de personnes à une échelle sans précédent. Grâce à ces informations, les autorités sanitaires publiques peuvent plus facilement planifier des interventions en temps opportun. Au Mexique, Telefonica a forgé un partenariat avec le gouvernement pour faire face à la propagation de la grippe H1N1 en déterminant les déplacements habituels des citoyens à partir des informations générées par leurs téléphones cellulaires³¹⁹.

Élargir l'accès à la technologie et à l'information : Il est de plus en plus nécessaire d'avoir un téléphone mobile et une connexion à Internet pour obtenir accès à de nombreux services, notamment de santé et d'éducation. En 2017, on recensait dans le monde 7,8 milliards

d'abonnements à un service de téléphonie mobile et 3,9 milliards d'internautes, et leur nombre devrait augmenter³²⁰. Même en Afrique subsaharienne, le nombre d'abonnés uniques à un service mobile devrait passer de 444 millions à 634 millions entre 2017 et 2025³²¹.

Toutefois, cela signifie que près de la moitié des habitants de la planète (48,8 %) n'utilisent pas Internet; ces derniers sont plus souvent des femmes que des hommes et des ruraux plutôt que des citadins³²². Pour élargir l'accès, il faut améliorer l'infrastructure des technologies en commençant par les services d'alimentation en électricité et fournir davantage de formations portant sur l'utilisation des technologies mobiles.

2.5.3. Approche intégrée en faveur du développement durable

L'amélioration du bien-être des populations exige, en fin de compte, la collaboration et le dialogue entre de multiples acteurs et l'utilisation de nombreux leviers de transformation. Il n'existe pas de trajectoire unique et les efforts concertés qui devront être déployés seront différents selon les régions et pour les pays se trouvant dans des situations particulières.

À l'instar des aspects du développement durable qui ne se manifestent pas de manière indépendante, les leviers de la gouvernance, de l'économie, des comportements et des technologies sont fondamentalement liés et toute modification apportée dans un domaine provoque des changements dans d'autres; il est nécessaire de répertorier et de comprendre ces liens pour déterminer les mesures susceptibles d'améliorer le bien-être.

Suivre une approche multidimensionnelle : Les pays doivent mesurer et combattre la pauvreté sous ses multiples aspects en prêtant particulièrement attention à ceux qui sont les plus pertinents dans leurs contextes et selon leurs propres définitions³²³. Il faut, à cette fin, que les multiples parties prenantes, le plus souvent à l'initiative du gouvernement, conviennent d'une définition de la pauvreté multidimensionnelle qui normalement prend en compte les privations dans les domaines de l'éducation, de la santé, de l'alimentation et de la nutrition, du logement et de la protection sociale, et inclut aussi celles qui existent dans tout autre domaine jugé important par le pays, compte tenu des accords internes conclus. Il leur est alors possible, sur cette base, de reconsidérer le processus de développement natio-

nal afin d'atteindre de multiples objectifs de développement durable et d'améliorer les communications et la coordination entre les différents acteurs et les différents ministères (voir encadré 2.12).

Donner aux femmes les possibilités de faire des études en sciences, technologie, ingénierie et mathématiques : L'amélioration des possibilités d'apprentissage des femmes et des filles, notamment dans les programmes de sciences, technologie, ingénierie et mathématiques, pourrait avoir des répercussions considérables sur le bien-être de la population et la réalisation de tous les objectifs de développement durable. La proportion de femmes inscrites dans l'enseignement tertiaire augmente et est, de fait, à présent supérieure de 4,4 points de pourcentage à celle des hommes³²⁴, mais elle est bien plus faible dans les programmes de sciences, technologie, ingénierie et mathématiques, où les femmes ne constituent que 35 % des étudiants³²⁵. Un accroissement du nombre de femmes travaillant dans les filières scientifiques pourrait favoriser la sécurité d'emploi et l'accès de ces dernières à des postes bien rémunérés. Pour atteindre cet objectif, il faudra toutefois commencer par agir sur les comportements de façon à inciter les filles à s'inscrire dans ces programmes et veiller à ce qu'elles y soient bien accueillies. L'amélioration de la manière dont les femmes sont dépeintes dans les médias peut y contribuer³²⁶. Le milieu familial détermine aussi dans une large mesure le rôle et les opinions des mères, en particulier en ce qui concerne l'avenir des filles et l'importance accordée aux garçons³²⁷. Les établissements de formation et les technologies d'apprentissage, ainsi que le personnel enseignant, doivent attendre autant des filles que des garçons et proposer des programmes prenant en compte les intérêts des filles et leur offrant des possibilités d'apprentissage pratique. L'octroi de bourses d'études financées par des contributions publiques et privées peut aussi contribuer à équilibrer le nombre de filles et de garçons scolarisés³²⁸. Il importe enfin que le secteur privé comprenne l'intérêt économique d'un accroissement du nombre de femmes travaillant dans les domaines des sciences, de la technologie, de l'ingénierie et des mathématiques³²⁹.

Encadré 2.12

Mesure de la pauvreté multidimensionnelle au niveau national

Les indicateurs de la pauvreté multidimensionnelle mettent en évidence les domaines dans lesquels les membres de la population sont vulnérables et les mesurent en conséquence. Les personnes souffrant de privations, c'est-à-dire les personnes qui n'ont pas accès aux droits, aux biens ou aux services correspondants, peuvent être considérées comme n'étant pas prises en compte au niveau national. Les pays peuvent alors coordonner leurs efforts de développement social à l'échelle de ces dimensions et secteurs pour mener une action cohérente et éviter que nul ne soit négligé, en utilisant un indicateur de la pauvreté multidimensionnelle.

Les dimensions considérées varient selon les pays et peuvent dépendre des priorités constitutionnelles de ces derniers, car elles sont sélectionnées sur la base des conditions fondamentales nécessaires pour améliorer les niveaux de vie. Le Bhoutan, le Chili, la Colombie, le Costa Rica, El Salvador, le Mexique, le Panama font partie des pays qui ont élaboré leurs propres méthodes d'évaluation de la pauvreté multidimensionnelle en fonction de leurs besoins et

priorités. L'appui fourni par Oxford Poverty and Human Development Initiative a été déterminant pour beaucoup de ces pays; il a permis de générer des données pouvant être ventilées par sous-groupe vulnérable, d'établir des indicateurs permettant de suivre l'évolution de la situation dans le temps et d'orienter les politiques publiques.

En 2009, le Mexique est devenu le premier pays à avoir officiellement adopté un indicateur de la pauvreté multidimensionnelle³³⁰. El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) a conçu un indicateur comportant six dimensions sociales de même poids : l'éducation, les services de santé, la protection sociale, la qualité et la superficie du logement, les services de base disponibles dans le logement et l'insécurité alimentaire. Il a aussi établi deux seuils de revenus : un seuil de pauvreté et un seuil de pauvreté extrême. Les dimensions sociales retenues pour cet indicateur sont prises en considération dans le Programme 2030. Le Mexique cherche aussi dans le même temps à réaliser les objectifs 1, 2, 3, 4, 6, 7, 10 et 11.

Le gouvernement fédéral, les gouvernements des États et les administrations municipales collaborent à la réduction des privations sociales en se fondant sur les données du CONEVAL. Les ministères publics ont formé des groupes de travail dans le cadre desquels ils coordonnent leur action et privilégient des programmes de réduction de la pauvreté comportant des cibles particulières pour chaque dimension. Le taux de pauvreté multidimensionnelle extrême a été ramené de 10 % à 8 % entre 2014 et 2016³³¹.

Porter une attention systématique au jeune enfant : L'exposition à la pauvreté dans la petite enfance, même avant la naissance, a des répercussions négatives sur la situation, le comportement et la santé de la personne concernée tout au long de sa vie^{332,333}. Le moyen le plus économique de poursuivre simultanément les objectifs de développement durable relatifs à la nutrition, à la santé et à l'éducation consiste à cibler les efforts sur les femmes enceintes et les jeunes enfants, en particulier ceux qui vivent dans des familles monoparentales et les orphelins³³⁴. Ces efforts doivent inclure la santé mentale de la mère, encourager l'allaitement maternel et l'éveil psychosocial³³⁵. Les entreprises peuvent aussi jouer un

rôle en ce domaine en assurant des services de garde d'enfants sur les lieux de travail, ainsi qu'en accordant des congés de maternité et de paternité payés. Il est important de veiller à assurer une éducation préscolaire universelle, d'éliminer les coûts cachés de la scolarisation, tout en veillant à ce que les établissements scolaires aient accès à des services d'approvisionnement en eau potable et d'assainissement gérés en toute sécurité³³⁶ (voir encadré 2.13). La fourniture de repas scolaires peut aussi contribuer à accroître la fréquentation des enfants des familles les plus pauvres et à atténuer la faim et la malnutrition³³⁷.

Encadré 2.13

Les interventions axées sur le jeune enfant renforcent les capacités

Une bonne nutrition et un contexte social favorable dans la petite enfance ont des effets considérables sur des aspects fondamentaux de la vie à l'âge adulte, notamment le niveau de rémunération, la participation civique et la santé. Une étude relative à 129 enfants affichant un retard de croissance en Jamaïque a constaté que les activités d'éveil menées dans le cadre de séances de jeu conçues pour développer les compétences cognitives, linguistiques et psychosociales des enfants avaient des effets positifs sur le niveau d'instruction et contribuait à réduire la délinquance violente³³⁸. En outre, vingt ans plus tard, il ressort que les membres du groupe ayant bénéficié de cette intervention ont des rémunérations supérieures de 25 % à celles des membres du groupe de contrôle et ont aussi rattrapé celles des enfants sans retard de croissance qui faisaient partie du groupe de comparaison³³⁹. Les interventions menées dans la petite enfance au profit d'enfants défavorisés peuvent donc améliorer les résultats dans le domaine de l'emploi et compenser les retards de développement.

D'autres études ont procédé à des comparaisons à plus grande échelle dans le but d'identifier les interventions menées dans la petite enfance qui avaient le plus d'effet. Selon une analyse des avantages à long terme de l'éducation du jeune enfant menée dans 12 pays en développement, les enfants ayant suivi un enseignement préscolaire poursuivent en général leurs études un an de plus en moyenne et ont plus de chances d'avoir un emploi plus qualifié³⁴⁰. Les données provenant de 40 pays en développement montrent que le développement des jeunes enfants privilégiant l'apport d'un soutien aux parents, des activités d'éveil, d'éducation, de nutrition et de santé, le versement de supplément de revenu, et des programmes complets et intégrés ont des effets positifs sur le développement cognitif de l'enfant; ce sont les programmes complets qui produisent les meilleurs résultats³⁴¹.

Une autre enquête a déterminé que, dans une grande majorité des pays touchés, les programmes de lutte contre le paludisme du Fonds mondial de lutte contre le sida, la tuberculose et le paludisme ont pour effet d'accroître considérablement le nombre d'années de scolarité, d'améliorer les résultats scolaires et de réduire les retards scolaires³⁴².

Renforcer la résilience grâce à l'éducation et l'autonomisation : L'éducation réduit la vulnérabilité aux changements environnementaux³⁴³. Les ménages plus instruits sont mieux préparés aux situations de catastrophe, mieux équipés pour faire face aux risques naturels en employant des stratégies qui n'aggravent pas leur situation, subissent moins de pertes et de dommages, et se remettent plus facilement de chocs catastrophiques³⁴⁴. Ils ont aussi une plus forte probabilité d'avoir accès à des sources d'électricité et d'autres énergies propres modernes, de sorte que les femmes et les enfants sont moins exposés à la pollution de l'air intérieur³⁴⁵. La population doit aussi, à l'ère numérique, se tenir systématiquement au courant des changements technologiques pour renforcer sa résilience. Selon certaines projections à l'horizon 2020, le monde du travail pourrait souffrir d'une pénurie de 40 millions de diplômés de l'enseignement supérieur, mais enregistrer un excédent de 90 à 95 millions de travailleurs moyennement ou peu qualifiés³⁴⁶. Au vu de cette asymétrie, il est essentiel d'assurer un enseignement général et professionnel qui renforce les capacités de résilience des jeunes dans le futur, mais aussi des personnes de tous âges qui ont besoin d'une formation tout au long de leur vie pour pouvoir s'adapter aux changements technologiques. Il est particulièrement important que les élèves reçoivent une formation en mathématiques et en sciences naturelles, apprennent à

écrire et à communiquer de façon persuasive, travaillent en équipe et acquièrent des compétences pour diriger et utiliser une réflexion stratégique³⁴⁷. Le Programme 2030 met l'accent sur l'importance que revêt la possession de connaissances de base en écologie pour comprendre les processus qui assurent un fonctionnement harmonieux du système terrestre et rendent la vie possible³⁴⁸.

Créer de nouveaux partenariats et utiliser la technologie : Les nouvelles politiques et technologies ne peuvent être adoptées qu'avec la participation des populations et du secteur privé³⁴⁹. Les gouvernements doivent donc collaborer systématiquement avec les parties prenantes pour promouvoir leur adhésion, tout en améliorant la pérennité et la qualité de l'action menée. Il importe de forger de solides partenariats, en particulier dans les collectivités n'ayant qu'un accès restreint aux services de base, pour mobiliser les compétences et les ressources uniques de l'État, du secteur privé et de la société civile. C'est notamment le cas pour les soins de santé, car au vu de l'insuffisance des ressources, des équipements et des technologies en ce domaine, il peut sembler impossible d'envisager l'établissement d'une couverture universelle. La situation au Ghana témoigne de la valeur que revêtent l'adoption de pratiques novatrices et la poursuite d'une collaboration intersectorielle pour la mise en place d'une telle couverture (voir encadré 2.14).

Encadré 2.14

Des partenariats ouvrent accès aux soins de santé au Ghana

En 2003, le Ghana a légalement adopté un régime national d'assurance médicale, devenant ainsi le premier pays d'Afrique subsaharienne à avoir mis en place un système ayant pour objet de donner accès à des services de santé de base gratuits³⁵⁰. Le nombre de membres actifs du régime est passé de 2,5 millions en 2004 à plus de 10 millions en 2013, ce qui correspond à environ 38 % de la population³⁵¹. Le régime a permis d'accroître le recours aux services de santé maternelle³⁵², aux médicaments, aux cliniques et aux services de santé des organismes officiels³⁵³ et a contribué à augmenter l'espérance de vie, qui est passée de 61 ans en 1995 à 65 ans en 2014. Toutefois, des problèmes subsistent : l'accès aux soins de santé est bien plus limité pour les populations pauvres et rurales³⁵⁴ et les pressions budgétaires, associées à l'élargissement de la gamme des prestations et à l'accroissement du nombre d'habitants couverts par le régime, menacent la viabilité de ce dernier³⁵⁵.

Le Ghana, comme de nombreux autres pays africains, souffre d'une pénurie de personnel de santé, en particulier dans les hôpitaux ruraux. Pour remédier à ce problème, il a augmenté le nombre de centres de formation médicale et remanié les programmes en fonction des progrès réalisés dans le domaine de la santé. Au début des années 2000, il a adopté une stratégie visant à accroître le nombre de sages-femmes qualifiées travaillant dans les services de santé. Plus d'un millier de sages-femmes viennent chaque année se joindre aux membres de cette profession et sont pour la plupart employées dans le secteur public³⁵⁶. Le Ghana s'est aussi doté d'une école de médecine qui a pour mission d'assurer une formation spécialisée de troisième cycle dans le pays. Dans le cadre de son nouveau plan stratégique, il encourage les centres de formation à accroître le nombre de personnes admises dans toutes les filières des professionnels de la santé³⁵⁷.

Le Gouvernement ghanéen collabore également avec le secteur privé à l'élargissement de l'accès à des soins de qualité en ayant notamment recours à la technologie pour fournir des services dans les zones reculées. Par exemple, Zipline International, société de livraison utilisant des drones, a l'intention d'étendre ses opérations pour livrer des fournitures médicales essentielles à 2 200 établissements sanitaires situés dans différentes parties du pays. Au Ghana, où 30 millions de personnes sont dispersées sur un vaste territoire, ces engins peuvent se déplacer à une vitesse de 100 km à l'heure en évitant les montagnes, les fleuves ou les routes emportées par des inondations pour assurer le ravitaillement des localités les plus reculées. Ces améliorations devraient bénéficier à 12 millions de personnes et contribuer aux efforts déployés par le gouvernement pour améliorer l'équité et la santé.

2.6 Point d'entrée 2 : Économies durables et justes

Messages clefs

1. La croissance économique a entraîné une augmentation nette, bien qu'inégale, des revenus nationaux. Elle a permis d'améliorer le bien-être humain, mais elle a des effets sur les populations et l'environnement qui ne seront pas viables à long terme.
2. La croissance économique a été très inégale ces derniers temps, ce qui a eu pour effet d'accroître les disparités de richesse et de revenus et laisse penser que cette tendance ne fera que s'aggraver à l'avenir.
3. Il pourrait être impossible de pérenniser les présents modes de production et de consommation si rien n'est fait pour s'attaquer aux effets préjudiciables qu'ils ont sur le bien-être, l'égalité et l'environnement et qui peuvent faire obstacle à la mise en œuvre de l'ensemble du Programme 2030.
4. Il faut abandonner de toute urgence les modèles de croissance et de production qui perpétuent les privations, engendrent des inégalités socioéconomiques et de genre, appauvrissent le patrimoine environnemental mondial et risquent de causer des dommages irréversibles; il est essentiel d'évoluer vers un développement durable à long terme qui maximise les effets positifs sur les êtres humains, favorise l'égalité des chances et limite au maximum la dégradation de l'environnement.

51

Le comportement des individus, des ménages, des gouvernements, des entreprises et d'autres entités du secteur public est motivé pour l'essentiel par des incitations et des systèmes économiques qui créent des emplois, des moyens de subsistance et des revenus. Ces systèmes stimulent la croissance économique et

génèrent des ressources publiques qui permettent de fournir des services de base et des biens publics. Des efforts et une ingéniosité considérables sont consacrés à l'accroissement de la production de biens et de services, qui est une activité illustrée par des indicateurs tels que la croissance du PIB.

Figure 2.4

Aspects concrets d'économies durables et justes



Il est possible de dissocier la croissance économique des effets sur l'environnement



Plus de 20 pays, depuis 2000, réduisent leurs émissions annuelles de gaz à effet de serre tout en assurant leur croissance économique



Les recettes de la tarification du carbone perçues par les pays ont atteint 44 milliards de dollars en 2018, contre 33 milliards de dollars en 2017

2017	2018
33 milliards de DOLLARS DES É.-U. PROVENANT DE LA TARIFICATION DU CARBONE	44 milliards DE DOLLARS DES É.-U. PROVENANT DE LA TARIFICATION DU CARBONE

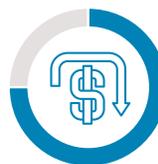


D'ici à 2060, la consommation de matières premières devrait pratiquement doubler à l'échelle mondiale

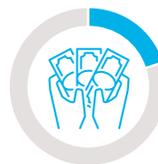
2017	2060
89 GIGATONNES	167 GIGATONNES



Les économies doivent permettre un niveau de vie plus élevé et égal



La part des revenus versés aux salariés a diminué dans presque trois quarts des pays



Les femmes continuent en moyenne d'être payées environ 20 % de moins que les hommes



20 % des travailleurs des pays à faible revenu et à revenu intermédiaire vivent dans une pauvreté extrême ou modérée

L'activité économique ne doit toutefois pas être considérée comme une fin en soi, mais plutôt comme un moyen d'accroître durablement le potentiel humain. Ce n'est pas l'ampleur de la croissance, mais sa qualité qui importe. De fait, certains aspects de l'organisation actuelle de la production pourraient avoir des effets préjudiciables sur la société et des conséquences catastrophiques pour l'environnement, entraîner de manière irréversible le monde au-delà de certains seuils critiques et menacer le bien-être des générations actuelles et futures. Il est de surcroît impossible de progresser dans d'autres domaines des objectifs de développement durable lorsque les économies perpétuent les inégalités ou des inefficacités.

Ce décalage entre les avantages et les coûts de l'activité économique n'est pas inévitable; il est en effet possible d'y remédier en éliminant notamment les incitations perverses, en prenant pleinement en compte les externalités et en poursuivant des politiques adéquates. Cela est important : la population mondiale s'accroît et vit plus longtemps et les efforts menés pour continuer de répondre au désir d'améliorer les niveaux de vie exercent des pressions encore plus lourdes sur les systèmes biophysiques et les sociétés. Il est essentiel de dissocier les avantages de l'activité économique de ses coûts à tous les niveaux; l'action menée à cette fin pourrait de surcroît appuyer les transformations systémiques envisagées pour les autres cinq points d'entrée considérés dans ce rapport. Il serait ainsi possible d'accélérer considérablement les transformations considérées dans l'encadré 1.8, et de promouvoir ainsi la réalisation du développement durable pour les populations, les sociétés et l'environnement.

Ce point peut être illustré par le lien entre la croissance économique et la production de déchets, dont témoignent les émissions de dioxyde de carbone par habitant à l'échelle mondiale (voir figure 2.5). Ces émissions ont augmenté, dans un premier temps, à peu près parallèlement au produit intérieur brut (PIB) par habitant dans les années 60, puis se sont stabilisées aux environs de 1980 pour recommencer à augmenter au début

du millénaire. Ce lien résulte de centaines de milliers de décisions prises par les individus, les ménages et les entreprises en réponse aux incitations économiques. Ces dernières ne cadrent toutefois pas à présent avec les objectifs de plus grande envergure du Programme 2030, qui consistent à assurer la poursuite équilibrée du développement durable. Il est toutefois possible de les concilier, comme on a pu le constater durant les périodes où la croissance du PIB par habitant a été supérieure à celle des émissions par habitant.

Ces décalages tiennent en partie à l'importance primordiale accordée à la croissance du PIB par des planificateurs qui partent du principe que les autres aspects importants du bien-être humain sont directement liés à cet agrégat. Ce dernier prend toutefois en compte les valeurs de nombreux biens et services qui ne contribuent pas nécessairement au bien-être humain et, de fait, lui sont parfois préjudiciables, tandis qu'il fait abstraction de nombreux autres éléments qui sont essentiels au progrès de l'humanité, comme la santé des écosystèmes et la réduction des inégalités³⁵⁸. L'absence de prise en compte d'effets négatifs, tels que la dégradation irréversible des écosystèmes, qui sont étroitement liés au PIB, ou l'inclusion d'activités économiques qui ont un lien étroit avec des conséquences négatives pour le bien-être, comme la consommation de cigarettes, remet en cause l'utilité du PIB en tant qu'indicateur principal du progrès de l'humanité. Il est nécessaire d'utiliser d'autres mesures des progrès pour promouvoir les transformations nécessaires (voir encadré 2.15).

Il importe de formuler les politiques économiques sur la base d'indicateurs plus appropriés, mais il faudra probablement un certain temps pour parvenir à un consensus sur une mesure adéquate pouvant être adoptée par tous les pays³⁵⁹. Tandis que les travaux se poursuivent dans ce domaine, les pays doivent recourir aux quatre leviers de transformation pour procéder à une transformation favorisant des économies durables et justes.

Encadré 2.15 Indicateurs du progrès autres que le PIB

Le PIB, qui mesure la valeur marchande des biens et des services produits dans un pays au cours d'une année, a pour objet de représenter diverses activités économiques par un nombre unique. Il a été conçu après la Grande Dépression des années 30 dans le but de regrouper les informations collectées par les systèmes des comptes nationaux et est devenu, au fil des ans, l'indicateur incontournable de la santé économique générale, ainsi qu'un objectif quantitatif de l'action publique³⁶⁰. La croissance du PIB est toujours le principal objectif de la politique économique dans la plupart des pays³⁶¹.

La croissance économique n'est toutefois pas une fin en soi, mais plutôt un moyen d'améliorer le bien-être, et le PIB est loin d'être une mesure adéquate dans cette optique, qui a de multiples dimensions³⁶². Par exemple, le PIB ne prend pas en compte la valeur d'activités comme le travail domestique non rémunéré³⁶³, qui contribue de manière positive à la vie de la société, mais se déroule en dehors du marché. Il ne peut pas saisir les inégalités économiques, qui peuvent s'intensifier à mesure qu'il augmente et qui, en fin de compte, sont préjudiciables au bien-être de la so-

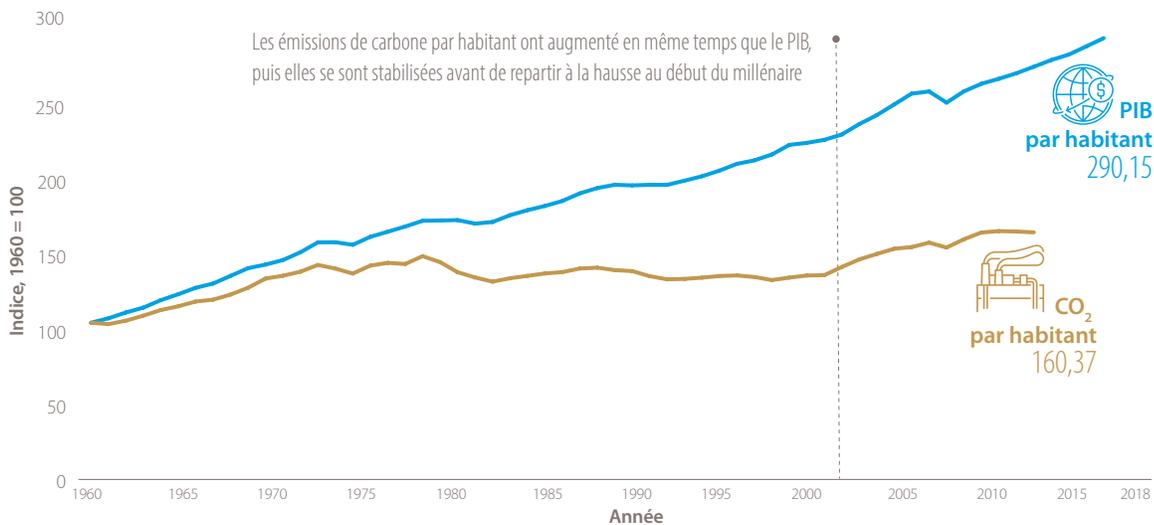
ciété. Il n'inclut pas non plus les répercussions sur l'environnement des décisions économiques. Sa contribution quasi universelle à la formulation de l'action économique peut par conséquent limiter, et même entraver, l'approche plus globale préconisée par le Programme 2030 pour la détermination des priorités et des mesures à prendre.

Ces limites sont évidentes dès lors que l'on considère que les évaluations économiques, comme le PIB ou le niveau de revenu, ne prennent en compte qu'un seul aspect du bien-être. Elles apparaissent encore plus clairement lorsque l'on se place dans une perspective temporelle. Le PIB, par définition, ne mesure qu'une valeur courante, alors qu'il est nécessaire de considérer également les ressources dont pourront disposer les générations à venir pour assurer la durabilité.

Il existe de nombreux autres indicateurs; il s'agit notamment d'indices mixtes comme l'indice de développement humain, qui compte le PIB au nombre de ses composantes; du PIB vert, qui vise à intégrer les aspects de la durabilité et du bien-être intergénérationnel; et de mesures subjectives du bien-être. Heffetz (2014) met en relief l'existence d'arbitrages pragmatiques incontournables : des indicateurs trop complexes ne sont pas utilisables, mais des indicateurs trop simples produisent des résultats erronés. Il est fréquemment proposé d'adopter une série d'indicateurs aux fins de la prise de décisions économiques, mais les éléments qui doivent constituer cette série ne font encore l'objet d'aucun consensus³⁶⁴.

Stiglitz, Sen et Fitoussi recensent huit dimensions : le niveau de vie matériel (revenus, consommation et richesse); l'éducation; la santé; le travail et autres activités personnelles; le poids politique et la gouvernance; les relations et les liens sociaux; le milieu naturel, à présent et dans le futur; et l'insécurité, aussi bien économique que physique, qui sont essentielles pour une analyse plus approfondie du bien-être des êtres humains³⁶⁵. Les inégalités observées pour ces différentes dimensions entre les groupes de population et les individus sont également jugées importantes³⁶⁶. Ces auteurs recommandent donc d'adopter une série d'indicateurs, plutôt qu'un unique agrégat, pour évaluer la durabilité, et de baser ces indicateurs sur des mesures physiques objectives, telles que celles qui évaluent l'imminence de dommages environnementaux dangereux associés, notamment, aux changements climatiques ou à l'appauvrissement des stocks halieutiques.

Figure 2.5
Croissance du PIB et des émissions de CO₂ par habitant



2.6.1 Obstacles

Les évaluations de la production ne prennent pas en compte l'intégralité des coûts ou de la valeur ajoutée : Les prix des biens et des services ne prennent pas intégralement en compte les coûts des externalités négatives telles que les déchets produits et rejetés dans l'environnement³⁶⁷. Les effets nocifs de ces déchets, qu'il s'agisse de gaz à effet de serre, de plastiques, de déchets d'équipements électriques et électroniques, de nanomatériaux ou d'autres éléments nouveaux, peuvent ne se

manifestent que lorsque les produits auxquels ils sont associés sont largement utilisés, de sorte qu'il est encore plus dur d'y renoncer. Il est plus facile de prendre des mesures lorsque les conséquences sont immédiates et se manifestent dans les juridictions des producteurs, mais il est beaucoup plus difficile de s'attaquer à des produits dont les effets préjudiciables mettent du temps avant de se manifester ou sont très dispersés.

Il n'est pas possible de continuer à accroître la consommation de biens et de services producteurs de déchets : La

consommation de biens et de services est essentielle au bien-être humain, mais les volumes et les types de consommation diffèrent fortement selon les pays et les populations. Par exemple, environ 840 millions d'habitants de la planète n'avaient toujours pas accès à l'électricité en 2019, tandis que la consommation moyenne d'électricité par habitant dans les cinq pays qui sont les plus gros utilisateurs était de 25,62 mégawattheures en 2016³⁶⁸.

Des disparités similaires caractérisent la consommation de nombreux autres biens, comme en témoigne la quantité de ressources utilisées pour répondre à la consommation globale de différents pays. Dans les pays à revenu élevé, l'empreinte matérielle par habitant, c'est-à-dire la quantité de matières qui doit être utilisée pour produire les biens qu'un habitant consomme dans un pays, est supérieure de 60 % à celle des pays à revenu intermédiaire de la tranche supérieure et est 13 fois plus importante que celle des pays à faible revenu³⁶⁹.

S'il est essentiel de stimuler la consommation des populations et des pays les plus pauvres pour promouvoir le bien-être de tous, les méthodes de production actuelles ne permettent pas de retenir cette option à l'échelle mondiale. Si la tendance perdure, l'utilisation des ressources mondiales continuera d'augmenter pour dépasser 18 tonnes par habitant d'ici à 2060, et s'accompagnera d'une hausse correspondante des niveaux d'émissions de gaz à effet de serre (de 43 % par rapport à 2015), des prélèvements d'eau par le secteur des entreprises, qui pourrait atteindre 100 % par rapport à 2010, et des superficies agricoles, qui pourraient s'accroître de 20 % par rapport à 2015, et entraîner une réduction de 10 % des superficies boisées et d'environ 20 % d'autres habitats naturels, tels que les prairies et les savanes³⁷⁰.

Une exploitation des ressources de cette ampleur n'est manifestement pas viable. Maintenant que les niveaux de consommation des populations et des pays plus pauvres augmentent plus rapidement, il importe de réorienter la consommation à l'échelle mondiale vers des produits recyclés, plus écologiques et durables, et vers des services qui peuvent promouvoir le développement durable et améliorer la qualité de vie en ayant un moindre impact sur l'environnement³⁷¹.

Les investissements dans la production durable sont insuffisants : Les besoins de financement associés à la réalisation des objectifs de développement durable sont, selon diverses estimations, de l'ordre de plusieurs billions de dollars par an³⁷². L'aide publique au développement s'est chiffrée à 163 milliards de dollars en 2017, soit en moyenne 0,31 % du revenu national brut, c'est-à-dire moins de la moitié de l'objectif de 0,7 %³⁷³. Les montants des transferts de fonds des travailleurs migrants enregistrés officiellement dans le monde ne sont souvent pas disponibles dans le cas des investissements axés sur la production, bien que le montant total de ces flux soit relativement important (626 milliards de dollars en 2018, dont 481 milliards de dollars étaient destinés à des pays à faible revenu et à revenu intermédiaire)³⁷⁴.

Les investissements étrangers directs et les financements du secteur public peuvent contribuer à réduire le déficit, mais ils sont loin d'être suffisants. Les besoins de financement du développement durable ne pourront être satisfaits que si les systèmes financiers nationaux et internationaux, y compris le secteur privé, orientent leurs investissements de manière à promouvoir la réalisation des objectifs. Les initiatives menées à l'appui du développement durable doivent avoir accès à des volumes considérables de capitaux privés : le montant des actifs financiers sous gestion se chiffre, à l'échelle mondiale, à près de 140 billions de dollars pour les banques, à plus de 100 billions de dollars pour les investisseurs institutionnels, notamment les fonds de pension, à plus de 100 billions de dollars pour les marchés obligataires et à 73 billions de dollars pour les marchés des actions³⁷⁵. Le défi consiste fondamentalement à mener une action ambitieuse, transparente et précise pour amener le système financier à financer le développement durable.

Coût de la répartition de la production dans différentes juridictions : La mondialisation répartit les activités de production dans différentes juridictions nationales, élargit l'accès à une large gamme de biens, stimule l'innovation, crée des emplois et réduit la pauvreté à l'échelle mondiale. Elle peut toutefois aussi provoquer un nivellement par le bas des normes environnementales et du travail. Surtout, les polluants peuvent être dispersés partout dans le monde, tandis que les instruments nationaux, tels que les législations ou impôts, ne sont pas nécessairement applicables au niveau mondial. Les efforts qui peuvent être menés au niveau international dépendent de ce fait de la négociation d'accords et de la poursuite d'une action coordonnée³⁷⁶.

Les problèmes qui se posent dans le domaine de la gouvernance sont aggravés par la présence de sociétés géantes qui, fréquemment, mènent leurs activités dans différentes juridictions nationales et disposent d'un pouvoir considérable pour défendre leurs intérêts³⁷⁷. Le tableau 2.1 montre qu'un tiers des 30 entités mondiales les plus importantes en matière de revenus sont des sociétés. Le nombre élevé d'activités basées sur des combustibles fossiles souligne l'une des difficultés que pose le passage à des trajectoires de croissance à plus faibles émissions de carbone^{378,379}.

Les disparités de revenus et de richesse s'aggravent : La croissance économique s'est récemment accompagnée d'une augmentation sans précédent des inégalités de revenus et de richesse dans de nombreux pays, due essentiellement à la concentration des richesses au sommet³⁸⁰. En 2017, les 1 % les plus fortunés possédaient 33 % des richesses mondiales³⁸¹. Bien que les revenus des moins bien nantis aient augmenté, la période a été marquée, pour celles et ceux qui se trouvent au milieu, principalement les classes moyennes des pays d'Europe occidentale et des États-Unis d'Amérique, par une faible croissance des revenus. On craint toujours que l'automatisation grandissante, y compris celle des tâches actuellement accomplies par des travailleurs qualifiés, n'entraîne une détérioration des conditions sur le mar-

ché du travail et concentre encore plus la richesse et le pouvoir entre les mains de ceux qui se trouvent au sommet de la distribution³⁸².

Tableau 2.1
Classement des trente plus importantes entités économiques, par niveau de revenu

Rang	Pays/entreprises	Revenu (en milliards de dollars É.-U.)
1	États-Unis d'Amérique	3 363
2	Chine	2 465
3	Japon	1 696
4	Allemagne	1 507
5	France	1 288
6	Royaume-Uni	996
7	Italie	843
8	Brésil	632
9	Canada	595
10	Walmart (États-Unis d'Amérique)	482
11	Espagne	461
12	Australie	421
13	State Grid (Chine)	330
14	Pays-Bas	323
15	République de Corée	304
16	China National Petroleum (Chine)	299
17	Sinopec Group (Chine)	294
18	Royal Dutch Shell (Pays-Bas/Grande-Bretagne)	272
19	Suède	248
20	Exxon Mobil (États-Unis d'Amérique)	246
21	Volkswagen (Allemagne)	237
22	Toyota Motor (Japon)	237
23	Apple (États-Unis d'Amérique)	234
24	Belgique	232
25	BP (Grande-Bretagne)	226
26	Mexique	224
27	Suisse	216
28	Berkshire Hathaway (États-Unis d'Amérique)	211
29	Inde	200
30	Norvège	200

Inégalités de genre sur le marché du travail: Les femmes constituent la moitié de la population mondiale, mais leur taux d'activité était inférieur de 26,5 points de pourcentage à celui des hommes en 2017 (voir figure 2.6)³⁸³; dans les pays en développement, 92 % des femmes ayant un travail étaient employées dans le secteur informel contre 87 % des hommes³⁸⁴. L'emploi dans le secteur non structuré de l'économie va généralement de pair avec l'insécurité, un niveau de rémunération plus faible et de piètres conditions de travail. Les femmes doivent de surcroît assumer une part disproportion-

née du travail domestique, qui est trois fois plus élevée que celle des hommes³⁸⁵. Les disparités entre les taux d'activité des hommes et des femmes et l'obligation d'accomplir des travaux dangereux et des travaux domestiques non rémunérés sont autant d'obstacles au progrès social et économique.

Des données empiriques solides montrent que les niveaux actuels d'inégalités dans de nombreux pays non seulement posent de difficiles problèmes sociaux, mais aussi ralentissent et fragilisent la croissance³⁸⁶. Les inégalités tendent également à s'enraciner lorsque les personnes qui se trouvent tout en haut de l'échelle consolident et perpétuent leur position par divers moyens, notamment en dominant le processus politique ou en affaiblissant les mesures antitrust et les autres efforts de réglementation qui visent à limiter le pouvoir de monopole³⁸⁷. Ces activités détournent des ressources qui pourraient être utilisées de manière plus efficace et équitable et suscitent des doutes parmi les moins fortunés quant aux transformations qui sont essentielles à la réalisation du Programme 2030.

2.6.2 Leviers de transformation

Les questions abordées précédemment ne sont pas les seules qui se posent, mais elles montrent comment des économies peuvent perpétuer des situations inéquitables et non viables. Il ne sera possible de les résoudre qu'en transformant les économies et en reformulant les politiques économiques, afin d'éviter que la croissance n'ait des répercussions environnementales et sociales préjudiciables.

Il n'existe aucun moyen parfait de transformer les économies, pas plus qu'il n'existe de trajectoire unique vers la durabilité et la justice. Les régions et les pays qui ont des niveaux de revenu différents sont confrontés à des problèmes et à des compromis particuliers, qui sont liés aux intérêts publics et privés. Toutes les sociétés peuvent utiliser le Programme 2030 comme guide pour déterminer si les stratégies de croissance économique prennent en compte l'équité et l'environnement, forger des partenariats, coopérer et échanger des idées à l'échelle mondiale. Les gouvernements peuvent encourager le dialogue entre les parties prenantes, pour s'assurer que la croissance économique contribue bien à maximiser le bien-être humain sans entraîner des dégradations environnementales ni exacerber les inégalités.

Il est nécessaire de mener une action à tous les niveaux, national, régional et mondial, qui pourrait exiger la création de nouvelles institutions et organes de réglementation et la conception de nouveaux modes d'évaluation des progrès. De telles actions prennent du temps, mais il demeure possible de poursuivre diverses options sans attendre, même dans les contextes sociaux et politiques actuels, grâce aux quatre leviers de transformation.

Figure 2.6
Taux d'activité, 2017

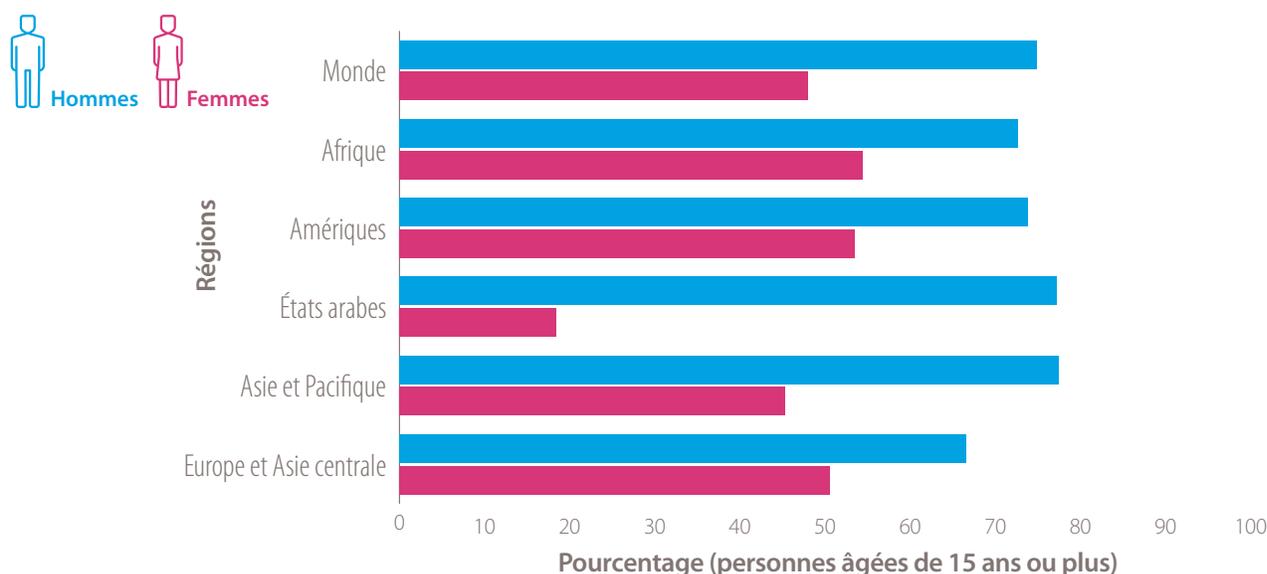


Tableau 2.2
Moyens d'action : Catégories et application du principe des droits de l'environnement

	Approche pigouviennne (basée sur les prix)	Approche coasienne (basée sur les droits)	Approche réglementaire	Approche juridique/ d'information/financière
Victimes	Impôts, prélèvements, droits, tarifs douaniers	Permis/quotas échangeables (enchères)	Interdictions	Responsabilité objective Accroissement de la rigueur des réglementations financières
↓	Remboursement des avances Remboursement des frais	Certificats (verts) Gestion des ressources en propriété collective	Zonage Normes opérationnelles/ techniques	Responsabilité pour faute Réglementation financière Participation du public
Pollueurs	Subventions	Permis/quotas d'émission négociables (librement attribués)	Permis	Accords volontaires Divulgarion de l'information

Note : Quand on prend en compte les externalités négatives, la plupart des instruments considérés ici s'appliquent aussi bien à la consommation qu'à la production. Les moyens d'intervention requis pour les répercussions positives, qui sont le fruit de l'expérience, sont différents; ils concernent notamment les normes technologiques et le droit des brevets et peuvent être classés de manière analogue.

Gouvernance

Il est possible de régler un grand nombre de ces problèmes au moyen des instruments de coordination dont disposent de nombreuses juridictions nationales, et de générer ainsi des effets au niveau mondial. Les différents instruments permettant de lutter contre les externalités négatives sont récapitulés dans le tableau 2.2³⁸⁸, qui les regroupe en différentes catégories, selon qu'ils donnent la priorité à la protection et à l'indemnisation des victimes de la pollution ou qu'ils visent à inciter les pollueurs à réduire leurs émissions nuisibles (voir encadré 2.16). Plusieurs d'entre eux peuvent être utilisés conjointement, selon le contexte.

Actuellement, il y a moins de coordination au niveau mondial. Il serait souhaitable d'associer des interventions locales menées à partir de la base à des accords négociés de haut en bas, en menant des activités d'ampleur limitée au moyen d'instruments applicables, dans le but de s'assurer de leur efficacité avant d'accroître l'envergure des programmes³⁸⁹. Cette approche est suivie dans le cadre de la mise en œuvre de l'Accord de Paris : elle permet aux pays de poursuivre des objectifs de plus en plus ambitieux à différentes étapes consacrées successivement à l'établissement de bilans et à la réalisation de l'accord. Elle pourrait toutefois ne pas produire des résultats à l'échelle souhaitée. Par exemple, les engagements pris au titre des contributions déter-

minées au niveau national, quand ils sont considérés globalement, impliquent un réchauffement planétaire, par rapport au niveau préindustriel, d'environ 3 °C en 2100 qui se poursuivra par la suite, soit un résultat bien différent du seuil de 2 °C ou de 1,5 °C envisagé dans l'Accord de Paris (voir encadré 2.17)³⁹⁰.

D'autres approches peuvent donner lieu à des mouvements citoyens visant à faire pression sur les grandes sociétés. Lorsque la production émane essentiellement de quelques entreprises opérant dans des secteurs déterminés, ces dernières peuvent s'autoréglementer et

contribuer ainsi à l'obtention de résultats à l'échelle mondiale. La campagne Rugmark, par exemple, a permis d'éliminer le travail des enfants dans l'industrie du tapis en Asie du Sud³⁹¹.

Recours à la réglementation pour stimuler l'innovation : L'application de réglementations progressivement plus rigoureuses contribue à stimuler la recherche d'innovations permettant d'utiliser les ressources de manière plus efficace, de produire moins de déchets et de mettre un terme à l'emploi de certaines matières comme les

Encadré 2.16

Dommages causés par les subventions aux combustibles fossiles

Les subventions aux combustibles fossiles nuisent à la viabilité économique, sociale et environnementale. En 2009, à Pittsburgh (Pennsylvanie), les dirigeants du G20 se sont engagés à éliminer à moyen terme les subventions aux combustibles fossiles qui sont inefficaces et sources de gaspillage. Ces subventions ont de fait diminué à l'échelle mondiale et sont passées de 572 milliards de dollars en 2012 à 296 milliards de dollars en 2017³⁹². Elles continuent toutefois d'encourager fortement une consommation trop importante pour être économique, car elles faussent les prix qui ne reflètent donc plus le coût intégral des combustibles pour la société et l'environnement. La consommation supplémentaire due aux subventions se serait chiffrée, selon les estimations, à environ 4,9 billions de dollars en 2017³⁹³. Par conséquent, les subventions aux combustibles fossiles sont toujours un obstacle majeur à la bonne mise en œuvre du Programme 2030. Elles ciblent essentiellement le pétrole et le gaz naturel (à hauteur d'environ 70 %) et, dans une bien moindre mesure, le charbon (moins de 5 %)³⁹⁴.

Le Maroc est parvenu à mettre en œuvre une réforme des subventions aux combustibles fossiles; cette réforme, lancée en 2012, a été menée par étapes sur une période de plus de trois ans et a permis la libéralisation totale des prix. L'étape préparatoire a été consacrée à déterminer les groupes de population qui seraient les plus touchés, à effectuer des enquêtes auprès des ménages et des entreprises, et à concevoir des stratégies d'atténuation des effets. À l'étape suivante, le gouvernement a mis en place un mécanisme d'indexation partielle des prix du diesel, de l'essence et du fioul industriel. Il a ensuite progressivement éliminé les subventions à l'essence et au fioul industriel, puis celles aux combustibles employés pour la production d'électricité, et enfin celles au diesel. À la fin de 2015, les prix des combustibles fossiles n'étaient plus réglementés. Cette approche progressive a contribué à faciliter la transition et à maintenir le soutien de la population aux réformes. Les subventions ont été éliminées tout d'abord pour les produits vraisemblablement consommés en plus grande quantité par les riches, comme l'essence, tandis que les mesures affectant principalement les pauvres, c'est-à-dire celles concernant des produits comme le gaz de pétrole liquéfié, ont été repoussées. Le gouvernement a également pris des mesures visant à élargir la couverture des programmes de protection sociale de manière à compenser les pertes de bien-être dues à la suppression des subventions et a accordé un soutien aux transports publics, afin de contrebalancer l'augmentation du prix du carburant et de limiter les augmentations tarifaires. Le succès de cette approche a tenu en grande partie à la poursuite d'une vaste campagne de communication, qui a permis d'obtenir l'adhésion du public aux réformes. Ces dernières ont très largement contribué à réduire le déficit budgétaire, tout en protégeant les groupes de populations les plus vulnérables³⁹⁵.

Encadré 2.17

Tarification du carbone

La poursuite d'activités dans les secteurs de l'énergie, des transports, de l'agriculture et de l'industrie est essentielle à la croissance et au bien-être de l'être humain, mais elle a généralement d'importantes externalités négatives. Les émissions de gaz à effet de serre, qui sont des sous-produits de ces activités, causent des changements climatiques. Étant donné que le marché ne tarifie pas directement le coût environnemental et, par conséquent, économique et social des dommages causés, les émissions produites sont bien trop importantes³⁹⁶. Il est indispensable de fixer le prix du carbone pour réduire les émissions de gaz à effet de serre contenant, en particulier, du dioxyde de carbone et du méthane, et pour promouvoir une économie plus sobre en carbone³⁹⁷. Les mécanismes de ce type appliqués en 2018 à l'échelle nationale et régionale étaient au nombre de 74 et couvraient, selon les estimations, environ 20 % du total des émissions³⁹⁸.

L'une des méthodes les plus efficaces consiste à imposer des taxes sur le carbone, entraînant une augmentation du prix des combustibles et d'autres matériaux qui produisent des émissions, qui a pour conséquence de réduire la demande³⁹⁹. Les taxes permettent d'accroître les recettes publiques, mais elles font aussi monter les prix de biens et de services essentiels. Elles ont donc des répercussions immédiates sur les moins bien nantis et peuvent de surcroît réduire les bénéfices des grandes sociétés. À moins que leurs effets ne puissent être atténués d'une manière ou d'une autre, les hausses de prix qu'elles engendrent peuvent susciter une puissante opposition politique. C'est pour cela que les taxes appliquées sont souvent trop faibles : selon une enquête récemment menée auprès d'économistes et de scientifiques spécialistes des questions climatiques, il faudrait fixer le montant de la taxe à un niveau compris entre 150 et 300 dollars la tonne de CO₂, et en accroître le niveau progressivement, jusqu'à ce que les réductions nécessaires aient été réalisées⁴⁰⁰ pour pouvoir suffisamment réduire la consommation. À l'heure actuelle, le prix mondial du carbone représente au mieux un dixième des montants inscrits dans cette fourchette, et est pratiquement nul dans un grand nombre des pays qui peuvent avoir adopté de tels systèmes⁴⁰¹.

Un système qui consiste à reverser aux électeurs la quasi-totalité ou la totalité du produit de la taxe permet de surmonter le problème de l'opposition politique à une hausse des prix. La Suisse, par exemple, permet aux ménages et aux entreprises de recouvrer les deux tiers des montants collectés. Une taxe, même relativement lourde, peut être acceptable lorsque les montants retournés aux citoyens, en particulier ceux qui sont les moins à même de faire face à une hausse des prix, sont suffisamment élevés pour contrebalancer l'augmentation du coût de la vie⁴⁰². Un groupe composé de 45 économistes éminents représentant tous les horizons politiques aux États-Unis s'est prononcé en faveur de la mise en place d'un tel système⁴⁰³. Des arguments similaires ont été présentés au public dans de nombreux pays. L'imposition de taxes suffisamment élevées et cohérentes permet non seulement d'utiliser les prix pour donner des signaux en faveur de l'innovation et d'investissements propices à une croissance économique plus sobre en carbone et plus durable, mais aussi de réduire autant que possible le fardeau réglementaire.

hydrochlorofluorocarbones, qui détruisent la couche d'ozone. Les niveaux limites peuvent être déterminés dans le cadre d'analyses du cycle de vie. Il existe toutefois d'autres méthodes, notamment les programmes de plafonnement des émissions et d'échange de droits d'émission, comme le mécanisme d'échange des droits d'émission de l'Union européenne, qui impose une limite aux quantités totales produites dans le cadre de l'activité économique mais laisse au marché le soin de déterminer les montants produits par chaque entreprise. Il est essentiel d'imposer des réglementations lorsque la production est le fait de nombreuses unités, notamment des petites entreprises comme c'est le cas dans de nombreux pays en développement. Les micro, petites et moyennes entreprises peuvent placer au premier rang la transition vers la durabilité, à condition qu'elles soient encouragées à adopter les techniques de production les plus modernes, en particulier lorsque les transferts de technologies sont facilités par des associations professionnelles ou des ministères publics. Les réglementations considérées peuvent cependant avoir des répercussions négatives sur les travailleurs et les collectivités, et nécessiter l'adoption de mesures en amont pour assurer une transition équitable⁴⁰⁴.

Adoption de politiques volontaristes pour assurer une transition équitable : La transition vers la durabilité peut avoir de fortes répercussions sur l'emploi, les familles des salariés et les collectivités, car il peut réduire ou éliminer des emplois dans des entreprises polluantes, tout en en créant dans des systèmes modernes de production propre⁴⁰⁵. Le déploiement de nouvelles technologies et l'automatisation de la production qui accompagnent ces transitions peuvent aussi réduire la

demande totale de main-d'œuvre, même pour les travailleurs qualifiés⁴⁰⁶. Cette évolution de la situation a, certes, des avantages pour l'environnement et la société dans son ensemble, mais elle a un coût pour les travailleurs touchés, leur famille et les collectivités dans lequel ils vivent. Pour assurer des transitions acceptables sur le plan social, il est essentiel de prendre en compte les millions de personnes actuellement employées, entre autres dans des secteurs à forte intensité de ressources (voir tableau 2.3), qui perdront leur emploi. Dans de nombreux pays, les personnes travaillant dans les secteurs à forte intensité de ressources, comme celui de l'énergie, ont des conditions de travail décentes, sont membres d'un syndicat et ont un niveau de rémunération relativement élevé, ce qui ne fait qu'aggraver leur crainte de perdre leur emploi. Il importe de leur assurer une couverture sociale, de les faire bénéficier de programmes de reconversion, de leur proposer des options concrètes pour la période de transition et d'apporter un soutien aux collectivités dont elles sont membres (voir encadré 2.18).

À titre d'exemple, l'agriculture emploie plus d'un milliard de personnes à l'échelle mondiale⁴⁰⁷. Augmenter la production agricole au moyen de technologies durables permettrait de réduire les émissions de gaz à effet de serre, de répondre à la demande alimentaire d'une population de plus en plus nombreuse et de maintenir les emplois ruraux. Il est possible d'atteindre cet objectif en améliorant les variétés de cultures, en réduisant le gaspillage alimentaire, en adoptant des pratiques agro-écologiques plus durables et en utilisant les engrais et l'eau plus efficacement, mais il faudra aussi, durant la transition, procéder à des investissements dans

Encadré 2.18

Une transition équitable pour les travailleurs du secteur charbonnier et les communautés⁴⁰⁸

Le Canada s'est engagé à éliminer progressivement la production d'électricité dans des centrales au charbon d'ici à 2030. En 2015, ces centrales produisaient 11 % de l'électricité et 78 % des émissions de gaz à effet de serre du secteur. Selon les estimations du Groupe de travail sur la transition équitable pour les collectivités et les travailleurs des centrales au charbon canadiennes (2018), cette politique touchera près de 50 collectivités, entre 3 000 et 3 900 travailleurs, plus d'une douzaine de centrales et neuf mines. Elle accélérera une transition qui s'est déjà amorcée dans le pays.

Le Groupe de travail a procédé à une série de consultations avec les parties prenantes concernées, qui lui a permis de recenser sept principes pour une transition équitable, parmi lesquels le respect des travailleurs, des communautés et des familles; la participation des travailleurs à chaque étape de la transition; la fourniture d'un soutien immédiat mais durable; et la poursuite au niveau des régions d'actions cohérentes à l'échelon local.

Le Groupe a formulé 10 recommandations regroupées dans les six domaines suivants :

- ▶ intégrer les principes concernant une transition équitable pour les processus de planification, de législation, de réglementation et de consultation afin d'assurer des mesures continues et concrètes pendant toute la période de transition;
- ▶ veiller à assurer la disponibilité de dispositifs de soutien au niveau local, notamment des centres de transition dans les collectivités touchées;
- ▶ assurer le passage à la retraite grâce à l'établissement d'un programme de prestations transitoires pour les travailleurs qui prendront leur retraite plus tôt que prévu en raison de la transition;
- ▶ aider les travailleurs qui demeurent sur le marché du travail à franchir les étapes nécessaires pour obtenir un nouvel emploi (accès à des informations, aide au revenu, formations et acquisition de compétences, réemploi et mobilité);
- ▶ investir dans des projets d'infrastructure locale;
- ▶ financer la planification, la collaboration, la diversification et la stabilisation des communautés.

Tableau 2.3
Émissions à effet de serre et emploi par secteur

Secteur	Proportion d'émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine (%)	Nombre de personnes directement employées (millions)
Énergie, y compris électricité et chauffage	34,6	30
Agriculture, foresterie et autres utilisations des terres	24,0	1 044
Industrie	21,0	200*
Transport	14,0	88
Construction	6,4	110

* La valeur déclarée pour l'emploi dans l'industrie est une estimation pour les industries à forte intensité de ressources seulement. Le nombre réel pour le secteur est plus élevé.

la formation et la vulgarisation agricoles. Dans le même ordre d'idées, chercher en priorité à donner accès à tous à l'électricité au moyen de techniques d'exploitation des énergies renouvelables comme la photovoltaïque offre de nouvelles possibilités d'entrepreneuriat, tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre des systèmes énergétiques à base de carbone.

Économie et finance

Les incitations directes orientent les capitaux privés vers des modes de production plus durables : Les infrastructures peuvent être exploitées pendant des décennies; il importe donc de procéder aux investissements qui les

concernent de manière à servir des objectifs inscrits dans la durée et responsables sur le plan social. Les gouvernements ont la possibilité d'agir de la sorte dans le cadre des dépenses publiques et de la passation des marchés, en imposant des réglementations et en accordant des incitations sous forme d'allègements fiscaux. Le secteur privé peut, lui aussi, orienter ses investissements de manière plus productive, en respectant des normes environnementales, sociales et de gouvernance s'inscrivant dans le droit fil des objectifs de développement durable. Bien qu'un intérêt grandissant soit porté à ce type de transition, l'action menée n'est pas suffisamment rapide pour être efficace. Un label

d'investissement dans le développement durable permettrait d'évaluer la proportion des investissements mondiaux annuels constituée par ceux qui contribuent actuellement à la réalisation des objectifs, d'établir un système de classification techniquement robuste pour indiquer clairement au marché ce qui est jugé durable et de contribuer à orienter les flux de capitaux vers des actifs propices au développement durable. La création d'un label d'investissement dans le développement durable nécessite d'établir une plateforme internationale présentant les activités bénéficiant de ce label où les investisseurs et les prestataires d'informations pertinents pourraient se rencontrer. Cette plateforme peut aussi servir de guide à l'élaboration d'un programme de travail visant à perfectionner les méthodes d'étiquetage et à élargir les sources d'information.

Les systèmes budgétaires peuvent faciliter une redistribution équitable : Les stratégies de redistribution sont déjà un moyen d'atteindre la cible de l'objectif 10 relatif à l'inégalité. Il importe que les gouvernements s'accordent sur des cibles quantitatives bien définies pour réduire les inégalités de revenus en faveur des plus démunis. La politique budgétaire, qui permet de percevoir des revenus par le biais des impôts et d'affecter les dépenses publiques à des fins spécifiques, peut promouvoir l'équité, financer des biens publics et établir des priorités acceptables, entre autres, par le secteur privé. Selon des études empiriques⁴⁰⁹ menées de manière systématique dans différents pays, la redistribution ne nuit pas à la croissance et, par conséquent, renforce la contribution de la politique budgétaire dans ce contexte. Il importe toutefois de considérer à la fois la progressivité du régime fiscal (c'est-à-dire la mesure dans laquelle les groupes de la société les plus riches financent une plus forte proportion des biens publics) et l'affectation des dépenses à des efforts de réduction des inégalités pour déterminer l'effet global de la politique budgétaire sur les inégalités. Tous les pays pourraient augmenter davantage la progressivité de leur régime fiscal. Dans les pays membres de l'OCDE, le taux marginal maximal de l'impôt sur le revenu des personnes physiques a été ramené de 62 % en moyenne en 1985 à 35 % en 2015⁴¹⁰. Dans les pays en développement, la capacité fiscale limitée, l'emploi informel, en particulier au sommet de la répartition des revenus, et la place plus importante accordée aux taxes indirectes sont autant de facteurs qui réduisent la progressivité des régimes fiscaux.

Depuis la fin de la crise financière et économique mondiale, le produit fiscal médian, exprimé en pourcentage du PIB, évolue à la hausse dans la plupart des catégories de pays (pays développés, pays les moins avancés, pays à revenu intermédiaire et petits États insulaires en développement)⁴¹¹. L'affectation de recettes plus importantes ainsi dégagées à des fins de redistribution (services de santé et d'éducation de qualité et régimes de protection sociale) en même temps que l'accroissement de la progressivité des régimes fiscaux et la réduction de l'évasion fiscale auraient des effets très

positifs pour la société et renforceraient de surcroît une croissance économique durable⁴¹².

La collaboration internationale est également importante dans le domaine fiscal parce qu'une grande partie de l'activité économique s'effectue à travers les frontières nationales; les sociétés transnationales ont ainsi la possibilité d'éviter de payer des impôts en tirant profit de l'érosion de la base d'imposition et du transfert de bénéfices, c'est-à-dire en déclarant systématiquement leurs bénéfices dans les juridictions qui ont les taux d'imposition les plus faibles⁴¹³. La lutte contre la fraude fiscale commence par l'échange de renseignements fiscaux entre les pays. Ces derniers doivent aussi collaborer pour s'attaquer à d'autres flux financiers illicites constitués, notamment, par les sources de revenus de la corruption et de la criminalité, qui ont des conséquences particulièrement graves pour la stabilité économique, sociale et politique. Bien qu'il soit difficile d'estimer ces flux de manière fiable, il est nécessaire d'accroître la transparence, de resserrer la collaboration et d'appliquer de manière créative les technologies pour réduire la fraude fiscale et les autres flux financiers illicites⁴¹⁴.

Activités de recherche-développement du secteur public : Les indications données par les prix du marché ne débouchent pas nécessairement sur l'adoption de meilleures décisions d'investissement pour la recherche-développement lorsque celles-ci sont considérées dans une optique à long terme privilégiant la durabilité⁴¹⁵. Le secteur public peut alors avoir à intervenir, en poursuivant des travaux de recherche dans le cadre des institutions publiques, notamment les universités et d'autres organismes de recherche publique, ou en subventionnant des recherches menées par le secteur privé dans des domaines essentiels comme la prévention et le contrôle des maladies ou l'atténuation des changements climatiques et l'adaptation à ces derniers. Ces efforts doivent viser à réduire le coût des nouvelles technologies pour les rendre compétitives par rapport aux anciennes technologies. Dans le domaine des changements climatiques, la poursuite à un stade précoce d'interventions visant à promouvoir l'élaboration et le déploiement de technologies est moins coûteuse et permet de réduire l'ampleur des taxes sur le carbone nécessaires à la transition⁴¹⁶. Le secteur public peut non seulement réaliser des investissements dans la recherche-développement de technologies propices à la durabilité, mais aussi appuyer la commercialisation, la diffusion et l'adoption plus générale de ces dernières.

Action individuelle et collective

Réduction d'une demande source de gaspillage et promotion d'une consommation responsable : L'essentiel des besoins de consommation est satisfait dans de nombreux pays développés, mais aux dépens d'une empreinte matérielle importante⁴¹⁷. Il convient maintenant de s'employer à améliorer le bien-être tout en réduisant cette empreinte. Divers principes, qui encouragent notamment la réparation et la réutilisation ainsi que la col-

laboration et le partage, favorisent la poursuite de cet objectif. Les mouvements sociaux lancés à ces fins, en particulier par les jeunes, peuvent promouvoir des modèles d'activité privilégiant l'allongement des cycles de vie des produits, les garanties applicables à ces derniers et une obsolescence moins rapide. Ces mouvements peuvent modifier durablement la façon dont les économies fonctionnent.

Les travailleurs en tant qu'agents de changement : Durant les périodes de mutations technologiques précédentes, les organisations de travailleurs ont contribué à favoriser l'amélioration des conditions de travail et le relèvement des niveaux de salaire et, par conséquent, une répartition plus large des gains de productivité et le renforcement de la cohésion sociale. Elles pourraient continuer à jouer ce rôle à l'avenir, mais une coalition plus large intégrant, notamment, les autorités publiques et les employeurs pourrait être plus efficace, surtout en raison du recul du syndicalisme dans de nombreux pays et secteurs⁴¹⁸. De nouvelles technologies révolutionnaires et la mondialisation peuvent permettre à un grand nombre de personnes de travailler de manière indépendante ou sur la base de contrats de travail atypiques, par exemple pour des plateformes numériques de réservation de voitures avec chauffeur. Pour ces raisons, la Commission mondiale sur l'avenir du travail de l'Organisation internationale du Travail a recommandé, notamment, d'établir une garantie universelle pour les travailleurs, quel que soit leur régime contractuel, et des systèmes de gouvernance pour les plateformes numériques de travail⁴¹⁹. La liberté d'association peut également, dans ces contextes, accroître la capacité d'action et le pouvoir de négociation des travailleurs, sous réserve que les organisations de travailleurs évoluent de manière novatrice⁴²⁰.

Modification des normes sociales et des lois qui limitent l'emploi des femmes et perpétuent d'autres disparités dans le monde du travail : Il est important de revoir les incitations en faveur de l'égalité des chances des hommes et des femmes au travail; entre autres, l'élimination de la discrimination au niveau des salaires et du recrutement de femmes dans des emplois rémunérés, mais aussi, la mise à disposition d'une plus large gamme des services de garde et de soins destinés aux personnes âgées et aux jeunes enfants, l'octroi de congés de paternité et de mesures visant à encourager les hommes à assumer une partie des tâches non rémunérées. Il est de même important d'accroître la sécurité de l'emploi informel, par exemple en ratifiant la Convention concernant le travail décent pour les travailleuses et travailleurs domestiques⁴²¹.

Science et technologie

Les technologies peuvent contribuer à résoudre des problèmes, mais il est nécessaire de procéder à une évaluation globale de la situation : De nombreuses nouvelles technologies offrent la possibilité d'atténuer les compromis entre la production et l'environnement. Par exemple, la

durabilité de la production d'énergie s'accroît en même temps que son coût diminue grâce aux innovations réalisées, par exemple, dans le cadre de l'application de la nanotechnologie aux panneaux solaires⁴²². Le coût de l'énergie solaire est maintenant comparable à celui de l'énergie produite au moyen de combustibles fossiles. Les systèmes hors réseau utilisant des énergies renouvelables permettent par ailleurs d'éviter le coût d'une extension des réseaux et d'électrifier plus efficacement et rapidement les régions reculées⁴²³. La production d'énergie devient par conséquent plus équitable et durable.

Du côté de la demande, un smartphone permet d'assurer à partir d'un appareil unique tous les services qui étaient auparavant accessibles à partir d'appareils différents et de réduire ainsi la demande d'énergie totale si le consommateur n'utilise plus les autres appareils⁴²⁴. Les technologies naissantes, telles que l'intelligence artificielle, l'Internet des objets et les chaînes de blocs, se prêtent à des applications⁴²⁵, comme les parcs de véhicules électriques ou les thermostats plus performants réglables à distance, qui permettent de contrôler plus efficacement le chauffage et le refroidissement des logements et peuvent accélérer l'abandon de modes de production et de consommation inefficaces et polluants⁴²⁶.

Ces innovations n'entraînent toutefois pas nécessairement une réduction de la demande globale si elles incitent les consommateurs à acheter davantage ou si elles ont des effets secondaires défavorables. Par exemple, un service de transport avec chauffeurs utilisant des voitures électriques réduit l'empreinte carbone de chaque déplacement, mais peut accroître le volume total des émissions s'il encourage les passagers à délaissier des systèmes de transport public plus efficaces et facilement accessibles et s'il contribue aux encombrements⁴²⁷. Les nouvelles technologies, y compris les smartphones, peuvent aussi introduire de nouvelles substances polluantes dans le système terrestre, que les capacités de traitement actuelles ne peuvent peut-être pas absorber. Des applications comme les chaînes de blocs et l'informatique dématérialisée consomment par ailleurs beaucoup d'énergie. La situation est encore plus préoccupante lorsque l'accroissement de l'efficacité des processus rend les compétences des travailleurs redondantes et entraîne la suppression d'emplois.

2.6.3 Approche intégrée en faveur du développement durable

Il faut, pour utiliser ces leviers, mener une action sur de multiples fronts, en assurant la participation des autorités publiques, du secteur privé, des individus et de la société, ainsi que de la communauté scientifique et technologique. L'apport de changements à court terme et la poursuite d'initiatives locales doivent être les premières étapes afin de réaliser l'objectif à long terme du développement durable. Dans le contexte des change-

ments climatiques, l'adoption de politiques publiques de tarification du carbone dans le cadre d'une approche transformatrice axée sur l'être humain complète les initiatives menées par le secteur privé pour promouvoir des innovations et des investissements propices à l'instauration d'économies caractérisées par un développement inclusif, durable, solide et équilibré⁴²⁸. Le modèle de l'économie circulaire peut guider la prise de décisions; une économie de ce type donne lieu à la planification de la gestion des déchets, de la conception de produits et de l'élaboration de services en amont de façon à allonger la durée de vie des produits et à réduire l'utilisation des ressources naturelles (voir figure 2.7), tout en créant des emplois et en contribuant à réduire la pauvreté⁴²⁹. Dans les pays en développement, en particulier ceux d'Asie et d'Afrique, les micro, petites et moyennes entreprises créent des moyens de subsistance et des emplois et, à condition de suivre le modèle de l'économie circulaire, peuvent aussi contribuer à réduire les compromis dans le domaine de l'environnement.

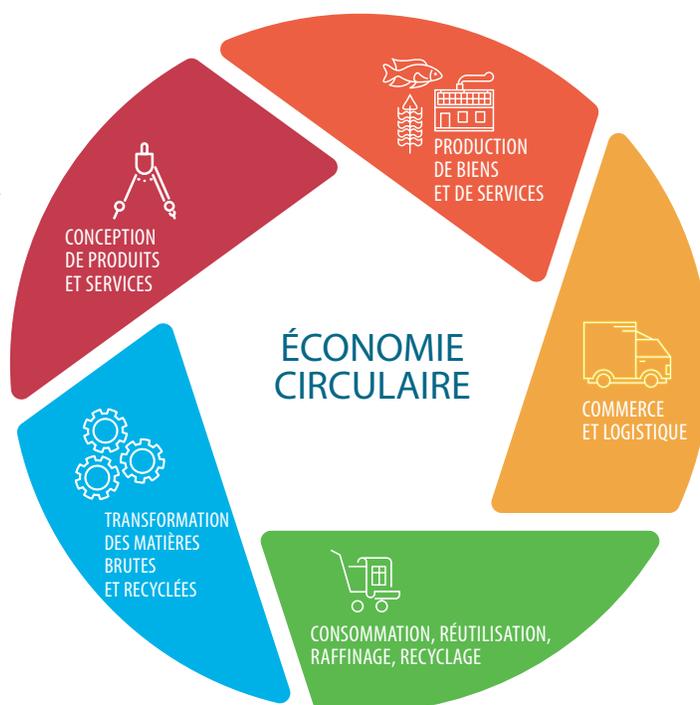
L'abandon d'actions caractérisées par le statu quo produit à court terme des gagnants et des perdants,

dont il faut tenir compte (voir encadré 2.19). Durant le passage crucial des combustibles fossiles aux énergies renouvelables, les autorités municipales et les chefs d'entreprise devront de surcroît s'attaquer à la question des « actifs délaissés », c'est-à-dire des actifs qui peuvent toujours être utilisés dans le cadre des opérations mais sont devenus obsolètes. Il peut tout aussi bien s'agir de minéraux qui demeurent dans le sol, d'infrastructures conçues pour une production d'énergie traditionnelle, que de formations préparant à des emplois dépendant des combustibles fossiles (voir encadré 2.20). Il sera important, dans ce cas, de changer d'optique pour les considérer non plus comme des actifs, mais comme des passifs, et veiller à ce que les coûts et les risques qu'ils entraînent soient équitablement imputés. Le Groupe des Vingt a demandé au Conseil de stabilité financière de proposer une démarche en ce domaine permettant de maximiser la transparence et l'efficacité⁴³⁰. Les structures incitatives conçues dans le but de promouvoir une économie circulaire doivent également tenir compte de leurs répercussions sur les groupes pauvres et marginalisés et éviter qu'ils ne soient davantage exclus par les transitions.

Figure 2.7
Économie circulaire⁴³¹

AVANTAGES

- Réduction de la pollution, des émissions de gaz à effet de serre, des déchets et de la consommation de matières premières
- Préservation des systèmes naturels
- Intensification de la concurrence
- Nouveaux marchés
- Possibilités d'emploi
- Avantages sociaux



Encadré 2.19

Prise en compte des besoins des populations pauvres dans une économie circulaire

Il importe que les gouvernements s'emploient à protéger les intérêts des populations pauvres durant le passage à des économies plus durables, de manière à garantir une transition équitable⁴³². Ils pourraient utiliser le produit de la taxe sur le carbone pour financer des programmes de lutte contre la pauvreté et assurer une politique climatique progressive en dédommageant les ménages ayant de faibles revenus; mettre en place et renforcer un système de tarification du carbone; investir dans des infrastructures à faible intensité de carbone; imposer le paiement de services environnementaux qui aident les populations rurales pauvres tout en appuyant les objectifs environnementaux, tels que la réduction de la déforestation; et adopter des dispositifs de garantie de l'emploi qui non seulement assurent un emploi et un revenu aux ménages vivant dans la pauvreté, mais contribuent aussi à l'offre d'énergie et à la mise en place d'infrastructures respectueuses de l'environnement⁴³³.

Le Brésil a de tout temps agi dans nombre de ces domaines, notamment en s'engageant à réduire les émissions de carbone et en luttant activement contre la pauvreté. Le programme Bolsa Verde fournit un paiement pour des services écologiques (les populations les plus pauvres des zones rurales reçoivent des transferts en espèces, en contrepartie desquels elles protègent les forêts). Le pays accorde aussi des concessions aux sociétés de distribution d'électricité, à condition que ces dernières s'engagent à électrifier les régions isolées et pauvres⁴³⁴. Il ressort de diverses études qu'il est beaucoup plus efficace de formuler des politiques directes visant à fournir un accès à des sources d'énergie modernes que d'attendre que le développement économique atteigne les groupes de populations les plus pauvres⁴³⁵.

Encadré 2.20

Actifs délaissés

Les actifs délaissés sont des actifs devenus prématurément obsolètes ou non opérationnels, qui doivent donc être passés par pertes et profits. Ils peuvent résulter, entre autres, de politiques gouvernementales, de changements technologiques ou d'un déplacement de la demande dû à l'évolution des normes sociales.

Les préoccupations environnementales, en particulier les problèmes posés par les changements climatiques, peuvent favoriser ce phénomène : selon les estimations présentées dans le rapport spécial du Groupe d'expert intergouvernemental sur l'évolution du climat sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C, pour avoir une probabilité supérieure à 66 % de limiter le réchauffement général à 1,5 °C par rapport au niveau préindustriel, il faudrait que le monde n'émette pas plus de 420 gigatonnes de CO₂, soit un niveau environ huit fois inférieur à celui qui serait atteint si les réserves connues de combustibles fossiles étaient utilisées^{436,437}. Dans ce scénario, 80 % à 90 % des réserves mondiales de pétrole, de gaz et de charbon demeurent inexploitées⁴³⁸ et la majorité des réserves de combustibles fossiles, ainsi que des équipements correspondants, deviennent des actifs délaissés. Les sociétés qui ont procédé à des investissements considérables pour obtenir accès aux réserves de combustibles fossiles et ont construit les infrastructures nécessaires à cette fin ne peuvent plus extraire ces réserves, ni rembourser leurs dettes. Les gouvernements qui possèdent des réserves de combustibles fossiles perdent aussi leur garantie souveraine⁴³⁹.

Les secteurs en aval, notamment ceux de la production d'électricité, de la construction et de l'industrie sont aussi touchés par le phénomène des actifs délaissés. Dans les secteurs de la production d'électricité et de l'industrie, ces actifs sont les centrales qui utilisent des combustibles fossiles ou les équipements industriels qu'il faut cesser d'utiliser parce qu'ils sont devenus obsolètes avant la fin de leur durée de vie technique pour des raisons d'ordre climatique.

Selon les estimations de l'Agence internationale pour les énergies renouvelables, même si des mesures sont prises sans plus attendre, la valeur cumulée des actifs délaissés sur la période 2015-2050 se chiffrera à environ 5 billions de dollars pour les bâtiments, à 4 billions de dollars pour le secteur en amont et à 1 billion de dollars pour les secteurs de l'industrie et de la production d'électricité. Le report de mesures à une date ultérieure, c'est-à-dire l'inaction jusqu'en 2030, aura un coût au moins deux fois plus élevé dans tous les secteurs⁴⁴⁰.

L'accumulation d'actifs délaissés risque de provoquer une instabilité financière⁴⁴¹. Une étude montre que les montants engagés par des institutions financières de l'Union européenne dans des sociétés possédant des réserves de combustibles fossiles ou dans des combustibles fossiles dépassent 1 billion d'euros⁴⁴².

Les gouvernements doivent prendre des mesures pour décourager les investissements dans des actifs qui, à terme, seront probablement délaissés. Ces mesures consistent notamment à relever le prix du carbone, à adopter des réglementations plus strictes et à encourager le secteur des industries à investir dans la modernisation et l'efficacité énergétique des infrastructures, en mettant en place des incitations fiscales, des normes réglementaires et des finan-

cements assortis de conditions favorables. Les organismes de réglementation financière doivent aussi se pencher sur la question en raison du volume des engagements du secteur financier. Parmi les recommandations formulées figure l'élargissement de la couverture de tests requis par les organismes de réglementation pour déterminer la résistance aux risques de nature environnementale, ce qui signifie que certains actifs seront délaissés, et l'imposition de coefficients de réserves obligatoires plus élevés pour les actifs les plus vulnérables face aux risques liés à l'environnement⁴⁴³.

Les sociétés exposées à ces facteurs de risque doivent également s'employer à les gérer. Il leur est possible de les atténuer en ayant recours à des garanties financières ou à d'autres mécanismes de financement, notamment des obligations pour risque de catastrophe, des groupes et des programmes d'assurance nationaux ou internationaux et des mécanismes de crédit préventifs.

2.7 Point d'entrée 3 : Systèmes alimentaires et nutrition

64

Messages clés

1. Généraliser les pratiques actuelles de production alimentaire pour répondre aux prévisions en ce qui concerne la demande alimentaire de la population mondiale en 2050 serait totalement incompatible avec la réalisation de l'Accord de Paris et de plusieurs objectifs de développement durable.
2. Pour faciliter le passage à des systèmes alimentaires durables, il est essentiel de promouvoir un accès mondial équitable aux aliments nutritifs, de réduire les pertes et le gaspillage de denrées alimentaires, et de maximiser la valeur nutritive des produits, tout en réduisant au minimum les répercussions de la production sur le climat et l'environnement et en augmentant la résilience des systèmes alimentaires.
3. Les modifications des systèmes alimentaires doivent prendre en compte la question des changements climatiques ainsi que les considérations sanitaires, afin d'accroître leur résilience en vue d'assurer la sécurité alimentaire et la santé humaine et de garantir un accès constant aux aliments nutritifs.
4. L'innovation technologique est une condition préalable à la transition vers des systèmes alimentaires durables, mais elle ne peut, à elle seule, réaliser cette transition sans qu'il y ait des changements dans les modes de gouvernance, les comportements et les incitations économiques.

Le système alimentaire mondial est composé de nombreux systèmes alimentaires locaux et régionaux. Il couvre la production alimentaire, mais aussi toutes les activités liées à l'alimentation et les interactions qu'entretiennent ces activités avec les ressources et les processus naturels de la Terre^{444,445}. Le système alimentaire mondial, tel qu'il existe actuellement, n'est pas viable, car il a des effets néfastes sur le climat et l'environnement et ne permet pas à chacun d'avoir une alimentation saine et sûre⁴⁴⁶. Il ne garantit pas non plus un type d'alimentation sain pour l'ensemble de la population mondiale. On estime que plus de 820 millions de personnes souffrent encore de la faim. En parallèle, on observe une augmentation de l'obésité et du surpoids dans presque toutes les régions. Deux milliards d'adultes et 40 millions d'enfants de moins de 5 ans sont en surpoids dans le monde⁴⁴⁷.

Développer le système alimentaire actuel afin de nourrir une population mondiale croissante jusqu'en 2050 et au-delà, tout en continuant de produire de manière durable des produits agricoles non alimentaires,

est une préoccupation majeure (voir figure 2.8)^{448,449}. On estime ainsi qu'en l'absence de changement 637 millions de personnes seront sous-alimentées⁴⁵⁰. Les répercussions environnementales associées à l'augmentation de la production détruiraient par ailleurs toute chance d'atteindre les objectifs du Programme 2030⁴⁵¹. En outre, les ravageurs et les maladies des cultures mettent en péril l'approvisionnement alimentaire mondial, mais le recours accru aux produits chimiques pour les contrôler peut compromettre la réalisation de nombreux objectifs liés à l'environnement⁴⁵². Il n'est donc pas envisageable de maintenir le statu quo ni de généraliser les pratiques actuelles si l'on souhaite que le système alimentaire mondial puisse répondre durablement et équitablement aux futurs besoins de la population mondiale. Toutefois, il n'est pas impossible de relever le défi qui consiste à opérer une transition vers des systèmes alimentaires plus durables. Des études récentes⁴⁵³ ont décrit des systèmes alimentaires capables d'approvisionner en aliments nutritifs une population mondiale de 9 à 10 milliards d'habitants et ayant beaucoup moins de répercussions sur

l'environnement que le système actuel. Le passage à des systèmes alimentaires durables exige cependant l'introduction d'innovations technologiques, l'utilisation stratégique d'incitations économiques, le recours à de nouvelles formes de gouvernance et la mise en œuvre de changements dans les valeurs et les comportements^{454,455}.

En dernier ressort, la transformation du système alimentaire mondial doit conduire à l'élimination de la faim et de la malnutrition (objectif 2), tout en remédiant aux pénuries d'eau (objectif 6), en limitant les effets des changements climatiques (objectif 13) et en protégeant la vie aquatique et la vie terrestre (objectifs 14 et 15). Si l'on se concentre uniquement sur l'augmentation de la production, la réalisation des objectifs concernés sera impossible. Si l'on néglige les effets de la production alimentaire sur l'environnement, cela aura des répercussions négatives sur les systèmes alimentaires, telles que des pénuries d'eau, des phénomènes météorologiques extrêmes, l'infertilité des sols et des altérations possibles de la qualité nutritionnelle des produits⁴⁵⁶, ce qui rendrait impossible la réalisation de l'objectif de développement durable 2.

2.7.1 Obstacles

La transition vers des systèmes alimentaires durables se heurte à de nombreux obstacles immédiats :

Déficits institutionnels : Pour s'assurer que tout le monde est pris en compte, la majeure partie de l'augmentation de la production alimentaire devra provenir des 750 millions de petits exploitants agricoles qui, selon les estimations, seront en activité en 2030⁴⁵⁷. À l'heure actuelle, ces agriculteurs ont un accès limité à un appui institutionnel, juridique ou financier. En outre, les investissements dans les infrastructures (voies de communication et installations de stockage et de transformation) profitent souvent aux plus grandes unités de production, en particulier celles qui font partie des chaînes d'approvisionnement internationales, plutôt qu'aux petits agriculteurs⁴⁵⁸. Les fluctuations des prix des denrées alimentaires sont également préoccupantes, et plus particulièrement pour les ménages les plus pauvres, qui consacrent une part relativement élevée de leurs revenus à la nourriture⁴⁵⁹. Les vendeurs nets de denrées alimentaires sont eux aussi exposés à cette volatilité, car leur pouvoir de négociation dans les chaînes alimentaires est faible et ils ne bénéficient pas des avantages de la hausse des prix⁴⁶⁰.

Concentration de la propriété : Par ailleurs, même si le système alimentaire mondial réunit de nombreux acteurs économiques, de vastes pans sont contrôlés par un nombre relativement restreint d'entre eux⁴⁶¹. Environ 60 % du marché des semences commerciales est sous le contrôle de six entreprises, ainsi que près des trois quarts du marché des pesticides. Quatre entreprises représentent à elles seules jusqu'à 90 % du commerce mondial des céréales⁴⁶². La concentration risque ainsi de réduire la résilience du système alimentaire mondial

en favorisant l'uniformité des pratiques agricoles industrielles⁴⁶³. En outre, la concentration du commerce et de la production peut constituer un obstacle pour les petits exploitants.

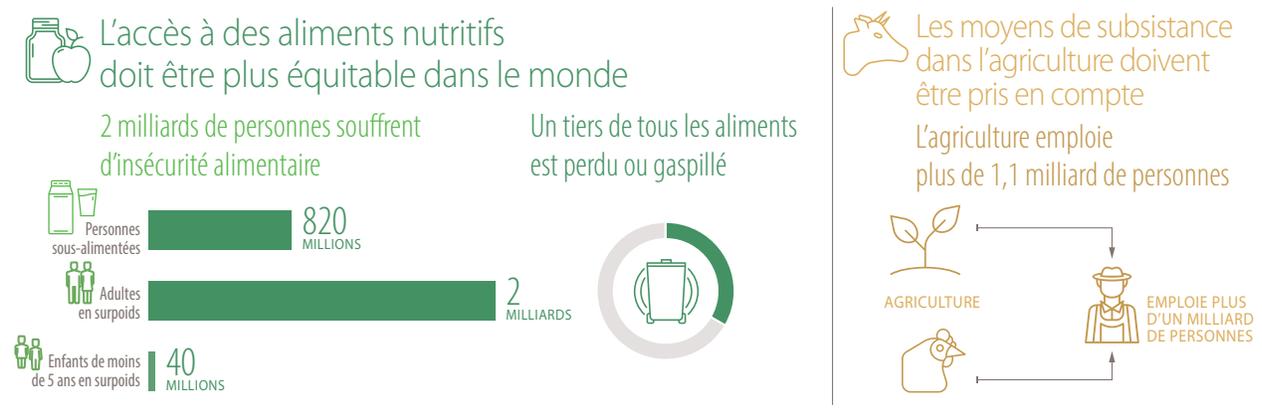
Pratiques agricoles dommageables : Certaines pratiques répandues dans la production alimentaire causent des dommages aux sols agricoles. Des milliards d'hectares de terres ont déjà été dégradés. Chaque année, 12 millions d'hectares supplémentaires de terres agricoles risquent de devenir inutilisables pour la production alimentaire⁴⁶⁴. La dégradation des sols est contraire au concept d'équité intergénérationnelle institué dans le rapport Brundtland⁴⁶⁵. Les pratiques agricoles peuvent en outre entraîner l'eutrophisation de l'environnement aquatique, la contamination des eaux souterraines, l'acidification des sols et la pollution atmosphérique⁴⁶⁶. En 2011, ces pratiques ont été responsables de 60 % des émissions mondiales d'oxyde nitreux (N₂O), un gaz à effet de serre. La part de N₂O provenant de l'agriculture semble toutefois diminuer⁴⁶⁷. Lorsque toutes les émissions associées au système alimentaire mondial sont prises en compte, le secteur produit entre 19 et 29 % des émissions totales de gaz à effet de serre⁴⁶⁸. Les émissions provenant de l'agriculture pourraient augmenter de 87 % si l'on accroît seulement la production pour répondre aux besoins de la population mondiale en 2050 et qu'aucune amélioration technologique ou autre mesure d'atténuation n'est introduite, notamment en ce qui concerne la régénération des sols visant à accroître leur teneur en carbone⁴⁶⁹. Ce scénario est incompatible avec l'Accord de Paris et l'objectif de développement durable 13.

Systèmes alimentaires engendrant des gaspillages et perte de denrées alimentaires : Traditionnellement, les modes de consommation alimentaire suivaient le rythme des saisons. Dans un marché alimentaire mondial, les variations saisonnières et géographiques de l'approvisionnement alimentaire sont fortement réduites. Cette réalité a conduit à de nouvelles habitudes alimentaires dans de nombreux pays. Les moyens de transport et de stockage nécessaires pour satisfaire ces nouvelles habitudes ont toutefois conduit à une augmentation des émissions de gaz à effet de serre et du gaspillage alimentaire⁴⁷⁰. En outre, environ un tiers de tous les aliments produits pour la consommation humaine est perdu ou gaspillé, conséquence à la fois de moyens logistiques insuffisants, en particulier pour la transformation et le transport locaux des denrées périssables, de l'exposition aux ravageurs et aux maladies aggravée par les changements climatiques, et de pratiques commerciales qui comprennent de longues périodes de transport et de stockage et encouragent les consommateurs à acheter plus de nourriture que nécessaire⁴⁷¹. L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture a constaté que les pertes et le gaspillage alimentaires au niveau mondial sont responsables d'émissions annuelles de gaz à effet de serre qui ne sont surpassées que par les émissions de la Chine et des États-Unis⁴⁷².

Figure 2.8

Systèmes alimentaires et tendances nutritionnelles :

La modification des systèmes alimentaires est essentielle au développement durable

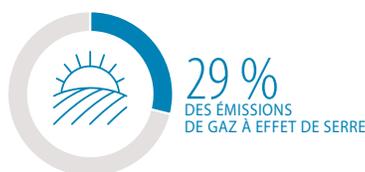


Les incidences de la production alimentaire sur le climat et l'environnement doivent être réduites

L'agriculture est responsable de 80 % de la déforestation mondiale

Les systèmes alimentaires rejettent 29 % des émissions de gaz à effet de serre

L'agriculture utilise 70 % de l'eau douce



Menaces contre la sécurité alimentaire : Les maladies végétales et animales à l'échelle mondiale sont une menace pour la sécurité alimentaire (voir encadré 2.21). Les changements climatiques accroissent l'allure à laquelle de nouveaux ravageurs et maladies apparaissent, et en outre les ravageurs se propagent plus rapidement d'un pays à l'autre avec l'accroissement du commerce. De plus, il y a un rapport entre les changements d'habitat

et l'intensification de l'agriculture. Ainsi, les habitudes alimentaires, les changements climatiques et la santé humaine sont étroitement liés. Le système alimentaire mondial actuel représente un défi de taille pour les décideurs, mais le changement est également possible grâce aux quatre leviers de transformation⁴⁷³.

Encadré 2.21

Système mondial de surveillance des maladies des cultures⁴⁷⁴

Au niveau mondial, les pertes de rendement dues aux ravageurs et aux maladies sont évaluées à environ 21,5 % pour le blé, 30 % pour le riz, 22,6 % pour le maïs, 17,2 % pour les pommes de terre et 21,4 % pour le soja. Ces cultures représentent la moitié de l'apport calorique mondial pour les humains. La répartition, la gamme de plantes hôtes et l'impact des maladies des végétaux dépendent des changements climatiques et du commerce mondial; un grand nombre de ces maladies peuvent se propager ou réapparaître après avoir été maîtrisées. Même si de nombreuses organisations nationales et régionales pour la protection des plantes surveillent et maîtrisent les flambées de maladies des végétaux, de nombreux pays, en particulier les pays à faible revenu, ne parviennent pas à échanger efficacement leurs informations, ce qui retarde la mise en place de mesures transnationales coordonnées visant à éviter l'installation et la propagation des maladies.

Adoptée en 1951, la Convention internationale pour la protection des végétaux permet aux pays membres des organisations nationales et régionales de protection des plantes de collaborer pour une meilleure prise de conscience des menaces pesant sur l'agriculture à cause de la pénétration et de la propagation d'organismes nuisibles et d'agents pathogènes réglementés. Elle regroupe 183 organisations nationales et 10 organisations régionales, œuvrant en

coopération avec le secrétariat de la Convention et la Commission des mesures phytosanitaires, et fait face à de nombreux défis, notamment la lutte contre un grand nombre d'organismes nuisibles réglementés (environ 400 en Europe seulement) avec des ressources limitées.

Au cours de la dernière décennie, des progrès importants ont été accomplis dans le diagnostic des maladies, notamment grâce au séquençage du génome, aux diagnostics recourant aux courtes répétitions palindromiques groupées et régulièrement espacées, aux outils bio-informatiques pour l'épidémiologie génomique, à la prédiction génomique, à l'exploration, à l'analyse et à la modélisation de données, ainsi qu'à la création de plateformes de réseaux sociaux pour le partage d'informations. Ces progrès transforment la vitesse de transmission, la précision et la richesse des informations collectées lors des flambées de maladies. Mobile and Real-time Plant Disease, par exemple, est une plateforme de diagnostic sur le lieu d'intervention, quasiment en temps réel, utilisant la génomique pour détecter la rouille jaune du blé, qui avertit directement des risques de maladie en Éthiopie.

Pour mieux se prémunir contre la propagation inattendue de maladies des cultures, les scientifiques ont proposé la mise en place d'un système de surveillance mondial qui permettrait aux pays à faible revenu d'accéder aux pratiques établies en matière de biosécurité ainsi qu'aux réseaux, leur donnant ainsi la possibilité de réagir rapidement aux flambées de nouvelles maladies et de stabiliser l'approvisionnement alimentaire. Le modèle de système de surveillance mondial repose sur les enseignements tirés des précédentes épidémies, des efforts régionaux de protection des plantes et des meilleures pratiques mises en œuvre dans les pays à revenu élevé⁴⁷⁵.

2.7.2 Leviers de transformation

Gouvernance

La bonne gouvernance, avec la participation de divers acteurs, est essentielle à la transformation des systèmes alimentaires. Les domaines importants sur lesquels doivent porter les efforts sont la surveillance et la modification des droits de propriété foncière pour éviter une concentration excessive des terres et permettre l'émergence d'une nouvelle génération d'agriculteurs qui ne se heurtera pas aux problèmes de terres agricoles à des coûts inabornables; le renforcement du régime foncier, ainsi que du niveau et du ciblage des investissements publics en faveur des biens collectifs plutôt que, par exemple, le subventionnement d'intrants consommant beaucoup d'énergie⁴⁷⁶; la capacité de l'État à prévenir les conflits; les droits sur l'eau, y compris l'accès à l'irrigation et aux eaux souterraines; ainsi que les initiatives de prévention des risques en vue d'accroître la résilience face aux crises alimentaires.

Protections sociales minimales : Le renforcement des protections sociales minimales et d'autres programmes sociaux peuvent aider les populations vulnérables à améliorer leur sécurité alimentaire. Afin d'accroître la résilience de la production agricole, les gouvernements, en partenariat avec le secteur privé, peuvent protéger les agriculteurs et leurs moyens de subsistance, afin de les aider à gérer et à surmonter les crises environnementales et leurs répercussions sociales et économiques^{477,478}.

Législation : La législation peut limiter autant que possible la dégradation des écosystèmes, protéger les services écosystémiques et réhabiliter les environnements dégradés, y compris en récompensant la préservation des services écosystémiques et en décourageant les pratiques agricoles et de fabrication non durables

dont les effets sont nuisibles à l'environnement et à la santé⁴⁷⁹.

Chaînes d'approvisionnement : Les pouvoirs publics peuvent améliorer les procédures de certification et d'étiquetage pour une production alimentaire durable. Cette démarche permettra de réduire les coûts de transaction pour les producteurs, d'améliorer les pratiques de surveillance, de sensibiliser davantage les consommateurs et d'assurer une plus grande transparence générale dans les chaînes d'approvisionnement alimentaire. La certification peut être réalisée à l'aide de méthodes participatives pour garantir son adéquation, mais des efforts supplémentaires sont nécessaires pour que ces systèmes soient adaptables⁴⁸⁰. Les petits exploitants doivent être soutenus afin que ces processus et contraintes réglementaires n'aient pas des effets négatifs sur leur capacité à intégrer les chaînes d'approvisionnement.

Parité femmes-hommes : Alors que la production agricole est de plus en plus féminisée, les politiques agricoles et alimentaires, y compris la formation et la recherche-développement, ne prennent pas en compte les besoins spécifiques des femmes. C'est une véritable occasion manquée⁴⁸¹. Les femmes ont un accès limité aux processus de prise de décisions en ce qui concerne la gestion des ressources et aux ressources qui augmentent la production agricole⁴⁸². Les droits des femmes et leur participation active au sein de la production agricole et de l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement doivent être pris en compte et garantis. Il est absolument nécessaire de renforcer la participation des femmes dans les secteurs de la production, de l'achat et de la distribution de denrées alimentaires, et d'accroître leur contrôle sur les décisions en matière d'alimentation des nourrissons. Par exemple, les services de vulgarisation agricole qui aident les agriculteurs à appliquer de nouvelles techniques et technologies devraient, volon-

tairement, tenir compte des rôles liés au genre dans le développement agricole et rural, notamment par le recrutement de conseillères agricoles⁴⁸³.

Économie et finance

Aux plans tant local que mondial, les systèmes alimentaires sont régis par des mécanismes économiques et financiers. Les transformations des secteurs économique et financier peuvent réorienter les chaînes d'approvisionnement alimentaire vers une trajectoire durable. Cela nécessitera la participation des pouvoirs publics, des entreprises et de la société civile.

Assurance : Il est important pour les petits agriculteurs qu'ils aient accès à des systèmes d'assurance fiables pour gérer et surmonter les crises environnementales. Le recours à une assurance paramétrique ou indexée pour les petits agriculteurs, en particulier dans les zones exposées à des risques liés aux conditions climatiques, est une option qui s'est montrée efficace dans certains contextes⁴⁸⁴.

Certaines données indiquent que l'un de ces programmes, destiné aux producteurs de coton du Mali et du Burkina Faso, pourrait avoir réduit les risques, et les agriculteurs ont été encouragés à investir et à produire davantage⁴⁸⁵. Des organisations non gouvernementales, telles que World Cover, mettent en œuvre des projets pilotes⁴⁸⁶. Les sciences et la technologie soutiennent ces programmes de plusieurs manières. Les téléphones portables peuvent être utilisés pour s'inscrire à ces programmes et y participer. Dans certains pays, les paiements peuvent être effectués sur les téléphones des participants. Dans la plupart des systèmes d'assurance indexée, des données de télédétection permettent de surveiller les événements météorologiques et climatiques afin de déterminer si les éléments déclencheurs sont atteints. L'utilisation de la technologie de la chaîne de blocs à ce type de systèmes peut automatiser l'essentiel du processus et permettre les paiements aux participants éligibles lorsqu'un seuil de déclenchement est franchi⁴⁸⁷.

Accords commerciaux : Les accords commerciaux doivent prendre en compte les préoccupations économiques, sociales et environnementales tout au long des chaînes d'approvisionnement alimentaire. Les politiques commerciales peuvent aider à réduire les inégalités (objectif 10) et à créer des emplois décents et une croissance économique inclusive (objectif 8), tout en contribuant à l'action climatique (objectif 13), à condition toutefois que ces politiques soient conformes à ces objectifs et tiennent compte des principales conventions de l'Organisation internationale du Travail et des accords multilatéraux sur l'environnement⁴⁸⁸.

Accès au marché : Les systèmes agro-écologiques reposant sur des petites et moyennes exploitations agricoles caractérisées par une diversification temporelle et spatiale, qui utilisent des variétés et des races adaptées aux conditions locales, sont en mesure de résister aux contraintes s'exerçant sur l'environnement⁴⁸⁹. Toutefois,

pour concurrencer la production des systèmes agricoles industriels, les petits exploitants ont besoin d'un meilleur accès aux marchés, aux eaux souterraines et à l'irrigation, ainsi qu'au crédit et au financement.

Action individuelle et collective

La transformation des systèmes alimentaires exige des changements de comportement de la part des consommateurs, des producteurs et des distributeurs. Pour cela, il faudra sans doute remettre en question certaines normes sociales et pratiques culturelles, tout en facilitant et en rendant moins coûteuse pour les acteurs concernés la prise de décisions responsables en faveur de modes de vie durables.

Déchets alimentaires : La réduction des déchets doit s'appuyer sur une meilleure sensibilisation des consommateurs et des détaillants aux habitudes d'achat, la remise en question de certaines normes et attentes culturelles dominantes et, dans certains cas, une modification de la législation⁴⁹⁰. La prise de mesures contrebalançant les déséquilibres de pouvoir dans les chaînes alimentaires, afin que les détaillants et les fabricants de produits alimentaires ne puissent plus exiger de leurs fournisseurs qu'ils apportent plus que nécessaire, contribue largement à relever ce défi.

Nutrition : La mise en œuvre de politiques de nutrition ainsi que la fourniture d'un appui et de services intégrés d'alimentation et de nutrition accordant une attention particulière aux besoins des femmes, des filles, des nourrissons et des jeunes enfants peuvent contribuer à améliorer les résultats en matière de santé et à élargir les choix des personnes. Ces politiques doivent garantir l'accès à une nourriture suffisante, saine et nutritive pour répondre aux besoins alimentaires et diététiques nécessaires à une vie active et saine, et favoriser la fourniture de soins adéquats ainsi que de pratiques d'alimentation optimales, en particulier pendant la grossesse, l'allaitement et la petite enfance, périodes pendant lesquelles les besoins nutritionnels sont plus importants.

Habitudes alimentaires : Dans de nombreux pays développés, les consommateurs pourraient réduire la demande en produits d'origine animale et consommer moins de viande au profit de régimes alimentaires sans viande ou réduisant la consommation de viande, en vue d'améliorer leur santé. Dans un grand nombre de pays en développement, la nutrition pourrait être améliorée par un passage progressif de la consommation des produits de base à la consommation d'autres aliments nutritifs. Les changements de régimes alimentaires sont donc spécifiques au contexte. Les modes de consommation alimentaire peuvent être modifiés dès le plus jeune âge grâce à une éducation en faveur de régimes alimentaires durables et nutritifs, et en encourageant le secteur privé à limiter la promotion et la publicité d'aliments ultratransformés. La figure 2.9 montre les effets produits par diverses formes d'aliments sur l'environnement⁴⁹¹.

Science et technologie

Les nouvelles technologies peuvent optimiser la production et la distribution des aliments, et offrir des solutions innovantes pour répondre aux enjeux des systèmes alimentaires.

Réduction des effets sur l'environnement et amélioration de la nutrition : Pour pouvoir créer un système alimentaire mondial durable, il est indispensable de mettre l'accent sur un développement technologique qui pourra maximiser la valeur nutritionnelle des aliments produits en tenant compte des incidences de la production sur l'environnement. Cela inclut des approches permettant d'augmenter la production par unité de superficie des terres, de réduire l'utilisation de l'eau, et de limiter ou d'éliminer les rejets de pesticides, d'azote et de phosphore réactifs dans l'environnement⁴⁹². Il est démontré que l'agriculture biologique, qui ne repose pas sur l'utilisation d'engrais et de pesticides de synthèse, pourrait contribuer de manière significative à la transition de certains systèmes alimentaires⁴⁹³. Le fait de ne pas utiliser d'engrais de synthèse entraîne souvent une baisse des rendements par rapport aux pratiques agricoles conventionnelles. Cependant, des études comparant les rendements entre les pratiques d'agriculture conventionnelle et biologique indiquent que les performances des deux formes d'agriculture sont très spécifiques au contexte et que les résultats de l'agriculture biologique ne sont pas systématiquement inférieurs à ceux des pratiques conventionnelles⁴⁹⁴.

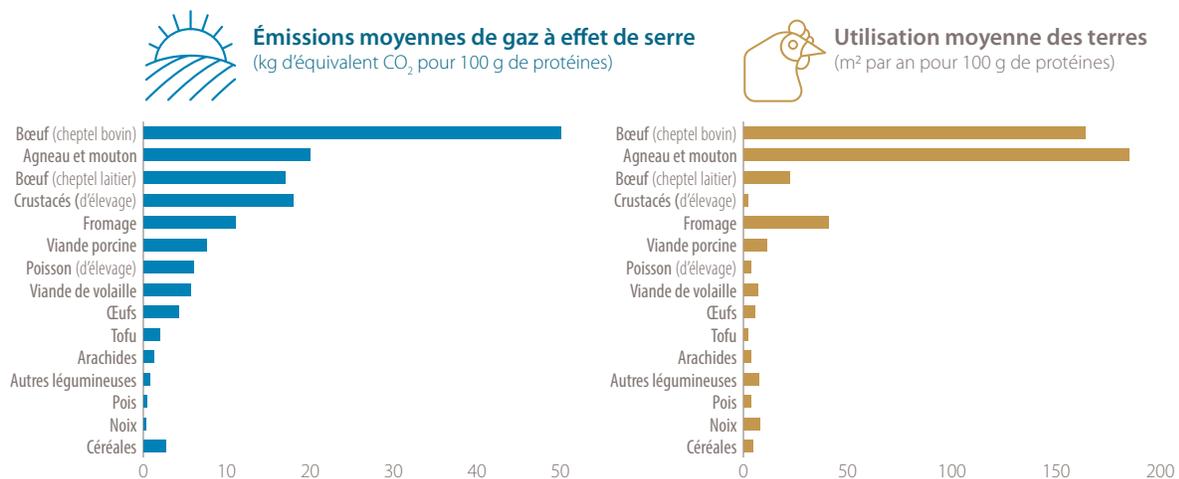
On constate également que la durée des études qui ont été menées sur la maximisation des rendements dans l'agriculture conventionnelle a été bien plus longue que pour l'agriculture biologique et d'autres formes d'agro-écologie. Étant donné les incidences très réduites des formes de production les plus récentes sur

l'environnement⁴⁹⁵, d'autres études sur la maximisation des rendements devraient être menées. Enfin, les changements de pratiques ou les innovations technologiques pouvant entraîner une augmentation du réservoir de carbone du sol renforcent la fertilité du sol et contribuent à l'atténuation des changements climatiques. L'initiative internationale « 4 pour 1 000 », qui s'intéresse aux sols pour la sécurité alimentaire et le climat, vise à accroître la teneur en matière organique des sols et la séquestration du carbone par la mise en œuvre de pratiques agricoles adaptées aux conditions environnementales, sociales et économiques locales, comme c'est le cas notamment dans l'agro-écologie, l'agroforesterie, l'agriculture respectueuse de l'environnement ou encore la gestion des paysages⁴⁹⁶.

Les organismes génétiquement modifiés peuvent également contribuer à accroître l'efficacité de la production alimentaire et des variétés de cultures résistantes aux ravageurs, aux maladies, à la sécheresse, aux inondations et à la salinité. Cependant, leurs avantages pour la production alimentaire dépendent fortement du contexte⁴⁹⁷. La biosécurité doit également être prise en compte, notamment les effets négatifs potentiels de l'exposition d'organismes génétiquement modifiés dans les écosystèmes naturels et de leur déploiement dans des systèmes de monoculture fortement industrialisés susceptibles de nuire à la biodiversité et de dégrader la santé des sols, et qui n'ont contribué jusqu'ici que très faiblement à la création d'emplois dans les zones rurales, où le coût des semences reste élevé⁴⁹⁸.

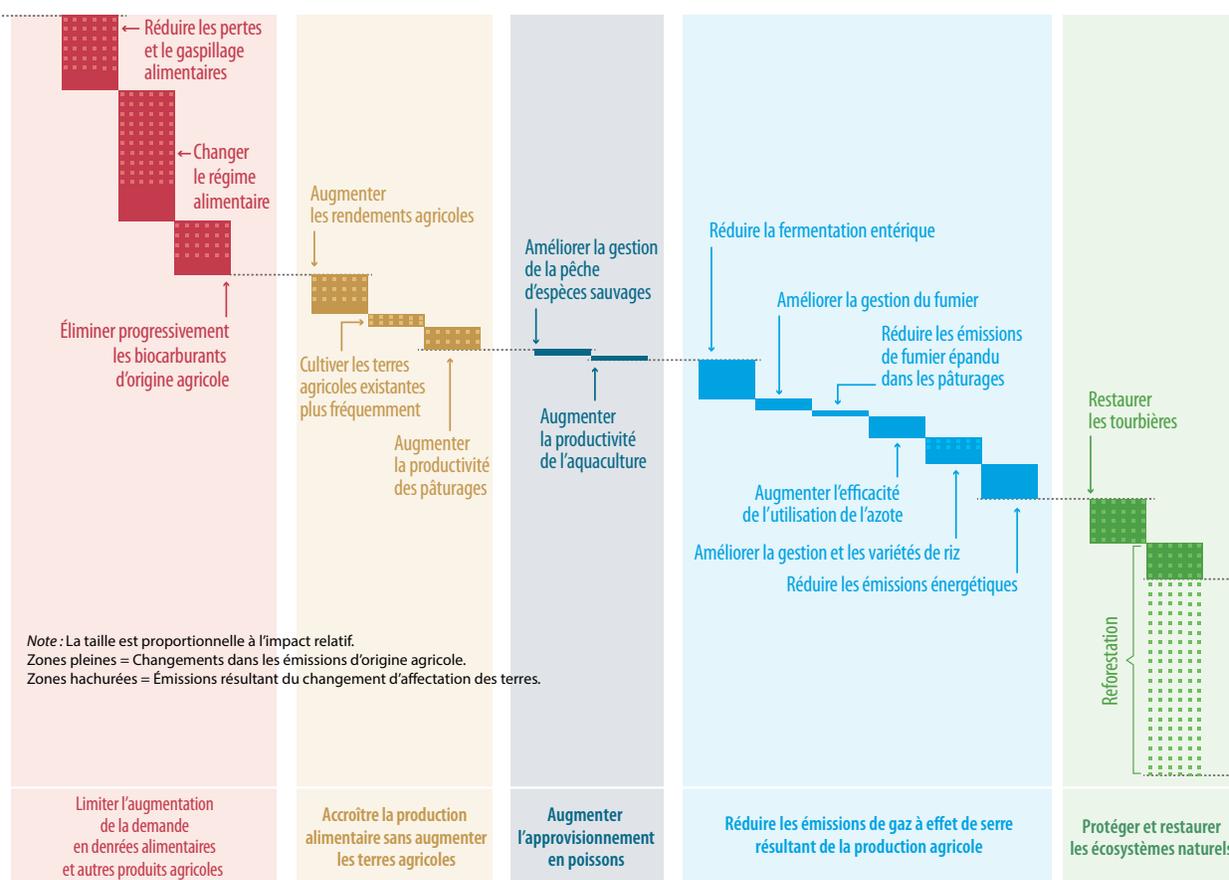
L'approche en matière de systèmes alimentaires ou agricoles durables doit se concentrer sur les résultats visés, tels que l'amélioration de la nutrition et la baisse de l'insécurité alimentaire, l'utilisation réduite des terres et des intrants, la réduction des externalités environnementales et l'amélioration des moyens de subsistance

Figure 2.9
Effets de l'alimentation sur l'environnement : protéines sélectionnées



Note : Ces données sont des moyennes fournies par environ 38 700 exploitations agricoles commercialement viables de 119 pays. Les céréales sont prises en compte car elles représentent 41 % de l'apport en protéines dans le monde, malgré leur teneur plus faible en protéines.

Figure 2.10
Solutions pour réduire les émissions agricoles



des agriculteurs. Étant donné que les facteurs socio-économiques et agro-écologiques varient considérablement, il n'existe pas de système de production ni d'approche unique pour atteindre ces objectifs. Dans certains cas, l'intensification durable et l'agriculture de précision constitueront la meilleure approche, alors que dans d'autres, les systèmes biologiques ou agro-écologiques, éléments essentiels de l'agriculture intelligente face aux changements climatiques, produiront les avantages nets les plus importants.

Systèmes d'information : Les agriculteurs peuvent réduire les pertes agricoles et devenir plus résilients s'ils ont un meilleur accès aux informations concernant les marchés et aux données sur le climat et la production. L'approche agro-écologique exige une collecte de données et des recherches approfondies pour identifier les zones les mieux adaptées à la production agricole, au stockage de carbone, à la mise en place de milieux à biodiversité élevée et à la régulation du climat biophysique⁴⁹⁹. La création d'un observatoire spatial du climat, une initiative soutenue par l'ensemble des agences spatiales européennes, ainsi que par des États, à savoir la Chine, l'Inde, le Mexique, le Maroc, la Fédération de Russie et les Émirats arabes unis, pour garantir le libre accès et l'interopérabilité des données spatiales d'ob-

servation de la Terre, sera une grande avancée en ce qui concerne la mise à disposition d'informations utiles pour l'approvisionnement en eau, en nourriture et en terres au sein d'un système de surveillance de la Terre⁵⁰⁰. Les données collectées sur le réseau social Twitter peuvent être utilisées pour connaître, en temps réel et à moindre coût, les prix du marché des produits agricoles⁵⁰¹. Par ailleurs, l'imagerie satellitaire permet de déterminer la santé des cultures et d'élaborer des modèles météorologiques détaillés, grâce à l'apprentissage automatique et à des drones, pour aider les agriculteurs à optimiser leurs rendements, tout en limitant les effets sur l'environnement⁵⁰².

Infrastructures et transports : Il est nécessaire d'investir dans la construction de routes dans les zones rurales, l'installation de réseaux électriques et la mise en place de systèmes de stockage et de refroidissement. L'attention portée aux infrastructures et aux transports dans le système alimentaire peut être liée aux efforts visant à faire évoluer les secteurs de l'énergie et de l'industrie vers des pratiques plus durables, et à améliorer l'accessibilité et la disponibilité des aliments nutritifs, en particulier pour les plus vulnérables, dans les zones difficiles d'accès.

2.7.3 Approche intégrée en faveur du développement durable

Le développement de la société repose dans une très large mesure sur l'accès aux ressources naturelles de la Terre. Cependant, l'accès à ces ressources est très inégal au sein de la population mondiale. Pour que personne ne soit négligé, il est nécessaire que de nombreuses personnes aient accès aux possibilités de développement qu'offrent les ressources naturelles de la Terre. Mais ces ressources sont limitées. En outre, les changements climatiques et d'autres changements dans le monde indiquent que même la demande humaine actuelle en ressources naturelles compromet les perspectives de développement reposant sur un accès plus large à ces ressources. Par conséquent, ce qui est primordial pour parvenir à l'évolution nécessaire, pour que les systèmes alimentaires deviennent plus durables, c'est de réduire leurs répercussions sur l'environnement et de garantir leur résilience face aux effets des changements climatiques. Les mesures associées aux quatre leviers qui peuvent transformer le système alimentaire varient d'une région à l'autre et il existe clairement plusieurs options valides. Comme indiqué dans l'objectif 17, pour transformer le système alimentaire il faudra recourir à une diversité d'acteurs, de solutions et d'outils adaptés au contexte pour transformer le système alimentaire⁵⁰³. La figure 2.10 montre comment différentes initiatives peuvent être combinées pour nourrir 10 milliards de personnes avec les systèmes alimentaires mondiaux, en réduisant considérablement les émissions de gaz à effet de serre⁵⁰⁴.

Il ne fait aucun doute qu'il existe de multiples combinaisons d'actions qui permettraient d'établir des systèmes alimentaires mondiaux durables. Cependant, il est clair que l'augmentation de la quantité et de la qualité nutritionnelle des aliments nécessaires pour nourrir l'humanité en 2030 et au-delà ne saurait reposer sur une augmentation de la superficie totale des terres utilisées pour la production alimentaire. En effet, le développement durable en matière de biodiversité (objectif 15) peut exiger une réduction de la quantité totale de terres affectées à la production alimentaire, compte tenu en particulier de l'accent qui est mis sur le développement

d'une bioéconomie, dans laquelle les ressources biologiques sont présentées comme des substituts potentiels aux combustibles fossiles dans d'autres secteurs, à savoir la production d'énergie et de plastique⁵⁰⁵. La production de biomasse pour ces autres utilisations sociales nécessite également des terres. Les progrès technologiques, y compris les formes de production industrielle et les nouvelles sources de protéines, contribuent grandement à la réduction des surfaces nécessaires à la production alimentaire. Cependant, la technologie à elle seule n'apportera pas la transformation nécessaire⁵⁰⁶.

Si le monde doit nourrir 2 milliards de personnes supplémentaires en 2050, il faudra également réduire les pertes et le gaspillage de denrées alimentaires. Cela suppose de transformer toute la chaîne de valeur, des exploitations agricoles jusqu'aux consommateurs, et nécessite de nouvelles techniques de récolte, de transport et de stockage (voir encadré 2.22), ainsi que des modèles commerciaux améliorés et des changements de comportement des consommateurs⁵⁰⁷. L'amélioration de la qualité nutritionnelle des aliments produits et consommés participe également à la réalisation des objectifs de développement durable, à la fois du point de vue de l'amélioration de la santé générale de la population (objectif 3) et de l'accroissement de l'efficacité globale des systèmes alimentaires, en réduisant ainsi la pression exercée sur les ressources environnementales. Là encore, la technologie peut jouer un rôle dans l'amélioration de la qualité nutritionnelle, par exemple en rendant les nouveaux procédés de transformation et les produits économiquement viables et accessibles aux consommateurs. Toutefois, les choix alimentaires sont également importants. La consommation de viande en est un exemple évident. Dans certaines régions du monde, on ne mange de la viande que quelques fois par an, à l'occasion de cérémonies, tandis que dans d'autres, on en mange plusieurs fois par jour. La production de viande, surtout lorsque les animaux sont nourris au grain, ce qui implique de cultiver des plantes pour leur alimentation, a un coût environnemental particulièrement lourd; par ailleurs, dans de nombreux pays développés, une réduction de la consommation de viande serait bénéfique pour la santé des habitants (objectif 3)⁵⁰⁸.

Encadré 2.22

Stockage solaire ColdHubs au Nigéria⁵⁰⁹

En raison du manque d'infrastructures, il faut du temps aux agriculteurs pour mettre leurs fruits, tubercules et légumes sur le marché. Une fois qu'ils sont sur les étalages, leur prix de vente chute rapidement pendant la journée, à cause de la chaleur et de la luminosité. Un kilo de tomates peut avoir perdu entre 25 et 50 % de sa valeur marchande à midi par rapport à son prix en début de matinée.

À la fin de la journée, les produits invendus deviennent inutiles et sont jetés, ce qui non seulement entraîne un manque à gagner pour les petits agriculteurs, mais représente également une perte importante de nourriture. Selon

les estimations locales, les agriculteurs peuvent perdre ainsi jusqu'à 25 % de leur revenu annuel. Dès que les aliments périssables sont privés de leur source d'eau et de nutriments, ils commencent à se détériorer et à perdre du poids, leur texture, leur saveur, leur valeur nutritive et leur attractivité pour les consommateurs.

Pour résoudre ce problème important dans de nombreux pays en développement, la start-up nigériane ColdHubs, en collaboration avec des chercheurs allemands, a mis au point une installation de stockage simple et autonome, alimentée à l'énergie solaire. Grâce à un modèle de facturation à l'usage, ColdHubs offre aux agriculteurs la possibilité de stocker leurs produits à l'abri de la chaleur et du soleil sur une douzaine de marchés locaux. La gestion quotidienne des installations de stockage est assurée par des femmes locales, car d'après l'entreprise elles sont plus fiables pour gérer les paiements. Ainsi, non seulement cette solution réduit les pertes de nourriture et augmente les revenus des petits agriculteurs, mais elle offre des moyens de subsistance importants aux femmes et à leurs familles.

L'éducation (objectif 4) est un outil potentiellement important pour promouvoir les choix nutritionnels en matière d'alimentation. En 2012, dans plusieurs pays nordiques, des considérations de durabilité ont été ajoutées aux recommandations nutritionnelles. En Finlande, où des repas gratuits sont proposés à tous les écoliers, ces recommandations nutritionnelles permettent d'orienter les modes de consommation dès le plus jeune âge. Les villes et les municipalités intègrent la restauration scolaire dans les programmes d'enseignement, en mettant l'accent sur l'augmentation de la quantité de légumes et de menus végétariens proposés dans les écoles et sur l'éducation des enfants aux modes de vie sains et durables. Ces interventions précoces peuvent induire des transformations à long terme⁵¹⁰.

Toutefois, il est également nécessaire de mettre en place des outils économiques (fixation des prix) qui favorisent les produits alimentaires de haute qualité nutritionnelle et à faible impact sur l'environnement pour que les pratiques du système alimentaire mondial soient

cohérentes avec la réalisation du Programme 2030. Les régimes alimentaires durables doivent devenir abordables et les régimes non durables doivent être découragés. L'utilisation judicieuse d'instruments fiscaux doit faire correspondre les incitations économiques avec les exigences sanitaires et environnementales des régimes alimentaires durables et décourager la consommation d'aliments ultra-transformés contenant de grandes quantités de sucre, de sel et de matières grasses. Les subventions alimentaires publiques pour les aliments de base peuvent également promouvoir les régimes alimentaires nutritifs, durables et abordables.

Cependant, pour de nombreuses personnes à travers le monde, l'amélioration de l'alimentation n'est pas une question de choix mais d'accès. Aujourd'hui, plus de la moitié de la population mondiale vit dans des zones urbaines et, d'ici à 2050, cette proportion devrait atteindre près de 70 %⁵¹¹. Les autorités municipales des grandes villes peuvent transformer les systèmes alimen-

Encadré 2.23

Politique alimentaire urbaine de Belo Horizonte⁵¹²

À Belo Horizonte, au Brésil, la gouvernance urbaine et intégratrice a joué un rôle très important dans la lutte contre la faim. Au début des années 90, 11 % des 2,5 millions d'habitants de la ville vivaient dans la pauvreté et, chaque jour, 20 % des enfants souffraient de la faim. Conformément au droit à un niveau de vie suffisant, y compris en matière d'alimentation, le secrétariat municipal chargé de la sécurité alimentaire et nutritionnelle a mis en place une politique regroupant diverses approches : vente subventionnée d'aliments, programmes de repas scolaires, régulation des marchés alimentaires, appui à l'agriculture urbaine, mise en place d'un centre de connaissances nutritionnelles et création de cours de diététique.

Cette politique intégratrice a permis de faire passer le taux de pauvreté extrême de 17,2 % en 1991 à 5,6 % en 2010, les taux de mortalité infantile et juvénile ayant diminué de plus de la moitié au cours de la même période.

L'effet combiné de cette politique s'est appuyé sur une approche systématique. Ainsi, la mise en œuvre d'un tel ensemble d'initiatives ne serait pas possible si elles étaient gérées avec les cloisonnements de gouvernance habituels. Par exemple, le secrétariat n'aurait pas été en mesure de servir des repas scolaires sans la collaboration du Ministère de l'éducation, et la régulation des marchés alimentaires n'aurait pas été possible sans la collaboration des services du nettoyage et de l'environnement urbains.

L'expérience de la ville de Belo Horizonte montre que l'action intersectorielle n'est ni facile ni simple. Mais la pérennité de cette politique s'explique non seulement par la collaboration entre les services publics, mais également par les partenariats établis avec des entreprises privées et des organisations de la société civile, qui ont associé cette politique non pas à une personnalité ou un parti politique spécifique, mais aux communautés locales.

taires en favorisant divers facteurs de changement (voir encadré 2.23).

L'analyse ci-dessus relative aux répercussions du système alimentaire sur l'environnement met l'accent sur la superficie de terres consacrées à la production alimentaire. L'eau est une autre ressource mondiale que le système alimentaire s'est appropriée. Dans le monde, environ 70 % de l'eau douce utilisée chaque année sert à la production d'aliments⁵¹³. Dans les régions confrontées à des pénuries d'eau permanentes ou périodiques, on essaie habituellement de réduire la consommation d'eau des ménages durant les sécheresses. Cependant, dans la plupart des cas, une restriction de l'utilisation de l'eau par les exploitations agricoles pourrait avoir un impact beaucoup plus important sur la disponibilité locale de l'eau. Ainsi, dans les régions où l'approvisionnement en eau est limité, l'agriculture entre souvent en concurrence avec l'accès des populations à des services de distribution d'eau potable et d'assainissement gérés de manière sûre (objectif 6). Il est donc essentiel d'optimiser l'utilisation de l'eau pour la production alimentaire afin que le système alimentaire mondial devienne durable.

Les systèmes alimentaires ne se contentent pas seulement d'utiliser directement les ressources mondiales sous forme de terre et d'eau. Ils rejettent également dans l'environnement des déchets sous forme de nutriments, de pesticides et d'antibiotiques. Les menaces potentielles pour l'environnement de la mauvaise gestion des pesticides sont bien connues. Cependant, il existe également des menaces pour la santé humaine (objectif 3), générées par le rejet d'agents antibactériens et antifongiques dans l'environnement. Ces agents peuvent contribuer au développement d'agents pathogènes humains résistants aux antibiotiques⁵¹⁴. Pour prévenir les maladies des animaux, des antibiotiques sont sou-

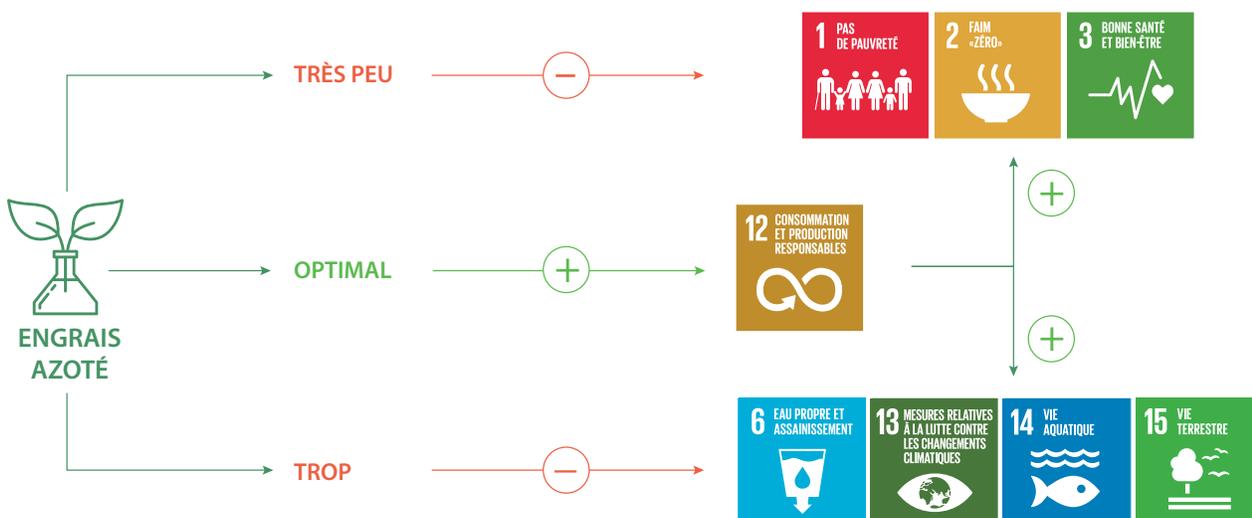
vent ajoutés à leur alimentation et les organismes des humains deviennent progressivement plus résistants aux antibiotiques. Aujourd'hui, environ 700 000 personnes meurent chaque année d'infections pharmaco-résistantes. Alors que l'utilisation des antibiotiques est en progression dans les pays à revenu faible et intermédiaire, les risques pour la santé augmentent également en raison des biocides utilisés lors du traitement des aliments, tels que les désinfectants, les conservateurs ou les décontaminants pour l'alimentation humaine et animale^{515,516}.

Autrefois, l'utilisation d'engrais était aussi considérée comme relativement inoffensive pour l'environnement, contribuant tout au plus à la dégradation de l'environnement local. Cependant, la consommation mondiale d'engrais azoté a augmenté de près de 100 téragrammes d'azote par an entre 1961 et 2013⁵¹⁷ et, si rien ne change, devrait encore augmenter de 70 à 100 % d'ici à 2050⁵¹⁸. À l'échelle mondiale, les terres cultivées sont responsables de plus de 60 % de la pollution par l'azote⁵¹⁹. Par conséquent, le rejet de nutriments dans l'environnement par le secteur agricole est un problème non seulement local mais aussi mondial.

L'azote contenu dans les engrais influe sur la réalisation des objectifs de développement durable via un ensemble complexe d'interactions entre le climat, la production alimentaire, la santé humaine et la santé des écosystèmes. Dans certains cas, ces interactions nécessitent des compromis, le plus évident étant la nécessité d'augmenter l'utilisation d'azote dans les sols dégradés en vue d'atteindre l'objectif 2, tout en la diminuant afin de réaliser l'objectif 13 et d'autres objectifs (objectifs 6, 14 et 15). Les efforts visant à réaliser l'objectif 12 par une gestion durable auront des incidences positives sur les objectifs assortis de cibles ayant trait à l'utilisation de trop ou trop peu d'azote (voir figure 2.11).

Figure 2.11
Impact de l'utilisation des engrais azotés

Impact de l'emploi d'engrais azotés sur la réalisation des objectifs de développement durable associés, et situations d'utilisation insuffisante, excessive ou optimale d'engrais azotés.



Une quantité d'engrais azoté trop faible entraîne de faibles rendements, un épuisement des éléments nutritifs dans les sols et une dégradation des sols, ce qui a des répercussions négatives sur l'alimentation humaine⁵²⁰. Lorsque l'utilisation de l'azote descend en dessous des niveaux optimaux, l'accès à l'engrais azoté doit impérativement être amélioré pour lutter contre la pauvreté (objectif 1), éliminer la faim (objectif 2) et améliorer la santé et le bien-être des populations (objectif 3). Il y a toutefois un inconvénient, car l'excès d'engrais azoté entraîne des pertes importantes d'azote tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des exploitations agricoles, principalement par lessivage, ruissellement, dénitrification et volatilisation, autant de phénomènes qui participent à la contamination des eaux souterraines, à l'eutrophisation des écosystèmes d'eau douce et estuariens, à la pollution atmosphérique ainsi qu'à l'acidification et à la dégradation des sols⁵²¹. Le ruissellement et le lessivage de l'azote sont responsables des proliférations d'algues toxiques et sont à l'origine d'une diminution des niveaux d'oxygène, de la mort des poissons et d'une perte de biodiversité, qui compromettent la réalisation des objectifs 6, 14 et 15⁵²². L'engrais azoté est également responsable de plus de 30 % des émissions de N₂O produites par l'agriculture, ce secteur étant la principale source (environ 60 %) des émissions mondiales de N₂O, qui contiennent de puissants gaz à effet de serre et sont ainsi susceptibles de contribuer aux changements climatiques, environ 300 fois plus que le CO₂⁵²³.

Une gestion globale efficace des engrais azotés repose avant tout sur un équilibre, c'est-à-dire une utilisation suffisante d'engrais azotés pour répondre à la demande alimentaire tout en assurant la durabilité pour les générations futures. Là encore, le recours à des pratiques agro-écologiques dans le secteur agricole et la poursuite du développement des technologies, qui peuvent permettre un épandage précis des engrais ou éliminer l'introduction d'engrais non utilisés dans l'environnement, seront essentiels à la mise en place de pratiques durables en matière d'application des engrais. Toutefois, la gouvernance (régulation) et les outils économiques (fixation des prix) peuvent également contribuer à orienter les pratiques actuelles d'utilisation des engrais vers des pratiques plus durables. Les Pays-

Bas sont un bon exemple d'efficacité en matière de politiques bien ciblées visant à mettre en œuvre les meilleures pratiques de gestion de l'azote. En effet, le pays a ramené son utilisation d'engrais au même niveau que dans les années 60, tout en doublant les rendements⁵²⁴.

Dans certaines zones, par exemple dans les petits États insulaires en développement et les régions arctiques, où les conditions climatiques et/ou terrestres ne conviennent pas à une production agricole à grande échelle, un pourcentage important des besoins nutritionnels des humains est satisfait traditionnellement par le biote océanique. Si cela est toujours le cas, la pêche intensive et la dégradation des environnements côtiers menacent la poursuite de l'exploitation des ressources océaniques par les sociétés humaines⁵²⁵. La détérioration de la sécurité alimentaire dans certains petits États insulaires en développement a conduit à une plus grande prise de conscience de la nécessité de protéger et restaurer les environnements marins locaux (objectif 14)⁵²⁶.

À mesure que la pression sur l'utilisation des terres pour la production alimentaire s'intensifie, on se tourne de plus en plus vers l'aquaculture et l'élevage en mer, soit la production alimentaire dans des installations maritimes localisées ou la dissémination d'organismes marins d'élevage afin d'accroître le potentiel de pêche des populations marines sauvages⁵²⁷. En effet, les hausses enregistrées dans les captures de poissons marins ces dernières années s'expliquent par la progression des activités aquacoles. Environ 50 % des poissons consommés par les humains proviennent de l'aquaculture⁵²⁸. Les organismes marins sont souvent de bonne qualité nutritionnelle (voir encadré 2.24). Il semble donc que l'exploitation des ressources océaniques ait un fort potentiel pour ce qui est de contribuer à nourrir l'humanité dans les années à venir. Cependant, comme dans le cas de l'agriculture conventionnelle, les activités aquacoles ont généralement des répercussions négatives sur l'environnement. Ainsi, pour que ces activités contribuent à un système alimentaire mondial durable, il est impératif de limiter le plus possible leurs répercussions négatives, tout en maximisant la valeur nutritionnelle de leurs produits.

Encadré 2.24 NutriFish au Bangladesh⁵²⁹

Au Bangladesh, une collaboration entre des scientifiques, une entreprise de médias numériques du secteur privé, des radiodiffuseurs et les pouvoirs publics a permis la production d'un spot télévisé de 60 secondes visant à sensibiliser les personnes pauvres des régions rurales à l'importance de la consommation des petits poissons locaux. Les produits NutriFish ont été choisis pour leur teneur élevée en certains micronutriments et vitamines, indispensables au développement physique et cognitif des enfants au cours des 1 000 premiers jours de leur vie. Cette initiative, qui vise à induire des changements de comportement, a été appuyée par de nouvelles politiques gouvernementales destinées à accroître la production de petits poissons dans des étangs. La Banque mondiale a également encouragé de nouvelles solutions aquacoles dans son rapport sur la lutte contre la dénutrition en Asie du Sud.

Nous disposons de suffisamment de connaissances pour entamer une transformation du système alimentaire mondial en vue de le rendre durable. Cependant, une transformation complète du système alimentaire exige de nouvelles connaissances et de nouvelles technologies. La recherche a donc un rôle important à jouer dans la transformation du système alimentaire mondial. Certains chercheurs produisent déjà de la viande artificielle à partir de protéines d'origine végétale ou de protéines cultivées en laboratoire à partir de tissus d'origine animale. Actuellement, la culture de cellules animales consomme énormément d'énergie⁵³⁰. Il est donc difficile de savoir si cette technique pourrait contribuer de manière importante au développement durable. D'autres technologies sont plus avancées et semblent très prometteuses pour améliorer les rendements sans augmenter l'utilisation des terres. Il s'agit notamment de diverses formes d'hydroculture, de serres à plusieurs étages (agriculture verticale) et de l'aquaculture⁵³¹.

Cependant, la recherche technologique n'est pas la seule qui peut contribuer au développement de systèmes alimentaires durables. Il est également nécessaire de mener des recherches sur ce qui constitue une ali-

mentation saine. Des études récentes indiquent que la consommation d'aliments ultra-transformés est associée à un risque accru de cancers et d'hypertension⁵³². En outre, le régime alimentaire est important non seulement pour la santé, mais également pour les micro-organismes qui vivent dans le corps humain. Il existe un nouveau domaine de recherche qui s'intéresse au rôle du régime alimentaire et du mode de vie sur le microbiote intestinal humain et le système immunitaire⁵³³. Il s'agit encore d'une autre interaction entre les objectifs 2 et 3 qui pourrait apporter de nouvelles connaissances sur les besoins nutritionnels des humains et les types de régimes alimentaires les plus bénéfiques à leur santé.

La transformation du système alimentaire mondial doit donc se faire de manière à intégrer ces nouvelles connaissances sur ce qui constitue une alimentation saine.

L'évolution de ces nouvelles connaissances ainsi que les technologies nécessaires pour réduire les répercussions sur l'environnement et accroître l'efficacité du système alimentaire mondial exigent que l'on alloue des ressources à la recherche et au développement, afin que les entreprises s'impliquent activement. L'objectif

Encadré 2.25

Liens entre l'eau, l'alimentation, l'énergie et l'environnement au Moyen-Orient et en Afrique du Nord

Dans les régions arides et semi-arides telles que le Moyen-Orient et l'Afrique du Nord, l'accent est mis sur le lien étroit entre l'eau, la nourriture, l'énergie et l'environnement (y compris le climat) : les interconnexions entre ces quatre secteurs sont prises en compte, c'est-à-dire que leurs situations respectives sont envisagées globalement. Dans ces régions, de grandes superficies de terres agricoles sont perdues chaque année en raison de l'augmentation de la salinité et de la dégradation des terres⁵³⁴. Un certain nombre de projets sont menés et visent notamment à cultiver des halophytes (plantes adaptées aux milieux salés), telles que le quinoa et la salicorne dans le cadre de cultures vivrières, fourragères et bioénergétiques; à évoluer vers des systèmes agro-écologiques au Maroc et en Tunisie, en adoptant la culture intercalaire, les rotations de cultures et les cultures de couverture utiles en agriculture biologique, car elles favorisent une diversité des cultures, la fertilité des sols, une meilleure absorption des nutriments par les plantes, l'absorption d'eau, tout en réduisant la vulnérabilité aux organismes nuisibles et à l'érosion; à développer une agriculture respectueuse de l'environnement (au Maroc et en Tunisie), en raison de ses avantages socioéconomiques, environnementaux et agronomiques (les techniques de labourage minimal offrent des solutions efficaces et naturelles pour la conservation des sols et de l'eau, augmentent la teneur en matière organique et le piégeage du carbone et donc la productivité, tout en permettant des économies de carburant, de temps et de main-d'œuvre⁵³⁵); à utiliser des systèmes d'irrigation solaires en subventionnant les pompes solaires au Maroc et en Tunisie⁵³⁶, en associant l'utilisation de l'énergie solaire avec des technologies de dessalement dans les pays du Conseil de coopération du Golfe⁵³⁷, en récupérant de l'énergie issue du traitement des eaux usées et en réutilisant du biogaz dans les stations d'épuration (Jordanie et Tunisie)⁵³⁸. Ces exemples montrent l'éventail de possibilités et les avantages à en tirer lorsque la technologie et l'innovation sont pleinement exploitées au sein de telles approches.

Les ressources en eau sont souvent partagées avec des pays voisins, et de nouveaux mécanismes de gouvernance efficaces sont mis en place pour gérer ces ressources. Le Système aquifère du Sahara septentrional (SASS) en est un exemple⁵³⁹ : l'Algérie, la Tunisie et la Libye ont mis en place un processus consultatif technique, en 2002, et politique, en 2007, pour appuyer la gestion durable partagée des ressources en eaux souterraines aux niveaux national et sous-régional. Ce projet vise à renforcer la coopération transfrontalière dans le domaine de l'eau ainsi que la coordination institutionnelle entre les pays membres du SASS. Il a trois grands objectifs : ralentir l'épuisement des ressources en eaux souterraines et rationaliser l'utilisation de l'eau; moderniser et accroître la valeur et la viabilité de l'agriculture; et enfin fournir une énergie durable pour la gestion de l'eau et le développement économique. De telles initiatives, qui permettent de résoudre simultanément les problèmes de plusieurs secteurs tout en éliminant les cloisonnements traditionnels, sont indispensables pour atteindre les objectifs de développement durable et proposer des politiques efficaces⁵⁴⁰.

primordial de tous les acteurs de la transformation du système alimentaire mondial doit être de réduire le plus possible les coûts pour l'environnement, tout en maximisant la valeur nutritionnelle des produits consommés.

Perspectives régionales

Bien que les objectifs de développement durable soient planétaires, les situations varient d'une région à l'autre. Par conséquent, le système alimentaire mondial comprend plusieurs systèmes alimentaires régionaux très

différents. L'accès aux ressources nécessaires à la production alimentaire, en particulier l'eau et les sols fertiles, varie aussi considérablement d'une région à l'autre. Bien entendu, cela signifie que la sécurité alimentaire et la dépendance à l'égard des aliments importés diffèrent également selon les régions. Les régions où les ressources sont rares cherchent de moins en moins à perfectionner les pratiques à l'échelle de chaque secteur, préférant rapprocher différents secteurs afin d'optimiser leurs performances combinées (voir encadré 2.25).

2.8 Point d'entrée 4 : Décarbonisation énergétique et accès universel à l'énergie

Messages clefs

1. La pauvreté énergétique reste généralisée : 840 millions de personnes n'ont pas accès à l'électricité, principalement en Afrique subsaharienne, et plus de 3 milliards de personnes dépendent de combustibles solides polluants pour cuisiner, ce qui provoque, selon les estimations, 3,8 millions de décès prématurés par an^{541,542}.
2. La poursuite des améliorations de l'efficacité énergétique sera cruciale. Entre 1965 et 2015, la consommation mondiale d'énergie par habitant est passée de 1,3 à 1,9 tonne d'équivalent pétrole. La consommation individuelle moyenne est cependant trois à quatre fois plus élevée dans les pays développés, où les progrès réalisés en matière d'efficacité énergétique ont simplement permis de ralentir la croissance de la demande. Dans un scénario tendanciel, la demande énergétique devrait croître de 25 % d'ici à 2040, en raison de l'augmentation des revenus et de l'accroissement de la population, en particulier dans les zones urbaines des pays en développement. Là encore, cet accroissement prévu de la demande pourrait être sensiblement plus élevé sans les améliorations constantes de l'efficacité énergétique.
3. La production d'électricité et de chaleur et les transports dépendent fortement des combustibles fossiles et représentent environ 70 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre⁵⁴³. Les tendances des réductions d'émissions de gaz à effet de serre provenant de la consommation d'énergie sont loin d'être suffisantes pour atteindre les objectifs de l'Accord de Paris. Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, si les tendances actuelles de la demande se maintiennent, les énergies renouvelables devront fournir en 2050 70 à 85 % de l'électricité afin de limiter la hausse de température à 1,5 °C, mais dans le scénario tendanciel, elles ne représenteront que 22 % de l'énergie totale en 2030 et une part équivalente en 2050. Globalement, le taux de décarbonisation doit tripler pour atteindre l'objectif de 2 °C et quintupler pour atteindre l'objectif de 1,5 °C⁵⁴⁴.
4. La baisse des coûts des technologies relatives à l'énergie renouvelable et le rôle croissant de l'électricité et des applications numériques sont des vecteurs de changement critiques de la fourniture de différents services énergétiques, et les énergies fossiles peuvent être remplacées par des bouquets énergétiques résilients, à rendement élevé et spécifiques au contexte, grâce à l'intensification des efforts en matière d'efficacité énergétique et de promotion des énergies renouvelables.
5. La transformation des différents modes de transport (routier, ferroviaire, aérien et maritime) est cruciale pour atteindre les objectifs du Programme 2030 et de l'Accord de Paris. Elle exige un ensemble de changements de la demande et de l'offre, qui passent par le développement des transports publics, du transport multimodal et de la mobilité active, ainsi que par l'accroissement de l'efficacité énergétique et une électrification durable⁵⁴⁵.
6. Les obstacles technologiques et politiques perdurent : lenteur des progrès en matière de gestion de réseaux intelligents et de stockage de l'électricité à long terme, inadéquation actuelle des sources d'énergie de substitution pour certains modes de transport; absence de politiques empêchant que l'utilisation de biomasse ne réduise la biomasse sur pied et, si l'on prend en compte les coûts sociaux et environnementaux, le fait que les aides publiques directes et indirectes pour les combustibles fossiles atteignent près de 5 000 milliards de dollars par an, tandis que les subventions publiques mondiales pour les énergies renouvelables sont de l'ordre de 150 à 200 milliards de dollars des États-Unis⁵⁴⁶.

La survie et le développement de l'espèce humaine dépendent de l'accès à l'énergie pour chauffer les foyers, fabriquer des biens et se déplacer. Aujourd'hui, la pauvreté énergétique reste généralisée : 840 millions de personnes n'ont pas accès à l'électricité, essentiellement en Afrique subsaharienne, et plus de 3 milliards de personnes dépendent de combustibles solides polluants pour cuisiner, ce qui provoque, selon les estimations, 3,8 millions de décès prématurés par an⁵⁴⁷. Parallèlement, la forte dépendance de l'humanité aux combustibles fossiles pour satisfaire ses besoins énergétiques représente un coût inacceptable en ce qui concerne les dommages pour le climat et l'environnement. En particulier, la transformation et la décarbonisation rapide du chauffage, de l'électricité, de l'industrie et des transports sont essentielles pour la réalisation des objectifs de développement durable et des objectifs de l'Accord de Paris sur le climat⁵⁴⁸. Toute la difficulté consiste donc à donner à chacun la capacité de satisfaire ses besoins énergétiques essentiels, tout en protégeant le climat et l'environnement.

Malgré l'adoption, en 2015, de l'Accord de Paris et du Programme 2030, la production mondiale de pétrole, de charbon et de gaz continue d'augmenter pour satisfaire la demande croissante d'énergie et d'investissements en matière d'infrastructures. Cette tendance est totalement incompatible avec la plupart des objectifs de développement durable⁵⁴⁹. Faute d'une ambition beaucoup plus forte quant au niveau de remplacement des combustibles fossiles par d'autres sources d'énergie, les émissions de CO₂ provenant de la consommation d'énergie continueront d'augmenter jusqu'en 2030 (voir figure 2.13). Comme indiqué plus haut, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat a conçu différents scénarios pour atteindre l'objectif de 1,5 °C de l'Accord de Paris, mais même si l'humanité est capable de réduire considérablement sa demande énergétique en modifiant son style de vie, ses transports et régimes alimentaires, chaque pays devra évoluer rapidement et résolument vers des sources d'énergie renouvelables⁵⁵⁰.

2.8.1 Obstacles aux progrès

L'approvisionnement en énergie provenant essentiellement de sources de combustibles fossiles d'une population mondiale qui, selon les estimations, atteindra entre 9 et 10 milliards de personnes en 2050, est tout simplement incompatible avec les objectifs climatiques mondiaux. Il est économiquement et socialement souhaitable, et techniquement possible, de fournir efficacement une énergie propre pour tous sans incidence sur le climat⁵⁵¹. Selon les prévisions, cela devrait engendrer des bénéfices trois fois supérieurs au coût de transformation de nos systèmes énergétiques⁵⁵². On estime en effet que pour chaque dollar dépensé en faveur d'un système énergétique durable, la transition devrait générer entre trois et sept dollars, notamment grâce aux économies réalisées en réduisant la pollution de l'air, en

améliorant la santé et en adoptant des sources d'énergie propres pour diminuer les dégâts causés à l'environnement⁵⁵³. Il reste que la transition énergétique ne s'accélénera pas toute seule et chaque segment de chaque secteur énergétique (production de chaleur, électricité et transport) est confronté à ses propres obstacles pour passer à des sources d'énergie sans incidence sur le climat et l'environnement.

Fortes pressions en faveur du statu quo : L'extraction et la vente de combustibles fossiles contribuent largement à la croissance économique depuis la révolution industrielle. En 2017, sept des 25 unités économiques les plus prospères (États-nations et sociétés multinationales) reposaient sur les combustibles fossiles (voir tableau 2.1). Il va sans dire que le maintien de la dépendance du système énergétique mondial à l'égard des combustibles fossiles sert de puissants intérêts économiques. De fait, tout porte à croire que l'industrie des combustibles fossiles finance des actions visant à discréditer le lien scientifiquement établi entre les émissions de CO₂ produites par l'utilisation de combustibles fossiles et les changements climatiques^{554,555}.

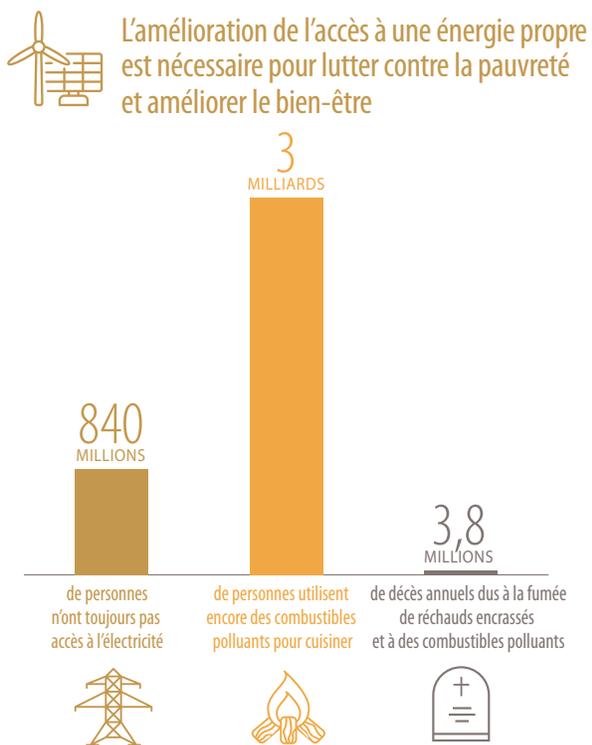
Insuffisance de la capacité de stockage d'électricité : Dans un scénario tendanciel, l'accroissement des revenus et de la population devrait provoquer une hausse de la demande énergétique, qui pourrait atteindre 50 à 60 % d'ici à 2050^{556,557}. Cette augmentation de la demande pourrait être satisfaite en partie en améliorant l'efficacité énergétique. Le remplacement des combustibles fossiles par d'autres sources d'énergie est toutefois nécessaire pour satisfaire la demande énergétique des populations tout en respectant les objectifs de développement durable. Un grand nombre de sources d'énergie non fossiles sont produites de manière intermittente et ne sont pas accessibles à la demande, par conséquent l'actuel déficit de technologies de stockage d'électricité à long terme empêche d'y recourir largement⁵⁵⁸.

Technologies d'émissions négatives à grande échelle non éprouvées : Le passage à la production d'énergie propre à partir de sources durables est la principale priorité pour atténuer l'impact climatique du secteur de l'énergie. Toutefois, en raison de l'urgence du défi climatique et de la longue durée de vie des infrastructures énergétiques coûteuses, la majorité des approches modélisées afin de réaliser l'objectif de l'Accord de Paris repose sur des technologies à émissions négatives. La quantité d'émissions négatives est plus élevée pour les scénarios prévoyant un dépassement temporaire de la limite de réchauffement fixée à 1,5 °C au-dessus des niveaux préindustriels^{559,560,561}. Il est important de noter que les technologies à émissions négatives n'ont jamais été déployées à grande échelle, que leur capacité à limiter les changements climatiques est incertaine et qu'elles peuvent présenter un risque pour la sécurité alimentaire et la biodiversité^{562,563}.

Absence d'alternatives aux combustibles fossiles pour le transport : Le secteur des transports représente 14 % de l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre au

Figure 2.12

Décarbonisation énergétique et accès universel à l'énergie



La décarbonisation des sources d'énergie doit être accélérée et généralisée

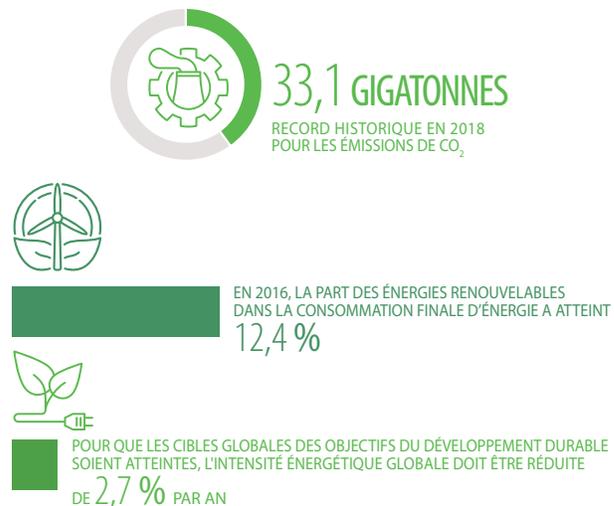
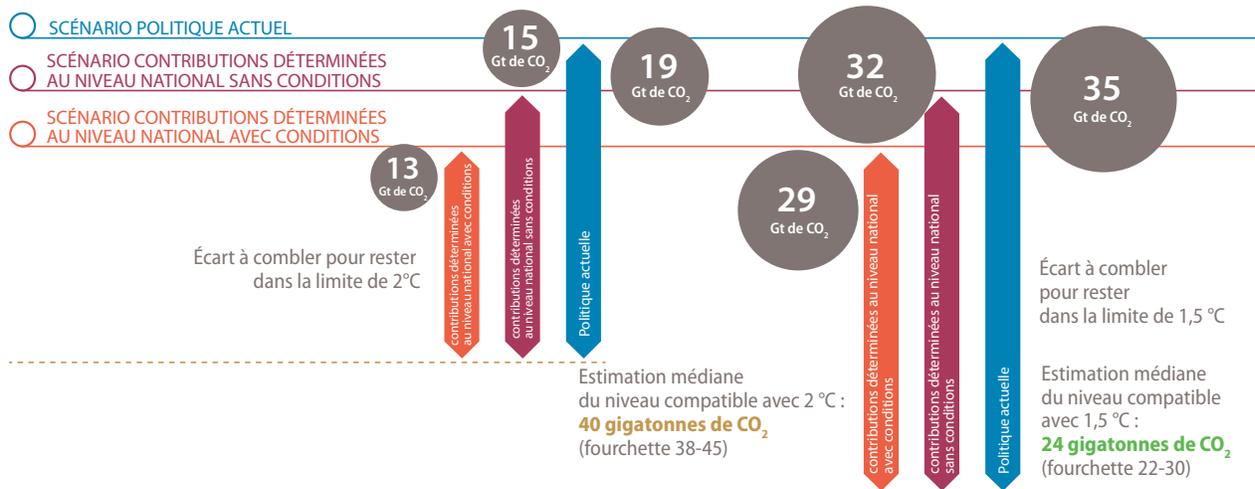


Figure 2.13

L'écart d'émissions : les engagements actuels ne suffisent pas pour atteindre les réductions d'émissions nécessaires

Les unités sont des gigatonnes d'équivalent CO₂

GIGATONNES D'ÉMISSIONS DE CO₂



Note : Les scénarios des contributions déterminées au niveau national sont utilisés pour estimer le niveau total qu'atteindraient les émissions de gaz à effet de serre en 2030 si les pays s'acquittent des contributions qu'ils ont annoncées. Le scénario des contributions déterminées au niveau national sans conditions part du principe que les pays mettent en œuvre seulement les mesures d'atténuation de leurs contributions déterminées au niveau national qui ne sont pas assorties de conditions. Le scénario des contributions déterminées au niveau national avec conditions part du principe que les pays mettent en œuvre à la fois les mesures d'atténuation de leurs contributions déterminées au niveau national assorties de conditions et non assorties de conditions.

niveau mondial et les carburants à base de pétrole fournissent actuellement 95 % de l'énergie utilisée dans le secteur des transports⁵⁶⁴. L'évolution du comportement des consommateurs pourrait réduire la demande de transport privé dépendant des combustibles fossiles, qui devrait culminer dans les années 2020⁵⁶⁵, mais la demande sur les marchés des transports routier, maritime et aérien maintient le secteur des transports, qui est très dépendant des combustibles fossiles, sur une trajectoire ascendante inacceptable⁵⁶⁶. L'amélioration de l'accès aux aéroports et les vols bon marché font du transport aérien l'une des sources d'émissions de gaz à effet de serre qui croît le plus rapidement et la prévision de son taux de croissance est incompatible avec la réalisation des objectifs de l'Accord de Paris⁵⁶⁷. L'élimination de l'utilisation des combustibles fossiles dans le secteur des transports, essentiellement l'essence et le gazole, exige un changement institutionnel, technologique et comportemental radical. Pour les véhicules routiers, le passage à l'électricité est essentiel à la décarbonisation, bien que l'impact⁵⁶⁸ soit variable en fonction du type de véhicule électrique, de la source de production d'électricité, des conditions de circulation, des modes de chargement et de la disponibilité des infrastructures de chargement, des politiques gouvernementales et du climat de la région d'utilisation^{569,570}.

Incitations économiques faussées : En 2018, l'aide publique directe à la consommation de combustibles fossiles s'est élevée à près de 400 milliards de dollars au niveau mondial. Selon d'autres estimations, le coût social et environnemental des subventions aux combustibles fossiles est beaucoup plus élevé, de l'ordre de 5 000 milliards de dollars^{571,572}. Comparativement, l'impact des subventions à la production d'énergie renouvelable est estimé entre 150 et 200 milliards de dollars⁵⁷³. En outre, le coût économique de l'utilisation d'énergie à base de combustibles fossiles ne reflète pas le coût véritable pour la société en matière de pollution et de dommages pour la santé⁵⁷⁴. Les estimations sont très variables, en fonction des hypothèses de modélisation mais, pour les scientifiques et économistes spécialistes du climat, ce coût véritable pourrait être de l'ordre de 150 à 300 dollars par tonne de CO₂⁵⁷⁵. Les tentatives pour intégrer les coûts au moyen de taxes carbone sont trop peu nombreuses, ne couvrent que quelques secteurs économiques et fixent une valeur trop faible, souvent inférieure à 25 dollars par tonne de CO₂⁵⁷⁶.

Dépendance excessive à la biomasse : En 2017, la bioénergie représentait environ la moitié de la consommation mondiale totale d'énergie renouvelable, soit plus que les énergies hydraulique, éolienne et solaire réunies⁵⁷⁷. La biomasse est généralement utilisée pour la production de chaleur, bien que les biocarburants soient également des substituts importants aux carburants fossiles pour le transport⁵⁷⁸. Bien que l'on considère souvent à tort que la combustion de biomasse n'a pas d'effet sur le climat, elle produit en réalité du CO₂, et la biomasse en tant que source d'énergie peut être considérée comme neutre sur le plan climatique ou

renouvelable uniquement lorsque son utilisation n'entraîne pas de réduction nette de la zone forestière ou de la couverture végétale mondiale, c'est-à-dire lorsqu'elle ne réduit pas les puits de carbone biologiques naturels de la planète⁵⁷⁹. La combustion de biomasse constitue également une source majeure d'autres formes de pollution de l'air, essentiellement de l'air intérieur, qui tuent des millions de personnes chaque année, et doit donc être soumise à des réglementations strictes et accompagnée d'un élargissement de l'accès aux technologies de cuisson propres partout où elle est utilisée. Cela signifie que la disponibilité de la biomasse qui peut être durablement utilisée dans le système énergétique est restreinte et qu'il existe une limite concernant la part de l'énergie renouvelable mondiale pouvant être fournie par la biomasse⁵⁸⁰. Cette dernière constitue donc une ressource limitée et son utilisation doit être privilégiée dans les situations où il n'y a pas d'autre solution évidente, parce que son exploitation peut entraîner une perte de biodiversité et des compromis en matière d'utilisation des sols, de sécurité alimentaire et d'accès à l'eau⁵⁸¹.

2.8.2 Leviers de transformation

Les stratégies de transformation du secteur énergétique doivent optimiser les synergies et minimiser les compromis avec d'autres objectifs de développement durable, notamment la lutte contre les changements climatiques (objectif 13), la sécurité alimentaire (objectif 2), la réduction de l'utilisation des terres (objectif 15) et la protection des sources d'eau douce (objectif 6)⁵⁸². Il faut pour cela utiliser tous les outils disponibles pour faire progresser la transition vers une énergie sans carbone et accessible. Les possibilités de progrès sont claires, notamment grâce au développement rapide de l'énergie renouvelable, à la modernisation du transport, du stockage et de la distribution de l'électricité et à l'électrification des utilisations finales de l'énergie.

Gouvernance

La transformation énergétique exige une planification à long terme et des politiques bien conçues, à la fois par les secteurs public et privé. Il est essentiel que les politiques énergétiques comportent des normes ou des objectifs clairs, parce que cela rassure les investisseurs, réduit les coûts systémiques et rend l'énergie propre plus abordable. En 2018, seuls 48 pays avaient défini des objectifs spécifiques pour la part des énergies renouvelables dans le domaine du chauffage et de la réfrigération et seuls 42 pays en avaient défini pour le transport^{583,584}.

Les pouvoirs publics peuvent définir des politiques qui contraignent ou incitent les entreprises à effectuer les changements nécessaires, par exemple pour préparer des plans de décarbonisation obligatoire ou participer à des programmes d'échange de droits d'émissions de carbone. Les décideurs politiques doivent aussi éva-

luer et clarifier les risques systémiques, pour les investisseurs privés, du financement de centrales thermiques non durables qui pourraient rapidement devenir des actifs délaissés⁵⁸⁵.

Les décideurs, lorsqu'ils conçoivent des politiques énergétiques, doivent donner la priorité aux personnes qui risquent d'être négligées, en accordant une attention particulière aux solutions utilisant des modes de cuisson propres. L'acceptation du public dépend de l'accès à l'énergie pour tous et de l'atténuation des compromis éventuels avec d'autres objectifs de développement durable.

Économie et finance

Comme en sont convenus les dirigeants mondiaux dans l'Accord de Paris, les flux financiers mondiaux doivent permettre d'utiliser des stratégies à faible intensité de carbone, tout en soutenant le développement et la résilience des pays à revenu faible et intermédiaire. La réalisation de cet objectif dépend en partie de la volonté politique d'utiliser les nombreux instruments économiques et financiers disponibles et prometteurs.

Les gouvernements peuvent définir leurs politiques budgétaires et fiscales pour favoriser la transition énergétique en éliminant les subventions aux combustibles fossiles nocifs et en entérinant le principe pollueur-payeur. Comme l'illustre l'encadré 2.16, certains gouvernements sont parvenus à renoncer aux subventions aux énergies fossiles tout en veillant à ce que les populations vulnérables n'en souffrent pas. Les taxes carbone et les échanges de droits d'émissions font partie des moyens d'action les plus rentables pour réduire les émissions de gaz à effet de serre⁵⁸⁶. Pour que les taxes carbone soient efficaces, les responsables politiques doivent coordonner leurs efforts au niveau international afin d'éviter les transferts d'émissions de carbone, en connectant les systèmes d'échange en place et en imposant des droits de douane sur les produits importés de pays où aucun contrôle des émissions n'est appliqué.

Les revenus ainsi générés peuvent être utilisés pour renforcer l'accélération de la transition verte et éviter les effets négatifs des politiques énergétiques sur les populations pauvres⁵⁸⁷. Les gouvernements peuvent investir dans le soutien aux travailleurs qui perdent leurs moyens de subsistance en raison de l'élimination progressive des combustibles fossiles et envisager de compenser les transferts de revenus pour les personnes qui risquent de perdre l'accès à l'énergie ou de s'appauvrir lors de l'abandon des combustibles fossiles subventionnés. Parallèlement, il est important de noter que la transition énergétique produit des gains nets d'emplois. En 2017, 10,3 millions de personnes étaient employées dans le secteur des énergies renouvelables et, selon les projections, ce chiffre devrait atteindre 24 millions d'ici à 2030⁵⁸⁸.

Les populations réagissent aux incitations financières, notamment au tarif des heures creuses et à la tarification en temps réel, qui ont pour but de réduire

la dépendance aux centrales thermiques utilisant des combustibles fossiles pendant les heures de pointe. Les normes et règlements sur l'efficacité énergétique jouent un rôle essentiel dans la réduction de la consommation d'énergie au niveau du consommateur et les programmes d'étiquetage des appareils électriques et électroniques peuvent également fournir les informations nécessaires pour faire des choix à la fois respectueux de l'environnement et économiques pour les ménages.

Outre les incitations gouvernementales, le marché propose également des mesures incitatives, le prix de certaines sources d'énergie renouvelable ayant fortement baissé. Au cours des dix dernières années, les coûts de production de l'énergie solaire et éolienne ont baissé d'environ 80 % et, en 2018, pour la quatrième année consécutive, plus de la moitié de la capacité de production supplémentaire provenait d'énergies renouvelables, pour la simple raison que l'éolien et le solaire sont bien souvent aujourd'hui plus abordables que les sources d'énergie fossiles⁵⁸⁹.

Action individuelle et collective

Les individus et les collectivités, outre le simple fait de réagir aux obligations et incitations politiques et économiques, peuvent prendre des décisions en fonction de leurs principes, priorités et préférences sociales et culturelles. Les choix de style de vie adoptés actuellement, c'est-à-dire comment et où nous vivons et comment nous nous déplaçons, ainsi que les modèles de consommation, particulièrement dans les pays développés, peuvent avoir un impact fondamental sur le climat et les systèmes énergétiques de demain. Les individus, les familles et les collectivités doivent exiger une meilleure efficacité énergétique et des taux d'utilisation d'énergies renouvelables plus élevés, ainsi qu'un changement des pratiques actuelles reposant sur une utilisation excessive d'énergie.

L'éducation, la sensibilisation et la mobilisation sociale sont des outils importants pour influencer les pratiques d'utilisation de l'énergie, dans les foyers comme dans les transports⁵⁹⁰. Les réseaux sociaux et les médias traditionnels peuvent amplifier les messages en faveur du changement. L'exemple de Greta Thunberg, adolescente suédoise à l'origine d'un mouvement mondial des jeunes contre l'inaction face aux changements climatiques, est révélateur de l'influence du pouvoir mobilisateur individuel dans le monde entier.

Science et technologie

Comme nous l'avons vu plus haut, il existe déjà de nombreuses technologies qui permettent d'accroître l'accès à l'énergie et d'adopter des approches décarbonées, et ces technologies sont de plus en plus abordables⁵⁹¹. Les mesures d'efficacité énergétique constituent des moyens simples et très efficaces de réduire la demande en combustibles fossiles et de lutter contre la pollution

de l'air, et les technologies économes en énergie offrent souvent des avantages économiques à long terme.

En même temps, il nous faut des technologies nouvelles et améliorées, en particulier pour la gestion et le développement des réseaux intelligents, l'interconnexion entre régions voisines, la production flexible, la réponse à la demande, le stockage de l'énergie et de l'électricité à long terme et économique, et des sources d'énergie pour certains modes de transport. La recherche et le développement doivent fournir les infrastructures nécessaires pour les technologies indispensables, notamment pour les réseaux de production de chaleur et de froid, les bornes de chargement pour véhicules électriques et les micro-réseaux pour la production d'énergie décentralisée. Les réseaux électriques doivent être conçus pour permettre des taux de pénétration élevés des énergies renouvelables, et des technologies numériques peuvent être déployées pour améliorer l'efficacité de la distribution et la disponibilité de l'énergie⁵⁹².

Afin de diffuser ces nouveaux systèmes et technologies, les pouvoirs publics devront concevoir des politiques et des incitations pour encourager les investissements nécessaires.

2.8.3 Approche intégrée en faveur du développement durable

L'accès universel à l'énergie et la décarbonisation énergétique sont essentiels pour atteindre tous les objectifs de développement durable, assurer le développement humain, notamment en favorisant le développement économique durable (objectif 8), et améliorer les moyens de subsistance en réduisant la pollution de l'air, de l'eau et des sols (objectif 3), tout en luttant contre les changements climatiques (objectif 13) et en protégeant notre environnement (objectifs 14 et 15). L'accès à l'énergie propre participe également à l'égalité femmes-hommes (objectif 5) et à l'amélioration de la santé (objectif 3), en particulier dans le contexte de l'abandon des énergies à base de biomasse pour la

cuisson, qui ont de graves conséquences sur la santé. L'accès à l'énergie pour l'éclairage peut aussi contribuer à de meilleures possibilités d'éducation (objectif 4), parce qu'il peut permettre d'étudier après la tombée de la nuit. Pour obtenir ces avantages à plusieurs niveaux et faire de la transformation énergétique une réalité, les gouvernements et les collectivités locales doivent utiliser de façon intégrée et stratégique les leviers mentionnés plus haut.

Les pouvoirs publics doivent établir des plans d'action détaillés pour réduire l'écart de l'accès à l'électricité, soutenus par des dirigeants déterminés, des politiques et des réglementations ciblées, des partenariats multipartites et l'accroissement des investissements dans les systèmes de génération d'électricité connectés au réseau ou hors réseau. Les secteurs public et privé ne doivent plus se concentrer sur la fourniture d'énergie mais sur la prestation de services énergétiques, tels que l'éclairage, le chauffage, la climatisation et la mobilité, qui peuvent être fournis au moyen d'un bouquet énergétique et d'autres solutions, par exemple la conception des bâtiments, l'urbanisme et la promotion des transports publics et de la mobilité active (marche et bicyclette).

Les solutions doivent être spécifiques au contexte, avec des bouquets énergétiques qui comprennent une décentralisation des énergies renouvelables rendue possible par des changements radicaux en matière de production et de consommation d'énergie⁵⁹³. Les investissements stratégiques d'entités des secteurs public et privé, associés à un déploiement avisé de politiques et de technologies, façonneront le paysage énergétique des prochaines années (voir encadré 2.26). La production d'électricité utilisant des combustibles fossiles sans captage ni stockage du dioxyde de carbone ainsi que le moteur à combustion interne devront être progressivement abandonnés d'ici à 2050. Étant donné la longue durée de vie des infrastructures énergétiques (une centrale à charbon construite aujourd'hui aura une durée de service moyenne d'environ 40 ans), les décisions politiques prises aujourd'hui auront un impact au-delà du

Encadré 2.26

Développement de l'éclairage solaire et de l'accès à l'électricité durable dans les zones urbaines et rurales du Togo⁵⁹⁴

Le Togo s'est engagé à développer l'accès à l'éclairage public et à l'électricité, sans augmenter les émissions de carbone du pays, au moyen d'un réseau étendu de lampadaires solaires. Depuis 2017, 10 000 lampadaires solaires ont été installés dans les cinq régions du Togo, dont 1 000 sont dotés de cinq bornes électriques permettant aux consommateurs de recharger des équipements ménagers et 1 000 autres combinent bornes de chargement et points d'accès à Internet sans fil. Parallèlement, le Gouvernement togolais, conscient que le taux d'électrification rurale est largement inférieur au taux urbain, a aussi lancé un programme de développement de l'électrification solaire hors réseau des ménages. Les installations solaires seront fournies par l'entreprise britannique BBOX et par un consortium regroupant l'entreprise africaine Aphelion Energy et Wawa Energy Solutions, sous la marque Soleva. Les pouvoirs publics togolais fourniront des bons mensuels aux ménages pour couvrir le coût des équipements solaires. La Société financière internationale est partenaire du gouvernement pour cette opération.

Encadré 2.27

Une approche holistique de la promotion de l'efficacité énergétique en Grèce⁵⁹⁵

L'Union européenne a fixé une cible de gain d'efficacité énergétique de 30 % d'ici à 2030. Pour progresser en ce sens, le Gouvernement grec a fixé une cible annuelle d'efficacité énergétique pour les fournisseurs et utilisateurs d'énergie, notamment les fournisseurs de pétrole, les secteurs des transports et de la construction et les propriétaires de logements et d'entreprises. Les pouvoirs publics ont mis en œuvre différentes initiatives pour aider les fournisseurs et les consommateurs à atteindre cette cible, notamment un partenariat public-privé par lequel 10 banques partenaires offrent aux consommateurs des prêts à taux zéro ou très faible pour la modernisation des équipements de chauffage, l'amélioration de l'isolation et le remplacement des portes et fenêtres des bâtiments existants. Le Fonds national pour l'entrepreneuriat et le développement est partenaire avec des banques pour son programme SAVE II, et les pouvoirs publics sont également partenaires de la Banque européenne d'investissement et de l'Allemagne pour promouvoir les initiatives d'amélioration de l'efficacité énergétique. Les programmes jugés particulièrement prometteurs par des analystes externes sont notamment les subventions à la modernisation de bâtiments hébergeant des petites et moyennes entreprises, la désignation de gestionnaires de l'énergie et l'adoption de plans d'action détaillés dans les immeubles du secteur public. Le Gouvernement grec prévoit que ses efforts permettront des économies d'énergie annuelles de près d'un milliard de kilowattheures.

Encadré 2.28

Énergie nucléaire⁵⁹⁶

On dénombrait approximativement 450 réacteurs nucléaires dans le monde en 2018, produisant environ 11 % de l'électricité totale. Pour chaque kilowattheure d'électricité produit, une évaluation du cycle de vie indique que les centrales nucléaires émettent 4 à 110 grammes d'équivalent CO₂, avec une valeur médiane de 13 grammes⁵⁹⁷. Ces émissions sont comparables à celles de l'évaluation du cycle de vie de l'énergie éolienne et photovoltaïque et sont largement inférieures à celles de l'électricité produite à partir de charbon (de l'ordre de 800 grammes) ou de gaz (environ 400 grammes). Si l'électricité actuellement produite par des centrales nucléaires était produite à partir de gaz ou de charbon, les émissions mondiales d'équivalent CO₂ seraient supérieures d'environ une ou deux gigatonnes de CO₂ par an.

En 2018, la moyenne d'âge des centrales nucléaires était de 30 ans et elle ne cesse d'augmenter car peu de nouvelles centrales ont été construites. Depuis les accidents de Tchernobyl et de Fukushima, et en raison des craintes en matière de sécurité suscitées par les attentats du 11 septembre 2001, les exigences de sécurité ont été renforcées et les coûts de construction ont sensiblement augmenté. En 2014, le groupe de travail III du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat a estimé le coût actualisé d'un mégawattheure produit par une centrale nucléaire en 2012 à environ 100 dollars, contre 70 dollars pour le gaz (voir l'annexe II du cinquième rapport d'évaluation du groupe de travail III). Ce coût estimé en 2012 était de 80 dollars pour l'éolien terrestre et de 220 dollars pour les toitures photovoltaïques. Les estimations de l'Agence internationale pour les énergies renouvelables sont respectivement de 60 et 50 dollars pour 2018.

Malgré les limites de l'utilisation des coûts actualisés pour comparer la compétitivité des technologies d'approvisionnement en énergie, les tendances observées semblent indiquer que les énergies renouvelables deviendront de plus en plus compétitives par rapport à l'énergie nucléaire. La rentabilité des nouvelles centrales nucléaires est fortement influencée par des coûts d'investissement élevés, qui tendent à augmenter pour des raisons de sécurité, ce qui implique que peu d'investisseurs privés sont disposés à y investir. Outre ces difficultés, le problème de la sécurité de la gestion à long terme des déchets nucléaires n'est pas résolu à ce jour, l'opinion publique est toujours préoccupée par la sûreté nucléaire et seule une petite partie du risque d'accident est couverte par les compagnies d'assurance, le reste étant couvert par les États.

Pour conclure, les centrales nucléaires existantes émettent peu de gaz à effet de serre et leur démantèlement ne devrait avoir lieu qu'après une planification rigoureuse pour éviter qu'elles ne soient remplacées par de nouvelles centrales à combustible fossile. La construction de nouvelles centrales nucléaires semble de plus en plus difficile à justifier, compte tenu des coûts inhérents et de la baisse des prix des énergies renouvelables et des capacités de stockage.

milieu de siècle, alors que la réalisation des objectifs de l'Accord de Paris nécessite une société mondiale sans aucune émission de gaz à effet de serre.

Les gouvernements doivent également investir et s'engager davantage en faveur de l'efficacité énergétique sur l'ensemble des secteurs économiques (voir

encadré 2.27), en s'appuyant sur des politiques fondées sur des données probantes, notamment des codes de construction exigeants, un zonage résidentiel responsable, des normes de performance énergétique minimale, des normes d'émissions strictes pour les véhicules légers et lourds, des labels de performance énergétique, des tarifs énergétiques qui reflètent les coûts et les exigences d'économie de combustible. À cette fin, l'élaboration de plans d'action régionaux, nationaux et locaux effectivement appliqués et suivis sera essentielle.

Comme évoqué plus haut, le transport pose des problèmes particulièrement délicats en matière de transition énergétique. La voie potentielle afin de transformer le transport de marchandises lourdes sur de longues distances (aérien, maritime et poids lourds) implique l'utilisation de biocarburants, au moins dans une phase intermédiaire.

La quantité de biomasse pouvant être affectée à l'utilisation humaine sans réduire la capacité de l'environnement naturel de capter et stocker le CO₂ de l'atmosphère par la photosynthèse est limitée. L'utilisation de la biomasse interagit potentiellement avec les objectifs 14 et 15 (Vie aquatique et Vie terrestre), ainsi qu'avec l'objectif 2 (Faim « zéro »), en raison de la concurrence potentielle, en matière d'appropriation des terres, entre les cultures vivrières et énergétiques. Compte tenu de la possibilité d'utilisation limitée de la biomasse sans incidence sur le climat, il semble pertinent de privilégier son utilisation dans les cas où il n'existe pas d'autres alternatives. Certaines formes de transport lourd, telles

que le transport aérien, pourraient bénéficier de cette priorité en l'absence, à ce jour, d'alternatives viables à la décarbonisation.

Le paysage énergétique est défini par les contextes nationaux et régionaux et, dans certains cas, l'énergie nucléaire fait partie du bouquet énergétique (voir encadré 2.28).

Pour être efficace, toute approche favorisant la transformation doit également être conçue en fonction des contextes régional et national. Dans les pays à faible revenu en Afrique et en Asie, l'accent sera mis sur l'augmentation de l'accès à l'énergie et, pour au moins 50 % des futurs raccordements en Afrique subsaharienne, les installations solaires hors réseau constitueront la solution la plus économique. Dans la région arabe, 94,5 % des foyers ont accès à l'électricité, mais l'adoption des énergies renouvelables pose un défi majeur. La région d'Amérique latine produit 27,6 % de sa consommation énergétique finale à partir de sources renouvelables, tandis que l'efficacité énergétique et l'utilisation de sources renouvelables ne progressent pas assez vite dans les pays de l'OCDE pour atteindre les objectifs de l'Accord de Paris. Enfin, un chiffre peu réjouissant nous rappelle que le Programme 2030 est voué à l'échec si nous négligeons des personnes : 90 % des 65 millions de victimes de déplacement forcé dans le monde vivent sans accès à l'électricité⁵⁹⁸. Les dimensions sexospécifiques des transitions énergétiques sont souvent négligées mais sont importantes (voir encadré 2.29).

Encadré 2.29

Genre, santé et énergie en Indonésie : initiatives de cuisson propre et viabilité budgétaire⁵⁹⁹

La pollution de l'air intérieur par les biocombustibles est une problématique très importante en Indonésie où, en 2016, elle a provoqué 60 835 décès (4 % de l'ensemble des décès) et la perte de 33,7 millions d'années de vie corrigées du facteur incapacité. En Indonésie, l'initiative « Appareils de cuisson propre », qui est un partenariat entre le Gouvernement indonésien, des organisations de la société civile, des entreprises du secteur privé et la Banque mondiale, vise à développer l'utilisation de technologies de cuisson propres et cible des populations qui cuisinent actuellement avec des biocombustibles. Le programme est actuellement axé sur les régions Java-Centre et Yogyakarta, et la Banque mondiale a recouru à des approches de financement fondées sur les résultats pour fournir des incitations à dix fournisseurs du secteur privé, qui ont distribué des appareils de cuisson propres dans ces régions. Selon les premiers bilans, les efforts de diffusion des appareils de cuisson propres, qu'il s'agisse d'appareils alimentés par du gaz de pétrole liquéfié ou de nouveaux appareils à bois plus sûrs, donnent de meilleurs résultats lorsqu'ils sont associés à des campagnes de formation et de sensibilisation au niveau des communautés. La réussite du programme sera particulièrement importante pour les femmes, principales utilisatrices des appareils de cuisson, tant en matière de santé que d'amélioration de la qualité de vie, dans la mesure où elles sont libérées du ramassage du bois et d'autres tâches associées. Dans le cadre de sa stratégie globale d'amélioration de l'accès à l'énergie et de traitement des problèmes de santé, le Gouvernement indonésien réoriente également les subventions du kérosène au profit du gaz de pétrole liquéfié. Par conséquent, la part du gaz de pétrole liquéfié dans le bouquet énergétique final est passée de 1,7 % en 2006 à 8 % en 2015. Le gouvernement veille actuellement à ce que les aides profitent aux foyers à faible revenu qui en ont le plus besoin.

Le développement de politiques énergétiques nationales et régionales doit être accompagné d'une analyse approfondie des incidences prévues sur les objec-

tifs dans d'autres parties du monde. Le concept de télécouplage, c'est-à-dire la compréhension des interactions entre les systèmes humains et naturels sur de

longues distances, peut nous aider dans cette analyse. Selon une étude récente qui applique ce concept à la politique énergétique de l'Union européenne, la politique de promotion des sources d'énergies renouve-

lables est ambitieuse au niveau régional, mais elle a des répercussions importantes, hors de la région, sur la biodiversité et les objectifs⁶⁰⁰.

2.9 Point d'entrée 5 : Développement urbain et périurbain

Messages clés

1. Les villes durables jouent un rôle essentiel dans la réalisation des 17 objectifs de développement durable, car d'ici à 2050, si la tendance actuelle se maintient, les villes abriteront environ 70 % de la population mondiale et contribueront à hauteur de 85 % à la production économique mondiale. Les décisions prises aujourd'hui en matière de politiques et d'investissements auront des incidences profondes et durables, en raison de la concentration de personnes et d'activités économiques qui caractérisent les villes, ainsi que de la longue durée de vie des infrastructures et systèmes urbains.
2. L'urbanisme doit s'opérer de manière planifiée, intégrée et inclusive, les municipalités travaillant de concert avec les entreprises, les organisations de la société civile, les universités et les particuliers, les gouvernements et également les autorités des zones périurbaines et rurales voisines et des villes comparables à travers le monde. Des données rigoureuses sur la « science des villes » permettront aux responsables des politiques urbaines du monde entier d'avoir accès à un ensemble de connaissances et de bonnes pratiques.
3. Les décideurs qui s'occupent de développement urbain et périurbain devraient attacher la plus grande importance au principe central du Programme 2030 et veiller à ce que personne ne soit négligé dans leurs villes. Cela signifie donner la priorité au développement en faveur des pauvres et à l'accès à des emplois décents, aux services publics, aux soins de santé et à une éducation de qualité, au transport durable et à des espaces publics sûrs et attrayants pour tous, indépendamment du genre, de l'âge, des capacités ou de l'appartenance ethnique des personnes.
4. Les pouvoirs publics, les entreprises, les organisations de la société civile et les particuliers peuvent recourir à un éventail de moyens d'actions, d'instruments économiques et d'outils de communication pour promouvoir des modes de production et de consommation durables dans les villes, encourager la densification de l'habitat et dissocier la croissance de la dégradation de l'environnement.
5. Avec l'appui d'un gouvernement novateur, d'un secteur privé engagé et d'une population active, il est possible de surmonter les inégalités et de créer des villes vivables, tant dans les pays en développement que dans les pays développés. Les villes vivables offrent des services de qualité et favorisent la « naturbanité », c'est-à-dire un lien étroit entre les êtres humains et la nature afin d'améliorer la santé et le bien-être des populations, de protéger la biodiversité et de renforcer la résilience face aux changements climatiques, ce qui est particulièrement important pour les populations vulnérables des villes côtières et des implantations sauvages.

2.9.1 Obstacles

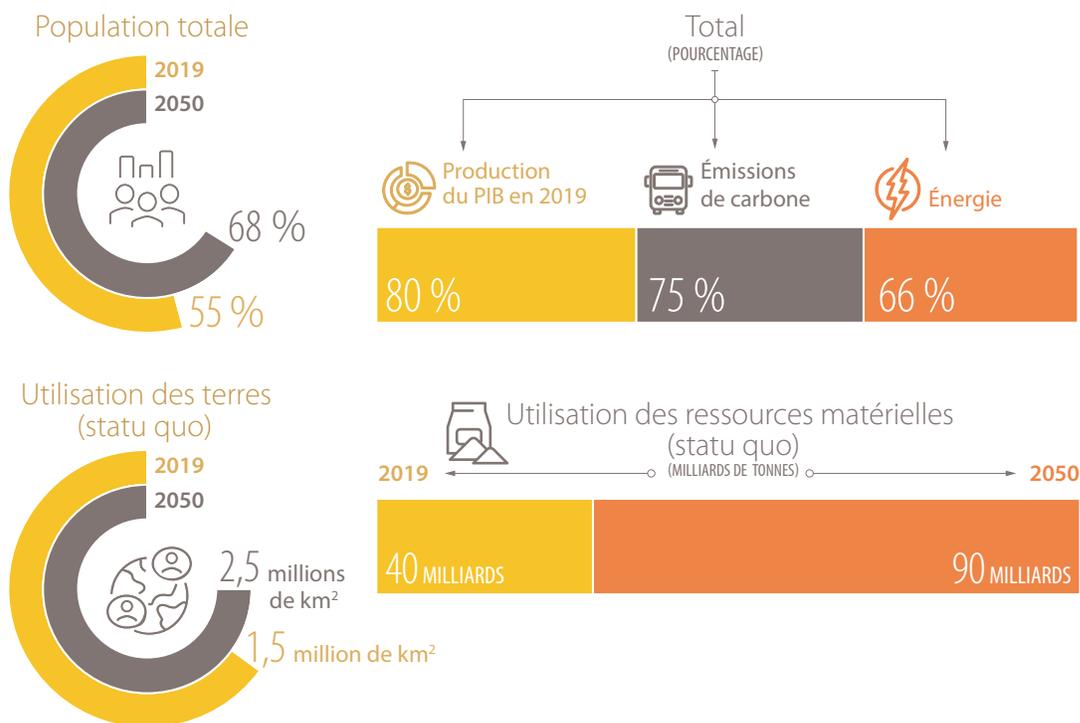
La réussite du Programme 2030 passera nécessairement par des villes durables⁶⁰¹. Aux taux de croissance actuels, d'ici à 2030, 60 % de la population mondiale, soit près de 5 milliards de personnes, vivront dans les villes et, d'ici à 2050, cette proportion atteindra près de 70 %⁶⁰². D'ici à 2050, si les tendances se maintiennent, près de 3 milliards de citoyens vivront dans des implantations sauvages ou des taudis⁶⁰³. En 2050, les villes généreront 85 % de la production économique mondiale^{604,605}. Selon les projections, 1 milliard de citoyens vivront dans des zones côtières basses et seront donc exposés aux risques d'inondations et de catastrophes naturelles liés aux changements climatiques. Si les tendances actuelles persistent, au moins 15 % de la nou-

velle population urbaine vivront, d'ici à 2050, avec une forme de handicap^{606,607}.

Les enjeux sont vastes et multifformes. Les décisions de politique urbaine ont des incidences de très grande ampleur sur l'atténuation de la pauvreté et la réduction des inégalités, ainsi que sur l'accès à l'énergie, aux transports, à la gestion des déchets, à l'approvisionnement alimentaire, en eau et à l'assainissement, à l'éducation, aux soins de santé et à d'autres services, non seulement pour les populations urbaines, mais également pour les zones périurbaines et rurales environnantes (voir figure 2.14).

Les villes peuvent créer des opportunités d'emploi, d'atténuation de la pauvreté et de croissance. Elles sont également des centres de recherche et de développement, avec leurs concentrations d'institutions univer-

Figure 2.14
Développement urbain et périurbain : Villes en expansion et effets croissants



sitaires, scientifiques et du secteur privé qui favorisent l'innovation. Le nombre considérable de personnes vivant dans les villes signifie qu'il existe un potentiel d'efficacité et de progrès à grande échelle. Mais il existe également le risque de se retrouver enfermés dans des infrastructures et des architectures urbaines non durables qui auront des incidences sur d'importantes populations pour les générations à venir. Pour que le monde puisse atteindre les objectifs fixés dans l'Accord de Paris, les bâtiments construits aujourd'hui, de même que les systèmes urbains tels que l'approvisionnement en eau, les transports, l'énergie et autres, doivent contribuer à la création de villes neutres en carbone.

Inégalités

Les villes ne sont pas à l'abri de graves disparités de revenus et d'inégalités extrêmes que l'on constate partout dans le monde. En ce qui concerne les revenus, un gouffre sépare souvent les riches des pauvres, parfois même dans un rayon de quelques kilomètres, ainsi que les résidents bien établis des nouveaux migrants et des citoyens pauvres qui fournissent des services à bas prix. En outre, les zones urbaines sont souvent entourées de zones périurbaines et rurales ayant des taux de pauvreté élevés^{608,609,610}. En Afrique subsaharienne, 47 % de la population urbaine vivent actuellement dans des taudis⁶¹¹. Par ailleurs, la vulnérabilité des personnes vivant dans des implantations sauvages, souvent situées dans des zones exposées où les infrastructures sont ina-

déquate et les logements de mauvaise qualité, est aggravée par les changements climatiques et l'élévation du niveau des mers, les inondations, les glissements de terrain, le stress thermique, la pénurie d'eau et d'autres menaces⁶¹². Dans de nombreuses villes du monde, les personnes handicapées rencontrent un grand nombre d'obstacles pour participer à la vie active lorsque les transports en commun, les bâtiments publics et les centres commerciaux ne leur sont pas accessibles⁶¹³.

Pollution

Environ 90 % des citoyens respirent un air qui ne répond pas aux normes de l'Organisation mondiale de la Santé (10 microgrammes de particules par mètre cube) et, dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, 97 % des villes de plus de 100 000 habitants ne respectent pas ces normes⁶¹⁴.

Les villes produisent également de plus en plus de déchets solides. En 2016, elles en ont produit 2 milliards de tonnes. Ces chiffres devraient continuer d'augmenter et, d'ici à 2050, à moins que les tendances ne changent, les déchets solides générés chaque année augmenteront de 70 %⁶¹⁵. À l'échelle mondiale, seuls 65 % de la population urbaine ont accès à la gestion municipale des déchets.

Étalement urbain et utilisation des ressources

Dans les pays en développement, les terres occupées par les villes tripleront d'ici à 2050, indiquant ainsi une

tendance à l'étalement urbain qui caractérise déjà les villes des pays développés⁶¹⁶. Dans de nombreux cas, cette urbanisation se fait de manière naturelle, sans planification, avec des centres urbains concentrés dans les zones côtières et des habitants confrontés à un risque élevé d'inondations, de glissements de terrain et d'autres catastrophes^{617,618}.

D'ici à 2050, si cette tendance se maintient, les villes du monde consommeront chaque année 90 milliards de tonnes de matières premières telles que le sable, le gravier, le minerai de fer, le charbon et le bois⁶¹⁹. La croissance urbaine implique souvent la destruction d'habitats naturels et d'espaces verts, entraînant une perte de biodiversité. Même lorsqu'on loge un plus grand nombre de personnes dans des tours d'habitation, les tensions sur l'environnement et les infrastructures augmentent, et des études récentes indiquent que les logements de faible hauteur et de forte densité peuvent être plus efficaces et durables^{620,621}. Même si les villes ne couvrent que 2 % de la surface de la Terre, leur empreinte hydrique, c'est-à-dire la zone couverte par leurs sources d'eau, représente 41 % de la surface terrestre⁶²².

Émissions de gaz à effet de serre et changements climatiques

Les villes sont responsables de 70 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre provenant de la combustion de combustibles fossiles. Dans certains cas, en particulier dans les pays en développement qui s'urbanisent rapidement et où l'on observe une hausse concomitante des revenus, les citoyens contribuent davantage aux émissions de gaz à effet de serre par habitant que les ruraux. Les villes des pays en développement et des pays développés produisent des niveaux similaires de gaz à effet de serre par habitant, tandis que les habitants des zones rurales des pays en développement en produisent beaucoup moins⁶²³. En revanche, dans les pays développés, les citoyens émettent souvent des niveaux de CO₂ bien inférieurs à ceux des habitants des zones rurales⁶²⁴.

En outre, les villes ont des températures plus élevées que les zones rurales, un phénomène connu sous le nom d'« îlot de chaleur urbain⁶²⁵ ». Selon un récent examen systématique d'articles scientifiques parus entre janvier 2000 et mai 2016, la croissance urbaine a un effet important sur les températures locales, entraînant une hausse allant jusqu'à 5 °C dans certains cas; cet effet est aggravé par les changements climatiques⁶²⁶. L'augmentation des températures accroît le risque de mortalité liée à la chaleur⁶²⁷.

2.9.2 Leviers de transformation

La ville, telle que définie dans le Programme 2030, sera une ville vivable caractérisée par un solide tissu économique offrant des emplois décents pour tous et un encombrement réduit avec une utilisation mixte des

terrains, comprenant des espaces résidentiels, commerciaux, éducatifs et des espaces verts publics. Cette ville ne négligera personne et sera accessible à tous, y compris aux femmes, aux jeunes, aux personnes handicapées et aux autres populations vulnérables⁶²⁸. Les décideurs des secteurs public et privé aideront leurs villes à progresser vers la réalisation du Programme 2030, en utilisant les leviers de transformation en matière d'urbanisme et d'utilisation des terres, d'infrastructures et de services publics de haute qualité, de systèmes de transport, de connectivité numérique, mais également en privilégiant une prise de décisions inclusive et participative.

Gouvernance

Les villes durables ne naissent pas d'elles-mêmes, et encore moins si rien ne change ou si nous laissons agir les forces du marché. Le développement urbain doit plutôt s'opérer de manière bien planifiée, factuelle, intégrée et inclusive, les municipalités travaillant de concert avec les entreprises, les organisations de la société civile et les particuliers, ainsi qu'avec les gouvernements et les autorités des zones périurbaines et rurales voisines. En outre, les municipalités peuvent s'inspirer de villes comparables dans leurs pays et dans le monde, avec lesquelles elles peuvent aussi agir pour renforcer l'impact de leurs politiques⁶²⁹.

Une gouvernance urbaine efficace est à la fois inclusive et participative. Elle prend en compte les priorités et les valeurs de toutes les parties prenantes et reflète le caractère unique et l'histoire des citoyens. Pour que l'élaboration des politiques, la fourniture de services et la budgétisation soient efficaces, il est primordial de promouvoir la décentralisation active ou la subsidiarité (le fait de déléguer les responsabilités au niveau de gouvernance le plus bas ou le moins centralisé qui corresponde le mieux aux objectifs). Les spécialistes considèrent aujourd'hui qu'il existe de nombreux modèles de villes, différents tissus urbains façonnés en partie par la façon dont leurs habitants vivent et se déplacent, que ce soit à pied, en transport en commun ou en voiture. Ils constatent aussi que les décideurs et autres parties prenantes les plus proches du terrain sont souvent les mieux équipés pour planifier l'avenir d'une ville⁶³⁰.

Une gouvernance urbaine, périurbaine et rurale efficace permet également de garantir les droits fonciers et de propriété des personnes, question cruciale car aujourd'hui moins de 30 % de la population dans le monde possèdent des droits fonciers. Des études montrent que les particuliers et le secteur privé réalisent davantage d'investissements fonciers lorsqu'ils se sentent en sécurité en ce qui concerne l'accès à la terre. Les droits fonciers individuels et collectifs sont importants pour améliorer la résilience des peuples autochtones, des femmes et des autres groupes vulnérables⁶³¹.

Économie et finance

Les décisions politiques et commerciales, qui orientent l'activité économique, déterminent la construction des infrastructures, fournissent des services et favorisent l'innovation dans les zones urbaines et aux alentours, sont étroitement liées aux questions de gouvernance. Dans les prochaines décennies, d'énormes investissements dans les infrastructures seront nécessaires, et les décisions d'investissement prises aujourd'hui détermineront la durabilité du paysage urbain pour les décennies à venir. Le monde a besoin de plus de 40 000 milliards de dollars pour la construction et la modernisation des infrastructures pour la période allant de 2005 à 2030, et une grande partie de ces investissements seront destinés aux villes des pays en développement⁶³². D'après la Banque africaine de développement, le continent africain a besoin d'investir entre 130 et 170 milliards de dollars par an en infrastructures, le déficit de financement actuel se situant entre 68 et 108 milliards de dollars par an⁶³³. Ces investissements dans les bâtiments, les transports et les technologies de l'information et de la communication stimuleront la croissance économique et la création d'emplois, tout en améliorant la qualité de vie des citoyens⁶³⁴.

Selon le rapport publié en 2014 par la Commission mondiale sur l'économie et le climat, un développement urbain plus dense et connecté, construit autour des transports en commun, peut créer des villes plus dynamiques sur le plan économique, plus saines, et qui génèrent moins d'émissions. Un tel développement pourrait également réduire les besoins en capitaux des infrastructures urbaines de plus de 3 000 milliards de dollars au cours des 15 prochaines années⁶³⁵.

L'activité économique des villes doit être centrée sur le développement en faveur des pauvres et l'accès à des emplois décentés pour tous, en mettant plus particulièrement l'accent sur l'accès des femmes, des jeunes, des personnes handicapées et d'autres groupes vulnérables. Les pouvoirs publics et le secteur privé doivent investir dans des industries technologiques et des moyens de subsistance durables, afin de dissocier les impacts environnementaux négatifs de la croissance.

Action individuelle et collective

Dans une ville, la dégradation des biens communs environnementaux n'est pas un phénomène abstrait. Les habitants la perçoivent par la perte d'espaces verts et la ressentent dans l'air pollué. Les populations négligées survivent dans des taudis, parfois à quelques mètres de communautés aisées et de quartiers commerçants animés. Les tensions liées aux réfugiés constituent un risque, car les migrants qui échappent aux conflits et aux situations désespérées essaient de s'en sortir dans les zones urbaines, exerçant une pression sur les ressources et les infrastructures des villes qui les accueillent. Et lorsque les villes ne sont pas équipées pour absorber les nouveaux arrivants, le déracinement et l'anomie qui

en résultent au sein des populations migrantes peuvent compromettre leur développement social⁶³⁶.

Mais la prise de conscience des problèmes peut susciter un esprit communautaire et une volonté d'agir. La réalité incontournable des dégâts causés à l'environnement, de la pollution et des problèmes liés aux déchets peut encourager le lancement de campagnes citoyennes et une mobilisation sociale. Nombreux sont ceux qui suivront les premiers à s'engager sur cette voie, surtout parce que la population des zones urbaines est souvent plus jeune, plus instruite et davantage sensibilisée à la protection de l'environnement. Les citoyens apprennent en observant et en s'inspirant les uns des autres, en rompant avec des modes de vie dépassés et non durables, et en favorisant de nouveaux comportements.

Science et technologie

Les villes sont des pôles d'innovation et de créativité, avec leur concentration d'universités et d'instituts de recherche, de grands centres commerciaux, d'infrastructures, et d'offres diverses d'échanges sociaux et culturels. Les tendances se renforcent mutuellement, car les personnes très instruites des zones rurales et périurbaines ont tendance à s'installer dans des villes dotées de ressources suffisantes, à la recherche d'opportunités professionnelles et d'un enrichissement social et culturel. Selon des études récentes, les multinationales investissent la majeure partie de leurs fonds consacrés à la recherche et au développement dans des institutions basées dans des villes d'envergure mondiale dans les pays développés et en développement, et établissent leurs sièges régionaux dans ces mêmes zones urbaines⁶³⁷.

Dans les pays développés comme dans les pays en développement, la technologie transforme le mode de vie des populations, les communications et la connectivité numérique permettant aux personnes de travailler et d'interagir en ligne sans quitter leur domicile. Le commerce, en particulier, a été transformé et, selon une étude récente, les achats en ligne, allant des produits alimentaires aux médicaments, continueront de progresser à un rythme soutenu dans toutes les régions du monde, essentiellement dans les zones urbaines densément peuplées⁶³⁸. Les décideurs et les autres parties prenantes doivent planifier de manière rapide et en faisant preuve de réactivité pour tirer pleinement parti du rôle que jouera la technologie dans le développement de villes durables. Dans certains cas, cela signifie prendre conscience qu'une partie de la valeur ajoutée des villes, à savoir les économies d'échelle dans la fourniture de services, diminuera à mesure que la technologie permettra de fournir des services à distance et de manière virtuelle. Pour ces pays, notamment les petits États insulaires en développement et les pays en développement sans littoral, situés loin des centres mondiaux de commercialisation, l'importance nouvelle que prend le commerce électronique exige des investissements importants dans les services de logistique et de

transport⁶³⁹. Depuis 2016, la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement a mené 17 évaluations rapides de l'état de préparation au commerce électronique afin d'aider les pays les moins avancés à identifier les obstacles qui les empêchent de tirer parti du commerce électronique et du développement de l'économie numérique. Ces évaluations montrent que ces pays ont des besoins importants en matière d'assistance pour que les résultats du passage au numérique soient plus inclusifs⁶⁴⁰.

Les villes intelligentes, dans lesquelles la technologie est mise à profit pour améliorer la vie des citoyens et aider les municipalités à fournir des services de manière plus efficace, se développent dans toutes les régions du monde. L'accès à de multiples données permet aux urbanistes et aux décideurs de diminuer les embouteillages et les accidents de la route, de multiplier les solutions qui prennent en compte l'environnement afin de s'adapter aux changements climatiques, de prévenir la pollution et les autres risques pour la santé et la sécurité, de réduire les émissions de CO₂, de prendre en compte les besoins logistiques d'une économie circulaire et de concevoir des zones commerciales plus appropriées aux besoins des consommateurs et des chefs d'entreprise^{641,642}.

Le développement urbain profite, en plus des connaissances et de l'innovation apportées par les villes, de données scientifiques fiables et exhaustives sur les villes. Les villes peuvent apprendre les unes des autres et il est important que les autorités locales et nationales, les universités, les instituts de recherche, les organisations de la société civile et les entreprises soutiennent le renforcement des connaissances urbaines transdisciplinaires et multidimensionnelles. Les investissements dans l'éducation et la formation d'urbanistes qualifiés et d'autres professionnels prêts à faire face aux multiples problèmes de l'urbanisation peuvent stimuler la « science des villes ». Selon les conclusions d'un groupe d'experts réunis par la revue *Nature Sustainability*, les villes, quelles que soient leurs dimensions et leur localisation, bénéficieront du renforcement des liens entre scientifiques et décideurs au niveau municipal, qui permet à des spécialistes de toutes les disciplines concernées de travailler ensemble. Ce groupe a appelé à une collaboration interrégionale, à la création d'observatoires urbains et au resserrement des relations entre les organisations multilatérales et les villes⁶⁴³.

2.9.3 Approche intégrée en faveur du développement durable

Pour être efficaces et durables, les interventions en matière de gouvernance, d'économie, de comportement et de technologie doivent se faire de manière intégrée et synergique, la municipalité contrôlant et travaillant en étroite collaboration avec les autorités nationales, les entreprises privées, les universités, la société civile, les groupes de citoyens et les organisations internationales.

Les pouvoirs publics et leurs partenaires s'emploieront à créer des villes vivables, dans lesquelles les habitants seront à l'abri de la pauvreté, ne seront plus confrontés aux inégalités, y compris l'inégalité de genre, et pourront gagner décemment leur vie avec l'assurance de bénéficier des services sociaux essentiels au bien-être de chaque citoyen^{644,645}. Créer une ville vivable signifie renforcer la résilience face aux changements climatiques et lutter contre la pollution atmosphérique, en particulier pour les populations vulnérables des villes côtières et d'autres zones urbaines et périurbaines. Une ville vivable doit également satisfaire les besoins les moins évidents de ses citoyens : le besoin d'un lien avec le patrimoine et les caractéristiques d'un lieu, le besoin de connexions avec la nature et les zones périurbaines et rurales environnantes qui fournissent une grande partie des ressources et des services facilitant la vie urbaine, et le besoin de cohésion communautaire et de liens sociaux⁶⁴⁶.

À mesure qu'ils progressent sur la voie de la transformation des centres urbains en villes vivables, les pouvoirs publics et leurs partenaires doivent s'efforcer de dissocier complètement la croissance de la dégradation de l'environnement, mais également des inégalités qui affectent tant de villes aujourd'hui. Les décideurs urbains doivent prendre à cœur le principe central du Programme 2030 et faire en sorte que personne ne soit négligé dans leurs villes et localités. Cela signifie donner la priorité au développement en faveur des pauvres et à l'accès à des emplois décents pour tous, à des services publics fonctionnels, à des soins de santé de qualité, à l'éducation, à l'eau potable et à des services d'assainissement, à une alimentation nutritive, à des transports fiables et à des espaces publics sûrs et attrayants pour tous, indépendamment du genre, de l'âge, des capacités ou de l'appartenance ethnique des personnes⁶⁴⁷. La planification urbaine doit se faire de manière inclusive, en accordant une attention particulière aux besoins des personnes vivant dans des implantations sauvages, des réfugiés et des personnes handicapées⁶⁴⁸. La nature de l'urbanisme variera en fonction de la taille et de la situation de chaque ville, les villes moyennes étant confrontées à des problèmes liés à leur manque relatif de ressources (voir encadré 2.30).

Il existe des variations régionales. Dans les pays développés, les autorités locales, les entreprises, les organisations de la société civile et les particuliers peuvent utiliser une série d'outils politiques, économiques et de communication pour promouvoir des modes de consommation et de production durables. Une utilisation des terres bien planifiée, des transports en commun urbains opérationnels prenant en compte la mobilité active (marche et vélo), le développement rapide des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique ainsi que la promotion d'entreprises et d'emplois durables, qui utilisent les technologies, joueront tous un rôle important. L'élimination de la pauvreté sous toutes ses formes reste en tête des priorités dans les pays en développement. Les décideurs des pays du Sud s'efforceront

Encadré 2.30

Croissance de la ville future

D'ici à 2030, le monde devrait compter 43 mégalo-poles (c'est-à-dire des villes de plus de 10 millions d'habitants). Neuf des dix nouvelles mégalo-poles qui verront le jour d'ici là seront situées dans des pays en développement⁶⁴⁹. Cependant, la majorité des futurs citoyens ne vivront pas dans des mégalo-poles dotées de ressources suffisantes, mais dans des villes moyennes et d'autres zones aux limites mal définies et dépourvues d'infrastructures adéquates. Alors que près d'une personne sur huit vit dans l'une des 33 mégalo-poles actuelles, près de la moitié des citoyens du monde résident dans des localités de moins de 500 000 habitants ou dans des villes moyennes⁶⁵⁰. Bien que les grandes villes disposent généralement de plus de ressources et d'une plus grande puissance économique que les villes plus petites, des études récentes ont montré que la taille n'est pas une fatalité. Un rapport de la Banque mondiale sur les villes compétitives a révélé qu'un certain nombre de villes moyennes surpassaient de nombreuses grandes villes en matière de croissance de l'emploi, de productivité et d'investissements étrangers directs. Il s'agit notamment de Saltillo (Mexique), Meknès (Maroc), Tanger (Maroc), Coimbatore (Inde), Gaziantep (Turquie), Bucaramanga (Colombie), Onitsha (Nigéria) et Changsha (Chine)^{651,652}.

également de trouver des moyens de suivre une nouvelle voie de développement évitant l'approche « se développer maintenant, nettoyer plus tard », qui a tellement caractérisé le développement urbain du Nord.

Infrastructure et planification pour la résilience

Les infrastructures illustrent bien ce qui peut être fait. Comme nous l'avons vu plus haut, dans les prochaines années, de très gros investissements seront nécessaires en matière d'infrastructures pour la réalisation des objectifs de développement durable. Alors qu'en Occident la modernisation des infrastructures grises (routes, égouts, etc.) est essentielle, les pays en développement ont la possibilité de ne pas passer par les anciens modes de production nécessitant des ressources considérables au profit de choix écologiques, durables et reposant sur l'utilisation des nouvelles technologies^{653,654}. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat a constaté qu'à mesure de leur développe-

ment, les villes moyennes des pays en développement ont des possibilités particulièrement prometteuses de suivre des approches durables, en investissant dans les infrastructures et l'urbanisme pour atténuer les changements climatiques et promouvoir l'inclusion sociale et l'habitabilité (voir encadré 2.31)⁶⁵⁵. L'accessibilité pour tous, indépendamment de l'âge ou des capacités des personnes, et conformément au principe de conception universelle, doit être une priorité lors de la planification des infrastructures⁶⁵⁶.

Les gouvernements doivent utiliser les différents moyens décrits ci-dessus de manière intégrée et stratégique pour prendre des décisions appropriées en matière d'investissements dans les infrastructures et l'urbanisme. Les autorités nationales peuvent soutenir un développement urbain durable non seulement en facilitant la décentralisation des responsabilités afin de guider les structures de gouvernance, mais aussi en investissant dans les petites et moyennes villes, et en

Encadré 2.31

Possibilités de développement urbain dans les pays en développement sans littoral⁶⁵⁷

Les pays en développement sans littoral sont confrontés à un certain nombre de vulnérabilités, dont la plupart résultent de leur éloignement des principaux marchés mondiaux et des routes commerciales océaniques. Dans ces pays, les investissements internationaux ont toujours été relativement faibles, et par conséquent, dans les villes, le développement des infrastructures a souvent pris du retard par rapport au nombre d'autres villes de taille et de population comparables⁶⁵⁸. Au fil des ans, cette situation a engendré des obstacles à la croissance et au progrès, incitant les pays en développement sans littoral et leurs partenaires à éviter les infrastructures « grises », basées sur les carburants fossiles et les automobiles et caractérisant de nombreuses villes plus développées.

Au Rwanda, les pouvoirs publics et les chefs d'entreprise ont collaboré pour transformer la capitale, Kigali, en une ville intelligente et vivable. Le gouvernement a lancé la plateforme Irembo pour permettre aux citoyens d'accéder aux archives publiques, de demander des extraits de naissance et de s'inscrire en ligne à l'examen du permis de conduire. En partenariat avec les entreprises technologiques mondiales Nokia et SRG, la ville installe des capteurs sophistiqués pour faciliter le traitement des déchets et la gestion des services publics. Grâce à l'installation de lampadaires solaires et à des transports en commun performants, la ville est devenue plus sûre et plus accessible pour les habitants, tout en limitant la pollution atmosphérique et l'empreinte carbone. En même temps, les liens, du moins virtuels, entre

les zones rurales et les zones urbaines du Rwanda sont renforcés à mesure que l'accès aux services à large bande se développe dans l'arrière-pays, grâce notamment à un partenariat entre le gouvernement et l'Union internationale des télécommunications. Cette connectivité, associée à l'utilisation croissante des dossiers de santé numériques et des fonctions de télémédecine, réduit l'écart entre les zones urbaines et rurales en ce qui concerne la qualité de vie. Bien entendu, des problèmes subsistent, notamment le fait que pour la majorité des populations urbaines les prix de l'immobilier dans certains nouveaux quartiers sont inabordables. Néanmoins, le développement de Kigali illustre le potentiel des villes qui partent d'infrastructures et de services peu développés pour entrer directement dans une ère de services efficaces fondés sur l'utilisation de la technologie, qui offrent une qualité de vie supérieure.

En outre, la situation géographique des pays sans littoral, qui a longtemps été perçue comme un problème, peut également offrir des opportunités. Des villes de Mongolie et de République démocratique populaire lao, par exemple, attirent des investissements dans les infrastructures de la Chine et d'autres partenaires en raison de leur emplacement stratégique sur l'itinéraire de la nouvelle route de la soie. En tant que pays de transit importants, ces pays en développement sans littoral disposent d'arguments convaincants pour attirer des investissements significatifs dans des infrastructures de transport durables au sein de leurs villes principales et entre elles.

encourageant les modèles de développement polycentriques, dans lesquels les personnes vivent et travaillent dans des pôles polyvalents reliés entre eux par des transports publics performants et accessibles^{659,660}. Les gouvernements doivent également investir dans des approches innovantes en matière de construction et de production industrielle afin de faire progresser le développement économique et d'offrir plus de sources de revenus, tout en œuvrant à la réalisation du Programme 2030 dans son ensemble.

Étant donné les coûts élevés des infrastructures, leur longue durée de vie et leur impact direct sur la vie des citoyens, les municipalités doivent nouer de nombreux partenariats lorsqu'elles se lancent dans ces projets. La planification doit impérativement être inclusive et participative; il importe en particulier de garantir la participation des populations vulnérables. L'utilisation de matériaux locaux à la place de matériaux de construction standard peut constituer une solution de remplacement économique et durable.

Le secteur privé peut être un partenaire clé des projets durables, et les pouvoirs publics ont la possibilité d'utiliser des incitations fiscales et d'autres mesures positives d'incitation pour encourager les entreprises à participer^{661,662}. Cependant, il est impératif que les municipalités établissent des partenariats avec le secteur privé sur la base de paramètres clairs et en étant déter-

minées à collaborer de manière avisée et mutuellement avantageuse, tout en veillant à donner la priorité aux besoins de leurs citoyens. Le financement mixte n'est pas une panacée, en particulier dans les pays à faible revenu qui risquent de ne pas pouvoir fournir aux entreprises privées l'assurance de faire des bénéfices dans les délais relativement courts auxquels elles sont habituées⁶⁶³. C'est la raison pour laquelle les pays donateurs, les banques de développement et les autres institutions de financement doivent maintenir un haut niveau d'engagement en faveur du financement de projets d'infrastructures urbaines dans les pays en développement.

D'une manière générale, les outils économiques permettant de faire progresser le développement durable en partenariat avec le secteur privé doivent s'appuyer sur la notion de tarification précise des facteurs externes négatifs, outre les avantages positifs. Par exemple, il est très important de calculer les coûts environnementaux réels de toute la durée de vie d'un bâtiment, qui peuvent dépendre, en partie, des matériaux utilisés pour sa construction (voir encadré 2.32)⁶⁶⁴. Les pouvoirs publics ont à leur disposition des outils tels que le calcul de la « valeur actuelle nette » pour estimer le coût et la valeur réels d'un projet d'investissement en intégrant des impacts habituellement non chiffrés, tels que la dégradation de l'environnement et les émissions de carbone, ainsi que des bénéfices comme la résilience de l'environnement⁶⁶⁵.

Encadré 2.32

Technologie de durabilité dans l'industrie du ciment

Le béton est le matériau le plus produit dans le monde, à hauteur de 4,2 milliards de tonnes par an, alors que la majeure partie de la demande de projets de construction émane des économies émergentes et à croissance rapide. Ce volume de production élevé fait de l'industrie mondiale du ciment l'un des plus gros producteurs de CO₂, responsable de 5 à 10 % des émissions mondiales.

Dans les constructions en bois, le carbone piégé par les arbres est retenu longtemps dans les structures et les meubles, ce qui réduit l'empreinte carbone et influe positivement sur l'impact global de l'industrie de la construction sur l'environnement. L'évaluation de tout le cycle de vie du bois, depuis la matière première jusqu'à la fabrication, à l'utilisation et au recyclage, montre que son utilisation réduit l'empreinte carbone de l'industrie de la construction. Le bois ou le bois encollé peuvent être utilisés comme matériaux de construction pour les charpentes et les façades des maisons individuelles, mais également des immeubles de plusieurs étages. Par exemple, des sociétés finlandaises et suédoises ont mis au point des technologies de bois stratifié croisé et de bois lamellé permettant la construction d'éléments de grandes dimensions dans des conditions contrôlées⁶⁶⁶.

Néanmoins, dans la plupart des constructions urbaines, l'option la plus envisageable reste le ciment. Les solutions viables doivent donc s'efforcer de réduire les émissions liées à la production de ciment. Le ciment Portland traditionnel est fabriqué en chauffant une mixture de calcaire broyé et d'argile à une température comprise entre 1 400 et 1 500 °C. Les nodules du mâchefer obtenus par ce procédé sont ensuite broyés et mélangés à d'autres matériaux pour produire du ciment. La production du mâchefer consomme énormément d'énergie et de CO₂. En outre, le CO₂ contenu dans le calcaire est libéré pendant la production.

Une équipe de recherche conjointe de l'École polytechnique fédérale de Lausanne, en Suisse, des Instituts indiens de technologie de Delhi et de Madras, de Development Alternatives/TARA et de l'institut cubain Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos a développé un ciment à base d'argile cuite et de calcaire. Ce nouveau ciment réduit la teneur en mâchefer de 50 %. Les argiles sont produites à une température plus basse et ne dégagent pas de CO₂. Le calcaire est utilisé tel quel sans combustion préalable. En conséquence, les émissions de CO₂ sont de 30 % inférieures à celles du ciment conventionnel. L'utilisation d'un ciment à base d'argile cuite et de calcaire à la place du ciment conventionnel peut permettre d'économiser jusqu'à 400 millions de tonnes de CO₂ par an d'ici à 2050. Ce montant équivaut à la totalité des émissions annuelles de la France, soit 1 % des émissions mondiales.

Le ciment à base d'argile cuite et de calcaire présente des caractéristiques de performance très similaires à celles du ciment traditionnel et le surpasse même à certains égards, notamment en matière de résistance au procédé chloro-alcali, à l'origine du « cancer du béton ». Étant donné que sa production utilise moins d'énergie, le ciment à base d'argile cuite et de calcaire est environ 25 % moins cher, et les pouvoirs publics peuvent accélérer sa production grâce à des incitations fiscales.

La notion de valorisation foncière repose sur l'idée que les bénéficiaires indirects des améliorations à apporter aux transports et autres infrastructures doivent partager les coûts et les risques. Le projet Crossrail à Londres, par exemple, a bénéficié de financements publics et privés pour la construction d'une nouvelle infrastructure ferroviaire, en partie parce que le milieu des

affaires a compris que le projet aurait des retombées positives sur ses profits en améliorant la situation des transports en commun de la ville⁶⁶⁷. Plus généralement, la réglementation et les normes foncières font partie des outils les plus efficaces dont disposent les décideurs au niveau municipal pour orienter le développement urbain vers une voie durable⁶⁶⁸.

Encadré 2.33

Ne négliger personne : trois exemples de transport⁶⁶⁹

Il existe un moyen essentiel de dissocier la croissance urbaine de la dégradation grandissante de l'environnement, qui consiste à utiliser un système perfectionné de transports publics comprenant des transports en commun performants et des options de mobilité active (marche, vélo) attrayantes. Les voitures privées sont responsables de 60 % des émissions liées aux transports, alors qu'elles ne représentent qu'un tiers du total des déplacements urbains. Cette réalité, associée aux embouteillages et aux accidents de la circulation, est incompatible avec la réalisation du Programme 2030. Certaines villes adoptent des approches globales pour leurs systèmes de transport, qui intègrent la technologie, encouragent des comportements durables et prennent des décisions de financement et de gouvernance à long terme.

Gestion durable de la mobilité au Portugal : Le Centre d'ingénierie et de développement de produits du Portugal a développé mobi.me, une solution pour une gestion améliorée et plus durable de la mobilité, qui contrôle les émissions de CO₂ en temps réel. Cette application permet aux responsables municipaux, en travaillant de concert avec les au-

torités locales et les communautés, de contrôler et de promouvoir des comportements de mobilité plus durables, et aide les utilisateurs à prendre davantage conscience de leur empreinte carbone.

Un bus de nuit intelligent en République de Corée : Owl Bus est un service de bus de nuit intra-urbain implanté à Séoul, qui fonctionne de minuit à 5 heures du matin. La métropole de Séoul, en partenariat avec KT Corporation, a conçu des itinéraires de bus de nuit optimaux à partir de mégadonnées. KT Corporation a recueilli des données sur les historiques des appels des téléphones portables et les trajets en taxi à travers la ville pour visualiser les tendances de déplacement de la population sur une carte. Les systèmes informatiques connectés à l'intérieur des véhicules permettent de contrôler de manière précise le fonctionnement des bus et d'ajuster efficacement les fréquences de passage, tout en fournissant aux utilisateurs et aux conducteurs des informations sur les trajets en temps réel. Les bus Owl ont été conçus pour faciliter les déplacements des voyageurs nocturnes et alléger les charges financières des personnes économiquement défavorisées, telles que les propriétaires de petites entreprises indépendantes.

Un service de transport en commun rapide par bus en Afrique du Sud : La ville de Johannesburg est pionnière en matière de transport urbain durable en Afrique avec son système de bus rapides Rea Vaya, le premier réseau complet de ce type du continent. Le principal objectif est de désenclaver les communautés marginalisées, en particulier dans les zones à faible revenu qui subissent encore les conséquences de l'apartheid. À long terme, la ville espère atteindre plus de 80 % de la population et stimuler la croissance économique, les opportunités et l'inclusion. Rea Vaya vise également à réduire de 1,6 million de tonnes les émissions de CO₂ d'ici à 2020, à mesure que les habitants délaisseront les voitures particulières et les taxis au profit des bus.

Développement urbain axé sur l'être humain

Les villes vivables sont un lieu où ce sont les personnes, et non les entreprises ou les modes de transport automobile, qui sont au cœur de toutes les décisions de planification. En investissant dans la planification et l'architecture urbaines, les villes des pays développés et en développement pourront agir de manière stratégique, en privilégiant des systèmes énergétiques, de transport (voir encadré 2.33), de gestion des déchets et d'approvisionnement en eau à la fois économes en ressources et de grande qualité. Les pouvoirs publics et les municipalités prendront des décisions en matière d'utilisation des terres et d'aménagement de l'espace pour renforcer les liens entre les villes et les zones périurbaines environnantes, en prenant en compte le rôle important joué par les villes moyennes qui, par exemple, relient les agriculteurs aux marchés des intrants et des produits agricoles et servent de pôles logistiques pour le transport de marchandises. C'est ainsi que les villes peuvent favoriser la diversification des économies dans les pays en développement, en améliorant les moyens de subsistance et la qualité de vie des citoyens qui vivent dans les zones urbaines, périurbaines et rurales⁶⁷⁰.

Dans le cadre de cette approche, des gouvernements innovants, un secteur privé engagé et des citoyens actifs peuvent travailler ensemble pour promouvoir la naturbanité, ainsi qu'un lien étroit entre les êtres humains et la nature afin de protéger la biodiversité, d'améliorer la santé et le bien-être des populations, et de renforcer la résilience face aux changements climatiques.

Les concepts de naturbanité et de métabolisme urbain conçoivent les villes comme des écosystèmes dans lesquels l'être humain et le monde naturel prennent,

donnent et reprennent, le tout dans un cadre durable⁶⁷¹. En pensant la ville de cette manière, les décideurs donneront la priorité aux énergies renouvelables à faible teneur ou à teneur nulle en carbone, à l'utilisation efficace des ressources en eau, y compris la réutilisation et le recyclage des eaux ménagères, et à la production alimentaire locale et durable^{672,673}.

Des solutions fondées sur la nature, telles que l'entretien des zones humides et des espaces verts pour permettre l'approvisionnement en eau, le ruissellement urbain et la régulation des températures dans une ville, peuvent remplacer des options consommant beaucoup de ressources et d'énergie^{674,675}. Les parcs, les arbres, les jardins urbains, les rivières, les zones côtières et autres peuvent offrir des avantages inestimables en ce qui concerne les moyens de subsistance, de développement de communautés, de santé humaine, de sécurité alimentaire et de bien-être spirituel, mais également pour ce qui est de la valeur intrinsèque de la nature pour elle-même^{676,677,678}. Des études ont montré que les contacts limités avec l'environnement naturel et la biodiversité peuvent nuire au microbiote humain, ainsi qu'à son bien-être émotionnel et psychologique⁶⁷⁹.

Le développement centré sur l'être humain est inclusif et participatif, et se fonde sur la culture et le patrimoine locaux (voir encadré 2.34). Selon certaines études, les mesures d'adaptation aux changements climatiques qui ciblent les personnes vivant dans des implantations sauvages, ainsi que les actions de lutte contre la pollution industrielle, sont plus efficaces lorsque la société civile urbaine et les communautés les plus à risque sont impliquées dans les prises de décisions et leur mise en œuvre^{680,681}.

Encadré 2.34

Une architecture inspirée de la culture régionale et conforme aux objectifs de développement durable : Exemples du Moyen-Orient

L'architecture et le design façonnent l'expérience des personnes dans leur environnement bâti. Aujourd'hui, la durabilité dans tous ses aspects est un principe fondamental pour les architectes; ils mettent l'accent sur la résilience, conçoivent en tenant compte du climat, de l'accessibilité, ainsi que de l'identité et du patrimoine d'une ville.

La région du Moyen-Orient offre de nombreux exemples. En effet, son architecture incarne ses influences historiques, culturelles et religieuses, tout en recherchant des solutions innovantes en faveur d'un développement urbain durable, qui sont déterminées par le climat, les matériaux de construction et le mode de vie de la région. Au Liban, les architectes intègrent les pratiques locales dans leurs plans. Ainsi, ils orientent les bâtiments de façon à profiter des vents dominants, utilisent la pierre locale connue pour ses propriétés rafraîchissantes et conçoivent des maisons de manière traditionnelle avec un espace central autour d'un point d'eau intérieur et une cour donnant accès à toutes les pièces pour plus de fraîcheur et une meilleure circulation spatiale. Les tours éoliennes sont des systèmes de ventilation naturelle mis au point au Moyen-Orient, et l'utilisation de ces types de dispositifs traditionnels peut diminuer la demande énergétique⁶⁸². Les autorités municipales et nationales encouragent fortement la préservation de l'architecture historique, notamment pour la reconstruction du centre ville de Beyrouth, ainsi qu'à Byblos (Jbeil), Batroun, Deir El-Qamar et Douma. Dans leur travail, les architectes de la région intègrent également la conception universelle ou conception inclusive, un principe qui vise à créer un environnement adapté à tous, indépendamment de l'âge et des capacités des personnes. Les Émirats arabes unis se sont engagés à améliorer l'accès à tous les lieux de la vie urbaine et périurbaine, y compris les loisirs, comme en témoigne l'ajout récent de sentiers accessibles vers les plages de l'océan^{683,684}.

Dans les villes des pays développés et en développement, les groupes communautaires et les organisations locales contribuent à la fourniture de services, à l'accessibilité et à la qualité des espaces publics, ainsi qu'à l'économie locale^{685,686}. Par exemple, à São Paulo et dans de nombreuses villes européennes, des acteurs communautaires ont entrepris de prendre soin des espaces publics. À Kitale, au Kenya, les habitants ont transformé les pratiques de gestion des déchets afin de réduire les incidences négatives sur la santé tout en améliorant les perspectives de subsistance^{687,688,689,690}.

Le développement urbain axé sur l'être humain favorise des relations équitables et symbiotiques avec les zones périurbaines et rurales environnantes. Les pouvoirs publics comme les citoyens prennent de plus en plus conscience qu'ils ont un intérêt direct à préserver les services écosystémiques dont ils dépendent. La ville de New York a investi énormément dans la conservation des bassins hydrographiques en amont, dont elle dépend pour son approvisionnement en eau douce. Un

certain nombre de villes africaines nouent des partenariats avec les communautés environnantes pour renforcer les exploitations agricoles et les services écosystémiques qui assurent la sécurité alimentaire et d'autres ressources aux zones urbaines. À Durban, en Afrique du Sud, les responsables en charge de l'aménagement du territoire investissent dans le reboisement des zones périurbaines voisines pour l'adaptation aux changements climatiques et la création d'une zone tampon devant une grande décharge⁶⁹¹. Une étude récente portant sur les villes européennes et nord-africaines de la frontière méditerranéenne a montré que la capacité des zones périurbaines à fournir des services écosystémiques urbains avait augmenté au cours des vingt dernières années pour les quatre localités nord-africaines étudiées et pour trois des huit villes européennes⁶⁹². Les augmentations subites de la population et les crises humanitaires peuvent menacer et submerger les systèmes existants, et nécessitent une planification et une gestion à la fois proactives et inclusives (voir encadré 2.35).

Encadré 2.35

Planification urbaine inclusive : La gestion de l'eau au camp de Zaatari⁶⁹³

Les défis du développement urbain, ardues en temps de paix, deviennent beaucoup plus complexes et problématiques dans les situations de conflit et d'après conflit. Le conflit en Syrie a créé une crise humanitaire dans les pays environnants, et ceux qui fuient la guerre se retrouvent souvent dans des zones où le stress hydrique est extrêmement élevé. Après le début de la guerre, les organisations internationales pour les réfugiés et d'autres partenaires ont rapidement créé le camp de Zaatari pour accueillir les personnes déplacées, qui est très vite devenu la quatrième plus grande ville de Jordanie. Les services d'approvisionnement en eau et d'assainissement du camp se sont trouvés

submergés par le nombre de réfugiés, ce qui a entraîné une propagation rapide des maladies, ainsi que des tensions avec les communautés hôtes, qui souffraient elles-mêmes de stress hydrique.

Le Ministère jordanien de l'eau et de l'irrigation a pris des mesures pour remédier à la crise en organisant une consultation multipartite incluant des groupes de réfugiés, les communautés d'accueil locales, des ONG internationales et des agences humanitaires multilatérales. Grâce à une planification stratégique et inclusive, le gouvernement et ses partenaires ont creusé de nouveaux puits, réhabilité et réaffecté l'infrastructure existante, ce qui a permis de réduire les coûts et d'améliorer les services fournis aux résidents du camp et aux zones périurbaines environnantes. Les services d'approvisionnement en eau sont complétés par une centrale solaire, construite grâce à un financement de l'Allemagne.

Réseaux de villes

Le Programme 2030 souligne à quel point il est important que les territoires et les régions mettent en commun leurs bonnes pratiques. Outre la « science des villes » décrite ci-dessus, les responsables municipaux peuvent apprendre les uns des autres en participant à des réseaux de villes, des coalitions et d'autres initiatives⁶⁹⁴. Par exemple, le Groupe C40 des villes pionnières dans la lutte contre les changements climatiques regroupe 90 villes parmi les plus peuplées au monde, ce qui représente plus de 650 millions de personnes et un quart de l'économie mondiale. Ce groupe a été constitué en 2005 pour lutter contre les changements climatiques et mener des actions urbaines destinées à réduire les émissions de gaz à effet de serre et les risques climatiques, tout en améliorant la santé, le bien-être et les opportunités économiques des citoyens.

Les relations entre les villes sont basées sur divers facteurs. Les villes dépendent des marchés mondiaux pour leur commerce et sont clairement incitées à favoriser un partage des bonnes pratiques entre elles lorsqu'elles sont comparables. Une étude récente a montré que l'adhésion à un ou plusieurs réseaux environnementaux incite à l'action, en particulier lorsque les objectifs des réseaux reflètent les priorités existantes des maires et de leurs circonscriptions en matière de politiques⁶⁹⁵. Cette étude montre que les villes bénéficient de l'expertise et des expériences de villes comparables ou plus grandes. Par exemple, Portland (Oregon) a tiré parti de l'expérience acquise par d'autres membres du Groupe C40 pour lancer un programme d'obligations vertes, et la ville de Chicago (Illinois) s'est inspirée de villes comparables d'Europe et d'ailleurs pour créer son réseau de transport rapide en bus⁶⁹⁶.

De nombreux partenariats internationaux entre municipalités ont été créés au cours des deux dernières décennies pour permettre l'atténuation des changements

climatiques et l'adaptation à ces derniers⁶⁹⁷. En prenant des mesures communes, les villes amplifient l'impact de leurs décisions en matière de politiques, qui peuvent compléter ou même remplacer l'action, ou l'inaction, au niveau national⁶⁹⁸. Les maires membres du Groupe C40, par exemple, se sont engagés à ce que leurs municipalités n'utilisent plus que des bus sans émissions à partir de 2025 et que, d'ici à 2030, une grande partie de leurs villes n'émettent pas de gaz à effet de serre⁶⁹⁹. Neuf villes africaines, Accra, Addis-Abeba, Le Cap, Dakar, Dar es-Salaam, Durban, Johannesburg, Lagos et Tshwane, ont promis de cesser totalement leurs émissions de carbone d'ici à 2050⁷⁰⁰.

Les réseaux de villes ont des expériences et points communs qui leur permettent d'apprendre les unes des autres, notamment en ce qui concerne les innovations socio-technologiques et la normalisation des méthodes de mesure et de déclaration des émissions urbaines⁷⁰¹. L'initiative Urban Transitions Alliance, par exemple, regroupe d'anciennes villes industrielles d'Europe, d'Amérique du Nord et de Chine qui s'efforcent de se départir des systèmes reposant sur les combustibles fossiles et l'industrie lourde au profit de systèmes urbains diversifiés et durables, privilégiant les chaînes de valeur locales, les moyens de subsistance décents et la qualité de vie de l'ensemble des citoyennes et citoyens⁷⁰². L'adhésion à des réseaux de villes permet également d'avoir accès à d'importantes ressources, notamment des programmes d'assistance technique, le partage d'études de cas et d'autres informations sur les bonnes pratiques, des conférences ainsi que d'autres occasions de rencontre où les maires et leurs équipes municipales tissent des liens et qui peuvent même encourager une compétition constructive. Chaque année, une ville européenne est désignée capitale verte de l'Europe par la Commission européenne, afin de récompenser le développement et l'innovation écologiques⁷⁰³.

2.10 Point d'entrée 6 : Patrimoine environnemental mondial

Messages clefs

1. L'accès au patrimoine environnemental mondial (biodiversité, terres, atmosphère et océans) est essentiel, mais ce patrimoine est appauvri et dégradé, ce qui a un impact allant bien au-delà des frontières nationales. Par conséquent, il est urgent de gérer l'extraction des ressources naturelles qui font partie de ce patrimoine mondial ainsi que les déchets qui en résultent.
2. Les éléments composant le patrimoine environnemental mondial sont intrinsèquement liés et dépassent les frontières entre les pays. Le rétablissement et la résilience du système terrestre nécessitent que l'on anticipe les rétroactions entre ces éléments afin de maximiser les retombées positives et limiter au minimum les inconvénients, aux niveaux local et mondial. La gestion du patrimoine mondial doit, de manière explicite, combattre l'injustice environnementale, en évitant toute utilisation inéquitable des ressources et en réparant les dommages déjà causés, grâce à une combinaison d'interventions technologiques, financières et politiques.
3. Les réserves de capital naturel constituées par le patrimoine environnemental mondial s'épuisent plus rapidement qu'elles ne se renouvellent et ne sont pas correctement évaluées par les marchés et les politiques publiques. L'accès équitable au patrimoine mondial, qui peut réduire les inégalités, repose sur la gouvernance mondiale ainsi que sur une multitude de mesures à tous les niveaux.
4. Les politiques visant à protéger le patrimoine environnemental mondial peuvent s'attaquer aux comportements difficiles à changer dans les économies et les modes de vie par le biais d'incitations, de la fiscalité et de la réglementation, ainsi que par des mécanismes progressifs de taxation du carbone. La mise en place de changements structurels dans les comportements de consommation à l'aide d'incitations à la fois économiques et réglementaires, ainsi que par des transformations des normes et des pratiques, peut également contribuer à la protection du patrimoine mondial.
5. La conclusion d'accords transnationaux est essentielle pour la protection des biens communs, et une gouvernance adaptative regroupant un large éventail d'institutions et de parties prenantes peut permettre leur gestion durable. La diplomatie scientifique peut accroître encore la protection du patrimoine mondial et aider à établir des partenariats visant à résoudre les conflits et à gérer ces biens communs de manière durable.

Conformément au droit international, le patrimoine mondial comprend quatre domaines spécifiques qui ne relèvent d'aucune souveraineté nationale : la haute mer, l'atmosphère, l'Antarctique et l'espace extra-atmosphérique. Lors des récents débats sur le développement durable et la protection de l'environnement, d'autres biens communs ont été ajoutés à cette liste. Ils peuvent relever de juridictions nationales ou régionales bien définies, mais leur préservation présente des intérêts qui vont au-delà de ces juridictions. Il s'agit des forêts tropicales humides, des terres, de la biodiversité et du climat.

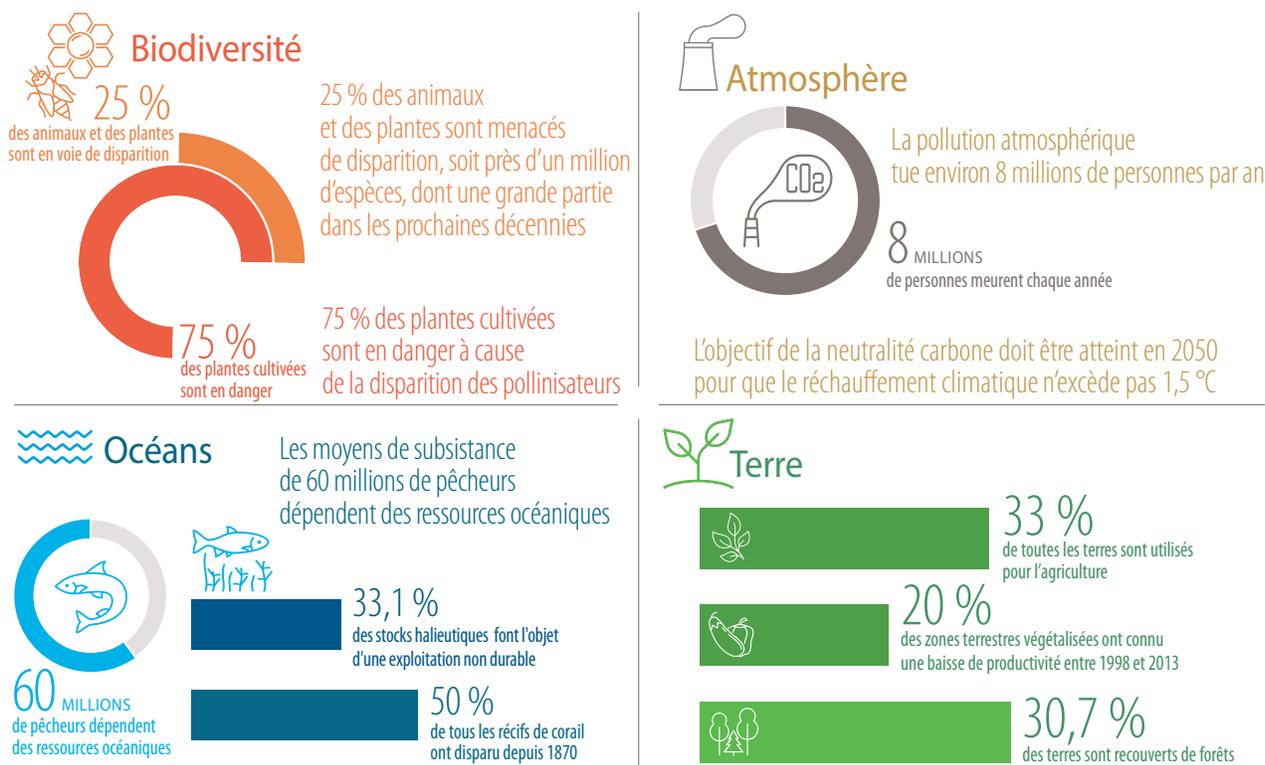
Le présent rapport porte sur le patrimoine environnemental mondial défini dans ce sens plus large et comprenant différents vastes biomes et systèmes contribuant de manière directe ou indirecte au fonctionnement du système terrestre et, partant, au maintien de la vie, y compris de la biodiversité, de l'atmosphère, des océans, de la cryosphère, des forêts et de l'hydrosphère⁷⁰⁴. Globalement, ces biens communs constituent des réserves de capital naturel qui produisent des bienfaits dont profite souvent l'ensemble de l'humanité. Pour certains, tels que les forêts, il peut y avoir un chevauchement entre la possession, les droits fonciers et l'usufruit, mais ils ne sont pas forcément incompatibles avec la notion de biens communs. Les ac-

tions menées en faveur du patrimoine environnemental mondial doivent permettre d'assurer le bien-être des humains et la survie de toutes les espèces vivantes.

Aujourd'hui, les réserves de capital naturel s'épuisent bien plus vite qu'elles ne se renouvellent. La surexploitation du patrimoine environnemental mondial, combinée avec les émissions de substances polluantes nocives, les rayonnements, les déchets et l'utilisation excessive de produits chimiques toxiques, entraîne des changements potentiellement irréversibles et met en danger la stabilité du système terrestre. Notre exploitation actuelle du patrimoine environnemental mondial est telle qu'elle influence le système terrestre dans son ensemble.

Pour atteindre les objectifs de développement durable, nous devons impérativement réduire la pression sur ce patrimoine. À l'heure actuelle, l'impact écologique du développement économique n'a jamais été aussi élevé. Cette tendance doit s'inverser si nous voulons assurer le bien-être de l'humanité et la durabilité des économies et des entreprises sans soumettre le patrimoine mondial à une extinction en masse des espèces, à la déforestation, à la dégradation des terres et à des volumes ingérables de déchets et d'émissions polluantes. Les déchets générés par les activités humaines, notamment les produits chimiques toxiques,

Figure 2.15
Survie de l'humanité et patrimoine environnemental mondial



les plastiques et les déchets électroniques, ont atteint des quantités qui excèdent la capacité d'absorption du système terrestre. Par conséquent, il est devenu urgent de décarboner ces activités et de gérer la manière dont les ressources sont extraites du patrimoine environnemental, l'efficacité de leur utilisation, la manière dont elles sont réparties et le traitement des déchets.

2.10.1 Obstacles

La perte de biodiversité

La diversité des espèces sur la terre ferme et dans les océans joue un rôle clé dans les écosystèmes et les services qu'ils fournissent. Le rapport de 2019 de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques met cependant en garde contre les menaces touchant environ 25 % des espèces animales et végétales étudiées et souligne que près d'un million d'espèces sont déjà menacées d'extinction, dont un grand nombre au cours des décennies à venir, si rien n'est fait pour atténuer l'intensité des causes de la perte de biodiversité⁷⁰⁵. Faut de réaction, on assistera à une accélération du taux global d'extinction des espèces, qui est déjà au moins des dizaines ou centaines de fois supérieur à la moyenne enregistrée durant les 10 derniers millions d'années.

Un grand nombre d'espèces pollinisatrices sont de moins en moins abondantes ou sont menacées par l'utilisation de produits chimiques et l'expansion de l'activité agricole, ce qui met en péril 75 % de nos cultures vivrières. Des variétés et races locales de végétaux et d'animaux domestiques disparaissent dans le monde entier. La perte de biodiversité, notamment la diversité génétique, compromet gravement la sécurité alimentaire dans le monde, car elle affaiblit la résilience de nombreux systèmes agricoles à des menaces telles que les ravageurs, les agents pathogènes et les changements climatiques. Cette perte de biodiversité sans précédent tient à plusieurs facteurs interdépendants, dont les changements climatiques, la surexploitation des ressources, la pollution chimique, la fragmentation des terres, les espèces envahissantes, le braconnage et les déchets plastiques. On estime que la plupart des objectifs d'Aichi relatifs à la diversité biologique ne seront pas atteints en 2020, malgré la grande importance accordée aux actions d'appui à la conservation et aux initiatives visant à ménager un espace de fonctionnement⁷⁰⁶ pour les générations futures.

Les échanges entre les organismes vivants et le système climatique physique contrôlent l'état de l'environnement mondial, de sorte que la perte de biodiversité réduit la résilience de la biosphère, qui est essentielle au maintien des conditions climatiques sur Terre⁷⁰⁷. L'extinction d'espèces appauvrit la diversité génétique

de la biosphère et, par conséquent, la résilience de ses fonctions dans un contexte de changements climatiques. Le rythme auquel la biodiversité s'appauvrit est sans précédent. On compte aujourd'hui près d'un million d'espèces menacées d'extinction dans les décennies à venir, soit 25 % des animaux et végétaux étudiés.

Dommages causés à l'atmosphère

Les changements climatiques, la pollution de l'air, l'appauvrissement de l'ozone stratosphérique et les polluants organiques persistants constituent les quatre principales causes de dommages causés à l'atmosphère. Ils ont des effets délétères importants sur les écosystèmes océaniques et terrestres. Les changements climatiques anthropiques perturbent l'appui, la régulation et la fourniture de services écosystémiques, tout en aggravant l'intensité des dangers que constituent les chaleurs extrêmes, les pluies intenses, les inondations, l'érosion des sols, la hausse du niveau des océans et la sécheresse. Les infections et les maladies apparaissent et se répandent plus rapidement avec les changements climatiques, notamment lorsqu'elles sont associées à la mobilité des hommes. Les pays les moins avancés et les petits États insulaires en développement des régions tropicales subiront très probablement avant les autres les conséquences irréversibles des changements climatiques. Ces pays sont également moins en mesure de s'y préparer et d'y répondre. Des estimations prudentes font état d'un budget de 420 gigatonnes de CO₂ pour une probabilité de 66 % de limiter le réchauffement à 1,5 °C, sachant que les réserves de pétrole connues dépassent de loin ce budget.

La pollution atmosphérique représente un des risques les plus élevés pour la santé dans le monde, notamment dans les villes en croissance rapide des pays en développement. L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) estime que la pollution de l'air intérieur et extérieur tue environ huit millions de personnes chaque année, sachant, comme cela a été indiqué plus haut, que 91 % de la population mondiale respire un air ne répondant pas aux normes de qualité de l'air qu'elle a définies. Plus de 90 % des décès dus à la pollution de l'air ont lieu dans les pays à faible revenu et les pays à revenu intermédiaire. Dans les villes des régions froides, où la demande d'énergie pour le chauffage est élevée, il faut accorder une attention particulière aux gaz produits par des cuisinières défectives, notamment dans les villes situées dans des vallées où les variations de températures emprisonnent l'air contaminé au-dessus des zones citadines. Dans les pays en développement, le noir de carbone produit par la combustion incomplète de combustibles fossiles et de biomasse existe en abondance du fait de l'exploitation des ressources forestières. Le noir de carbone ainsi que l'accroissement de la fréquence et de l'intensité des incendies jouent un rôle fondamental dans l'interaction entre les couches d'aérosols et la couche limite planétaire et l'aggravation de la pollution de l'air à faible altitude dans la plupart des mégapoles.

Modifications des océans

Il faut de toute urgence protéger les océans afin qu'ils puissent jouer leur rôle fondamental de régulation et de services, ce qui, en retour, contribue à la réalisation de la plupart des autres objectifs de développement durable. La protection des océans apporte des moyens de subsistance supplémentaires aux populations en même temps qu'elle préserve leur milieu, protège la biodiversité et les zones côtières, et régule les changements climatiques. Les océans ont une fonction importante de régulation des températures et des précipitations. Ils constituent également un puits de carbone qui a permis d'absorber près de 40 % du CO₂ émis depuis l'ère pré-industrielle. L'évolution projetée des océans devrait par conséquent produire des effets négatifs sur la Terre et aggraver le réchauffement dans le monde. Le réchauffement associé à l'acidification des océans due à l'absorption de carbone est un problème double pour les récifs coralliens, car il réduit leur croissance, les blanchit et atténue leur fonction de protection contre les tempêtes. La destruction des récifs coralliens nuit à la biodiversité, car ils constituent un habitat naturel pour 25 % des espèces océaniques. En outre, les récifs coralliens jouent un rôle vital dans l'économie et la protection côtière de nombreux pays tropicaux et sous-tropicaux, notamment les pays insulaires et en développement.

Les océans assurent la subsistance de 60 millions de pêcheurs, qui tirent leurs revenus des ressources de la mer. Ces moyens de subsistance sont menacés, car l'acidification réduit le taux de survie de plusieurs espèces d'importance commerciale lors de leur développement larvaire et à l'âge adulte. Les stocks de poissons sont aussi menacés par la surpêche; la part des poissons surexploités est passée de 10 % en 1974 à 33,1 % en 2015. De plus en plus de déchets terrestres, d'eaux usées, de déchets plastiques, de nanoparticules anthropiques, d'engrais, de produits chimiques dangereux et d'hydrocarbures dus à des technologies dangereuses sont rejetés dans les océans. Tout cela met en péril les espèces marines et la biodiversité, contamine les chaînes alimentaires, affaiblit les systèmes immunitaires humains, réduit la fertilité et augmente les risques de cancer. Les déchets plastiques constituent 60 à 80 % des déchets marins et atteignent des concentrations élevées (200 000 débris par kilomètre carré) dans les courants marins. L'activité humaine menace également la capacité des mammifères marins de communiquer et de se nourrir.

Utilisations concurrentes de l'eau et des terres et accélération de leur dégradation

En 2025, une pénurie totale d'eau touchera 1,8 milliard d'êtres humains, tandis que deux tiers de la population mondiale vivront dans des conditions de stress hydrique. La situation se détériorera encore si rien n'est fait, puisque la demande en eau devrait augmenter de 50 %. Avec l'accroissement démographique, notamment dans les régions arides, de plus en plus de per-

Encadré 2.36

Les objectifs de développement durable pour les communautés résilientes vivant dans les zones de montagne⁷⁰⁸

La vulnérabilité face aux changements climatiques est intimement liée au développement durable. Cela est particulièrement vrai pour les 900 millions de personnes dans le monde qui vivent dans des zones de montagne, qui sont des zones particulièrement sensibles aux changements climatiques. Les montagnards affichent des niveaux de pauvreté élevés et, dans les pays en développement, environ 40 % d'entre eux sont en situation d'insécurité alimentaire. Pour leur assurer un avenir durable et les aider à faire face aux changements climatiques, ils devront accroître leurs capacités et renforcer leur résilience. Cela signifie qu'il faut examiner le contexte particulier des montagnes dans la mise en œuvre des mesures et l'évaluation des progrès accomplis au titre du Programme 2030⁷⁰⁹.

Il a été demandé à un groupe de 66 spécialistes des montagnes originaires de l'Équateur, du Kirghizistan, du Népal, de l'Ouganda et de la Suisse de définir les synergies entre les cibles des objectifs de développement durable visant à renforcer la résilience dans les zones de montagne. Les évaluations ont montré combien les cibles favorisant l'utilisation durable des ressources naturelles et la conservation des écosystèmes terrestres (cibles 6.5, 6.6, 11.4, 12.2, 15.1, 15.2 et 15.4) sont indispensables pour renforcer la résilience des personnes vulnérables et pour la mise en œuvre de pratiques agricoles durables et résilientes (cibles 1.5 et 2.4). En outre, la fourniture d'une couverture de santé universelle (cible 3.8), la promotion de l'éducation des enfants (cible 4.1) et de la réalisation des objectifs de développement durable (cible 4.7), l'accès à l'information (cible 12.8), l'établissement de sociétés inclusives (cibles 5.5 et 10.2) et de politiques cohérentes (cible 17.14) permettent de surmonter les inégalités et de contribuer au renforcement de la résilience des communautés vivant dans des zones de montagne. Les spécialistes ont montré que pour remédier à la lenteur du développement économique dans les zones de montagne éloignées, il faut favoriser le tourisme durable (cible 8.9) et renforcer les liens entre les zones rurales et urbaines (cible 11.a).

sonnes dépendront de la fourniture d'eau potable dans des terres dégradées. De tous les désastres naturels, la sécheresse et la pénurie d'eau sont considérées comme ceux ayant les conséquences les plus graves et causant le plus de pertes économiques et environnementales à long terme. La lutte contre la dégradation des terres en amont permet d'améliorer l'accès à l'eau potable dans les zones situées en aval. La restauration des sols permet d'élever le niveau des eaux souterraines, d'accroître les rendements agricoles et d'apporter des changements positifs pour la faune, comme l'illustrent les exemples de l'Éthiopie et du Niger.

Les terres comprennent les forêts, les terres arables, les zones côtières, les prairies, les terres arides, les montagnes et d'autres biomes, ainsi que les villes. Chacun de ces biomes fait face à des défis particuliers du point de vue de la réalisation des objectifs de développement durable (voir encadré 2.36). La terre devient une ressource de plus en plus rare, notamment pour les cultures, puisque la superficie totale de terres arables perdues chaque année est estimée à 100 000 kilomètres carrés⁷¹⁰. Entre 1970 et 2000, la superficie de terres arables par personne a chuté, passant de 0,38 hectare à 0,23 hectare. Elle devrait continuer de baisser pour atteindre 0,15 hectare en 2050⁷¹¹.

Près d'un tiers de la surface de la Terre non recouverte de glace et d'eau potable disponible dans le monde est utilisé pour l'élevage du bétail. Dans certaines parties du monde, notamment dans les terres arides et d'autres régions sans grandes ressources où rien ne pousse, l'élevage peut constituer un moyen d'utiliser efficacement les terres et de convertir des plantes non comestibles en viande et en lait. Cependant, dans d'autres régions,

le fait de consacrer la terre à l'élevage ne constitue pas une utilisation rationnelle de cette ressource en raison de l'émission de contaminants et de gaz à effet de serre, ce qui exclut la possibilité de produire plus de nourriture avec des ressources limitées⁷¹².

Les pressions croissantes et concurrentes sur l'eau dans le monde, aux niveaux local et mondial, ont érigé cette ressource en produit de base. Depuis 2000, de vastes superficies de terres, correspondant à peu près à la superficie de l'Espagne, ont été acquises en Afrique en vue d'assurer la sécurité alimentaire d'autres pays⁷¹³. De telles acquisitions de terres à large échelle créent des déséquilibres de pouvoir entre ceux qui ont les moyens d'acheter des terres et ceux qui n'en ont pas, ce qui restreint l'accès des populations locales aux terres et augmente leur risque d'être expulsées⁷¹⁴.

D'une façon générale, la conservation et la restauration des terres peuvent jouer un rôle vital dans la lutte contre les changements climatiques et pour la préservation de la biodiversité et le maintien de services écosystémiques cruciaux, tout en assurant prospérité et bien-être pour tous. La réalisation de la neutralité en matière de dégradation des terres, qui repose sur trois marqueurs physiques, la couverture végétale (son évolution), la productivité de la terre (productivité primaire nette) et les stocks de carbone (carbone organique dans le sol), peut accélérer la réalisation des objectifs de développement durable. Restaurer les sols des écosystèmes dégradés peut également permettre de stocker jusqu'à trois milliards de tonnes de carbone chaque année⁷¹⁵. Les pratiques de gestion durable des terres, dont l'agriculture faiblement émettrice de carbone, l'agroforesterie et la restauration d'écosystèmes qui sont des

puits de carbone, tels que les forêts et les tourbières, favorisent quasiment toujours des retombées positives en matière d'adaptation.

Les principaux dangers de la déforestation

Les forêts disparaissent à un rythme alarmant partout dans le monde. Pas moins de 1,3 million de kilomètres carrés de forêts ont été perdus depuis 1990, essentiellement dans les régions tropicales (Amérique latine, Afrique subsaharienne et Asie du Sud-Est), soit l'équivalent de la superficie de l'Afrique du Sud. Ces forêts ont été déboisées à des fins agricoles ou d'urbanisation, pour accéder à des ressources minières ou pour d'autres raisons. Les deux plus importantes zones forestières tropicales, l'Amazonie en Amérique latine et les forêts d'Afrique centrale, sont essentielles à la bonne santé de l'environnement mondial car elles influent sur les changements climatiques, compte tenu de leur importance en tant que puits de carbone, ont des effets sur les modèles climatiques dans les deux continents et protègent des espèces uniques et la biodiversité des communautés. Le sort de ces deux zones forestières est important pour tous, pas seulement pour les personnes qui y vivent aujourd'hui. Selon les données officielles de 2018, la déforestation de la forêt tropicale amazonienne au Brésil a atteint son plus haut niveau en dix ans.

Au-delà des juridictions nationales

Le capital naturel, qui comprend le stock de ressources renouvelables et non renouvelables, souvent appelé « services écosystémiques », n'était généralement pas inclus dans les fonctions de production économique standard, notamment parce qu'on estimait qu'il ne faisait pas partie des facteurs de production. Tel n'est plus le cas. Bien que le capital naturel soit essentiel pour presque tous les types de production et la plupart des objectifs de développement durable, qui sont soit directement concernés soit très dépendants de celui-ci, il continue cependant de se dégrader. Il est crucial de mettre fin à la destruction de ce capital et de le gérer dans des limites préservant la résilience et la stabilité des écosystèmes naturels et assurant le renouvellement des ressources. Transgresser les limites de ces systèmes présente de graves risques sociaux, économiques et géopolitiques. Quasiment partout dans le monde, la nature a été considérablement dégradée par de multiples facteurs humains, et une grande majorité d'indicateurs des écosystèmes et de la biodiversité ont rapidement décliné. 75 % de la superficie terrestre sont touchés, tandis que 66 % de la surface des océans subissent des dégradations cumulées sans cesse croissantes et que plus de 85 % des zones humides ont été perdues. Selon une étude de *Natural Capital at Risk: Top 100 Externalities of Business*, les secteurs de production primaire (agriculture, foresterie, pêche, extraction minière, exploration pétrolière et gazière, services de distribution) et les secteurs de transformation primaire (ciment, acier, pâtes et papier et pétrochimie) ont généré des coûts d'externalité pour un montant de 7 300 milliards de dollars, soit

13 % de la production économique mondiale. Certaines de ces externalités se traduisent déjà en actifs délaissés pour les institutions financières dans divers secteurs. Les milieux naturels gérés par des peuples autochtones et des communautés locales subissent des pressions croissantes. Au moins un quart de la superficie terrestre est possédée, gérée, utilisée ou occupée traditionnellement par des peuples autochtones. Ces territoires comportent environ 35 % des zones qui sont officiellement protégées, tandis que près de 35 % de toutes les zones terrestres restantes connaissent très peu d'interventions humaines. D'une façon générale, le milieu naturel décline moins rapidement dans les territoires des peuples autochtones que dans les autres terres, mais il est néanmoins menacé, tout comme les connaissances relatives aux modes de gestion de ces territoires.

Les contributions du milieu naturel sont pour la plupart irremplaçables. La perte de diversité, telle que la diversité phylogénétique et fonctionnelle, peut réduire de façon permanente les options futures, comme la possibilité de domestiquer des espèces sauvages, de les cultiver et de les utiliser à des fins d'amélioration génétique. D'aucuns ont créé des substituts à certaines contributions de la nature, qui se sont révélés imparfaits ou très coûteux. Ainsi, il est possible d'obtenir de l'eau potable de grande qualité grâce à des écosystèmes qui filtrent les polluants ou à des installations de traitement de l'eau gérées par l'homme. De même, les inondations côtières causées par des précipitations intenses peuvent être réduites soit par l'aménagement de mangroves côtières soit par l'érection de digues. Dans les deux cas, la mise en place de ces infrastructures peut être très coûteuse à court et à long termes, et n'apporte pas d'avantages synergiques tels que des habitats de reproduction de poissons comestibles ou des possibilités de loisirs. D'une façon plus générale, les structures de remplacement édifiées par l'homme n'apportent souvent pas autant d'avantages que la nature.

Le patrimoine environnemental mondial se dégrade, en grande partie à cause de facteurs externes qui ne sont pas traités par les marchés économiques, ce qui fait des communautés et sociétés affectées les premières victimes d'une telle dégradation. Des contrôles existent parfois lorsque la réglementation en vigueur est appliquée, mais la cause de la dégradation se trouve souvent dans une juridiction nationale ou régionale, tandis que les dommages sont ressentis dans bien d'autres juridictions. Les changements climatiques constituent un très bon exemple de ce type d'injustice environnementale dans le monde. La plupart du CO₂ présent dans l'atmosphère a été émis par les pays industrialisés et les 10 % de personnes les plus riches du monde sont responsables d'environ la moitié des émissions mondiales de CO₂⁷¹⁶. Dans le même temps, ceux qui ont émis beaucoup moins de CO₂ sont les plus exposés. Les pays en développement et certains groupes de pays, tels que les petits États insulaires en développement, les habitants des zones montagneuses et les communautés arctiques, doivent maintenant faire face aux tempêtes, à la

hausse du niveau des océans, à la fonte des glaces et à d'autres phénomènes climatiques extrêmes. De plus, nombre de pays tropicaux pâtiront avant les pays industrialisés de la transition écosystémique et des conséquences dramatiques des dangers climatiques⁷¹⁷. Ce déséquilibre se reflète dans les négociations sur le climat et les revendications des pays les plus vulnérables, qui souhaitent obtenir l'appui financier et technologique des pays industrialisés. Un des mécanismes d'appui aux pays vulnérables est le Fonds vert pour le climat, qui assure une allocation de fonds équilibrée pour réaliser des projets d'adaptation aux changements climatiques et d'atténuation de leurs effets, et veille à ce que les pays en développement accèdent directement à des financements pour favoriser une meilleure intégration des changements climatiques dans leurs plans d'action nationaux. Les allocations de fonds destinés à de tels projets ont parfois été problématiques, bien que ces critères semblent aujourd'hui satisfaits^{718,719}.

En outre, l'infrastructure permettant d'accéder au patrimoine environnemental mondial appartient souvent au secteur privé. Ainsi, près de la moitié des séquences marines incluses dans les brevets sur la génétique sont enregistrées par une seule société⁷²⁰. Il faut donc impliquer le secteur privé dans la gestion du patrimoine environnemental mondial, mais aussi créer le cadre et les règles permettant de limiter les dommages que le secteur privé peut infliger à ce patrimoine.

2.10.2 Leviers de transformation

Tous les aspects du patrimoine environnemental mondial sont complémentaires.

La gestion durable des terres et l'adoption de pratiques agricoles de conservation peuvent favoriser la biodiversité et le cycle de vie des nutriments, assurant ainsi la qualité de l'eau et contribuant à l'adaptation aux changements climatiques et à l'atténuation de leurs effets⁷²¹. En retour, l'atténuation des changements climatiques est susceptible de réduire les impacts sur le milieu terrestre par la réduction de la fréquence et de l'intensité des phénomènes climatiques extrêmes et, par conséquent, de favoriser les écosystèmes. La prise de conscience concernant les liens entre la biodiversité et les services écosystémiques peut faciliter la mise en œuvre du Programme 2030 et de 41 cibles contenues dans un ensemble de 12 objectifs de développement durable, y compris les objectifs relatifs au bien-être des personnes et à l'environnement^{722,723}.

Gouvernance

Les ressources de la Terre profitent à de nombreuses personnes aux niveaux local, national et mondial. Quand ces ressources font partie du patrimoine environnemental mondial, ceux qui tirent parti de leur utilisation ne supportent pas toujours les coûts sociaux et environnementaux de leurs actions ou ne les prennent en charge que de manière diffuse en échappant à l'application des lois nationales. Il est donc difficile de re-

connaître et d'identifier les avantages et inconvénients de telles situations⁷²⁴. Dans la plupart des cas, l'utilisation du patrimoine environnemental mondial a des retombées positives sur certaines familles, des petits groupes, des sociétés privées et des gouvernements locaux, régionaux et nationaux⁷²⁵. On se retrouve face à des dilemmes lorsque ces derniers prennent plus que leur part de ces ressources et que la surexploitation menace le renouvellement durable du stock existant de capital naturel⁷²⁶. Le patrimoine environnemental mondial doit donc être géré de façon adaptée en tenant compte des intérêts divergents des divers acteurs concernés⁷²⁷.

La gouvernance du patrimoine environnemental mondial doit être souple et polycentrique et faire intervenir diverses institutions, s'appuyer sur des règles fondamentales, des ajustements mutuels, des interventions au niveau local et l'établissement d'un climat de confiance⁷²⁸. Ce type de gouvernance est susceptible de créer les conditions nécessaires à un apprentissage et une coordination mutuels^{729,730}.

La diversité institutionnelle : La diversité institutionnelle permet aux décideurs de mettre à l'essai différentes solutions de gouvernance conçues pour des échelles et des contextes socio-écologiques particuliers. Ce type d'expérimentation donne aux sociétés la possibilité d'apprendre et d'adapter leurs propres solutions en matière de gouvernance⁷³¹. C'est ainsi que les solutions aux problèmes que posent l'adaptation aux changements climatiques et l'atténuation de leurs effets se sont multipliées de façon polycentrique au cours des dix dernières années. Elles ont pris la forme d'accords internationaux par le biais de réseaux transnationaux, de politiques climatiques nationales et infranationales, d'initiatives locales, de mouvements sociaux et d'initiatives du secteur privé⁷³². Ces solutions favorisent les progrès en matière de gouvernance climatique, même lorsque des gouvernements ne donnent pas suite aux engagements pris en matière d'atténuation des effets des changements climatiques.

Règles ou objectifs fondamentaux : La préservation du patrimoine environnemental mondial s'appuie sur des accords multilatéraux et des règles fondamentales tels que les objectifs de développement durable, qui peuvent contribuer à la cohérence d'ensemble et au règlement des conflits. Les accords et programmes multilatéraux, tels que la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, la Convention sur la diversité biologique et la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification ou l'Approche stratégique de la gestion internationale des produits chimiques (voir encadré 2.37) sont des mécanismes de protection du patrimoine environnemental mondial qui garantissent sa gestion durable à l'échelle internationale. Il importe de préciser que ces actions s'appuient sur un organe consultatif scientifique officiel, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques et le Comité de la science et de

Encadré 2.37

Gestion durable des produits chimiques pendant leur cycle de vie⁷³³

Le secteur de la chimie dans le monde devrait être deux fois plus important en 2030 qu'en 2015. De nombreux produits chimiques nouveaux seront mis sur le marché, outre les 100 000 qui existent déjà. Les produits chimiques sont d'une grande utilité sur les plans social, économique et environnemental, malgré les graves menaces que nombre d'entre eux posent pour la santé humaine et l'environnement. De ce fait, il importe de les gérer comme il convient à tous les niveaux. Outre les accords multilatéraux sur l'environnement, qui sont juridiquement contraignants, l'Approche stratégique de la gestion internationale des produits chimiques constitue un cadre volontaire, pluripartite et multisectoriel qui favorise la prise de décisions collectives, les débats et l'échange d'informations. L'Approche appuie la réalisation de l'objectif de 2020 relatif à la gestion des produits chimiques, convenu lors du Sommet mondial sur le développement durable qui s'est tenu en 2002 à Johannesburg.

L'objectif de 2020 porte sur l'utilisation de ces produits de manière à ce que les effets néfastes graves pour la santé humaine et l'environnement soient réduits au minimum. Cependant, avec l'évolution rapide et la croissance des secteurs chimique et de la gestion des déchets, il devient évident que l'objectif fixé pour 2020 ne sera pas atteint. Il faut donc établir un futur cadre d'action pour une gestion rationnelle des produits chimiques et des déchets au-delà de 2020, auquel participeraient tous les secteurs concernés avec des ambitions et des politiques plus audacieuses. Un processus intersessions sur l'Approche a été lancé afin de définir le cadre d'action à la fin de 2020.

Quels que soient les éléments d'une approche ou d'un cadre d'action mondial, le secteur des produits chimiques doit opérer une transition vers la durabilité, entre autres par l'optimisation des ressources, la promotion de l'innovation concernant les matériaux et la prise en compte du cycle de vie intégral des produits chimiques.

la technologie de la Convention. Cela revient à dire que la diplomatie scientifique peut contribuer à améliorer la gestion du patrimoine environnemental mondial et appuyer les partenariats conçus pour assurer cette gestion dans des situations de conflit. Les gouvernements s'appuient également sur la science dans leur action continue de conservation et d'utilisation durable de la diversité biologique marine de zones situées au-delà des juridictions nationales. Nul doute que les objectifs de développement durable contribuent eux-mêmes directement à réguler les externalités ressenties au-delà des juridictions. Cependant, la préservation durable du patrimoine environnemental mondial ne repose pas seulement sur la gouvernance mondiale, puisqu'il est possible de mener de nombreuses actions impliquant les communautés les plus directement affectées, tant au niveau mondial que local.

Adaptations mutuelles et gouvernance adaptative : La coordination des interactions entre les initiatives nécessaire des acteurs multiples, des mécanismes de marché réglementés et un cadre législatif régissant les interventions des acteurs de la gouvernance, des fournisseurs et des utilisateurs du patrimoine environnemental mondial⁷³⁴. Les décideurs peuvent adopter un ensemble de stratégies et d'approches de gouvernance pour faciliter l'apprentissage social ou l'apprentissage de nouveaux modèles de comportement à travers l'observation ou l'imitation des autres⁷³⁵. Certaines des actions les plus efficaces sont des initiatives locales communautaires et autonomes, en particulier celles qui cherchent à modifier l'utilisation des ressources mondiales⁷³⁶. Cependant, une action collective, à quelque échelle que ce soit, n'est possible que si des relations de confiance ont été établies⁷³⁷. Dans les systèmes polycentriques de gou-

vernance, il est envisageable, plutôt que de mettre en œuvre des mesures législatives allant du sommet à la base, d'organiser des alliances au moyen d'incitations, de réflexion sur des objectifs communs ou des questions concernant leur réputation, et de réseaux organisés^{738,739}.

Économie et finances

Le monde a aujourd'hui besoin de nouveaux modèles économiques, tels que l'économie circulaire, bâtie sur des systèmes de production qui renforcent la résilience de la Terre et la biodiversité tout en diminuant la consommation et le gaspillage, en vue de dissocier la croissance économique de l'impact environnemental. En outre, les innovations nécessaires pour le développement durable offrent des possibilités de croissance économique favorisant la création d'emplois tout en réduisant les émissions de carbone et leurs effets sur l'environnement⁷⁴⁰.

Initiatives scientifiques : Les cibles peuvent conduire des entreprises à œuvrer à la réalisation des objectifs de développement durable. Ces dernières peuvent contribuer aux objectifs relatifs aux changements climatiques afin de limiter la hausse de la température mondiale bien en dessous de 2 °C. De telles initiatives récompensent les industries qui ne causent pas de dommages environnementaux dans le monde, notamment grâce à l'utilisation d'énergies renouvelables, à la pratique de l'agriculture biologique, à la pêche et à l'extraction minière responsables ou à l'utilisation de transports publics.

Modèles industriels alternatifs : Les pays en développement peuvent suivre des voies de développement

économique différentes de celles adoptées par les pays développés en passant directement à des formes de production et de fourniture de services plus efficaces et durables. Partout, les entreprises ont la possibilité d'adopter des modèles de production qui se démarquent des modèles habituels. On citera à titre d'exemple le modèle du leasing chimique. Le modèle traditionnel de vente de produits chimiques à large échelle ou la vente de quantités importantes de peinture, de solvants et autres à des fins industrielles donnent lieu à une surconsommation inutile, à une utilisation inefficace et à la production de déchets dangereux⁷⁴¹. Le modèle de location de produits chimiques est un exemple de modèle économique circulaire⁷⁴², dans lequel le commerce des produits chimiques ne repose pas simplement sur de grands volumes de vente, mais plutôt sur l'optimisation et le service de valeur ajoutée lié à l'utilisation du produit chimique, par exemple fournir la quantité nécessaire de peinture pour le nombre d'éléments à peindre. Cela permet de responsabiliser davantage le fournisseur qui peut ainsi gérer le cycle de vie du produit. La location de produits chimiques est rentable et constitue une pratique optimale qui contribue à réduire les effets de la production et de l'utilisation des produits chimiques sur l'environnement et la santé⁷⁴³.

L'investissement à impact social est un investissement destiné à produire des bénéfices sociaux ou environnementaux en plus de sa rentabilité financière. Ce type d'investissement peut offrir aux communautés des projets de développement inclusifs et durables tout en produisant des bénéfices pour l'investisseur. Ces investissements sont de plus en plus courants sur le marché du développement et sont parfaitement adaptés pour des projets d'atténuation des effets des changements climatiques.

Actions individuelles et collectives

Les comportements individuels et collectifs bénéficiant à l'environnement peuvent avoir des répercussions très positives en matière de gestion des terres, de consommation de viande, de choix de mode de transport, de production de déchets et d'utilisation de l'eau⁷⁴⁴. Les consommateurs peuvent quant à eux être guidés par les autorités, la société civile ou des considérations politiques, ce qui contribue à la promotion de la responsabilité individuelle et collective⁷⁴⁵. Les changements culturels peuvent aussi entraîner des évolutions structurelles dans les comportements de consommation.

La gestion de l'environnement : À l'ère de l'anthropocène, l'activité humaine est devenue une force géologique affectant le système terrestre. La responsabilité des habitants de la Terre est donc de devenir des gardiens actifs et des agents du changement de leur propre système de vie et de trouver les moyens d'inverser les dommages causés à l'environnement⁷⁴⁶.

Science et technologie

Les nouvelles techniques et les technologies de substitution contribuent à réduire la pression sur le patrimoine environnemental mondial⁷⁴⁷. Elles peuvent aider à faire baisser les émissions de carbone dans les zones urbaines et la demande croissante de ciment dans les pays en développement (voir encadré 2.32). Il faut cependant noter que la technologie doit être intégrée dans les changements économiques et sociaux d'ensemble qui permettent de réduire la consommation.

Les forêts et la séquestration du carbone dans le sol : Pour compenser les émissions qui sont difficiles à éliminer, il est possible d'encourager les émissions négatives⁷⁴⁸. Comme cela est indiqué ci-dessus, les technologies de capture du carbone se développent rapidement, mais n'ont pas encore été appliquées à une large échelle. Le boisement et la séquestration du carbone dans le sol restent les deux moyens les plus largement utilisés pour promouvoir les émissions négatives, mais les zones à boisser et la quantité de carbone à stocker dans le sol restent limitées. Le boisement s'appuie sur la photosynthèse pour supprimer le CO₂ se trouvant dans l'atmosphère. Il peut s'effectuer au moyen de monocultures qui, tout en séquestrant le carbone efficacement, peuvent perturber la flore locale et les utilisateurs de la terre avant le boisement⁷⁴⁹. Comme l'a indiqué le GIEC, les changements d'affectation des terres à large échelle, nécessaires pour assurer une séquestration efficace du carbone par les forêts et dans le sol, sont parfois problématiques pour les établissements humains, les denrées alimentaires, l'alimentation du bétail, les fibres, la bioénergie, la biodiversité et d'autres services écosystémiques. Dans les cas où des risques menacent la biodiversité et les modèles de subsistance, il est possible de planter plusieurs espèces d'arbres indigènes et d'impliquer les communautés dans la gestion des forêts⁷⁵⁰. Il est encore plus efficace de protéger les forêts anciennes, qui, en règle générale, conservent mieux l'eau et les sols que les nouvelles forêts, tout en favorisant la biodiversité (voir encadré 2.38), les services culturels et écosystémiques, l'adaptation aux changements climatiques et l'atténuation de leurs effets⁷⁵¹. Le recours à l'imagerie satellitaire peut aussi largement contribuer au suivi de la déforestation et de l'évolution de l'utilisation des terres.

Il importe en outre d'empêcher la déforestation irréversible des forêts anciennes. Les systèmes de certification constituent un moyen de réduire la déforestation et d'aider à l'intégration de l'exploitation forestière dans la gestion des forêts, notamment lorsque le secteur privé participe à ce mécanisme, comme ce fut le cas pour les forêts de l'Afrique de l'Est⁷⁵². Les émissions négatives doivent faire partie d'un système énergétique intégré qui coordonne la fourniture d'énergie verte, la demande d'énergie et la séquestration ou la capture du carbone⁷⁵³.

Encadré 2.38

La technologie au service de la protection des anciennes forêts tropicales dans un petit pays^{754,755}

Avec une population de moins de 800 000 personnes, le Guyana est couvert à 87 % par des forêts. Son système de surveillance, de notification et de vérification des émissions de carbone forestier est conforme aux pratiques optimales internationales. Au départ, le système a été élaboré dans le cadre d'un programme REDD+* de suivi de l'accord conclu entre le Guyana et la Norvège pour éviter la déforestation. Le système de surveillance, de notification et de vérification des émissions de carbone forestier est aujourd'hui au service de plusieurs fonctions au niveau national, dont la mesure des progrès accomplis dans la réalisation des objectifs de développement durable et la fourniture aux autorités de données sur le maintien de la biodiversité, la gestion de la déforestation et l'atténuation du niveau de dégradation des forêts.

À l'origine, les forêts du pays ont été cartographiées grâce à des données satellitaires à haute résolution, des levés de vérification et d'autres méthodes de collecte de données. Aujourd'hui, le système utilise librement les données satellitaires disponibles. Il est mis en œuvre à moindre coût, maintenu et géré par du personnel national. Des cartographies sont menées chaque année depuis 2010 et le système de surveillance, de notification et de vérification fournit des données sur les progrès accomplis dans la réalisation des objectifs de développement durable relatifs au changement d'affectation des terres et à la protection de la biodiversité (objectif 13, cibles 2 et 3; objectif 15, cibles 1, 2, 3 et 4).

Le système de surveillance, de notification et de vérification est un modèle transposable dans d'autres pays forestiers. Il ne nécessite pas de grandes ressources. Il a été élaboré dans le cadre de la coopération internationale au moyen de la technologie satellitaire, d'applications scientifiques et de ressources locales, ainsi que de l'excellente contribution d'experts locaux et internationaux, d'universités et de gouvernements. Les partenariats bilatéraux favorisant les transformations peuvent renforcer les efforts déployés au niveau local pour couvrir les besoins nationaux et appuyer le développement durable. Le système facilite l'accès aux données technologiques, identifie les contraintes nationales et fournit des éléments pour la mise en œuvre d'actions et la gestion durable des ressources naturelles.

*REDD+ : Réduction des émissions liées à la déforestation et à la dégradation des forêts et le rôle de la conservation, de la gestion durable des forêts et de l'augmentation des stocks de carbone forestier dans les pays en développement.

2.10.3 Approche intégrée en faveur du développement durable

La transformation en faveur du patrimoine environnemental mondial peut s'appuyer sur plusieurs filières et sur les liens d'interdépendance entre les objectifs de développement durable (voir encadré 2.39)⁷⁵⁶. Parmi ces

filières, on notera celles qui sont liées aux régimes multilatéraux sur l'environnement, aux réseaux municipaux transnationaux et aux mouvements transnationaux, qui concilient les moyens de subsistance, la conservation et la diplomatie scientifique.

Les régimes multilatéraux sur l'environnement sont des accords internationaux conclus par les États sur

Encadré 2.39

Analyse en réseau des objectifs de développement durable dans une optique climatique⁷⁵⁷

L'adoption du Programme de développement durable à l'horizon 2030 et la conclusion de l'Accord de Paris offrent d'immenses possibilités pour que les 17 objectifs de développement durable et les contributions arrêtées au niveau national produisent des effets positifs pour tous.

L'Institut allemand du développement et l'Institut de l'environnement de Stockholm ont analysé conjointement plus de 160 contributions nationales et leurs liens avec les objectifs de développement durable (voir www.NDC-SDG.info). L'analyse illustre la manière dont les activités climatiques nationales peuvent contribuer à la réalisation de nombreux objectifs de développement durable, ainsi que des cibles qu'ils contiennent, en allant bien au-delà de l'objectif 13 (Mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques). Les objectifs les plus visés par les activités présentées dans les contributions nationales sont l'objectif 7 (Énergie propre et d'un coût abordable), l'objectif 15 (Vie terrestre), l'objectif 2 (Faim « zéro »), l'objectif 11 (Villes et communautés durables), l'objectif 6 (Eau propre et assainissement) et l'objectif 17 (Partenariats pour la réalisation des objectifs). Les thèmes de chacun de ces objectifs et leurs cibles ont été traités dans le cadre de plus de 500 activités inscrites dans les 160 contributions nationales évaluées,

mettant ainsi en lumière les très grandes retombées positives potentielles, ainsi que la nécessité de travailler à la cohérence et à la coordination des actions de mise en œuvre. En outre, l'analyse montre que les objectifs sociaux, tels que la santé, l'éducation et l'égalité des sexes, ont été abordés moins fréquemment que les objectifs environnementaux et économiques, ce qui fait apparaître les lacunes qu'il reste à combler.

Au-delà des chevauchements thématiques entre l'Accord de Paris et le Programme 2030, les activités touchant aux contributions nationales concernant le climat soulignent également le caractère interdépendant des objectifs eux-mêmes. L'analyse montre que, même au sein d'une activité relative au climat, plusieurs objectifs et thèmes fondamentaux peuvent être mentionnés. Par exemple, l'agriculture intelligente face aux changements climatiques est liée non seulement à l'objectif 2 (Faim « zéro »), mais aussi à l'objectif 15 (Vie terrestre) et à l'objectif 6 (Eau potable et assainissement). En classant par catégories les activités climatiques dans un ensemble de questions liées au développement durable, les auteurs ont fait ressortir plusieurs thèmes transversaux tels que l'eau et la résilience. Dans les activités liées aux contributions nationales, l'eau est décrite à la fois comme un moyen de production et un produit essentiel pour atteindre d'autres objectifs. Ainsi, les programmes de récupération des eaux de pluie constituent un élément fondamental des plans climatiques, qui font la part belle à des mesures d'économie destinées à accroître la production agricole. Parallèlement, les plans climatiques proposent de multiples stratégies de réduction des pertes en eau et d'adaptation à la pénurie d'eau. La définition de thèmes très synergiques facilite la conception de politiques intégrées et identifie les principaux domaines d'intervention.

Sachant que l'analyse durable s'intéresse surtout aux liens synergiques entre les contributions nationales et les objectifs de développement durable, il est également essentiel d'évaluer les avantages et les inconvénients, afin de bien gérer tous les niveaux de mise en œuvre sur le long terme et dans toutes les régions.

des questions environnementales spécifiques⁷⁵⁸. Un des régimes les plus représentatifs est le Protocole de Montréal de 1987 sur la consommation et la production de substances qui appauvrissent la couche d'ozone⁷⁵⁹. Ce protocole est le produit d'évaluations scientifiques rigoureuses sur la gravité de l'appauvrissement de la couche d'ozone et des revendications des parties affectées, du suivi social des données relatives aux émissions de carbone et des pressions exercées aux fins de la mise en œuvre des accords internationaux sur la question. Les études conduites par le secteur privé et les investissements pour le développement ont également permis d'adopter de nouvelles technologies, qui ont bénéficié aux producteurs industriels, pour remplacer les substances appauvrissant la couche d'ozone⁷⁶⁰.

Mouvements transnationaux : En plus des réseaux de villes décrits dans le chapitre précédent, des réseaux nationaux autonomes et décentralisés travaillent ensemble sur des préoccupations communes et des points particuliers. Parmi les exemples les plus connus de mouvements qui œuvrent en faveur du patrimoine environnemental mondial, certains promeuvent la réduction des investissements⁷⁶¹, l'agro-écologie⁷⁶² et la justice environnementale⁷⁶³. Ces mouvements s'occupent de sensibilisation et de promotion de l'innovation et du capital social, d'exploitation des savoirs locaux et de diffusion des connaissances sur les alternatives sociotechnologiques. Parallèlement, ils peuvent exercer une influence sur l'action politique aux niveaux local et international en faveur du patrimoine environnemental mondial⁷⁶⁴.

Concilier moyens de subsistance et conservation : Nombre de cas de surexploitation du patrimoine environnemental mondial ont pour origine des revendications

non résolues sur l'utilisation des terres ou sur des ressources en eau⁷⁶⁵. En ce qui concerne les ressources halieutiques, une des options est de créer des zones marines protégées aux niveaux transnational, national ou infranational, afin de conserver les écosystèmes marins⁷⁶⁶. S'agissant des zones marines protégées, les petits pêcheurs risquent de ne pas pouvoir accéder à des ressources essentielles à leurs moyens de subsistance⁷⁶⁷. Il faut donc que les petits pêcheurs soient associés à la prise de décisions sur les droits d'utilisation des territoires. Les gouvernements sont ensuite appelés à les mettre en œuvre, à contrôler l'utilisation de ces zones marines et à régler les éventuels différends⁷⁶⁸. Il est par conséquent important d'associer les communautés de pêcheurs à la création de zones marines protégées, à leur gestion et à la constitution de conseils d'administration, ainsi qu'à leur mise en œuvre, tout en veillant à promouvoir les technologies et pratiques sociales d'une pêche durable. Il est également possible de créer des partenariats scientifiques avec les compagnies transnationales. De tels partenariats sont susceptibles de faciliter des initiatives favorisant des effets multiplicateurs sur l'utilisation des ressources contrôlées par de grands pollueurs, mais risquent de renforcer les structures corporatistes inéquitables de gouvernance du patrimoine environnemental mondial⁷⁶⁹. Les moyens de subsistance et la conservation sont des thèmes qui peuvent être traités dans les législations et les réglementations nationales, afin de limiter la dégradation des ressources et d'aider les populations, comme cela a été fait au Bhoutan (voir encadré 2.40).

Diplomatie scientifique : On peut citer nombre d'exemples dans lesquels la diplomatie scientifique a permis de

Encadré 2.40

Bhoutan : un pays au bilan carbone négatif

Le Bhoutan a mis en œuvre plusieurs mesures environnementales, dont certaines sont juridiquement contraignantes. L'une d'entre elles vise à assurer une couverture verte. La Constitution du pays stipule que 60 % de la superficie du pays doivent être couverts de forêts⁷⁷⁰. La législation prévoit également un système de compensation dans lequel toute quantité de bois utilisé est taxée afin de replanter, avec des espèces appropriées, le même nombre d'arbres⁷⁷¹. Une autre mesure permet de réglementer la production et l'utilisation d'électricité. Le Bhoutan dispose de peu de centrales électriques alimentées au charbon. L'électricité, qui est essentiellement d'origine hydraulique, est en partie exportée en Inde. Ces mesures ont fait du Bhoutan un pays au bilan carbone négatif. Le tourisme appuie également la conservation de la nature et le développement. Les visiteurs du Bhoutan doivent verser une contribution journalière minimale de 250 dollars pour les frais d'hébergement, les repas, les guides professionnels et les autres frais de voyage, dont 65 dollars vont aux services sociaux et à l'infrastructure.

protéger l'environnement (voir encadrés 2.41, 2.42 et 2.43). Cependant, les gouvernements n'accordent pas à la science la place qu'elle mérite en tant qu'outil diplomatique. Face à la dégradation du patrimoine environnemental mondial, il importe de mettre davantage l'accent sur la diplomatie scientifique en incluant la gestion des zones non gouvernées, telles que les fonds marins, l'espace et le cyberspace.

En définitive, la conservation du patrimoine environnemental mondial ne s'appuie pas que sur des filières

uniques, mais également sur les interactions de filières multiples⁷⁷². Les initiatives transnationales concernant les changements climatiques ont des liens d'interdépendance avec le processus de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques et ont constitué un fondement important pour l'Accord de Paris⁷⁷³. Dans tous ces domaines, la science et la technologie peuvent apporter une contribution cruciale; cet aspect est examiné dans le chapitre III.

Encadré 2.41

L'hydrologie durable au service de l'eau potable en tant que bien commun⁷⁷⁴

Une des cibles de l'objectif 6 sur l'eau propre et l'assainissement est la gestion intégrée des ressources en eau. La communauté internationale a affiché des progrès modestes dans ce domaine, sachant qu'elle a souvent été confrontée à l'insuffisance des connaissances sur le cycle de l'eau et son évolution⁷⁷⁵. Les deux exemples ci-après illustrent de façon précise ce type de gestion.

Centre international pour le développement intégré des montagnes : Depuis 2010, le Centre international pour le développement intégré des montagnes mène des actions de collaboration scientifique internationale pour étudier les effets des changements climatiques sur la cryosphère dans le bassin de l'Indus, couvrant les quatre pays de l'Hindou Kouch (Himalaya) : l'Afghanistan, la Chine, l'Inde et le Pakistan. Le Centre dispose d'un programme de collaboration et de coordination à long terme avec un groupe élargi de chercheurs, de professionnels et de spécialistes des politiques travaillant dans la région. Ensemble, ils ont élaboré plusieurs rapports de suivi et d'évaluation et contribuent au dialogue entre l'Inde et le Pakistan grâce aux outils de la diplomatie scientifique⁷⁷⁶.

Programme hydrologique de l'UNESCO en Afrique de l'Ouest et en Afrique centrale : L'Afrique de l'Ouest et l'Afrique centrale ont connu des changements profonds ces dernières décennies dans l'utilisation des terres du fait de la grande variabilité climatique. Plusieurs structures de gestion de l'eau mises en place dans les années 60 et 70 ont eu des conséquences négatives sur la gestion à long terme de cette ressource. Ces dernières années, les ruptures fréquentes des ouvrages hydrauliques ont affecté les transports et la sûreté. Avec les changements climatiques, la fréquence des phénomènes climatiques extrêmes sera plus grande. Dans ce contexte, il a été décidé, depuis 2015, dans le cadre du programme hydrologique de l'UNESCO, qu'il fallait d'urgence mettre à jour les directives hydrologiques existantes et élargir leur application à l'environnement urbain. Plusieurs réunions impliquant la Communauté économique des États de l'Afrique centrale et la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest se sont tenues. En octobre 2016, une réunion de partenaires a eu lieu au siège de l'UNESCO pour lancer ce programme et réviser les normes hydrologiques de gestion durable de l'eau en Afrique de l'Ouest et en Afrique centrale⁷⁷⁷.

Encadré 2.42

Exemple de mécanisme combinant des filières multiples de coopération régionale⁷⁷⁸

Les acteurs présents dans la région arctique se penchent actuellement sur un élargissement des perspectives régionales du développement durable. Des discussions et activités se déroulent à la fois entre ces acteurs, dont le Conseil de l'Arctique, et avec des acteurs étrangers à cette région, tels que l'Union européenne et certains pays du Pacifique Nord qui s'intéressent à l'Arctique.

L'intérêt s'explique, d'une part, par l'histoire de la collaboration régionale environnementale dans l'Arctique, qui a été bâtie sur des programmes conjoints entre gouvernements et communautés autochtones, une forte contribution de la société civile et des chercheurs, et des stratégies concrètes de gestion de problèmes communs tenant compte du bien-être des personnes et de la fragilité de l'environnement. Il découle, d'autre part, des intérêts et des possibilités d'ouverture pour l'exploitation des ressources naturelles et des voies maritimes de l'Arctique, ainsi que de la parfaite connaissance des risques encourus si le développement durable n'est pas pris en compte dans les stratégies et plans d'action. L'intérêt pour le développement durable a mis en avant l'idée que l'Arctique pouvait être un modèle ou un laboratoire pour la mise en œuvre du développement durable à l'échelle régionale.

Pour assumer ce rôle, il faut reconnaître que la plupart des pays de l'Arctique et les membres du Conseil de l'Arctique figurent parmi les pays les plus riches du monde, ce qui a des retombées négatives dans l'Arctique circumpolaire et dans le monde entier. Une fois ces questions débattues et prises en compte, le modèle de gouvernance du développement durable de l'Arctique peut être recommandé comme modèle pour les autres régions du monde.

Encadré 2.43

La diplomatie scientifique⁷⁷⁹

Aujourd'hui, la diplomatie scientifique ne se résume pas à des actions de collaboration scientifique internationale, bien que celles-ci puissent avoir des retombées diplomatiques positives; c'est surtout l'application intentionnelle des sciences, naturelles et sociales, ou de l'expertise scientifique à l'appui d'objectifs diplomatiques. Elle est apparue pendant la guerre froide, où les principaux acteurs utilisaient leur influence et leur pouvoir de persuasion, mais c'est aujourd'hui un concept et un mécanisme applicables par tous les pays, développés et en développement, pour promouvoir leurs intérêts nationaux, ainsi que les intérêts qui sont partagés avec les populations aux niveaux régional et mondial. Dans le dernier cas, il s'agit inévitablement du patrimoine environnemental mondial.

Cependant, il n'existe pas toujours de cadre permettant de mettre en place efficacement la diplomatie scientifique. Les gouvernements sont très peu nombreux à intégrer la dimension scientifique dans leurs approches diplomatiques. Ils considèrent la science avant tout comme un élément d'appui à des négociations commerciales ou sur la sécurité. Néanmoins, on compte quelques bons exemples de diplomatie scientifique aux niveaux régional et bilatéral, notamment la protection transfrontière des gorilles des montagnes en Afrique centrale ou la gestion régionale des catastrophes naturelles dans les Caraïbes. Pour favoriser la diplomatie scientifique, on a créé un réseau de conseillers scientifiques et techniques des Ministres des affaires étrangères, qui, à son tour, bénéficie du soutien du réseau de plus en plus large de chercheurs et de professionnels de la diplomatie scientifique au sein de la division de la politique scientifique dans la diplomatie et les relations extérieures du Réseau international de conseil scientifique aux gouvernements.

Des questions émergentes ont conduit à mettre fort à propos l'accent sur les objectifs internationaux communs et, par conséquent, sur la nécessité de la diplomatie scientifique. Il s'agit des nouvelles technologies, de la transformation numérique et économique, de la dégradation de l'environnement, de la perte de biodiversité, des changements climatiques et de la gestion des espaces non gouvernés (tels que les fonds marins et l'espace). Les défis qui se présentent aux niveaux mondial et régional face à des sociétés qui se fracturent ou sont déjà fracturées bénéficieraient également des apports scientifiques susceptibles de conduire à des solutions. Le paradoxe est qu'à l'heure où la mondialisation est mise en péril, on a de plus en plus besoin de faire face aux nombreux problèmes liés au patrimoine environnemental mondial. Ces problèmes ont tous des dimensions scientifiques et il ne fait aucun doute que la science sera au centre des solutions pouvant être apportées et doit être mise à profit pour aider à dépasser les débats géopolitiques antérieurs qui compromettent toute avancée.

Le système international reçoit des avis scientifiques de grande qualité sur des thèmes spécialisés, tels que les rapports du GIEC, mais il faut redoubler d'efforts pour renforcer et élargir les liens entre le système des Nations Unies et les spécialistes des politiques scientifiques, de sorte que la science soit en permanence au centre des propositions de solution. Il pourrait être utile de réfléchir à l'importance de l'établissement de relations plus officielles et systéma-

tiques entre la communauté internationale et la communauté scientifique. Il est également nécessaire de réfléchir aux nombreux autres obstacles et à des formes plus efficaces de contribution au sein des Ministères des sciences et des affaires étrangères. La science peut apporter son concours à la résolution de la plupart des problèmes posés, ce qui est également le cas pour de nombreux problèmes diplomatiques, notamment ceux du patrimoine environnemental mondial.

Encadré 2.44

Les filières intégrées du développement durable et de l'accès à l'eau

L'accès à l'eau est un besoin vital fondamental. Trop de personnes n'ont pas accès à l'eau potable (29 % de la population mondiale en 2015)⁷⁸⁰, et plusieurs régions connaissent de graves problèmes d'approvisionnement en eau. Dans 22 pays, essentiellement en Afrique du Nord et en Asie du Sud, les niveaux de stress hydrique sont supérieurs à 70 %. Dans les pays en développement, les femmes et les enfants des groupes à faible revenu sont les personnes les plus vulnérables à la pénurie d'eau. L'accroissement de la population, la pollution, l'urbanisation et les changements climatiques continuent d'exercer des pressions dans des zones qui sont déjà en situation de stress hydrique, compromettant ainsi la réalisation de l'objectif 6, mais aussi de l'objectif 1 (Pas de pauvreté), de l'objectif 3 (Bonne santé et bien-être), de l'objectif 5 (Égalité entre les sexes) et de l'objectif 14 (Vie aquatique).

Les approches en faveur du développement durable sont analysées dans le présent rapport, qui rassemble une combinaison d'actions définies comme « points d'entrée » pour appuyer le développement durable et accélérer les interventions au titre du Programme 2030. On peut considérer la gestion de l'eau comme un de ces points d'entrée pour lesquels les actions menées ont des répercussions sur tous les objectifs et où les interventions peuvent soit créer des synergies positives (approches durables) soit produire des problèmes et externalités environnementales inattendus ou exacerber les inégalités (approches non durables).

Dans ce contexte, un modèle traditionnel de gestion de l'eau peut conduire le monde, bien qu'à des degrés divers selon les régions, à une pénurie d'eau d'environ 40 %⁷⁸¹ d'ici à 2030. Plus de deux milliards de personnes vivent dans des pays soumis à un stress hydrique élevé qui ira en s'aggravant à mesure que la demande en eau augmentera et que les changements climatiques s'intensifieront⁷⁸². L'activité agricole est la première source de consommation d'eau (69 % des prélèvements annuels d'eau)⁷⁸³, tandis que l'expansion des cultures irriguées dans les terres où les quantités de précipitations et d'eaux de surface sont peu élevées a accentué la pression sur les réserves d'eaux souterraines⁷⁸⁴. Pour suivre une voie plus durable, il est nécessaire d'adopter une approche plus systémique de la gestion de l'eau à la faveur d'une méthodologie pluridisciplinaire tenant compte des interdépendances avec d'autres systèmes, notamment ceux qui sont analysés dans le présent rapport, à savoir les économies durables, l'alimentation, l'énergie, le développement urbain, etc.

Une nouvelle méthode globale durable concernant la couverture des besoins en eau doit tenir compte des interdépendances entre les objectifs, de l'impératif d'inclusion, des partenariats et, surtout, de la nécessité de ne négliger personne, tout en tirant parti des nouvelles technologies clés appliquées à l'eau dont on ne disposait pas durant les dernières décennies. Il faut aussi redoubler d'efforts pour accélérer la mise en œuvre, au moyen de modèles scientifiques, technologiques et d'innovation révisés, d'un transfert adéquat de technologies, d'engagements pluripartites et de la promotion de la collaboration entre les divers acteurs, à savoir les gouvernements, le secteur privé, la société civile, etc., sur les plans national, régional et international.

La coopération aux niveaux international et régional est tout aussi importante, notamment pour les plans d'eau partagés. Il existe 286 bassins hydrographiques partagés par 151 pays, dont la population représente 40 % de la population mondiale⁷⁸⁵. Sachant qu'un grand nombre de personnes vit dans des pays ayant des plans d'eau partagés, la coopération est essentielle à la préservation de ce patrimoine environnemental mondial.

2.11 La responsabilité partagée de la transformation

Les points d'entrée de la transformation ne sont pas exclusifs des domaines soulignés dans le présent chapitre. Au demeurant, l'examen de ces points d'entrée aux niveaux régional, national ou local fait ressortir des priorités indéniables. De même, les actions touchant

chacun des points d'entrée doivent être adaptées aux conditions locales (voir le chapitre IV pour les possibilités d'action relatives à chaque point d'entrée). Il faut s'efforcer d'obtenir le changement à travers des points d'entrée définis au niveau local, si possible en complément et en appui à d'autres domaines prioritaires de la transformation, notamment ceux énoncés dans le présent rapport, tels que les systèmes alimentaires ou éner-

Encadré 2.45

La gouvernance équitable des terres en tant qu'approche intégrée vers le développement durable

La terre est au cœur de défis et d'opportunités cruciaux sur les plans social et environnemental dès lors qu'il s'agit, entre autres, de questions telles que la sécurité alimentaire, les moyens de subsistance, la pauvreté, l'autonomisation des femmes, l'accès à l'eau, la perte de biodiversité et les changements climatiques. Elle constitue la passerelle entre les objectifs de développement durable, puisque les décisions sur l'utilisation des terres dictées par les interactions sociales entre les acteurs et les institutions peuvent permettre d'assurer le bien-être des personnes et la préservation de la nature. Plus des trois quarts de la surface terrestre sont actuellement gérés pour répondre à un ensemble de besoins humains au moyen de l'agriculture, de l'exploitation forestière et des établissements humains⁷⁸⁶, sachant que les consommateurs sont de plus en plus éloignés des sites de production. Outre la hausse de la demande de produits agricoles pour nourrir un nombre accru de personnes et la modification des modes de consommation alimentaire, la terre joue un rôle de plus en plus important pour assurer un éventail de services, dont la protection contre les inondations, la purification des eaux et la promotion de valeurs culturelles et esthétiques, par la préservation du patrimoine culturel international grâce à la séquestration des émissions de carbone par la végétation et les sols et la protection de la biodiversité⁷⁸⁷. De plus en plus, la terre devient une ressource limitée sujette à des revendications multiples, accrues et concurrentielles, tant par d'anciens que de nouveaux acteurs. À mesure que le loyer de la terre et les prix de l'alimentation augmentent, les forêts continuent de disparaître tandis que la dégradation des terres devient un problème mondial majeur⁷⁸⁸.

Gérer la terre pour répondre aux pressions concurrentes d'acteurs divers est un problème particulièrement épineux, où les valeurs et les objectifs des solutions de gestion sont définis différemment selon les acteurs, tandis que les solutions produisent des problèmes supplémentaires, car les arbitrages entre la production, la conservation et d'autres utilisations remanient les gagnants et les perdants⁷⁸⁹. Ces pressions concurrentes sur la terre sont ressenties de façon plus aiguë par les pauvres, car les différences de pouvoir pour l'accès à la terre et aux ressources naturelles privent les populations locales et autochtones, et en particulier les femmes, du droit à la sécurité de la propriété foncière. Il y a actuellement 2,5 milliards de personnes dans le monde qui vivent sur des terres qu'elles utilisent sans droits juridiques. La plus grande partie de ces terres est utilisée par des communautés et revendiquée en vertu du droit coutumier⁷⁹⁰.

Partager de façon équitable la planète et l'environnement entre tous est un défi collectif qui requiert un niveau d'engagement social inédit. En outre, la protection de la planète suppose que les modes de gouvernance aillent au-delà des approches territoriales, afin de mieux gérer les flux mondiaux de ressources terrestres et de résoudre les inégalités des rapports de force entre les acteurs à diverses échelles et en divers lieux, en se fondant sur le principe fondamental de l'équité et en ne négligeant personne. Des efforts intenses sont menés partout dans le monde. Ainsi, en appuyant la société civile, la Coalition internationale pour l'accès à la terre s'efforce d'assurer une gouvernance de la terre centrée sur les citoyens, en veillant à ce que les droits fonciers soient à la fois un droit fondamental et un moyen de retirer des bénéfices multiples en matière de développement, en investissant et en suivant les progrès accomplis s'agissant de 10 engagements cruciaux, dont la réalisation des droits fonciers, l'appui à l'agriculture familiale et la protection des défenseurs des droits fonciers⁷⁹¹. On notera en outre que, au moment où le commerce international amplifie de plus en plus les émissions de carbone d'origine terrestre à cause de la déforestation tropicale⁷⁹², des initiatives prometteuses sont menées pour améliorer la transparence et la gouvernance des chaînes internationales d'approvisionnement⁷⁹³ et aider les entreprises à surveiller et gérer la déforestation⁷⁹⁴, mais aussi contribuer à la régénération des forêts⁷⁹⁵. Enfin, les initiatives scientifiques relatives aux systèmes fonciers telles que le Global Land Programme du Réseau Future Earth⁷⁹⁶ permettent de mieux comprendre les dynamiques complexes des systèmes fonciers et leur gouvernance dans un monde de plus en plus mondialisé⁷⁹⁷ et de recourir à des méthodes pluridisciplinaires pour intégrer le savoir local, autochtone et de n'importe quel citoyen, afin de progresser vers la durabilité.

gétiques. Par exemple, l'eau et la terre sont des points d'entrée cruciaux de la transformation dans nombre de régions. Les actions conduites dans ces deux domaines peuvent avoir des répercussions positives sur la réalisation des objectifs de développement durable (voir encadrés 2.44 et 2.45).

Les points d'entrée vers la transformation sont surtout importants pour s'assurer que les actions menées ont le plus grand impact positif sur les bénéficiaires et pour répondre aux besoins communs ainsi qu'aux prio-

rités locales. Il est encore plus important de reconnaître qu'avec chaque point d'entrée il est possible d'obtenir des résultats positifs, à condition que les moyens d'action tels que la gouvernance, les instruments économiques et financiers, les actions individuelles et collectives, et la science et la technologie soient employés ensemble, afin de renforcer l'impact des actions visant à réaliser des objectifs communs et convenus d'avance.

Les transformations ne sont ni simples ni indolores, mais des changements rapides sont possibles lorsque

les acteurs travaillent de façon intégrée en visant des objectifs convenus et en partageant et appliquant les connaissances scientifiques et technologiques et les orientations définies. Les résultats positifs des actions sont amplifiés lorsque les décideurs envisagent ou évaluent des résultats multiples, au lieu de travailler en vase clos et de se pencher sur un seul objectif ou résultat. Dans toutes les disciplines et régions, on trouve une

abondance de preuves scientifiques, de technologies et de solutions à forte intensité de connaissances qui doivent être mobilisées pour définir les actions à mener. Parallèlement, il existe également des lacunes importantes dans les connaissances disponibles et les possibilités d'action. Le prochain chapitre aborde la manière dont la science peut contribuer au développement durable.

Chapitre III



La science au service du développement durable

La science est au cœur du développement durable. Elle établit des connaissances factuelles, anticipe les conséquences futures et contribue à trouver les voies vers une transformation durable. La science a toujours été ancrée dans la société et doit plus que jamais s'impliquer davantage dans les défis et débats sociétaux et politiques actuels. Inspirés et guidés par le Programme 2030, les scientifiques et ingénieurs du monde entier devraient contribuer plus directement à façonner le futur de nos sociétés, notamment en renforçant le domaine d'études interdisciplinaires émergent que constitue la science de la durabilité.

Le présent chapitre aborde les échanges entre la science, la politique et la société et examine la manière dont la science peut promouvoir le Programme 2030. Dans ce contexte, la science recouvre notamment les sciences naturelles, l'ingénierie, les sciences de la vie, la médecine, les sciences sociales, les lettres et le droit. Elle inclut également les scientifiques eux-mêmes, les données probantes qu'ils produisent et les incitations qui font progresser leurs recherches, ainsi que les systèmes de financement, la recherche, les établissements d'enseignement, etc. Bien que les innovations technologiques ne soient pas toutes directement le produit de la science, un grand nombre de progrès scientifiques sont essentiels à la production de nouvelles technologies plus durables. La science est en outre perçue comme une pratique ou un processus, soit la recherche et l'application des connaissances et la compréhension du monde naturel et social selon une méthodologie systématique basée sur des preuves scientifiques⁷⁹⁸.

La science mise au service du développement durable doit fournir des données probantes afin de réaliser des percées face aux impasses actuelles dans les domaines sociaux, économiques et surtout politiques en vue de proposer des solutions créatives et transformatrices favorisant des changements d'envergure, sinon permanents. La réalisation du Programme 2030 ne peut être laissée au hasard et nécessite des transformations délibérées. Le champ d'action politique dépend cependant dans une large mesure de l'interaction entre les certitudes scientifiques factuelles et les facteurs socioprofessionnels, qui peuvent être plus difficiles à définir et doivent être négociés. Comme l'illustre la figure 3.1, les problèmes actuels peuvent être classés comme suit :

Problèmes simples : Des preuves scientifiques incontestables servent de base à la prise de décisions et à la planification, par exemple en matière de recyclage.

Problèmes complexes : Les preuves ne sont pas contestées, mais il existe des lacunes dans les connaissances. On peut définir des solutions par une meilleure compréhension des systèmes sociaux et écologiques, par exemple des pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement peuvent être adoptées par les entreprises locales et transnationales en raison de leur moindre coût.

Problèmes compliqués : Des preuves suffisantes existent, mais la mise en œuvre nécessite un consensus social; par exemple une taxe carbone modérée et une redistribution des revenus. Ces problèmes peuvent être résolus grâce à des efforts de communication dans le but de sensibiliser et de mobiliser, en relançant des négociations, en contournant des inté-

rêts particuliers et en incitant la société civile à demander des actions adéquates.

Problèmes redoutables : Redoutable ne signifie pas dans ce cas pernicieux, mais désigne une difficulté redoutable. Ici, un faible niveau de preuve scientifique s'accompagne d'un soutien modeste des populations. Il ne semble pas possible de prendre des décisions basées sur les faits, ce qui peut donner l'impression que ces problèmes sont insurmontables. Il s'agit, par exemple,

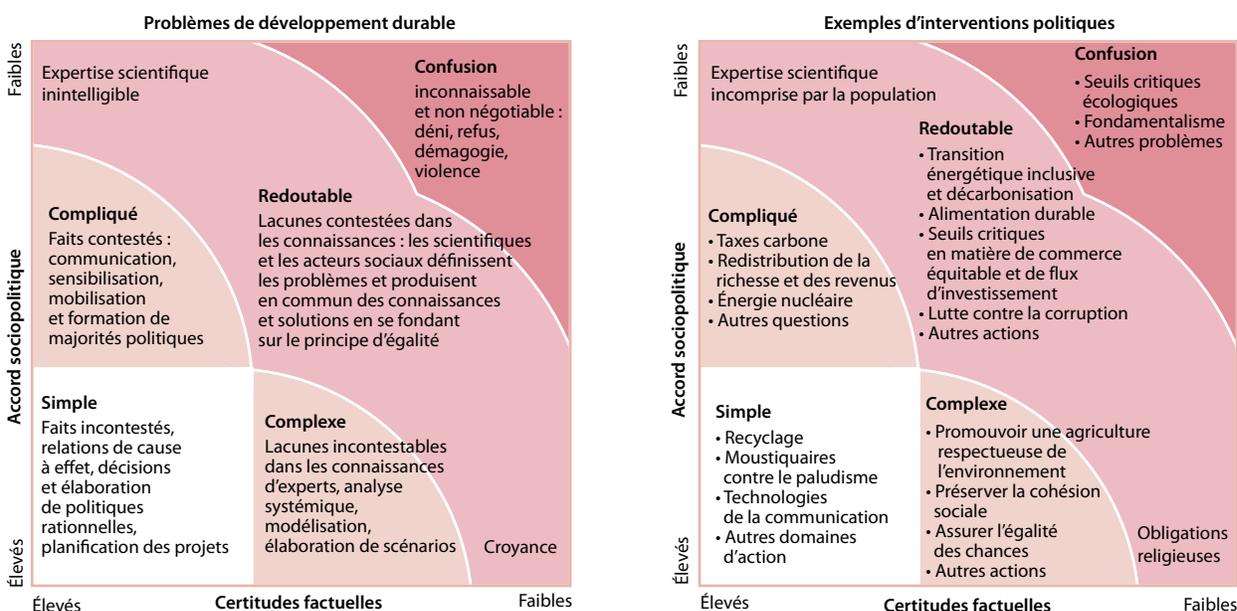
de la décarbonisation ou des modalités de création de systèmes alimentaires durables⁷⁹⁹.

Situation chaotique : Les questions ne sont ni connues ni négociables. Il s'agit notamment du fondamentalisme religieux évoluant en violence terroriste ou de la dégradation de l'environnement franchissant un point de non-retour écologique.

De nombreux scientifiques, ingénieurs et professionnels du développement, souvent soumis à des pressions

Figure 3.1
Types de problèmes de durabilité

L'interaction entre l'accord sociopolitique et les certitudes factuelles exerce une influence sur la manière dont on envisage les problèmes de développement durable et la marge de manœuvre politique envisagée. Différents types de problèmes de développement durable sont indiqués à gauche et les exemples correspondants d'interventions politiques sont cités à droite⁸⁰⁰.



pour produire toujours davantage, continuent de s'appuyer sur des cadres, études ou méthodes d'intervention simples, y compris face à des problèmes compliqués tels que les transitions vers des systèmes énergétiques décarbonés. On devrait, au contraire, établir des partenariats novateurs entre la science, la technologie, la politique et la société. S'inspirant du Programme 2030, les scientifiques peuvent travailler dans ces domaines pertinents avec des acteurs divers, afin d'établir un consensus concernant des modes de transformation spécifiques, qui sont décrits dans l'encadré 3.1⁸⁰¹.

Les scientifiques, qui considèrent que l'indépendance et la rigueur professionnelles sont des principes fondamentaux, peuvent accueillir avec circonspection une telle participation, qui est nécessairement basée sur un système de valeurs menaçant l'indépendance, la rigueur et même la crédibilité de la science. Mais cela ne devrait ni ne doit en aucune façon être le cas. Les études scientifiques sur le développement durable doivent respecter les plus hautes normes de rigueur scientifique,

notamment la transparence, la reproductibilité, la réfutabilité et la conformité aux normes particulières de la discipline, mais elles doivent également tenir compte des normes et objectifs pertinents relatifs à la vie en société, ainsi que des aspirations et préférences des communautés concernées, et traiter explicitement ces questions.

Les interactions complexes entre les scientifiques et la société en général ne sont pas nouvelles. Tout au long de l'histoire, la science a forgé des alliances avec les forces politiques. Dans certains cas, cela a servi des intérêts nationalistes très étroits, voire impérialistes⁸⁰². Des exemples évocateurs peuvent être cités, dont l'expansion coloniale des puissances occidentales du XVI^e au XX^e siècle.

En outre, il y a des exemples inspirants de preuves scientifiques qui aident à sensibiliser aux problèmes mondiaux, tels que l'appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique, la déforestation et le VIH/sida. On peut également citer des exemples de connaissances

Encadré 3.1

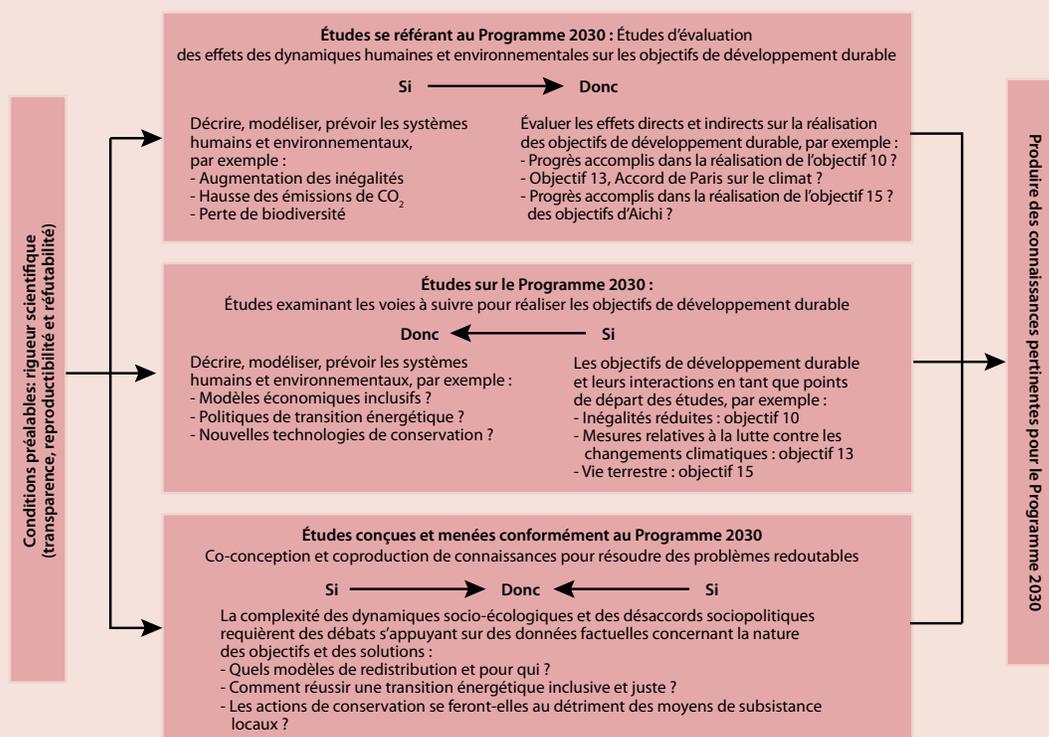
Démarches scientifiques concernant les objectifs de développement durable

On peut distinguer trois démarches scientifiques relatives aux objectifs de développement durable. Elles ne s'excluent pas mutuellement, mais devraient se compléter de plusieurs manières.

Démarche se référant au Programme 2030 : Évaluer l'impact des dynamiques humaines et environnementales et mieux comprendre les liens de causalité complexes qui alimentent les phénomènes relatifs aux dimensions multiples du développement durable. Guidés par des intérêts publics ou privés, ces liens peuvent contribuer à la compréhension du monde social ou naturel et de ses dynamiques actuelles ou futures, par exemple par la modélisation de l'inégalité dans un pays donné.

Démarche suivant les orientations données par le Programme 2030 : Examiner des solutions et des approches à suivre pour réaliser ces objectifs. Les scientifiques prennent les objectifs et leurs interactions comme point de départ et définissent des mesures et interventions prometteuses afin de parvenir à mettre en œuvre les objectifs du Programme 2030. Dans ce cas, tout en préservant la rigueur scientifique indispensable, les recherches peuvent évoluer pour chercher à comprendre non seulement des phénomènes sociaux, tels que les inégalités sociales, mais aussi à les identifier et à préciser les moyens pour les combattre, à l'exemple des politiques de redistribution ou des modèles économiques plus inclusifs.

Démarche conforme au Programme 2030 : Certaines questions de développement sont à la fois très contestées et mal comprises, notamment lorsque des citoyens remettent en cause les effets environnementaux et sociaux des investissements étrangers directs dans l'agriculture. Les débats reposant sur des observations factuelles peuvent permettre d'établir des consensus sur des choix acceptables, qui peuvent par la suite faire ressortir de nouveaux besoins d'approfondissement des connaissances. S'agissant des systèmes complexes difficilement compréhensibles pour différents acteurs, les compétences des chercheurs peuvent devenir plus importantes que l'explication elle-même. En règle générale, la participation à la coproduction de connaissances exige des chercheurs qu'ils définissent explicitement leurs propres valeurs, tout en s'efforçant de préserver l'indépendance, la transparence et la reproductibilité de leurs méthodes.



scientifiques qui ont constitué un tournant dans le savoir ou les débats publics, mais n'ont incité à agir que des décennies plus tard, comme la découverte de la pénicilline, les observations de Rachel Carson sur l'utilisation des pesticides et la contribution des émissions de carbone aux changements climatiques⁸⁰³. Les principaux accords internationaux sur l'environnement disposent d'organes scientifiques d'évaluation qui présentent aux décideurs des données probantes sur des sujets difficiles et complexes.

À l'évidence, la recherche scientifique n'est pas une succession ordonnée de découvertes neutres et de faits stériles. La science est une discipline qui engendre des changements importants laissant une empreinte indélébile dans la société. Dans l'idéal, ces changements sont pour le meilleur, tels que les vaccins permettant d'éradiquer certaines maladies, mais provoquent parfois le pire, comme le développement d'armes nucléaires. En outre, les dynamiques sociales et naturelles sont intimement liées dans des systèmes humains et environnementaux complexes et ne peuvent être pleinement comprises ou gérées séparément. Par conséquent, c'est à travers les faits, les connaissances pratiques et les solutions technologiques que la science a un rôle clé à jouer dans l'anthropocène, période de l'histoire de la Terre

caractérisée par des impacts humains considérables sur l'ensemble de la planète⁸⁰⁴.

Au cours des dernières décennies, les scientifiques ont commencé à démêler les innombrables problèmes auxquels l'humanité est confrontée à la faveur d'études interdisciplinaires centrées sur l'interaction homme-environnement ou sur des systèmes socio-écologiques. Ces perspectives intégrées ont été capitales (voir encadré 3.2). Ainsi, une étude sur les liens entre la déforestation et l'alimentation de populations en augmentation montre que les choix alimentaires des personnes, tels que la consommation de viande rouge, influent considérablement sur les taux futurs de déforestation⁸⁰⁵. Une telle compréhension scientifique de dynamiques socio-écologiques complexes peut révéler si des objectifs sociaux convenus collectivement, comme l'objectif 2 (Faim « zéro ») et l'objectif 15 (Vie terrestre) ou l'objectif 3 (Bonne santé et bien-être), seront réalisés ou pas, s'ils requièrent des compromis, qui sera affecté et comment, et qui saura réaliser ces changements. Comme l'a souligné un éminent expert de l'anthropocène⁸⁰⁶ : « La nouvelle norme est d'avoir des gagnants et des perdants, ainsi que de suivre un parcours semé de choix difficiles et de surprises. »

Encadré 3.2

Des dizaines d'années d'études interdisciplinaires

Lancées dans les années 60 avec le programme pionnier de l'UNESCO sur l'homme et la biosphère, les études interdisciplinaires ont bénéficié d'un appui croissant de programmes internationaux, facilité par le Conseil international des unions scientifiques et le Conseil international des sciences sociales. Les progrès de la recherche interdisciplinaire ont non seulement favorisé la production rapide de données scientifiques de grande valeur, mais aussi la fusion symbolique de ces institutions au sein du Conseil international pour la science⁸⁰⁷.

Les progrès considérables accomplis en matière de disponibilité de données et de nouvelles méthodes, telles que la modélisation intégrée et l'établissement de scénarios, ont permis d'étudier et de discuter les trajectoires possibles des changements environnementaux et de donner naissance à des initiatives comme *Le monde en 2050*, qui étudie les transformations nécessaires à la réalisation des objectifs de développement durable et au-delà⁸⁰⁸. L'ensemble de ces efforts a contribué à dresser le portrait saisissant d'une planète sous pression et mis en évidence les risques posés par les inégalités croissantes, qui mettent en péril la viabilité des économies, sociétés et communautés⁸⁰⁹.

En tant que gardienne des connaissances reposant sur des données probantes, la science a également des responsabilités uniques. Les scientifiques, les institutions et les acteurs scientifiques dans les domaines concernés ne doivent donc plus uniquement mesurer les progrès à partir des résultats de la recherche sous forme de données brutes, de modèles ou d'articles scientifiques, mais doivent aussi prendre en considération la manière dont leurs travaux sont communiqués, de sorte que les citoyens, où qu'ils se trouvent, com-

prennent la nécessité du changement et les solutions envisageables. Les recommandations de l'UNESCO à l'intention des chercheurs représentent un outil important d'orientation éthique et de définition des droits et des responsabilités en matière de recherche⁸¹⁰. En particulier, il faut une collaboration plus directe entre les scientifiques, les décideurs, la société civile et les entrepreneurs pour répondre aux crises écologiques et sociales.

3.1 Le Programme 2030 : un guide pour tirer parti des progrès de la science et de la technologie

Messages clefs

1. Pour le meilleur ou pour le pire, la science et la technologie sont de puissants agents de changement selon la manière dont ils sont utilisés. En s'appuyant sur le Programme 2030, l'intensification de la collaboration entre la science et la politique peut permettre de progresser dans la compréhension des systèmes humains et environnementaux afin de réaliser les objectifs de développement durable.
2. Les évaluations scientifiques internationales peuvent aider à synthétiser les connaissances existantes et à établir un consensus sur les principaux enseignements qui en sont tirés. Elles constituent également une source précieuse de conseils pour l'élaboration de politiques. Il faudra redoubler d'efforts pour intégrer les perspectives régionales et tirer le meilleur parti des synergies entre les diverses évaluations.
3. Les transformations qu'il est urgent d'amorcer en faveur du développement durable exigent un renforcement de la direction donnée à la science au nom d'un projet transformateur avantageux pour l'humanité et la planète. Les chercheurs, ingénieurs, décideurs scientifiques et organismes de financement peuvent adopter le Programme 2030 et s'en servir de guide, afin que la science et la technologie soient utilisées de façon pertinente et produisent des effets bénéfiques pour la communauté internationale.

3.1.1 Orientations figurant dans les objectifs de développement durable

La science peut appuyer le Programme 2030 et proposer des orientations concernant ses 17 objectifs et les choix difficiles et avantages communs qui leur sont inhérents. L'action au nom des objectifs peut être facilitée par :

Une plateforme de connaissances coordonnée sur le plan mondial et appuyée par les Nations Unies permettant de recueillir, synthétiser et partager publiquement, pays par pays, le corpus, sans cesse croissant mais fragmenté, des connaissances scientifiques utiles au développement durable. La structure peut servir de matrice des objectifs, cibles et interactions de développement durable intégrant plusieurs niveaux d'observation, sur les plans local, national et international⁸¹¹.

Des groupes d'experts : Des groupes nationaux et internationaux d'experts scientifiques et des conseils consultatifs permanents pour le développement durable. On citera le Conseil consultatif allemand sur les changements climatiques dans le monde ou le Conseil de défense français sur l'écologie, mis en place récemment, et le Conseil sud-africain de recherches en sciences humaines. Les gouvernements peuvent également nommer des conseillers scientifiques principaux⁸¹².

Des réseaux scientifiques et politiques à long terme, des collaborations et pratiques communes Sud-Nord. On citera à ce titre le Réseau international de conseils scientifiques aux gouvernements, qui travaille sous les

auspices du Conseil international pour la science (voir encadré 3.4).

La diplomatie scientifique permet avant tout d'assurer une application intentionnelle des sciences naturelles et sociales ou des services d'experts scientifiques dans le cadre d'objectifs diplomatiques. Si la diplomatie scientifique est apparue durant la guerre froide, où les principaux acteurs employaient leur pouvoir de persuasion, elle dispose aujourd'hui d'un grand volume de connaissances utilisable par tous les pays, grands et petits, développés et en développement (voir encadré 2.43).

Un mécanisme de co-apprentissage science et société : Une collaboration dans le cadre de laquelle les scientifiques et les acteurs de la société aux niveaux local, thématique, urbain et national recherchent des solutions innovantes durables et élaborent, expérimentent et mettent en œuvre de nouvelles pratiques à appliquer dans la vie quotidienne et dans les entreprises.

La promotion de la recherche : Le financement d'activités de promotion de la recherche et de collaboration avec des institutions culturelles et éducatives afin de participer à des expositions d'art, par exemple des projections de films, des tables rondes et des salons de la recherche.

Les compétences médiatiques : Des investissements importants dans le développement et le maintien de compétences médiatiques pour les secteurs privé et public du journalisme scientifique et de la communication.

Encadré 3.3

Renforcer les liens entre la science et la politique⁸¹³

Dans de nombreuses régions du monde, les communautés scientifiques et technologiques, les organisations et les secteurs dans lesquels elles travaillent, ainsi que ceux qui leur apportent un soutien, orientent de plus en plus leur action vers les objectifs de développement durable. Dans le système des Nations Unies, plusieurs mécanismes permettent aux milieux scientifiques et technologiques d'agir dans le cadre des dispositifs mis en place pour promouvoir la réalisation de ces objectifs. Ces mécanismes doivent être davantage renforcés par une coordination plus étroite et une contribution plus inclusive des milieux scientifiques et technologiques partout dans le monde. Le Conseil international pour la science, la Fédération mondiale des organisations d'ingénieurs et le Partenariat interacadémies figurent parmi les instances qui œuvrent à relever ce défi.

Dans le contexte des mécanismes intergouvernementaux des Nations Unies sur le développement durable, le Sommet de la Terre de 1992 a reconnu que la réalisation du développement durable passe par la participation active de différentes parties prenantes et a invité neuf grands groupes à y contribuer, dont le grand groupe de la communauté scientifique et technique. Au niveau mondial, le Conseil international pour la science et la Fédération mondiale des organisations d'ingénieurs agissent comme des partenaires de travail du grand groupe, en apportant des contributions à plusieurs mécanismes intergouvernementaux liés au développement durable.

Le Conseil international pour la science (voir www.council.science) regroupe plus de 140 organisations scientifiques nationales, dont des académies et des conseils de recherche, et 40 unions et associations scientifiques. Il s'emploie à catalyser et à regrouper les services d'experts scientifiques internationaux sur des questions d'intérêt majeur intéressant le monde entier et à intégrer effectivement la science dans l'élaboration des politiques et l'action publique. La Fédération mondiale des organisations d'ingénieurs (voir www.wfeo.org) réunit plus de 110 organisations pluridisciplinaires d'ingénieurs dans le monde. Le développement durable est un domaine prioritaire pour les deux organisations, qui collaborent activement avec nombre d'organismes des Nations Unies.

Pour réaliser les objectifs, il est indispensable d'agir pour promouvoir l'élaboration de politiques fondées sur des données factuelles au niveau mondial en coordonnant les efforts déployés aux niveaux national et régional. À cet égard, l'action du Conseil international pour la science et de la Fédération mondiale des ingénieurs est renforcée par le Partenariat interacadémies, qui représente un réseau mondial de plus de 140 académies des sciences, d'ingénierie et de médecine basées sur le mérite (voir www.interacademies.org). Le Partenariat interacadémies promeut la connaissance et la compréhension des objectifs dans les académies, et les encourage à collaborer avec les mécanismes nationaux et régionaux relatifs aux objectifs, afin de s'assurer qu'elles sont mieux informées grâce à des données probantes.

3.1.2 Évaluations scientifiques internationales

Les contributions scientifiques aideront les pays à discuter des divers choix inhérents au développement durable. Les progrès peuvent être aussi suivis au moyen d'évaluations scientifiques internationales, que l'on peut classer en trois grands groupes⁸¹⁴ :

- ▶ *Les évaluations scientifiques intergouvernementales*, telles que celles du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques, de l'Évaluation internationale des connaissances, des sciences et des technologies agricoles pour le développement ou du rapport sur l'avenir de l'environnement mondial;
- ▶ *Les évaluations scientifiques et technologiques*, telles que les grands rapports des Nations Unies, dont les *Perspectives mondiales de la biodiversité*, le *Rapport sur le développement humain* et *l'Étude sur la situation économique et sociale dans le monde*;
- ▶ *Les collaborations en matière de recherche scientifique*, telles que l'Évaluation des écosystèmes

pour le millénaire et les *Perspectives énergétiques mondiales*.

Ces évaluations sont très diverses quant à leur portée, ampleur, organisation, participation et pertinence politique. Cependant, elles visent toutes à engager des débats scientifiques, développer une compréhension commune et établir des consensus fondés sur des données probantes concernant certaines questions clés, afin de servir de base à la prise de décisions.

Il y a toujours des désaccords dans le domaine scientifique⁸¹⁵. Les différences sont parfois le produit de méthodologies dissemblables, de sujets de recherche divers, de tailles des échantillons, de délais, d'erreurs, etc. C'est au moyen d'évaluations scientifiques internationales que ces différences peuvent être résolues, ce qui donne l'occasion de débattre de résultats susceptibles d'être partagés, comparés et testés entre pairs, synthétisés et affinés, afin de détecter les informations les plus pertinentes, et étudiés dans le but d'identifier les dernières incertitudes. Ces efforts et les autres actions de recherche de consensus permettent de stimuler la science et de susciter de nouvelles questions et programmes de recherche.

En règle générale, ces évaluations visent, officiellement ou non, à orienter les politiques sur des questions complexes et d'intérêt planétaire. Par exemple, le GIEC, la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques et le Comité de la science et de la technologie, créé conformément à la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification, ont permis aux décideurs de définir les questions prioritaires et d'effectuer des évaluations sur les plans mondial et régional⁸¹⁶. Ces efforts visent à réduire la fracture entre les chercheurs et les décideurs. À cette fin, il faut disposer de structures gouvernementales adéquates et de plateformes de connaissances et établir un dialogue d'experts. Il faut aussi procéder à des échanges avec de nombreux acteurs aux priorités parfois divergentes.

Les évaluations scientifiques actuelles ont leurs limites, car elles ne visent souvent qu'à repérer des différences importantes à l'échelle d'un pays ou même au niveau infranational. Premièrement, elles ne reflètent pas forcément les problèmes très particuliers que connaissent les petits États insulaires en développement, les pays les moins avancés et les pays en développement sans littoral⁸¹⁷. Deuxièmement, elles ne réussissent pas toujours à dégager des solutions ni des approches pour mettre en œuvre le Programme 2030. Généralement, elles se concentrent sur les conséquences que les dynamiques humaines et environnementales ont sur les objectifs sociaux, plutôt que sur la manière d'atteindre ces objectifs. Troisièmement, elles n'aboutissent pas toujours à des accords ou à la prise de décisions difficiles, telles qu'arbitrer entre les diverses utilisations des terres pour la production alimentaire, la conservation de la biodiversité, la séquestration du carbone ou les biocarburants⁸¹⁸.

Parallèlement, il est important de renforcer les synergies et collaborations entre les évaluations scientifiques, notamment par le partage des connaissances et bases de données et l'harmonisation des protocoles et procédures. Les 17 objectifs peuvent constituer une base pour des messages plus cohérents et des évaluations continues et élargies conduites sous les auspices du *Rapport mondial sur le développement durable*.

3.1.3 Au-delà des objectifs

La recherche doit également mettre en lumière les dynamiques sociales, économiques, environnementales, politiques ou technologiques qui n'étaient pas prévues lors de l'élaboration du Programme 2030. Elle peut également largement favoriser ou compromettre la mise en œuvre du Programme. Bien qu'elles constituent une vision de la durabilité à la fois vitale et négociée à l'échelle mondiale, plusieurs questions clés n'ont pas été abordées, notamment l'évolution technologique rapide. Grâce à un appel ouvert au monde entier, le présent rapport a pu examiner plusieurs autres questions⁸¹⁹, en particulier :

- ▶ *Les conflits armés en cours* : Les objectifs de développement durable ne tiennent pas assez compte des nombreuses crises prolongées qui affectent plusieurs régions du monde, ralentissent, voire paralysent, le développement et entravent la réalisation des objectifs⁸²⁰. Les objectifs ne répondent pas de manière adéquate aux questions de la consolidation de la paix, des dépenses militaires et de la prolifération des armes.
- ▶ *Les exploitations pastorales* : Les objectifs mentionnent à peine les exploitations pastorales et les systèmes de production animale, bien que ceux-ci couvrent de vastes superficies terrestres, soient essentiels aux moyens de subsistance de millions de personnes et puissent renforcer la biodiversité et la gestion durable des terres, attirer l'attention sur les conflits transfrontaliers et atténuer les effets des changements climatiques⁸²¹.
- ▶ *Les valeurs spirituelles* : Les objectifs ignorent un grand nombre de valeurs culturelles et spirituelles que les gens manifestent pour les ressources naturelles⁸²².
- ▶ *La culture* : La culture n'a pas bénéficié d'une attention suffisante en tant qu'élément intrinsèque du développement durable et doit être exprimée et intégrée dans le développement national et local⁸²³.
- ▶ *La drogue* : L'importance de la toxicomanie est négligée, bien qu'elle soit très pertinente en ce qui concerne la réalisation de nombreux objectifs.
- ▶ *La protection des animaux* : Les liens évidents entre la santé humaine et le bien-être et la protection des animaux est de plus en plus reconnu dans l'éthique et les cadres juridiques. Une gouvernance forte doit préserver à la fois la faune et les animaux domestiques, avec une prise en compte de la protection des animaux dans le commerce transnational^{824,825}.
- ▶ *Édition du génome humain et transhumanisme* : Ces nouvelles technologies constituent une menace potentielle pour la sécurité internationale⁸²⁶.

Il importe également d'examiner les processus politiques ayant conduit à l'adoption du Programme 2030⁸²⁷. Des préoccupations ont été exprimées à propos de la légitimité du processus dans son ensemble, de l'ampleur de la participation publique et des discours dominants⁸²⁸. D'autres critiques formulées déplorent en particulier des approches simplistes pour lutter contre la pauvreté, le manque de considération accordé à l'accroissement de la population et l'absence de mécanismes de résolution pour les compromis inévitables à faire entre différents objectifs ou entre différentes conceptions de la justice⁸²⁹.

Les institutions chargées de réaliser les objectifs doivent se préoccuper de ces questions, des développements imprévus et des questions émergentes⁸³⁰. Sur le plan technologique, les récentes évolutions incluent

la numérisation et l'intelligence artificielle (voir encadré 3.4). Sur le plan politique, la réalisation des objectifs de développement durable se heurte également à des discours concurrents, tels que le déni des changements climatiques, les pressions visant le multilatéralisme et les paradigmes économiques et sociaux contredisant les objectifs en totalité ou en partie. Enfin, quand on examine les tendances et les dynamiques qui favorisent la

réalisation des objectifs ou menacent de les entraver, on note que les perspectives de l'après-2030 sont également cruciales, notamment l'initiative Le monde en 2050, qui évalue les approches à suivre pour garantir la durabilité sociale et économique en s'appuyant sur un système terrestre stable en 2050 et au-delà⁸³¹.

Encadré 3.4 La révolution numérique⁸³²

Dans les prochaines années, la révolution numérique sera un des facteurs clés du développement durable grâce aux progrès continus observés en matière d'intelligence artificielle, de connectivité, de numérisation de l'information, d'impression 3D, de réalité virtuelle, d'apprentissage automatique, de chaîne de blocs, de robotique, d'informatique quantique et de biologie synthétique. La convergence de ces nouvelles technologies numériques peut provoquer une situation explosive, avec un grand nombre de gagnants et de perdants.

La révolution numérique bouleverse déjà la manière de travailler, les loisirs, les comportements, l'éducation et la gouvernance. D'une façon générale, ces contributions peuvent augmenter la productivité du travail, de l'énergie, des ressources et du carbone, réduire les coûts de production, élargir l'accès aux services et même dématérialiser la production.

Parallèlement, cette révolution présente aussi des dangers et risques évidents, comme des pertes d'emplois, la hausse des inégalités et la poursuite d'un détournement des revenus du travail vers les revenus du capital. De plus en plus de travailleurs, même parmi les plus qualifiés, pourraient voir leur emploi et leurs revenus menacés avec les avancées de l'automatisation et les progrès de l'intelligence artificielle et de la robotique. Les nouveaux emplois risquent d'être moins bien rémunérés et d'offrir de moins bonnes conditions de travail. Les craintes sur l'accroissement des inégalités ont provoqué un regain d'intérêt pour le salaire minimum garanti.

La révolution numérique est perçue comme inquiétante en ce qui concerne la sécurité et l'atteinte à la vie privée. Les cyberattaques ou la guerre de l'information peuvent provoquer l'interruption ou la dégradation de la qualité des services privés et publics. De nouveaux monopoles apparaissent dans le commerce électronique, la publicité numérique, les médias sociaux et les services d'informatique dématérialisée. Il est possible de manipuler les médias sociaux et de fragiliser les processus démocratiques. L'utilisation personnelle des technologies en ligne peut créer une dépendance et entraîner des troubles dépressifs. Les armes sophistiquées quant à elles présentent un danger spécifique. Une question plus générale est de savoir si la révolution numérique, en tant que processus évolutif qui a produit d'énormes monopoles mondiaux, se prête même au pilotage social. À mesure que la révolution numérique progresse, les personnes âgées ont besoin d'aide afin de se familiariser et de se servir des nouvelles technologies.

Durant l'anthropocène, les humains sont devenus des vecteurs importants des changements qui ont eu lieu dans le système terrestre. À l'ère de l'anthropocène numérique, les hommes commenceront également à se transformer et à renforcer leurs capacités cognitives et cérébrales. L'humanité se rapproche d'une étape charnière pour le développement de sa civilisation. Les machines super intelligentes pourraient même créer une vie qui leur soit propre, avec la capacité de nuire aux humains.

La transformation numérique nécessite un ensemble complet de cadres réglementaires et normatifs, une infrastructure physique et des systèmes numériques. Une des priorités serait d'élaborer des feuilles de route pour le développement de la science, de la technologie et de l'innovation et de définir les principes de la transformation numérique au service du développement durable.

3.1.4 Une mission commune pour la communauté mondiale

Pour que la science puisse pleinement contribuer au développement durable, il est important de débattre de l'orientation des recherches⁸³³. Les chercheurs des disciplines pertinentes doivent décider de la manière de combiner des approches disciplinaire et pluridisciplinaire tout en dialoguant avec la société. Ainsi, ils seront

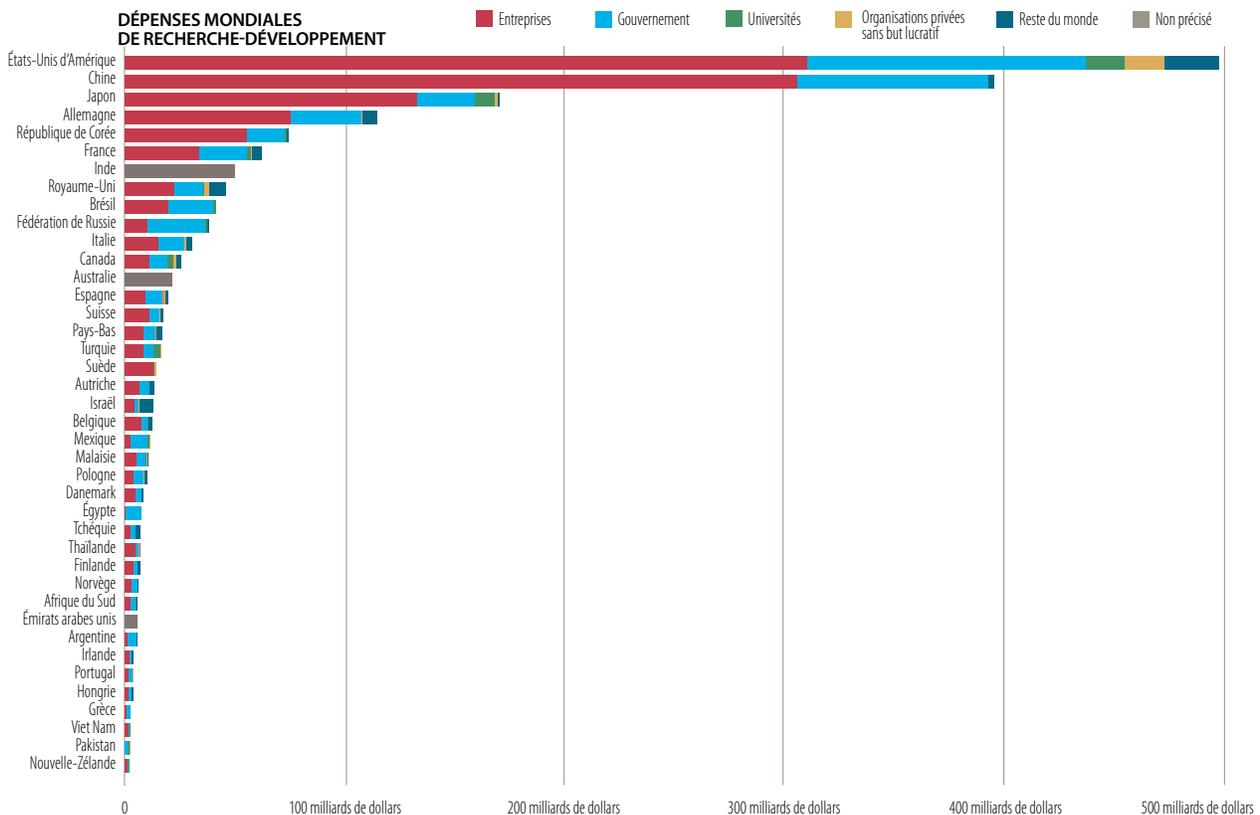
en mesure de développer le sentiment d'une mission commune mondiale. Le Programme 2030 peut aider à dynamiser et donner forme à une nouvelle action universelle afin d'atteindre un objectif commun, qui exige beaucoup d'efforts.

Le financement est une des questions les plus cruciales. À l'heure actuelle, les États consacrent relativement peu d'argent à la recherche et au développement aux fins de la mise en œuvre du Programme 2030. À ce

jour, une grande partie de la recherche est guidée par des intérêts commerciaux (61 % de la recherche-développement dans le monde) ou financée par des fonds privés ou sources philanthropiques. La recherche est concentrée dans certains pays (voir figure 3.2). Cette situation est inquiétante, car, durant l'âge d'or de la

croissance économique et de l'innovation qui a suivi la guerre, les prises de risque et l'innovation technologique ont été financées en grande partie par le secteur public. Pour répondre aux défis actuels de la durabilité, il faut mobiliser rapidement des ressources sans précédent tant dans le secteur public que le secteur privé⁸³⁴.

Figure 3.2
Dépenses de recherche-développement dans le monde en 2015



Note : Financement de la recherche-développement dans le monde en 2015. Par entreprises, il est entendu les entreprises privées et publiques; on entend par gouvernement toute entité centrale, régionale ou locale du gouvernement, à l'exception de celles qui concernent les services de l'enseignement supérieur; le mot universités renvoie aux établissements d'enseignement supérieur et à leurs instituts, centres et cliniques; par organisations privées sans but lucratif, on entend les institutions sans but lucratif qui s'occupent des ménages ou des ménages et des particuliers. Le reste du monde concerne toutes les institutions et personnes situées hors du territoire économique, ainsi que les organisations internationales et les entités supranationales⁸³⁵.

En outre, une autre mesure importante est l'autonomisation scientifique et technologique des femmes⁸³⁶. Ces dernières devraient ainsi être soutenues et encouragées par des programmes éducatifs et des perspectives de carrière dans le domaine de la science de la durabilité, mais aussi par la création de réseaux tels que le Réseau international des femmes ingénieurs et scientifiques, qui est un réseau mondial d'organisations de femmes dans la science, la technologie, l'ingénierie et les mathématiques⁸³⁷.

La science au service du Programme 2030 doit aussi travailler avec d'autres initiatives dans le monde, y compris celles qui visent à éliminer la pauvreté. En fait, il faut repousser les frontières de la science pour permettre des transformations et des progrès équitables afin de réaliser les « 5 P » du Programme 2030 : peuples, planète, prospérité, paix et partenariats.

3.2 La science de la durabilité

Messages clefs

1. La science de la durabilité peut aider à faire des choix difficiles et à trouver des solutions aux questions contestées permettant de mettre en œuvre le Programme 2030. Les milieux scientifiques, les politiciens, les financiers, les représentants du public et des communautés autochtones et autres parties prenantes devraient lancer de nouvelles initiatives afin de développer cette science et inciter les institutions scientifiques à élaborer des connaissances qui favoriseront le développement durable.
2. L'Organisation des Nations Unies devrait lancer une plateforme de connaissances coordonnée à l'échelle mondiale, afin de synthétiser les connaissances nationales et mondiales provenant de sources scientifiques et non scientifiques, y compris les connaissances du grand public et les savoirs traditionnels et autochtones.
3. Les établissements d'enseignement de tous les niveaux, notamment les universités, devraient intégrer dans leur cursus des cours théoriques et pratiques de haut niveau portant sur l'étude du développement durable.

120

La science et la technologie ont parfois exacerbé les problèmes mondiaux, par exemple en contribuant à une croissance non durable et aux changements climatiques ou en favorisant des gains d'efficacité qui, au final, aboutissent à une plus grande utilisation globale de ressources limitées⁸³⁸. De plus, le système scientifique actuel a parfois échoué à traduire ses conclusions sur des questions comme les changements climatiques en recommandations pratiques⁸³⁹.

Aujourd'hui plus que jamais, la science de la durabilité est nécessaire⁸⁴⁰. C'est un domaine d'étude académique nouveau et plus engagé qui révèle des interactions complexes, souvent controversées et fondées sur un système de valeurs et sur les liens entre nature et société, tout en produisant des connaissances scientifiques utiles au développement durable. C'est un domaine d'études qui doit gérer des risques, des incertitudes, des questions éthiques, utiliser de manière appropriée le principe de précaution, et doit également travailler avec des populations concernées, en vue d'identifier les problèmes et objectifs et de prendre des décisions difficiles concernant les questions les plus importantes⁸⁴¹.

La science de la durabilité a attiré des dizaines de milliers de chercheurs, de professionnels, d'utilisateurs de

connaissances, d'enseignants et d'étudiants de diverses institutions et disciplines dans le monde entier, en particulier en Amérique latine, en Afrique et en Asie⁸⁴². À elle seule, cette diversité différencie cette science des autres domaines scientifiques. Habituellement, les chercheurs ont recours à des approches transdisciplinaires réunissant des connaissances scientifiques, non spécialisées, pratiques et autochtones, ainsi que des vues fondamentalement différentes (voir encadré 3.5)⁸⁴³. Un exemple récent concerne l'arrêt progressif de l'exploitation du charbon en Europe. On a constaté que cette mesure avait rencontré moins de résistance dans les régions minières où les scientifiques, décideurs et mineurs avaient conjointement défini des alternatives concernant le développement régional et les moyens de subsistance au niveau individuel⁸⁴⁴.

Néanmoins, parmi les disciplines scientifiques, la science de la durabilité a un champ très spécifique. Pour réaliser pleinement son potentiel, son domaine d'études doit être étendu. Les chercheurs devront par conséquent adopter de nouvelles priorités, notamment l'élargissement des programmes de recherche et le renforcement des capacités, ainsi que la consolidation de la transformation de la science en tant qu'institution^{845,846}.

Encadré 3.5

Les connaissances autochtones au service du développement durable

Les connaissances autochtones s'appuient de longue date sur une compréhension et des pratiques des systèmes socio-écologiques de diverses sociétés dans le monde. Il s'agit d'un processus d'apprentissage social par lequel les pratiques et les comportements sont adaptés pour mieux utiliser l'environnement et contribuer au bien-être des individus, des communautés et de la société. Ainsi, les connaissances autochtones ont guidé les sociétés et permis de gérer durablement les ressources, notamment dans des régions où ces pratiques existaient depuis des centaines d'années. En revanche, la science occidentale produit souvent des connaissances par la simulation du monde réel au moyen de la modélisation. Par conséquent, les connaissances autochtones sont non seulement un indicateur impor-

tant de la manière dont on peut parvenir à un développement durable, mais elles complètent également la science et la politique en les contextualisant aux fins d'une meilleure mise en œuvre.

Il est donc nécessaire d'engager avec les peuples autochtones, qui disposent de cultures et de savoir-faire très divers, de nouvelles actions de collaboration tout au long de la chaîne de valeur des connaissances, afin de coproduire des politiques reposant sur des données factuelles de meilleure qualité concourant à la mise en œuvre du Programme 2030. Il y a lieu de recenser les connaissances autochtones existantes sur les grandes tendances telles que la biodiversité, l'adaptation aux changements climatiques et la conservation des terres. Mieux encore, il est essentiel de faire preuve d'un grand respect pour ces peuples et d'une éthique rigoureuse tout au long de ce processus. Il importe aussi de mettre en valeur et protéger les connaissances autochtones du point de vue de la propriété intellectuelle, car elles appartiennent aux peuples autochtones. La Stratégie concernant la science, la technologie et l'innovation pour l'Afrique en 2024 vise à assurer et utiliser les connaissances autochtones dans le cadre de la priorité donnée à la science⁸⁴⁷.

3.2.1 Transformer les institutions scientifiques

Pour que la science de la durabilité réalise pleinement son potentiel, il faut procéder à des changements importants dans les universités et autres établissements de recherche et de formation⁸⁴⁸. Les chercheurs et les initiatives de recherche dans les domaines pertinents devraient faire partie de projets de recherche collective et de programmes holistiques. À la faveur de partenariats à long terme pour la recherche, il est possible de définir des thèmes de recherche socialement pertinents, de produire des données de qualité et de combler l'écart existant entre les connaissances et l'action⁸⁴⁹. Souvent, les chercheurs s'engagent dans de nouveaux programmes et processus expérimentaux se situant à la confluence de la science, de la société et de l'action, y compris ceux qui sont initiés par des mouvements sociaux d'envergure.

L'environnement scientifique et politique actuel décourage fréquemment ce type d'engagement. Les personnes chargées d'évaluer des propositions de financement s'appuient fréquemment sur des critères thématiques spécialisés plutôt que sur un ensemble d'éléments intégrés⁸⁵⁰. La science de la durabilité étant encore relativement jeune, elle n'est pas encore une discipline reconnue et les chercheurs qui s'y consacrent n'ont pas encore créé de groupes puissants de pairs ni de revues réputées dans ce domaine d'activité. Cela n'est pas sans conséquences puisque les carrières universitaires sont, généralement, bâties sur le nombre de parutions et citations dans des publications prestigieuses consultées par les pairs, plutôt que par les contributions des chercheurs pour transformer la société⁸⁵¹.

Des questions se posent également concernant les capacités et aptitudes des scientifiques. Les universitaires renommés n'ont pas toujours les moyens de concevoir et mettre en œuvre des actions collaboratives de recherche et ne disposent parfois ni des compétences et aptitudes requises, ni du temps et autres ressources nécessaires⁸⁵². Les chercheurs socialement engagés pourraient donc avoir du mal à mener de pair une carrière universitaire et à participer à des re-

cherches sur les échanges entre les actions scientifique et sociale⁸⁵³.

Le nombre de femmes dans les sciences naturelles et les activités d'ingénierie est en hausse, mais les hommes continuent d'être plus nombreux, notamment aux plus hauts échelons de ces professions. Même dans des pays où presque autant de filles que de garçons étudient les mathématiques et les sciences et où les filles sont aussi nombreuses que les garçons à terminer l'enseignement secondaire pour suivre des études scientifiques et d'ingénierie, les femmes sont moins nombreuses que les hommes à faire carrière dans ces spécialités. Malgré les progrès réalisés au cours des 50 dernières années, les femmes scientifiques ont gagné moins de prix, d'argent et de prestige que leurs collègues masculins. Certains affirment que les anciennes croyances culturelles sur les femmes ont façonné les attitudes et idéologies au sujet de la rigueur scientifique, limitant ainsi les expériences de laboratoire et autres protocoles de recherche. La promotion de l'égalité des sexes dans les sciences peut donc permettre de progresser considérablement sur les plans des connaissances et à l'échelle sociale et économique.

Le milieu de la science de la durabilité se développe et s'engage de plus en plus dans les programmes des Nations Unies relatifs à la gouvernance mondiale. Les conférences internationales, les réseaux mondiaux et régionaux, les institutions pionnières et les nouvelles initiatives sur les questions de durabilité retiennent de plus en plus l'attention et on compte aujourd'hui de nouvelles publications scientifiques notables, telles que *Sustainability Science* et *Nature Sustainability*. On dénombre également de plus en plus d'initiatives internationales telles que Future Earth, qui met en avant la valeur de la recherche interdisciplinaire et transdisciplinaire sur la durabilité, ainsi que les initiatives de financement comme Lira 2030 (Conseil international pour la science); Transformations to Sustainability; Horizon 2020 (Union européenne) et le Belmont Forum. En outre, les universités, les centres de recherche, les institutions pionnières et les laboratoires transdisciplinaires qui traitent de la science de la durabilité⁸⁵⁴ sont de plus en plus nombreux. Enfin, les initiatives régionales se multi-

plient, notamment le Réseau transdisciplinaire africain et l'Institut d'études sur la renaissance africaine.

3.2.2 Mobiliser les connaissances existantes

À ce jour, les connaissances scientifiques sur les modalités de mise en œuvre des transformations aux fins du développement durable sont relativement limitées. Il faudra donc des investissements à long terme dans la science de la durabilité. Il est également possible de faire un meilleur usage des connaissances actuelles. Il existe un corpus considérable de connaissances non spécialisées, locales et traditionnelles qui demeure inexploité, et provient d'acteurs non universitaires actifs dans la politique publique, d'entreprises, d'ONG et de simples personnes vivant dans l'hémisphère Sud, tels que des petits exploitants qui ont déjà trouvé des systèmes novateurs pour adapter leur moyen de subsistance à des environnements en rapide évolution. L'expansion de la recherche du secteur privé, des activités de consultation et des actions philanthropiques donne également naissance à de nouveaux sites qui dispensent des connaissances et du savoir-faire⁸⁵⁵.

Il faut systématiquement recueillir et synthétiser les sources de connaissances inexploitées dans le cadre d'une grande opération internationale d'évaluation in-

dépendante sous la direction des Nations Unies, à laquelle seraient associés des chercheurs et un groupe élargi d'experts. Se fondant sur les objectifs de développement durable et les principaux points d'entrée définis dans le présent rapport, ces experts pourraient alors produire des connaissances sur la manière dont les leviers du changement peuvent être combinés pour définir les approches à suivre afin de parvenir à des transformations novatrices. Cela montrerait de quelle manière les interactions entre les différents objectifs peuvent être gérées de façon équitable et comment les choix opérés deviendraient mutuellement avantageux. Toutes ces informations seraient affichées sur une plateforme librement accessible. Parmi les plateformes les plus connues, on citera le Panorama mondial des approches et technologies de conservation⁸⁵⁶, qui partage les pratiques de gestion durable des terres, et l'initiative des villes transformatrices⁸⁵⁷.

Il est possible d'aller encore plus loin grâce à des technologies de mégadonnées capables d'analyser, de gérer et de classer des informations à une échelle sans précédent⁸⁵⁸. Les rédacteurs et les éditeurs de revues scientifiques pourraient venir en aide à de telles initiatives en publiant des éditions spéciales et en élargissant l'accès libre à toutes les publications existantes (voir encadré 3.6)⁸⁵⁹.

Encadré 3.6

Accès libre aux connaissances scientifiques publiées⁸⁶⁰

Le nombre de revues et d'articles scientifiques et la masse totale de connaissances produits sont en nette expansion. Trop souvent, l'accès à cette richesse croissante de connaissances humaines est limité et reste entre les mains d'éditeurs privés, même lorsque les recherches menées dans des universités et d'autres institutions sont financées par les contribuables et des États^{861,862,863}. Pour développer les capacités de recherche et d'innovation, ainsi que les innovations accélérées applicables au développement durable, il faudrait diffuser plus largement les connaissances scientifiques, en particulier dans le Sud, où les scientifiques sont généralement confrontés à de plus grands problèmes d'accès aux publications payantes que leurs collègues du Nord.

Les modèles commerciaux traditionnels applicables aux publications scientifiques ne vont pas dans ce sens, mais on observe aujourd'hui une dynamique croissante en faveur de modèles alternatifs basés sur les principes de l'accès libre. Plusieurs bases de données et initiatives scientifiques, qui sont en accès libre, facilitent le partage des articles scientifiques, en appliquant différents niveaux d'utilisation définis par les auteurs. Ainsi, les licences Creative Commons et les politiques institutionnelles de conservation des droits donnent aux chercheurs la possibilité de partager leurs travaux, tout en conservant des droits sur leur contenu et leurs publications⁸⁶⁴. En plus des avantages ainsi octroyés aux utilisateurs de ces connaissances, les scientifiques bénéficient d'une plus large diffusion de leurs travaux, sachant qu'un surcroît de visibilité peut aussi favoriser leur citation dans une publication de renom.

L'Union européenne et divers organismes nationaux de financement exigent maintenant un accès libre aux publications scientifiques qu'ils financent, ainsi que plusieurs institutions de bienfaisance qui demandent également la plus large diffusion possible des publications issues des travaux de recherche qu'elles financent.

Enfin, les bibliothèques et universités, en Allemagne et dans d'autres pays, créent des consortiums afin de négocier des redevances annuelles fixes avec les principaux éditeurs en vue d'assurer un accès mondial aux publications scientifiques nationales. Ce modèle de libre accès (publier et lire) peut montrer la voie à suivre si un nombre suffisant de pays coopèrent pour faciliter la diffusion des publications scientifiques et les rendre accessibles à tous. D'autres modèles existent, dont le Plan S, et encouragent l'accès libre aux publications⁸⁶⁵.

3.2.3 L'éducation au service du développement durable

Pour mettre en œuvre le Programme 2030, la société a besoin d'accroître ses capacités d'innovation et de promouvoir le changement à l'aide de nouvelles générations de chercheurs et de professionnels capables de favoriser la coproduction de connaissances par plusieurs acteurs afin d'assurer un futur durable. Un des éléments les plus importants de la transformation doit être le renforcement de la capacité des jeunes, notamment avec la collaboration des universités, qui peuvent créer des espaces pour consolider les relations entre science, société et politique, tout en synthétisant les connaissances sur ce qui fonctionne et en renforçant les fondements et la rigueur de la durabilité⁸⁶⁶. Il y a aussi lieu de renforcer la sensibilisation au développement durable dans les écoles et parmi la population adulte, afin de leur faire prendre conscience des problèmes et de leur donner des informations pour y faire face.

Pour cela, il faut agir dans quatre domaines cruciaux.

Les concepts et compétences clés : Les scientifiques et les ingénieurs doivent développer des compétences et concepts clés pertinents. Il s'agit de refléter le rôle de la science dans la société en étudiant la complémentarité entre les connaissances scientifiques et les connaissances non spécialisées ou autochtones⁸⁶⁷ et en mettant l'accent sur les aptitudes essentielles que les étudiants doivent posséder pour examiner ces problèmes complexes⁸⁶⁸.

Le développement institutionnel : Il concerne la réforme des programmes liés à la science de la durabilité,

à de nouveaux éléments théoriques et méthodologiques et de nouveaux cadres institutionnels.

La révision des cours : Les cours relatifs à la durabilité doivent faire l'objet d'une évaluation critique et être adaptés dans les divers départements.

Les partenariats : Les universités doivent cultiver de nouveaux partenariats en dehors des universités et multiplier les échanges avec diverses institutions dans le monde entier.

À l'instar de nombreux domaines de la science, de la recherche et des publications, le thème de l'éducation au service du développement durable continue d'être dominé par des institutions occidentales⁸⁶⁹. Il existe encore un déséquilibre flagrant entre le Nord et le Sud. Si le développement durable revêt une importance fondamentale dans le Sud, les connaissances livresques et les programmes des universités ne permettent pas toujours aux étudiants d'exploiter pleinement leur potentiel à des fins d'innovation. Le Programme 2030 donne à tous un rôle actif et des responsabilités en matière de développement durable. Mais pour que chacun puisse en bénéficier, il faut établir un enseignement de qualité sur le développement durable dans des programmes de sciences naturelles et de sciences sociales, d'ingénierie, de droit, etc., en commençant le plus tôt possible et en développant cet enseignement à tous les niveaux. Les partenariats Nord-Sud sur la recherche sont un moyen très efficace pour renforcer les capacités de transformation et de mise en œuvre d'applications concrètes dans les pays. Ces partenariats peuvent aussi tirer parti de collaborations transdisciplinaires, par exemple en travaillant directement avec des petits agriculteurs et d'autres utilisateurs de ressources⁸⁷⁰.

3.3 Partenaires pour la transformation

Messages clés

1. Les gouvernements doivent, à tous les niveaux, institutionnaliser des alliances scientifique, politique et sociale afin de concevoir ensemble, de mettre en œuvre et de suivre des approches liées à des contextes spécifiques pour réaliser le développement durable.
2. Les acteurs des secteurs de la science, de la politique, du privé et de la société civile doivent repenser de manière radicale leurs partenariats et créer des espaces expérimentaux de collaboration dans les filières de la transformation. Les gouvernements devraient faciliter la création conjointe de sciences participatives et l'expérimentation d'idées favorisant des transformations.
3. La distribution très inégale des capacités scientifiques et de l'accès aux connaissances dans le monde menace d'entraver la mise en œuvre du Programme 2030. Les États Membres de l'ONU doivent appuyer des actions majeures de coordination afin que toutes les connaissances scientifiques pertinentes soient immédiatement accessibles, notamment aux pays à faible revenu et à revenu intermédiaire, et que soient édifiées des sociétés du savoir à long terme.

Le Programme 2030 et la science de la durabilité s'appuient sur des discussions et des prises de décisions scientifiques et sociales⁸⁷¹. Il faut donc créer des espaces dans lesquels les chercheurs, toutes filières confondues,

les politiciens, les autres décideurs et les populations touchées peuvent se réunir et échanger des connaissances, puis réfléchir ensemble aux modalités de la transformation⁸⁷². La science participative permet à

ceux qui y prennent part de contribuer directement à la recherche, de développer leur compréhension scientifique et de s'immerger profondément dans l'apprentissage des grands problèmes mondiaux⁸⁷³. Ces opportunités permettent de développer des connaissances personnelles transformatrices. Les espaces clés précités sont des centres de connaissance scientifique, politique et sociale, des réseaux, des centres de réflexion et des laboratoires de recherche de solutions⁸⁷⁴. Dans la mesure du possible, il importe de créer ces espaces à des niveaux organisationnels ou administratifs divers (mondial, régional, national et local) et de les relier aux divers acteurs et institutions, horizontalement et verticalement.

Il convient aussi d'équiper ces centres pour recevoir, stocker, analyser, affiner et partager des données, qu'il s'agisse d'imagerie satellitaire, de recensements nationaux, de cartes communautaires produites conjointement ou d'inventaires de plantes médicinales traditionnelles. Au nombre des centres de connaissances portant spécifiquement sur les données spatiales, on citera notamment l'initiative OneMap en Indonésie⁸⁷⁵, au Myanmar⁸⁷⁶ et ailleurs.

Il est tout particulièrement exigé des centres de connaissances de taille moyenne qu'ils unissent les acteurs de pays voisins autour de la gestion de besoins communs vitaux, par exemple des ressources partagées telles que les fleuves ou des forêts contenant une grande biodiversité et des écosystèmes de montagne. Le Centre international de mise en valeur intégrée des montagnes⁸⁷⁷ et l'Initiative pour le bassin du Nil, ainsi que les centres qui en font partie, qui unissent 10 pays autour de l'utilisation de ressources en eau communes, constituent des modèles à suivre⁸⁷⁸.

3.3.1 Forger de nouveaux partenariats

Les transformations importantes dans des domaines comme les systèmes énergétiques, de santé, alimentaires et d'urbanisation exigent une refonte radicale des partenariats entre la science, les gouvernements, le secteur privé, la société civile, etc. Les objectifs de développement durable touchent de nombreux secteurs et des lieux distants les uns des autres, mais chacun de ces lieux a ses propres exigences et détermine les choix difficiles à prendre en ce qui concerne les objectifs. Les scientifiques, où qu'ils se trouvent, peuvent unir leurs efforts avec des fonctionnaires, des entrepreneurs et d'autres citoyens pour gérer ces choix équitablement.

Les scientifiques et les ingénieurs qui s'inquiètent des effets des partenariats sur leur carrière pourraient hésiter à s'impliquer, compte tenu des tensions et méfiances qui peuvent naître de ces associations. Certains souhaiteront peut-être éviter de travailler avec des acteurs publics puissants ou des entreprises qu'ils associent à de précédents préjudices écologiques et sociaux, à de faibles mécanismes de responsabilité ou à un manque de mobilisation en faveur de l'équité⁸⁷⁹. D'autres scientifiques ou ingénieurs pourraient hésiter à tra-

vailer avec les nombreux non-spécialistes et tenants de connaissances locales et traditionnelles, de crainte de perdre leur crédibilité ou par méconnaissance de la valeur de ces connaissances par rapport au savoir académique.

Les connaissances et solutions nécessaires pour concilier des demandes conflictuelles émergeront probablement d'alliances nouvelles, voire inattendues^{880,881}. À cet égard, on citera l'exemple de l'approche One Health pour améliorer la santé et le bien-être par la prévention des risques et l'atténuation des maladies transmises par les contacts entre les humains, les animaux et l'environnement; par exemple, lors de rencontres qui rassemblent éleveurs, professionnels de la santé, médecins, vétérinaires, écologistes, anthropologues, etc.⁸⁸². Les autres nouveaux vecteurs de coopération ouvrent des espaces à divers acteurs pour qu'ils travaillent en collaboration sur des innovations et décisions créatives et intersectorielles⁸⁸³. Ces expériences, qui peuvent largement être reproduites partout, portent sur les laboratoires des objectifs de développement durable⁸⁸⁴, les laboratoires de la transformation⁸⁸⁵ ou les laboratoires de la gouvernance⁸⁸⁶.

3.3.2 Renforcer les capacités dans le Sud

Environ huit millions de chercheurs travaillent dans le monde, mais leur répartition géographique est très inégale. Les pays de l'OCDE comptent environ 3 500 chercheurs pour un million d'habitants, soit 50 fois plus que les pays les moins avancés, qui n'en recensent que 66 par million d'habitants⁸⁸⁷. Ce faible nombre de chercheurs, auquel s'ajoute une absence de tradition scientifique et de financements, ainsi qu'un accès très limité aux publications scientifiques, entrave sérieusement les systèmes de recherche dans les pays du Sud. Il met également ces pays en situation de faiblesse dans la négociation et la mise en œuvre du Programme 2030.

Les pays les moins avancés ont un besoin urgent d'acquérir des connaissances adaptées en fonction du contexte et d'obtenir un soutien afin de rompre le lien historique établi entre le développement économique et la dégradation de l'environnement et d'établir des bases sociales et une gestion de l'environnement solides, tout en œuvrant à leur développement économique.

Il faudrait systématiquement recueillir et partager les connaissances existantes sur les approches et les technologies concrètes liées à la durabilité au moyen de centres de connaissances en accès libre. Les pays les moins avancés et les petits États insulaires en développement devraient accéder prioritairement à ces ressources, notamment aux publications scientifiques. Cependant, les sources de données de ces centres devraient proposer non seulement des données scientifiques mais inclure également des informations provenant de producteurs de connaissances non universitaires, tels que des organismes publics, des organisations de la société civile, du secteur privé, des ini-

tatives scientifiques citoyennes et des communautés locales. Les connaissances majeures devraient être synthétisées et traduites en politiques et mesures concrètes financées par des fonds réservés pour l'aide publique au développement et des programmes de recherche internationaux.

Les partenariats scientifiques équitables sont essentiels au développement. Une initiative récemment lancée en Afrique subsaharienne, l'Initiative pour la recherche équitable, encourage les gouvernements, les organismes nationaux de recherche et d'innovation, les institutions universitaires et de recherche, les entreprises et les bailleurs de fonds à rendre compte de la manière dont ils créent, dans le cadre d'une relation de confiance, des partenariats à long terme équitables, transparents et plus efficaces dans le domaine de la recherche et de l'innovation pour la santé, et comment

ils comptent améliorer certains aspects essentiels de leurs domaines d'intervention⁸⁸⁸.

Il importe également d'investir dans les partenariats de recherche Nord-Sud et Sud-Sud, qui peuvent permettre d'établir des capacités et des applications favorisant des transformations dans les pays en développement, les pays en transition, ainsi que dans le Nord⁸⁸⁹. Au niveau international, plusieurs donateurs et fondations ont consacré un surcroît de ressources à la coopération pour la recherche (voir encadré 3.7). Il faut cependant obtenir un appui supplémentaire, qui pourrait venir en partie de sources internes des pays en développement et en transition. L'African Open Science Platform⁸⁹⁰ est un exemple frappant de pays africains développant leurs propres capacités afin de recueillir des données interdisciplinaires utilisables par les scientifiques et les acteurs de la société.

Encadré 3.7

Partenariats transfrontières pour la recherche⁸⁹¹

Les partenariats transfrontières pour la recherche avec les pays en développement et en transition existent depuis les années 50. Une des caractéristiques principales de cette approche de partenariat est la collaboration avec des acteurs non universitaires tout au long du processus de production de connaissances. Pour que les avantages soient partagés et que des connaissances fiables soient produites pour le bénéfice du développement durable, les partenariats sur la recherche doivent observer certains principes fondamentaux, notamment l'élaboration conjointe de programmes, l'instauration de la confiance, l'apprentissage et le contrôle mutuels et la responsabilité partagée des actions menées par les bénéficiaires⁸⁹².

Plusieurs pays dont la France et le Canada investissent déjà des ressources importantes dans les partenariats sur la recherche en se fondant sur ces principes. Le Gouvernement du Royaume-Uni a mobilisé 1,5 milliard de livres sterling pour des projets de recherche sur le développement menés en partenariat pour la période 2016-2021, au nom du Programme 2030. Enfin, des fondations telles que Welcome Trust, la Fondation Volkswagen et la Bill and Melinda Gates Foundation consacrent des investissements considérables aux partenariats sur la recherche.

3.3.3 Promouvoir la recherche dans la société

La science n'est pas isolée de la société. Aujourd'hui, la crédibilité et la légitimité de la science et de la technologie sont de plus en plus remises en cause par des acteurs politiques de premier plan, ainsi que par des entreprises. De telles attitudes sèment un doute général sur des faits et des données probantes.

Les scientifiques et les ingénieurs ont eux aussi parfois négligé de rendre compte de leurs travaux à la société, en omettant de se prononcer sur des questions et débats politiques pressants. Parfois, ils mènent des recherches dont les résultats ne sont pas partagés avec la société, ce qui renforce l'image d'une science enfermée dans sa tour d'ivoire.

La durabilité exige de pouvoir mener en toute liberté des recherches explicites dans l'intérêt de l'humanité, en gardant à l'esprit la bonne gestion de l'environnement et en tenant compte des valeurs fondamentales de justice⁸⁹³. À cet effet, les chercheurs, les ingénieurs

et la population dans son ensemble devraient débattre ouvertement et convenir de la nouvelle position de la science et de la technologie, de ses libertés, de ses contraintes et de ses obligations. En définitive, on ne préservera la liberté scientifique que lorsque son rôle dans la société sera débattu, défini et appliqué.

Partout dans le monde, les gens, notamment les jeunes, sont prêts à relever les défis communs en matière de durabilité. On observe un soutien public et une dynamique politique croissante en faveur de l'action climatique, du changement des comportements des consommateurs et de la protection de l'environnement. Les jeunes scientifiques jouent souvent un rôle central dans la mobilisation de ces idées à travers des actions scientifiques créatives et un discours indépendant facilité par des réseaux tels que la Global Young Academy et le grand groupe des enfants et des jeunes⁸⁹⁴. En réunissant des acteurs de la société et des producteurs de connaissances non universitaires impliqués dans la réalisation du Programme 2030, la science reste indispensable pour fournir des données probantes et des conseils précieux et dignes de confiance.

Chapitre IV



Appel à agir

Il est clair que pour parvenir au futur durable présenté dans le Programme 2030 nous avons besoin d'une transformation en profondeur. Notre marge de manœuvre a pour cadre la prochaine décennie. Tous les acteurs (gouvernements, secteur privé, société civile, universitaires, communautés et individus) doivent coopérer, en tirant parti des liens d'interdépendance cruciaux existant entre les objectifs de développement durable et en menant de façon coordonnée des actions audacieuses, afin que le monde puisse réaliser le développement durable.

En tant que Groupe indépendant de scientifiques nommé par le Secrétaire général pour préparer la première édition du rapport quadriennal mondial sur le développement durable, nous lançons l'appel à agir ci-après, qui couvre chacun des six points d'entrée définis dans le présent rapport : renforcement des capacités et du bien-être humains; évolution vers des économies durables et justes; mise en place de systèmes alimentaires durables et de modes de nutrition sains; réalisation de la décarbonisation énergétique et accès universel à l'énergie; promotion d'un développement urbain et périurbain durable; et préservation du patrimoine environnemental mondial. Nous appelons en outre à mener des actions concrètes pour renforcer les liens entre la science et la société afin d'accélérer les progrès et la transformation en vue du développement durable.

4.1 Renforcer les capacités et le bien-être humains

Le Programme 2030 vise à assurer le bien-être humain, à éliminer les privations dans leurs multiples dimensions, à remédier aux disparités en matière d'égalité des chances et à développer les capacités tout en préservant l'environnement dont chacun dépend. L'action en faveur du bien-être humain requiert coopération, collaboration et dialogue entre les multiples acteurs. Les déterminants du changement sont nombreux. Il n'existe pas de solution toute faite, mais une multitude d'actions combinées dans les régions et dans les pays vivant des situations spéciales. Il faudra obtenir les mêmes résultats malgré les différences de contextes : tout le monde doit être pris en compte.

A1. Tous les acteurs doivent contribuer à éliminer les privations et à renforcer la résilience dans ses multiples dimensions par l'universalisation de la fourniture et de l'accès à des services de base de qualité (santé, éducation, eau, assainissement, énergie, gestion des risques de catastrophe, technologies de l'information et de la communication, logements convenables et protection sociale), en accordant une attention particulière aux zones où la pauvreté et la vulnérabilité sont concentrées et aux personnes qui risquent le plus de ne pas être prises en compte : les femmes et les filles, les personnes handicapées, les populations autochtones, entre autres.

- ▶ Mesurer la pauvreté dans ses dimensions multiples en se fondant sur une compréhension nationale de celle-ci (par exemple, les privations en matière d'éducation, de santé, d'alimentation, de nutrition, de logement, de sécurité sociale, etc.) et utiliser ces mesures pour modéliser le processus de planification du développement et promouvoir la coordination entre les départements ministériels.
- ▶ Promouvoir les systèmes de protection sociale universelle, financés au moyen de stratégies budgétaires progressives dans lesquelles les contributions indivi-

duelles sont proportionnelles aux revenus et recettes, afin de renforcer la résilience dans un monde en pleine évolution (changements climatiques, progrès technologiques rapides et hausse du travail informel). La protection sociale, y compris les retraites et les aides aux personnes âgées et aux personnes handicapées, ne doit pas se limiter aux seules personnes qui sont restées actives dans des emplois officiels et à plein temps.

- ▶ Assurer un accès universel aux soins de santé, en faisant particulièrement attention à la santé maternelle, aux soins prénatals et aux soins aux enfants, ainsi qu'à la gamme complète de soins de santé pour les femmes, et un accès à l'éducation, en mettant l'accent sur l'éducation préscolaire des enfants et l'élimination des obstacles à l'éducation des filles dans tous les cycles d'enseignement. Il importe également de supprimer ou de réduire significativement l'accès payant aux services de soins de santé, tout comme il convient de réduire les frais de scolarité, afin que les populations les plus pauvres puissent en bénéficier. Il faut aussi recourir à la technologie pour développer l'accès aux soins de santé et à l'éducation des populations mal desservies et à mobilité réduite.
- ▶ Accroître les investissements dans les services de santé et d'éducation, ainsi que dans les réseaux d'eau et d'assainissement, d'énergie et des télécommunications. Les gouvernements peuvent accroître les dépenses publiques. Quant aux secteurs privé et sans but lucratif et à la société civile, ils peuvent aussi jouer un rôle vital et stratégique en élargissant l'accès à ces services par des approches nouvelles contribuant à éliminer les obstacles précités. Le secteur privé et les organismes publics peuvent aussi participer à l'amélioration des services fournis aux employés et à leurs familles.
- ▶ Renforcer la résilience aux chocs économiques et aux catastrophes naturelles et anthropiques. Il faut améliorer la couverture de protection sociale; il est aussi possible d'arriver à cet objectif par la mise en œuvre active du Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe (2015-2030) en renforçant la coordination avec d'autres grands accords conclus sous l'égide des Nations Unies, comme l'Accord de Paris (Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques de 2015) et le Nouveau Programme pour les villes d'Habitat III (2016).

A2. Les gouvernements doivent assurer l'égalité des chances, mettre fin à la discrimination juridique et sociale et investir dans le renforcement des capacités humaines, de sorte que tous les citoyens

soient autonomes et puissent façonner leur vie et rendre possible des changements collectifs.

- ▶ Renforcer l'état de droit, appliquer les lois réprimant la discrimination et agir contre les normes sociales discriminatoires afin d'assurer à tous et dans tous les pays un accès universel effectif à la justice, et ainsi améliorer l'égalité des chances et réduire les inégalités entre les divers groupes, notamment entre les femmes et les hommes.
- ▶ Assurer un accès universel et égal à des services de qualité afin de renforcer les capacités humaines. Concevoir de nouvelles incitations pour accroître le nombre de professionnels dans la santé et l'éducation, améliorer leurs qualifications, élargir leur présence et les rendre plus performants. Offrir et encourager des formations dans les nouvelles technologies et techniques.
- ▶ Investir dans le développement de la petite enfance et favoriser une plus grande présence des étudiants dans les filières scientifiques, technologiques, d'ingénieurs et de mathématiques afin de renforcer les capacités humaines, en mettant notamment l'accent sur la lutte contre les inégalités entre les sexes. Développer la recherche en matière de santé mentale et de traitement des maladies non transmissibles et renforcer les services fournis dans ce domaine.
- ▶ Les syndicats, les organisations non gouvernementales, les associations de femmes et les autres organisations communautaires sont un moyen de formuler des objectifs communs pour lutter contre les inégalités sociales et de veiller à les mettre en œuvre. Ces groupes doivent être libres de s'organiser, mais aussi de disposer d'un accès optimal à l'information et aux connaissances, pour contribuer pleinement à la transformation en vue de réaliser la durabilité à différents niveaux.
- ▶ Recenser les réfugiés et les personnes déplacées et les rendre visibles dans des activités liées aux objectifs de développement durable. Promouvoir des actions accélérées en faveur des États fragiles et des populations touchées par des conflits. Intégrer les personnes vivant dans des situations de crise dans les plans et stratégies nationaux de développement en relation avec les objectifs.

4.2 Favoriser des économies durables et justes

Dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire, la croissance doit être dissociée de la dégradation de l'environnement au moyen de diverses approches. Cela

passer par un développement durable sur le plan environnemental, associé aux nouveaux éléments de l'économie circulaire. Tous les pays sont appelés à promouvoir une convergence vers le haut des niveaux de vie et des opportunités, ainsi qu'une réduction des inégalités de richesse et de revenus.

A3. Les gouvernements, les organisations internationales et le secteur privé devraient encourager à augmenter les investissements beaucoup plus adaptés à la durabilité à long terme et à diminuer ceux dans les activités qui sont moins durables.

- ▶ L'Organisation des Nations Unies et autres organisations devraient promouvoir un nouveau type d'investissement dans le développement durable afin de mettre en place un système technologiquement performant qui permette le développement durable et aide à orienter les flux de capitaux vers des actifs contribuant à ce type de développement.
- ▶ L'Organisation des Nations Unies et autres organisations devraient se baser sur des mesures autres que le PIB qui évaluent de manière plus complète le bien-être national global.
- ▶ Les gouvernements et autres acteurs devraient veiller à assurer des transitions appropriées et justes aux personnes qui perdent leur emploi du fait de la diminution des investissements.

A4. Tous les acteurs devraient œuvrer ensemble à dissocier, sur le plan international, la croissance du PIB de l'utilisation excessive des ressources de l'environnement, à partir de différents points d'entrée nécessitant des approches différentes selon que les pays sont riches, à revenu intermédiaire ou pauvres.

- ▶ Atteindre des niveaux de croissance plus élevés dans les pays pauvres, en assurant un accès universel à des services de qualité et une transition vers des voies de développement durable respectueuses de l'environnement, notamment à travers l'accès aux technologies et connaissances appropriées.
- ▶ Faciliter et mettre en œuvre des politiques budgétaires et de subventions cohérentes, qui accélèrent la transition vers le développement durable.
- ▶ Encourager les changements de modes de vie et de consommation, y compris par la réglementation, la promotion de pratiques publicitaires et commerciales durables et la sensibilisation des consommateurs, afin de réduire leurs effets néfastes sur l'environnement.
- ▶ Promouvoir la transition vers une économie circulaire, notamment en utilisant des approches de gestion des déchets et de planification qui mettent l'accent sur la prévention

plutôt que sur la gestion des déchets en bout de chaîne.

- ▶ Limiter l'utilisation des plastiques et leur présence dans l'environnement par la réglementation et la participation des acteurs concernés tout au long de la chaîne de valeurs.
- ▶ Mettre fin à l'exportation de déchets d'équipements électriques et électroniques et de produits chimiques dangereux vers les pays ne disposant pas d'infrastructures modernes pour les gérer.

A5. Les gouvernements, avec l'appui de la société civile et du secteur privé, devraient promouvoir une convergence verticale des niveaux de vie et des opportunités, ainsi qu'une réduction des inégalités de richesse et de revenus dans les pays et entre les pays.

- ▶ Renforcer les retours au travail afin d'assurer plus d'équité avec la rentabilité du capital et la pleine parité entre les sexes.
- ▶ Appliquer des stratégies de redistribution favorisant la réduction des inégalités, en visant des objectifs supplémentaires s'agissant des dimensions les plus graves des inégalités dans chaque pays. Rendre compte de ces objectifs à l'occasion d'examen nationaux volontaires.
- ▶ Évaluer et déployer de manière proactive des technologies permettant de réduire, au lieu de les aggraver, les inégalités de richesse, de revenus et d'opportunités.
- ▶ Mettre en place une coopération internationale en matière de politiques fiscales afin d'éliminer les détournements et l'évasion fiscale.
- ▶ Promouvoir la normalisation et l'adoption de mesures autres que celle du PIB pour mieux rendre compte du bien-être humain, de la protection de l'environnement et des impacts sociaux.
- ▶ Encourager les gouvernements, avec l'appui du secteur privé et de la société civile, à étudier des perspectives d'emploi équitables pour les travailleurs victimes de suppression d'emplois lors du passage à une économie à faibles émissions de carbone.

4.3 Établir des systèmes alimentaires durables et des modes de nutrition sains

Ne négliger personne exige de favoriser un accès plus équitable à des aliments nutritifs, notamment en modifiant substantiellement l'infrastructure du système alimentaire existante et en accordant une attention particulière au système des prix des produits alimentaires. L'amélioration de la nutrition dans le monde doit s'ac-

compagner d'une réduction de l'impact sur l'environnement des systèmes alimentaires et d'un renforcement de leur résilience face aux effets des changements climatiques et des autres facteurs susceptibles de perturber la production alimentaire, notamment l'instabilité politique et les conflits.

A6. Tous les acteurs concernés devraient s'employer à apporter des changements substantiels à l'infrastructure, aux politiques, à la réglementation, aux normes et aux préférences alimentaires existantes, afin de passer à des systèmes alimentaires et nutritionnels favorisant la bonne santé de tous et l'élimination de la malnutrition, tout en réduisant au minimum leur impact sur l'environnement.

- ▶ Chaque pays doit s'appuyer sur la sensibilisation, l'éducation, la réglementation et des orientations précises pour promouvoir une alimentation conforme aux normes nutritionnelles et environnementales, tout en tenant compte du contexte, des cultures, des traditions et des régimes alimentaires locaux.
 - ▶ Les gouvernements devraient établir un niveau minimal de protection sociale afin de renforcer la sécurité alimentaire et garantir un apport calorique adéquat et une nutrition de qualité, en accordant une attention particulière aux besoins des femmes et des filles. Des mécanismes d'assurance innovants pourraient contribuer au niveau minimal de protection sociale. Les pays les moins avancés devraient à cet égard bénéficier d'une attention et d'un appui particuliers.
 - ▶ Promouvoir l'agroforesterie afin de renforcer le reboisement, lutter contre l'érosion des sols et renforcer la résilience par la diversification des revenus, notamment dans les pays en développement.
 - ▶ Décourager l'usage excessif des engrais pour la production agricole, notamment ceux qui libèrent de l'azote et du phosphore dans l'environnement, en appliquant des textes réglementaires et en développant de nouvelles technologies. Il importe également d'encourager la réutilisation de nutriments et de l'énergie dans les exploitations agricoles.
 - ▶ Établir et appliquer des quotas de pêche favorisant l'accès des petits pêcheurs et producteurs aux ressources de la mer.
 - ▶ Renforcer le recours à l'agro-écologie en tant que moyen d'intensifier durablement la production alimentaire et d'accélérer la transition vers une agriculture sans pesticides synthétiques. Il faut pour cela réévaluer les pratiques de production en utilisant une quantité minimale de pesticides et en évitant les résidus sur les végétaux et les produits alimentaires.
 - ▶ Diversifier, dans le temps et dans l'espace, les espèces et les ressources génétiques dans les systèmes agro-écologiques et mettre l'accent sur les interactions et la productivité dans le système agricole plutôt que sur les espèces individuelles.
 - ▶ Investir dans des systèmes de production de viande qui ne dégradent pas l'environnement et soient technologiquement plus développés et assurer un accès plus équitable à la viande en tant que source d'alimentation ainsi qu'une réduction importante de la consommation de viande là où elle est élevée.
 - ▶ Sensibiliser les consommateurs à des denrées peu coûteuses, durables et nutritives, et renforcer un environnement qui promeut et encourage de plus importants investissements pour une bonne alimentation. Il faut aussi accorder une attention particulière à l'élimination de la malnutrition et à la réduction de l'obésité et du surpoids, ainsi qu'à l'incidence des maladies non transmissibles.
 - ▶ Créer un système mondial de surveillance des maladies des cultures agricoles, afin d'améliorer la rapidité des interventions sur les plans national et international.
- A7. Les pays doivent assumer la responsabilité de la totalité de la chaîne de valeurs liée à leur consommation alimentaire afin d'améliorer sa qualité et sa résilience et de réduire ses effets sur l'environnement, les pays développés apportant leur aide pour accroître l'agriculture durable dans les pays en développement.**
- ▶ La communauté internationale devrait appuyer le développement durable de l'agriculture dans les pays en développement, notamment grâce à des modèles de fonctionnement inclusifs et à la promotion du transfert de technologies durables existantes.
 - ▶ Veiller à ce que l'étiquetage des produits alimentaires importés indique clairement l'origine agricole et les conditions de production. Les nouvelles technologies de l'information peuvent faciliter cette opération.
 - ▶ Tous les pays devraient essayer de réduire leur dépendance alimentaire et leurs méthodes de production alimentaire exigeant une forte consommation d'eau. Pour assurer la sécurité alimentaire nationale à long terme, il importe d'enregistrer les données sur la consommation d'eau lors des importations de denrées alimentaires.
 - ▶ Mettre en place des politiques nationales pour constituer des réserves alimentaires, tout en

maintenant les prix des produits alimentaires à un niveau stable et équitable.

- ▶ Les gouvernements devraient aider les producteurs nationaux à réduire leur empreinte sur l'environnement.
- ▶ Œuvrer à réduire les gaspillages alimentaires à travers une réglementation régissant l'emballage, le transport, les dates de péremption et le gaspillage dans les activités de restauration.
- ▶ Les systèmes et accords commerciaux devraient faciliter la réalisation des objectifs d'accès universel à des aliments nourrissants ayant un faible coût environnemental.
- ▶ Renforcer les chaînes de valeur agro-alimentaires et les marchés de produits alimentaires créés spécialement en faveur des pauvres, y compris les aliments à forte teneur naturelle en nutriments comme les fruits, les légumes, les légumineuses, les aliments d'origine animale, les noix, ainsi que les aliments de base biofortifiés.

4.4 Réaliser la décarbonisation énergétique et l'accès universel à l'énergie

Les stratégies de transformation du secteur de l'énergie devraient s'appuyer sur l'ensemble des outils disponibles pour promouvoir une énergie accessible et décarbonée, notamment à travers un renforcement rapide de l'utilisation d'énergies renouvelables, la modernisation du transport et de la distribution d'électricité, le renforcement de l'efficacité énergétique et l'électrification au bénéfice des utilisations finales.

A8. Tous les acteurs devraient assurer un accès universel à des services énergétiques peu coûteux, fiables et modernes par une accélération de la production rentable d'électricité propre. En parallèle, il faut prendre en priorité la décision politique de donner la primauté aux méthodes de cuisson propre et de ne plus recourir à la biomasse traditionnelle pour la cuisson des aliments. Tous les acteurs concernés sont appelés à promouvoir des sources d'énergie propres, fiables et modernes, notamment par l'exploitation des solutions décentralisées impliquant l'utilisation d'énergies renouvelables.

- ▶ Tous les gouvernements et toutes les autorités locales doivent établir des plans d'action détaillés pour éliminer les disparités dans l'accès à l'électricité, à la faveur d'actions volontaristes, de politiques et de réglementations ciblées, de partenariats pluripartites et d'un renforcement des investissements dans les solutions pour l'alimentation en électricité raccordée au réseau électrique et hors réseau.

- ▶ Selon la situation de chaque pays, intégrer dans les stratégies d'action les connexions transfrontières des réseaux électriques, les solutions relatives aux énergies renouvelables et les options de décentralisation.
- ▶ Accorder la priorité à l'adoption de solutions de cuisson propre des aliments en remplaçant l'utilisation de la biomasse par des solutions de cuisson alternatives plus propres.

A9. Les entités et acteurs internationaux et nationaux devraient collaborer au remodelage du système énergétique mondial de sorte qu'il participe pleinement à la réalisation de l'objectif 7 en ne produisant aucune émission de CO₂ au milieu du siècle, afin d'atteindre les objectifs de l'Accord de Paris par l'introduction de la tarification du carbone et l'élimination progressive des subventions aux carburants fossiles.

- ▶ Développer les investissements consacrés à l'efficacité énergétique dans tous les secteurs de l'économie et les favoriser au moyen d'outils et de politiques axés sur des données probantes.
- ▶ Introduire la tarification du carbone, qui est essentielle pour faire évoluer les systèmes énergétiques jusqu'à l'objectif d'élimination totale des émissions de carbone en 2050. Assurer une utilisation équitable des recettes collectées, notamment pour financer la transition énergétique et compenser les coûts additionnels en faveur des plus démunis.
- ▶ S'engager à assurer l'élimination complète des véhicules à moteur à combustion interne et à privilégier des véhicules plus propres, notamment les véhicules électriques de transport public et les véhicules électriques partagés.
- ▶ Éliminer progressivement la production d'électricité à partir de combustibles fossiles sans séquestration et stockage de carbone d'ici à 2050, en ciblant d'abord les centrales électriques à charbon, qui sont des sources importantes d'émission de CO₂ et d'autres polluants.
- ▶ Décourager les nouveaux investissements dans le charbon et l'exploration pétrolière et gazière, qui risquent de produire des actifs délaissés.
- ▶ Abandonner progressivement les subventions directes et indirectes aux carburants fossiles d'ici à 2025 dans les pays développés et à 2030 dans les pays en développement. Les fonds précédemment utilisés à ce titre devraient bénéficier aux énergies renouvelables peu coûteuses et à l'efficacité énergétique, notamment en faveur des pauvres.
- ▶ Accélérer considérablement le rythme de la transition vers les énergies renouvelables, en

particulier dans les secteurs d'utilisation finale tels que les transports, les immeubles et les industries.

- ▶ Les gouvernements devraient promouvoir les investissements publics et privés et la coopération internationale pour la recherche, le développement, le déploiement et la diffusion de changements dans le système énergétique qui répondent à l'objectif 7 et à l'enjeu de la décarbonisation visant à limiter le réchauffement climatique à 1,5 °C.
- ▶ Orienter le financement de l'action climatique et les autres financements publics et élaborer des accords commerciaux favorisant le plus de synergies possible entre le Programme 2030 et l'Accord de Paris.
- ▶ Tous les acteurs concernés devraient accorder une attention particulière aux liens entre énergie, élimination de la pauvreté, réduction des inégalités, égalité des sexes, emplois, biodiversité et changements climatiques.

4.5 Promouvoir un développement urbain et périurbain durable

Les priorités doivent porter sur la dimension humaine des politiques en faveur des pauvres et des investissements dans des villes vivables. Les villes doivent disposer des outils leur permettant d'élaborer des politiques participatives efficaces, basées sur des données probantes et inclusives.

A10. Les gouvernements devraient donner aux villes l'autonomie et les ressources nécessaires pour élaborer des politiques participatives efficaces basées sur des données probantes et inclusives où les citoyens sont parties prenantes et informés.

- ▶ Promouvoir le principe de décentralisation afin que les autorités municipales et les communautés disposent d'une autorité et d'une autonomie suffisantes en matière d'action, de fourniture de services et de budget.
- ▶ Investir dans des institutions qui élaborent une nouvelle « science des villes », en partenariat avec les maires, notamment entre villes des pays développés et en développement, et entre villes moyennes et grandes villes.
- ▶ Renforcer l'appui à l'investissement dans les villes de taille moyenne et promouvoir le développement urbain polycentrique.

A11. Les gouvernements et les autorités municipales, en collaboration étroite avec le secteur privé, devraient promouvoir des politiques et des investissements privilégiant la dimension humaine et orientés vers les pauvres, afin que les villes soient vivables, offrent des emplois décents et

durables, un accès universel durable aux services vitaux tels que l'eau, les transports, l'énergie et l'assainissement, et assurent une gestion efficace des déchets et polluants. Les habitants et les communautés devraient également participer davantage à la promotion d'un développement urbain durable.

- ▶ Investir dans des emplois décents et durables, notamment ceux que facilitent la technologie et les industries liées à la nature.
- ▶ Développer, à travers des partenariats public-privé, l'investissement dans des infrastructures durables, l'eau et l'assainissement, ainsi que dans d'autres services, et dans les technologies des « villes intelligentes », surtout lorsque cela est pratique et mutuellement avantageux.
- ▶ Développer l'investissement dans des approches novatrices et efficaces de la gestion des déchets et de la pollution de l'air dans les villes et les zones périurbaines et rurales environnantes.
- ▶ Promouvoir les modes de consommation et de production durables à la faveur d'une bonne utilisation des terres, d'un développement rapide des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique et de plans de mobilité urbaine durable efficaces, avec moins de voitures, plus de transports publics et des choix de mobilité active, en mettant l'accent sur l'accès de tous aux transports.
- ▶ Multiplier les actions de renforcement de la résilience urbaine, notamment des villes côtières et des infrastructures civiles, y compris à travers des solutions en relation avec la nature.
- ▶ Veiller à ce que, dans la planification urbaine, la priorité soit donnée aux personnes qui pourraient être négligées, en particulier celles qui vivent dans des taudis et les personnes handicapées.
- ▶ Favoriser les liens entre les habitants des villes et la nature par la promotion d'espaces verts, la biodiversité urbaine et la production alimentaire urbaine, et encourager les villes à renforcer les liens avec les zones périurbaines et rurales environnantes.
- ▶ Investir dans des programmes de création d'une base citoyenne active encourageant l'action collective et les partenariats destinés à changer les comportements et à promouvoir la cohésion sociale et les modes de vie durables.

4.6 Protéger le patrimoine environnemental mondial

L'utilisation durable des ressources naturelles dans le monde entier a pris beaucoup de retard et tous les acteurs concernés devraient œuvrer de façon ambitieuse et coordonnée à la préservation du patrimoine environnemental mondial, notamment les grands biomes et systèmes qui contribuent directement ou indirectement au fonctionnement du système terrestre et, par conséquent, à la promotion de la vie, notamment la biodiversité, l'atmosphère, les océans, la cryosphère, les forêts et l'hydrosphère.

A12. Les gouvernements, les communautés locales, le secteur privé et les acteurs internationaux devraient d'urgence réaliser les transformations nécessaires pour conserver, restaurer et utiliser durablement les ressources naturelles tout en œuvrant simultanément à la réalisation des objectifs de développement durable.

- ▶ Afin de mieux contrôler la pollution de l'air, les villes doivent améliorer la qualité des carburants utilisés dans les véhicules et offrir aux citoyens des grandes villes des transports publics plus propres, plus sûrs et de meilleure qualité. Il importe de réglementer les feux de biomasse, les plastiques et les déchets.
- ▶ Les gouvernements devraient respecter les engagements qu'ils ont pris au titre d'accords multilatéraux visant à protéger le patrimoine environnemental mondial (notamment la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, la Convention sur la diversité biologique et la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification) et étudier de nouveaux accords multilatéraux garantissant la protection des plus grandes forêts tropicales de la planète (en Afrique, en Asie et en Amérique du Sud) et étendant les aires marines protégées à au moins un tiers de la superficie des océans d'ici à 2030. Ils devraient aussi continuer d'œuvrer à la conservation et à l'utilisation durable de la diversité biologique marine des aires ne relevant pas des juridictions nationales.
- ▶ Élargir et gérer efficacement le réseau actuel de milieux terrestres, d'eau douce et marins protégés, par une gouvernance adaptée, une forte mobilisation de la société civile, des mécanismes efficaces et équitables de partage des bénéfices, des financements durables et un suivi et une application des règles.
- ▶ Participer à des interventions intersectorielles et sectorielles de gestion intégrée des ressources en eau à tous les niveaux afin d'assurer une bonne gestion de l'eau potable dans le contexte des changements climatiques, de la hausse de la demande de prélèvement des ressources en eau et des niveaux élevés de pollution.
- ▶ Les gouvernements devraient collaborer avec les agriculteurs, l'industrie et les universitaires pour élaborer et mettre en œuvre des systèmes d'irrigation durable ou de récupération des eaux, pour irriguer plus efficacement les principales cultures, améliorer l'alimentation en eau du bétail et développer le recyclage et la réutilisation de l'eau. Ils devraient étudier plus avant la possibilité de recourir à des cultures résistantes à la sécheresse, de développer les systèmes d'assurance agricole et d'appuyer des moyens de subsistance alternatifs créateurs de revenus dans les zones touchées par la sécheresse.
- ▶ La protection des océans doit aussi impliquer une gouvernance visant à assurer une planification durable dans les zones côtières et une réglementation sanctionnant la pollution des fleuves.
- ▶ Les gouvernements devraient, de concert avec les scientifiques et les pêcheurs, accroître le nombre de zones de pêches durables à l'intérieur de leurs zones économiques exclusives. Ils devraient également collaborer entre eux et avec les scientifiques et pêcheurs de leur région et du monde entier afin de définir les modalités de gestion durable des pêches en dehors des zones économiques exclusives. Ils doivent en outre prendre des mesures pour éliminer la pêche illicite par leurs nationaux ou des entreprises à l'intérieur des zones économiques exclusives d'autres pays.
- ▶ Les gouvernements devraient prendre immédiatement des mesures pour favoriser la neutralité en matière de dégradation des terres, ce qui aura des effets positifs sur la sécurité alimentaire, la biodiversité et les moyens de subsistance des agriculteurs, et atténuera les changements climatiques. La transition vers des pratiques de gestion durable des terres requiert une coordination sectorielle et des investissements dans la planification intégrée de l'utilisation des terres. Pour mesurer les progrès accomplis, il est essentiel de disposer d'un cadre permettant de comptabiliser des quotas de carbone, qui serait basé sur des données probantes. Les cadres futurs de comptabilisation du carbone doivent couvrir toutes les utilisations des terres, ainsi que les changements opérés dans ce cadre, de sorte que la contribution à l'atténuation des émissions de carbone du secteur de l'utilisation des terres soit reconnue.
- ▶ L'arrêt de la déforestation demeure une des mesures les plus efficaces pour atteindre un grand nombre d'objectifs dans les domaines de la biodiversité, de l'amélioration du bien-

être des personnes dont les moyens de subsistance dépendent des forêts, de l'eau et de la conservation des sols, et de l'atténuation des changements climatiques. Les acteurs concernés devraient être la société civile, les communautés, notamment les peuples autochtones, et les gouvernements. Les entreprises et les propriétaires forestiers devraient promouvoir une production responsable, réduire au minimum les dommages et intégrer leurs coûts dans leurs plans d'exploitation. Pour favoriser une vision sociale de la protection des forêts et réduire la déforestation, il est essentiel d'assurer une consommation responsable des produits, de mener des actions de sensibilisation et de renforcer la traçabilité de ces produits.

- ▶ Les gouvernements devraient collaborer en vue d'utiliser plus largement la télédétection et d'autres technologies pour surveiller et gérer l'état des forêts et d'autres écosystèmes vitaux tels que les bassins hydrographiques et les zones côtières des pays en développement. Il faudrait pour cela élaborer des politiques de partage de l'imagerie satellitaire et d'autres données technologiques et collaborer avec des universitaires pour développer des capacités nationales d'analyse.
- ▶ Les systèmes d'alerte rapide en cas de sécheresse, d'inondations et d'autres phénomènes météorologiques extrêmes associant la télédétection et la collecte de données au sol peuvent aider les pays vulnérables en leur fournissant des informations dans les délais requis, ce qui peut renforcer leur résilience, réduire les risques et leur permettre de se préparer plus efficacement pour faire face à ces épisodes climatiques extrêmes. L'amélioration des prévisions doit aller de pair avec l'atténuation de la vulnérabilité et l'évaluation de la manière dont la nature et les sociétés répondent à ces phénomènes.

A13. Les gouvernements devraient évaluer précisément les externalités environnementales, en particulier celles qui touchent le patrimoine environnemental mondial, et modifier les modèles d'utilisation en se fondant sur les prix, les transferts, la réglementation et d'autres instruments.

- ▶ Les autorités nationales, régionales et locales devraient encourager et appuyer l'élaboration et l'utilisation de normes, mesures et méthodes pour quantifier, signaler et gérer les risques associés au capital naturel et les possibilités offertes à ce titre. Elles devraient adopter une vision à long terme tenant compte de l'évolution des progrès technologiques et de la réglementation régissant l'environnement.
- ▶ Les gouvernements devraient travailler avec les compagnies qui dépendent du capital

naturel ou l'affectent pour s'assurer qu'elles gèrent bien les risques encourus, notamment les ruptures dans la chaîne d'approvisionnement et les risques opérationnels, de production, juridiques, de réputation, de non-conformité ou liés aux droits de l'homme et à la santé.

- ▶ Les institutions financières devraient s'assurer, à tout le moins, qu'elles ne nuisent pas au capital naturel ni ne soutiennent les compagnies qui l'appauvrissent. Dans le cadre de la gestion des risques financiers, il importe de traiter le capital naturel comme un tout et non comme un ensemble d'éléments distincts. Les changements climatiques, l'eau, la biodiversité et la santé publique sont interdépendants et il faut que ces liens soient analysés pour s'assurer qu'aucun risque n'a été omis.

4.7 La science et la technologie au service du développement durable

L'existence de preuves scientifiques est une condition préalable à la conception et à la mise en œuvre des transformations aux fins du développement durable. Compte tenu de l'urgence d'agir, le Programme 2030 peut servir de boussole commune pour mobiliser rapidement et exploiter l'énorme corpus de connaissances disponibles. Nombre de pays à faible revenu et à revenu intermédiaire ont besoin de concevoir et de mener à bien un développement en rupture avec le modèle de croissance économique au détriment de l'environnement pratiqué par les pays occidentaux.

A14. Les acteurs concernés devraient s'efforcer, en collaboration avec les universitaires de toutes les disciplines, de rassembler, d'exploiter et de diffuser les connaissances existantes afin d'accélérer la réalisation des objectifs de développement durable.

- ▶ Les États Membres devraient apporter un appui aux évaluations scientifiques effectuées sur le plan international et à des programmes internationaux similaires, qui étudient les domaines faisant l'objet d'un consensus scientifique et transmettent ces connaissances aux responsables politiques, et créer un organe relié au système des Nations Unies pour synthétiser les connaissances, partager les pratiques optimales dans la réalisation des objectifs de développement durable et apporter un appui continu à l'évaluation du Programme 2030 et des futures éditions du *Rapport mondial sur le développement durable*. Il faut également accorder plus d'attention aux perspectives régionales, définir les modalités du changement et assurer le maximum de cohérence et de synergies entre ces évaluations.

- ▶ Les États Membres devraient créer des centres de connaissances régionales et nationales dans le cadre d'un effort international coordonné et systématique de collecte, de synthèse et de traduction de preuves scientifiques afin d'orienter les échanges entre les objectifs de développement durable dans une perspective nationale de développement durable.
- ▶ Les gouvernements, à différents niveaux, devraient établir des conseils du développement durable composés d'experts, y compris de scientifiques, afin de valoriser les preuves scientifiques disponibles et de renforcer la diplomatie des connaissances.
- ▶ La communauté scientifique devrait élaborer de nouvelles stratégies et développer de nouvelles aptitudes afin d'œuvrer, en collaboration avec la société civile, le secteur public et les entreprises, à la mise en commun des connaissances disponibles et à l'adaptation des programmes de recherche pour la mise en œuvre du Programme 2030.

A15. Les gouvernements, les consortiums de recherche, les universités, les bibliothèques et d'autres acteurs devraient s'employer à renforcer l'accès aux connaissances et aux données ventilées, ainsi que les capacités scientifiques et la qualité de l'enseignement universitaire dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire et les pays connaissant des situations de développement spéciales. Ils doivent également promouvoir activement l'égalité des sexes dans les sciences et l'ingénierie.

- ▶ Les États Membres, les consortiums de recherche et les bibliothèques devraient collaborer pour éliminer les obstacles à la publication de connaissances et de données scientifiques. Sur le plan international, il faut agir rapidement et de manière coordonnée et harmonisée pour permettre un accès libre aux travaux déjà publiés. Il y a lieu à cet égard d'accorder la priorité aux pays et institutions à faible revenu qui ne peuvent pas s'abonner ou accéder à des articles contre paiement et ne disposent pas de moyens pour négocier de meilleurs accords. Il est possible de réaliser des gains importants de façon immédiate en déverrouillant le patrimoine intellectuel de l'humanité.
- ▶ Les États Membres, les organismes de financement et les milieux universitaires devraient promouvoir activement l'égalité des sexes dans les sciences et l'ingénierie.
- ▶ Les États Membres et les consortiums de recherche devraient, autant que possible, agir en commun pour accroître le volume et la couverture des données technologiques librement disponibles, telles que l'imagerie satellitaire,

notamment en faveur des pays en développement.

- ▶ Les budgets de l'aide extérieure au développement devraient accorder la priorité au renforcement des capacités scientifiques et de l'accès à la science dans les pays du Sud. Les mesures concrètes à prendre à cet égard portent sur la création de centres de connaissances approfondies librement accessibles sur les objectifs de développement durable; le renforcement des capacités de recherche existantes et le développement du potentiel de recherche; et la mise en place d'institutions pour coordonner les recherches sur la réalisation, le suivi et l'évaluation des objectifs.
- ▶ Les bailleurs de fonds pour la recherche devraient reconnaître et appuyer résolument les partenariats Nord-Sud et Sud-Sud sur la recherche à long terme en tant que moyen efficace de traitement des problèmes sociaux et écologiques majeurs que connaissent les pays à faible revenu et les pays à revenu intermédiaire.
- ▶ Les organisations internationales, les gouvernements et les établissements universitaires devraient s'efforcer de mettre fin à la fuite des cerveaux des pays en développement et appuyer la circulation planétaire des chercheurs. La promotion d'échanges au sein de la communauté scientifique internationale dynamisera les capacités et les données d'expérience dans les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire, ainsi que dans les pays à revenu élevé.
- ▶ Dans la mesure du possible, les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire devraient faciliter, au sein de leurs écoles et universités, un enseignement de qualité sur le développement durable.
- ▶ Avec l'appui de la communauté internationale, les pays à faible revenu et à revenu intermédiaire devraient s'efforcer de créer leurs propres institutions nationales et régionales de financement de la recherche scientifique.

A16. Les universités, les politiciens et les bailleurs de fonds pour la recherche devraient, en s'appuyant sur le Programme 2030, renforcer leur soutien à la recherche axée sur des objectifs prédéterminés en science de la durabilité et dans d'autres disciplines, tout en consolidant les échanges entre la science, la politique et la société.

- ▶ En s'appuyant sur les centres nationaux de connaissances, l'Organisation des Nations Unies devrait lancer une évaluation scientifique majeure des connaissances en matière de transformation à partir de sources scientifiques et non scientifiques, y compris les connaissances non spécialisées, les connais-

- sances pratiques et les connaissances autochtones.
- ▶ Les responsables de l'élaboration des politiques scientifiques aux niveaux national et international devraient rapidement apporter un appui plus important à la recherche axée sur des thématiques spécifiques, en se fondant sur le Programme 2030, sur le plan relatif et absolu. Pour répondre aux problèmes actuels de la durabilité et surmonter des intérêts particuliers, il faudrait mobiliser des niveaux de ressources sans précédent, à la fois publiques et privées.
 - ▶ Les bailleurs de fonds destinés à la science devraient adapter leurs mécanismes pour venir en appui à des programmes d'études de grande envergure qui permettent à de vastes consortiums de recherche de travailler sur des objectifs collectifs à long terme. Cela encouragera la science de la durabilité, qui se base sur les approches interdisciplinaires et transdisciplinaires, à examiner les questions complexes et contestées et les choix difficiles inhérents au développement durable.
 - ▶ Les institutions de recherche telles que les universités, les académies et les associations scientifiques devraient élargir leurs systèmes d'évaluation, reconnaître les capacités interdisciplinaires et transdisciplinaires, et récompenser les recherches qui sont pertinentes pour la société et ont un impact social. La mise en place d'incitations appropriées est essentielle car elle favorise les carrières des scientifiques actuels et futurs de la durabilité. Les chercheurs de haut rang devraient aider et encourager leurs étudiants et collègues plus jeunes à se lancer dans la science de la durabilité et à transmettre leurs connaissances à un public plus large.
 - ▶ Les universités devraient assurer la promotion de sociétés durables en favorisant l'éducation au développement durable. Le renforcement des capacités et qualifications de la prochaine génération de chercheurs et de promoteurs du changement est un des moyens les plus efficaces dont l'humanité dispose pour assurer la durabilité.
 - ▶ Les donateurs publics, privés et philanthropes devraient financer des espaces expérimentaux de collaboration sur les approches transformatrices. Afin de progresser dans les échanges entre la science, la politique et la société, ces espaces peuvent permettre de développer de nouveaux partenariats et de favoriser des collaborations, des expérimentations et l'élargissement des idées favorisant des transformations.
- A17. Tous les acteurs concernés devraient s'efforcer de faciliter les transferts multidirectionnels (Nord-Sud, Sud-Nord et Sud-Sud) de technologies permettant la réalisation des objectifs de développement durable.**
- ▶ Il importe de redoubler d'efforts pour rendre opérationnel le mécanisme de facilitation technologique lié aux objectifs de développement durable, afin de faciliter la diffusion de technologies peu consommatrices d'énergie et favorisant la préservation de l'environnement.
 - ▶ Les technologies essentielles à la transition vers la durabilité et aux actions liées aux changements climatiques devraient être mises à la disposition des pays en développement selon des conditions flexibles. Il faudrait aussi renforcer les capacités de ces pays de sorte qu'ils puissent utiliser aisément ces technologies.
 - ▶ Les États Membres devraient suivre les principes du Protocole de Nagoya sur l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation, qui a été introduit en 2010 en tant qu'accord complémentaire à la Convention sur la diversité biologique de 1992. Ils devraient tous introduire des mécanismes pratiques d'application du Protocole dans leurs systèmes juridiques et réglementaires.
 - ▶ Les secteurs public et privé devraient collaborer pour promouvoir les innovations provenant de sources en libre accès avec des types de licences de logiciels informatiques et d'autres produits autorisant le code source, le schéma ou la conception, qui peuvent être utilisés, modifiés ou partagés selon des clauses et conditions définies, ou même, le plus souvent, être disponibles gratuitement.
 - ▶ Les normes internationales, régionales et nationales relatives à l'intelligence artificielle devraient permettre d'échanger équitablement et librement des données entre pays de façon à garantir l'interopérabilité. Pour encourager le public à avoir confiance dans les systèmes d'intelligence artificielle, il faut que les réglementations et codes de conduite établissent un bon équilibre entre les progrès technologiques et le droit des personnes à préserver leur vie privée et leur dignité humaine.
 - ▶ L'accessibilité et les principes de conception universelle doivent faire partie des programmes de conception et d'informatique, de l'expérience utilisateur et d'autres sujets pertinents, tout comme ils doivent être intégrés dans le secteur industriel. Cela permettra de créer des environnements dans lesquels les biens et les services mis au point sont utili-

sables et accessibles au plus grand nombre de personnes.

4.8 L'heure n'est plus aux changements progressifs mais à une transformation

La science a démontré que nous sommes sur une voie non durable qui détruit la nature, dont notre survie dépend, mais que les conséquences ne sont pas inévitables. S'appuyant sur les objectifs de développement durable, les gouvernements et les organisations nationales et internationales travaillent déjà avec la société civile et des universitaires pour montrer des voies durables plus productives qui permettront aux générations futures de vivre dans les limites du système terrestre.

Cette exigence est cruciale et, par conséquent, il faut agir de façon à la fois audacieuse et décisive, pas seulement pour le changement mais pour une transformation systémique.

A18. Les organisations multilatérales, les gouvernements et les autorités publiques devraient expressément adopter les objectifs de développement durable comme cadre d'orientation pour la programmation, la planification et les procédures budgétaires. Pour accélérer la mise en œuvre du Programme 2030, ils devraient tout particulièrement veiller à orienter les ressources — notamment les finances, l'aide publique au développement, à des niveaux conformes aux engagements internationaux, et la technologie — vers les six points d'entrée, en s'appuyant sur la connaissance des liens d'interdépendance existant entre les objectifs et les cibles, en contribuant aux retombées positives et en trouvant des compromis. L'Organisation des Nations Unies et d'autres organisations internationales et régionales devraient faciliter l'échange d'informations et la diffusion des enseignements tirés de l'utilisation des cadres d'action relatifs aux objectifs de développement durable dans les pays.

- ▶ Tous les acteurs concernés devraient travailler de concert pour apporter les transformations profondes attendues au titre des six points d'entrée définis dans le présent rapport, à savoir les capacités et le bien-être humains, les économies justes et durables, les systèmes alimentaires durables et les modes de nutrition sains, la décarbonisation énergétique et l'accès universel à l'énergie, le développement urbain et périurbain durable, et le patrimoine environnemental mondial. Pour promouvoir le changement, les acteurs concernés devraient œuvrer à assurer la cohérence de la politique et des décisions budgétaires.

- ▶ Les acteurs concernés devraient reconnaître et exploiter les interactions entre les objectifs afin de faire des choix difficiles, lever les obstacles aux progrès et tirer parti des retombées positives qui en sont attendues.
 - ▶ Les gouvernements devraient veiller à ce que des compromis entre les différents objectifs soient résolus et, par conséquent, que les conflits d'intérêts entre divers secteurs et organes administratifs soient réglés au moyen de processus politiques.
 - ▶ Les organisations multilatérales, les gouvernements et les autorités publiques devraient adopter les objectifs en tant que cadre obligatoire explicite pour la programmation, la planification et les procédures budgétaires. Ils devraient examiner de près la manière dont des politiques visant un des objectifs peuvent avoir des répercussions sur d'autres objectifs.
 - ▶ Les États Membres devraient également créer des mécanismes pour améliorer et suivre la cohérence des actions menées au titre du développement durable afin de tirer parti des multiples retombées positives de ces actions, d'accroître leur efficacité et de réduire leur coût.
 - ▶ L'Organisation des Nations Unies et d'autres organisations régionales et internationales devraient faciliter l'échange régulier d'informations, de pratiques optimales et d'enseignements entre les pays sur les interactions entre les objectifs dans le cadre des six points d'entrée systémiques.
- A19. Les quatre leviers du changement (la gouvernance, l'économie et les finances, les actions individuelles et collectives, et la science et la technologie) devraient être déployés et associés de façon cohérente afin d'apporter les transformations attendues. Tous les acteurs devraient s'efforcer de coordonner leurs efforts et d'accorder la priorité à la cohérence et à l'efficacité des politiques dans chaque secteur.**

- ▶ Les quatre leviers sont de puissants agents de changement dont les effets dans le monde peuvent être aussi bien positifs que négatifs. Ainsi, il faut que le Programme 2030 soit utilisé par toutes les parties prenantes comme une directive et une référence pour mettre en place ces leviers, mais aussi comme critère d'évaluation des performances.
- ▶ Les institutions de financement du développement, soit toutes les banques publiques de développement, nationales, régionales et multilatérales, ainsi que les entreprises et les institutions financières privées, devraient obliger les investisseurs à tenir compte de la durabilité lorsqu'ils prennent des décisions concer-

nant des investissements ou quand ils gèrent des portefeuilles. À la faveur de changements réglementaires et comportementaux, les pratiques du marché devraient mieux refléter la nécessité d'orienter les flux financiers vers le développement durable et d'adopter des normes de durabilité.

- ▶ La transformation est possible seulement lorsque les leviers sont déployés conjointement de manière intégrée et intentionnelle. L'innovation principale nécessaire à la promotion de la mise en œuvre du Programme 2030 doit venir d'associations originales de leviers. Les acteurs de la gouvernance, de l'économie et des finances, de la société civile et des sciences et technologies devraient donc repenser leur partenariat et mettre en place de nouvelles collaborations.

138

A20. Chaque pays et région devraient concevoir et mettre en œuvre rapidement des approches intégrées de développement durable correspondant à ses besoins et priorités spécifiques et contribuant également à la transformation mondiale nécessaire.

- ▶ Pour chacun des six points d'entrée, les États Membres et les régions doivent bien assimiler les problèmes et obstacles qui leur sont parti-

culiers, ainsi que les besoins et priorités qui s'y rattachent. Cela permettra, en ce qui concerne les six points d'entrée, de déterminer les associations de leviers et la collaboration d'acteurs nécessaires à la mise en place d'une approche pour le développement durable.

- ▶ Bien que les pays n'aient pas les mêmes problèmes et priorités, ils devraient aujourd'hui commencer à définir des solutions innovantes pour reconfigurer les relations entre les populations et la nature qui détermineront le succès des objectifs de développement durable. « La croissance d'abord, le nettoyage ensuite » n'est pas envisageable, qu'il s'agisse pour un pays de ne pas se laisser distancer et de la nécessité de réaliser les transformations à l'échelle mondiale.
- ▶ Les flux de biens, de capitaux, d'informations et de personnes permettent de connecter les pays d'une manière unique dans l'histoire de l'humanité. Cela signifie que chaque approche mise en œuvre dans un pays donné peut avoir des retombées négatives dans d'autres pays, mais que son succès peut dépendre de ces pays. Les collaborations, accords et politiques à l'échelle multilatérale sont donc essentiels et doivent être renforcés.

Postface



Postface

Avec la présentation du *Rapport mondial sur le développement durable* au Sommet des Nations Unies sur les objectifs de développement durable, en septembre 2019, la mission du premier groupe indépendant de scientifiques, dont le mandat a été confié par les États Membres de l'Organisation des Nations Unies, arrive à son terme. Selon ce mandat, qui fait suite au forum politique de haut niveau pour le développement durable de 2016, le rapport doit incorporer les différentes connaissances scientifiques afin de procéder à une évaluation intégrée de l'état du développement durable dans le monde et de fournir des orientations à ce sujet et, en même temps, il doit renforcer les échanges entre la science et la politique et tenir compte des preuves scientifiques pour consolider l'action des nombreuses parties prenantes dans le monde entier en faveur de la réalisation du Programme 2030.

Le Groupe indépendant de scientifiques était composé de 15 spécialistes des deux sexes, originaires de différentes régions géographiques et représentant une variété de compétences, de disciplines scientifiques et d'institutions. En entamant notre mandat au début de 2017 dans ce groupe plutôt hétérogène, nous sommes convenus que notre action devait aller au-delà de la simple définition d'un processus pour permettre la prise en considération de perspectives de différents domaines scientifiques et d'intervention, incluant des acteurs de régions et secteurs divers. Nous sommes également convenus que l'esprit du Programme 2030 et son objectif fondamental de promotion du bien-être humain de façon équitable et juste devaient guider nos discussions et notre travail.

Avec l'appui du Département des affaires économiques et sociales du Secrétariat, le Groupe s'est réuni à de nombreuses reprises, en personne et virtuellement, avec le soutien continu d'une équipe spéciale représentant six bureaux et entités des Nations Unies*. Le Groupe a bénéficié de plus de 300 contributions, qui lui ont été adressées dans le cadre d'un appel à participation, de six ateliers régionaux et de consultations pluridisciplinaires, et de réunions d'information régulières avec des États Membres et d'autres parties prenantes, qui ont permis de recueillir leurs observations et des examens d'avant-projets proposés par une centaine de scientifiques.

Le mandat donné par les États Membres a défini la portée du rapport. Notre analyse a abouti à trois observations essentielles. La première est que bien que notre « évaluation des évaluations » montre que nous ne sommes pas assurés de réaliser plusieurs objectifs et cibles de développement durable, et que nous ne progressons même pas dans la bonne direction dans plusieurs cas, il existe suffisamment de connaissances scientifiques pour indiquer la voie à suivre. Les données disponibles indiquent clairement qu'une accélération des résultats est possible au cours des dix prochaines années, mais seulement avec une approche s'appuyant sur une véritable compréhension systémique du Programme 2030, qui est indivisible et universel. Ce n'est que si nous faisons les choix difficiles inhérents à la réalisation des objectifs et exploitons leurs grandes retombées positives que nous serons en mesure de multiplier les transformations dont nous avons besoin de toute urgence. Le rapport définit à cet égard six points d'entrée clés.

* Département des affaires économiques et sociales (DESA), Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED), Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) et Banque mondiale.

La deuxième observation est que la gouvernance, les entreprises et les finances, les comportements individuels et collectifs, et la science et la technologie sont des leviers cruciaux pour transformer les cercles vicieux en cercles vertueux. Cependant, les valeurs et intérêts divergents d'acteurs puissants continuent d'entraver la mise en œuvre du Programme et des actions intentionnelles et intégrées nécessaires. Ainsi, on ne pourra pas réaliser le développement durable sans agir de manière concertée ni sans trouver des compromis acceptables pour tous les acteurs. Pour donner corps aux transformations dans des délais réduits et dans un monde de plus en plus connecté dans tous les secteurs, il faudra faire des choix difficiles qui exigeront un fort engagement politique et de nouvelles collaborations entre les gouvernements, les entreprises, le secteur financier, la société civile et les universitaires.

La troisième observation est que le succès du Programme 2030 dépendra de sa mise en œuvre au niveau national et de la collaboration internationale. Les connaissances les plus précieuses sont celles qui portent sur des contextes spécifiques. Les problèmes, besoins et priorités spécifiques diffèrent selon les pays. Il y aura donc plusieurs voies distinctes vers le développement durable. Cependant, les pays font face au même défi, celui de redéfinir la relation entre les populations et la nature et de s'engager sur la voie du développement durable le plus tôt possible; pour y parvenir, les collaborations et partenariats internationaux sont essentiels.

Le titre du présent rapport, *Le futur c'est maintenant : la science au service du développement durable*, exprime le message principal. Il souligne le défi considérable identifié dans ce rapport, à savoir que pour assurer l'avenir de l'humanité et de la planète, nous ne pouvons pas attendre que des crises aux conséquences potentiellement irréversibles et ingérables se produisent pour amorcer des transformations. Nous devons agir dès maintenant, forts de nos connaissances et de notre compréhension actuelles.

Le rapport montre clairement qu'il est possible d'effectuer ces transformations et que nos connaissances sont suffisantes pour commencer dès à présent. Nous devons cependant combler l'écart entre nos connaissances et les actions entreprises. Nous croyons fermement que les preuves scientifiques doivent contribuer à amorcer les débats sociaux et politiques au sujet des choix difficiles qu'il faudra faire et à formuler des politiques efficaces favorisant les transformations attendues.

Parallèlement, il est tout aussi important de reconnaître que les valeurs et l'esprit du Programme 2030 doivent orienter les contributions de la science dans ces moments cruciaux afin d'atténuer l'insuffisance des connaissances et de trouver des solutions novatrices. Pour répondre aux défis de la transformation dans les dix prochaines années, il faut aussi convenir d'une mission globale en vue de parvenir à une science de la durabilité accessible et profitable à tous.

S'agissant du processus de préparation de ce premier rapport quadriennal mondial sur le développement durable, nous tenons à remercier les États Membres pour le mandat qu'ils nous ont confié, ainsi que le Secrétaire général, qui a désigné le Groupe chargé de rédiger le rapport. Nous sommes touchés par la confiance que les États Membres nous ont témoignée en ce qui concerne nos conclusions. Nous espérons avoir réussi à créer des bases solides sur lesquelles le prochain groupe de scientifiques indépendants pourra se fonder pour poursuivre le travail et approfondir les contributions scientifiques à la réalisation du développement durable.

En tant que coprésidents du Groupe, nous sommes profondément reconnaissants de l'enthousiasme, du dévouement et des contributions professionnelles de tous les membres du Groupe, du travail des équipes d'appui au sein de leurs institutions d'origine et des gouvernements qui ont apporté leur appui financier. Nous tenons tout particulièrement à remercier le personnel du Département des affaires économiques et sociales, notamment Shantanu Mukherjee, Stéphanie Rambler, Astra Bonini et Maria Godunova pour le travail exceptionnel accompli et les innombrables tâches réalisées en appui à la coordination, la préparation, la rédaction, la publication, la parution et la communication du rapport.

Nous souhaitons également remercier les membres de l'Équipe spéciale, les nombreux acteurs de toutes spécialités qui ont pris part à nos ateliers de consultation dans le monde, ainsi que le Conseil international pour la science, le Partenariat interacadémies et la Fédération mondiale des organisations d'ingénieurs, qui ont coordonné l'examen des spécialistes et appuyé nos conclusions. Enfin, nous sommes reconnaissants aux États Membres et aux acteurs accrédités pour leurs observations sur le premier projet de rapport. Nous avons bon espoir que notre appel à agir suscitera la motivation nécessaire pour accomplir la vision d'un futur commun, telle qu'elle est inscrite dans le Programme 2030 pour le développement durable.



Peter Messerli



Endah Murniningtyas

Coprésidents du Groupe indépendant
de scientifiques (2019)



Notes

Chapitre I : Le pouvoir transformateur du développement durable (notes 1 à 119)

- ¹ Scoones et al., 2018.
- ² Scoones et al., 2015.
- ³ Shepherd et al., 2015.
- ⁴ Millennium Ecosystem Assessment, 2005.
- ⁵ International Social Science Council (ICSU) and United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2013.
- ⁶ United Nations Environment Programme (UNEP), 2019b.
- ⁷ Rosling et al., 2018.
- ⁸ Steffen et al., 2005.
- ⁹ Steffen et al., 2018.
- ¹⁰ Rockström et al., 2009.
- ¹¹ Intergovernmental Panel on Climate Change, 2015.
- ¹² Intergovernmental Panel on Climate Change, 2018.
- ¹³ Boulet et al. (eds), 2019.
- ¹⁴ World Bank Group, 2016.
- ¹⁵ Crutzen, et al. (eds), 2006.
- ¹⁶ Steffen et al., 2007.
- ¹⁷ Figueres et al., 2017.
- ¹⁸ Leach et al., 2013; Raworth, 2017.
- ¹⁹ Biermann et al., 2017.
- ²⁰ Jacob, 2017.
- ²¹ Sneddon et al., 2006.
- ²² World Bank, 2019; United Nations, 2019e.
- ²³ United Nations, 2019b.
- ²⁴ International Council for Science (ICSU) and International Social Science Council (ISSC), 2015; Nilsson et al., 2018.
- ²⁵ Breuer et al., 2019.
- ²⁶ Nilsson et al., 2017.
- ²⁷ Arora, 2019.
- ²⁸ United Nations, 2019b.
- ²⁹ Ibid.
- ³⁰ Lutz et al. (eds), 2014.
- ³¹ United Nations, 2016a.

- ³² United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA), 2017 and 2018d.
- ³³ United Nations, 2016a.
- ³⁴ United Nations, 2016b, 2017, 2018b, 2019f; United Nations Environment Programme (UNEP), 2019b; Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES), 2018; Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2018.
- ³⁵ United Nations, 2019a.
- ³⁶ United Nations Environment Programme (UNEP), 2019b; IPBES, 2018; IPCC, 2018; United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), 2017.
- ³⁷ World Bank, 2018b.
- ³⁸ The 2018 Multidimensional Poverty Index, covering 105 countries, indicates that 1.3 billion people live in households with overlapping deprivations in health, education and living standards. The overlapping deprivations are also disproportionately concentrated among certain groups: 1.1 billion of the multidimensionally poor live in rural areas and almost half are children. Women, older people, ethnic and racial minorities, religious groups, indigenous peoples, persons with disabilities, children and other marginalized groups fall below the population average in many contexts across measures of well-being. (Oxford Poverty and Human Development Initiative, 2018.)
- ³⁹ Ibid; Bourguignon and Morrisson, 2002.
- ⁴⁰ World Bank, 2018b.
- ⁴¹ Center for Global Development, 2017.
- ⁴² Kenny and Snyder, 2017.
- ⁴³ UNEP, 2019c.
- ⁴⁴ The study found that the ROW region would attain the sustainable consumption and production goal.
- ⁴⁵ DNV-GL, 2019.
- ⁴⁶ Nicolai et al., 2015.
- ⁴⁷ Sachs et al., 2019.
- ⁴⁸ Steffen et al., 2018.
- ⁴⁹ United Nations Office of the High Representative for the Least Developed Countries, Landlocked Developing Countries and the Small Island Developing States, 2013, 2015, 2017.
- ⁵⁰ United Nations Office of the High Representative for the Least Developed Countries, Landlocked Developing Countries and the Small Island Developing States, 2018.
- ⁵¹ United Nations, Economic and Social Council (ECOSOC), 2019.
- ⁵² United Nations Development Programme (UNDP), Africa, 2017.
- ⁵³ Sustainable Development Goals Center for Africa and Réseau des solutions pour le développement durable, 2018.
- ⁵⁴ ECOSOC, 2019.
- ⁵⁵ United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA), 2018.
- ⁵⁶ UNDP, 2018.
- ⁵⁷ ECOSOC, 2019.
- ⁵⁸ Ibid.
- ⁵⁹ Asian Development Bank, 2017.
- ⁶⁰ ECOSOC, 2019.
- ⁶¹ United Nations Economic Commission for Europe (ECE), 2019.
- ⁶² ECOSOC, 2019.
- ⁶³ World Health Organization (WHO), 2019e.
- ⁶⁴ International Labour Organization (ILO), 2017a.
- ⁶⁵ United Nations, 2018b.
- ⁶⁶ UNDP, 2018.
- ⁶⁷ United Nations, 2018b.
- ⁶⁸ WHO and the World Bank, 2011.
- ⁶⁹ WHO, 2019.
- ⁷⁰ United Nations, 2009.
- ⁷¹ Alvaredo et al., 2018.
- ⁷² Ibid.
- ⁷³ Ibid.
- ⁷⁴ Autor, 2019.
- ⁷⁵ Bivens et al., 2014.
- ⁷⁶ Alvaredo, et al., 2018.
- ⁷⁷ UNDESA, 2019b.
- ⁷⁸ Corak presents this relationship for a group of rich countries, in a relationship referred to as “The Great Gatsby Curve” (Krueger, 2012), whereby increasing inequalities in income are accompanied by decreasing levels of mobility. The curve shows that, as inequalities increase, so does social immobility. Evidence to that effect is also presented by Chetty et al. (2016), who found that the proportion of American 30-year-olds who earned more than their parents at the same age (adjusted for inflation) was as high as nine in ten in 1970, but fell to less than half in 2014; a period over which income inequality in the country also rose. (Corak, 2011; Corak, 2013; Chetty et al., 2016.)
- ⁷⁹ Corak, 2016.
- ⁸⁰ Krueger, 2012.
- ⁸¹ Corak, 2011.
- ⁸² Corak, 2013.
- ⁸³ Ostry et al., 2014.
- ⁸⁴ Marmot et al., 2012.
- ⁸⁵ Sapolsky, 2018.
- ⁸⁶ Boyce, 2018.
- ⁸⁷ Cushing, et. al, 2015.
- ⁸⁸ Chancel and Piketty, 2015.
- ⁸⁹ UNEP, 2019b.

- ⁹⁰ IPCC, 2018.
- ⁹¹ Ibid.
- ⁹² Ibid., Table 5.1.
- ⁹³ Water scarcity already affects every continent. Around 1.2 billion people, or almost one fifth of the world's population, live in areas of physical scarcity, and 500 million people are approaching this situation. (Molden, ed., 2007).
- ⁹⁴ Climatetracker.org.
- ⁹⁵ IPCC, 2018.
- ⁹⁶ Weindl et al., 2017.
- ⁹⁷ Geyer et al., 2017.
- ⁹⁸ Ibid.
- ⁹⁹ UNEP, 2018b.
- ¹⁰⁰ Ibid.; UNEP, 2019.
- ¹⁰¹ McKinsey & Company, 2018.
- ¹⁰² Ritchie and Roser, 2018.
- ¹⁰³ Baldé et al., 2017.
- ¹⁰⁴ Ibid.
- ¹⁰⁵ Ibid.
- ¹⁰⁶ UNEP, 2018b.
- ¹⁰⁷ Ibid.
- ¹⁰⁸ Baldé et al., 2017.
- ¹⁰⁹ Ibid.
- ¹¹⁰ Grace et al., 2016.
- ¹¹¹ IPBES, 2019.
- ¹¹² Ibid.
- ¹¹³ Ibid.
- ¹¹⁴ Raworth, 2012.
- ¹¹⁵ O'Neill et al., 2018.
- ¹¹⁶ Social thresholds are assessed with respect to the following indicators: life satisfaction, healthy life expectancy, nutrition, sanitation, income, access to energy, education, social support, democratic quality, equality and employment. Biophysical boundaries are assessed on a per capita basis relative to currently established limits (e.g., a 2°C limit to global warming) and include the following indicators: CO₂ emissions, phosphorus, nitrogen, blue water, eHAN-PP, ecological footprint and material footprint.
- ¹¹⁷ Dearing et al., 2014.
- ¹¹⁸ These thresholds include indicators corresponding to life satisfaction, healthy life expectancy, nutrition, sanitation, income, access to energy, education, social support, democratic quality, equality and employment.
- ¹¹⁹ O'Neill et al., 2018.
- Chapitre II : Transformations (notes 120 à 797)**
- ¹²⁰ Biermann et al., 2017.
- ¹²¹ Ibid.
- ¹²² UNEP, 2019b.
- ¹²³ Breuer et al., 2019; Collste et al., 2017; Nilsson et al., 2016; O'Connor et al., 2016.
- ¹²⁴ UNEP, 2019b.
- ¹²⁵ Addison et al., 2018.; Asadullah and Savoia, 2018; Nnadozie et al., 2017.
- ¹²⁶ ECOSOC, 2019.
- ¹²⁷ Biermann et al., 2017.
- ¹²⁸ Jordan et al., 2018; Bulkeley et al., 2014; Pattberg and Widerberg, 2015.
- ¹²⁹ World Bank, 2017c.
- ¹³⁰ UNEP, 2019b.
- ¹³¹ World Economic Forum, 2019.
- ¹³² Ibid.
- ¹³³ Pattberg et al., 2019.
- ¹³⁴ Hsu, 2016.
- ¹³⁵ Bäckstrand and Kylsäter, 2014.
- ¹³⁶ Leach et al., 2012.
- ¹³⁷ Boas et al., 2016; Biermann et al., 2017; Leach et al., 2018.
- ¹³⁸ Leininger et al., 2019.
- ¹³⁹ World Bank, 2016.
- ¹⁴⁰ Shimeles and Nabassaga, 2017.
- ¹⁴¹ Coppedge et al., 2018.
- ¹⁴² V-Dem Institute, 2018.
- ¹⁴³ Ibid.
- ¹⁴⁴ Ibid.
- ¹⁴⁵ Ibid.
- ¹⁴⁶ World Trade Organization (WTO), 2017.
- ¹⁴⁷ United Nations, Inter-agency Task Force on Financing for Development, 2019.
- ¹⁴⁸ International Monetary Fund (IMF), 2019.
- ¹⁴⁹ United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), 2014.
- ¹⁵⁰ Gaspar et al., 2018.
- ¹⁵¹ Schmidt-Traub, 2015.
- ¹⁵² Gaspar et al., 2019.
- ¹⁵³ United Nations, Inter-agency Task Force on Financing for Development, 2019.
- ¹⁵⁴ Ibid.
- ¹⁵⁵ Ibid.
- ¹⁵⁶ Ibid.
- ¹⁵⁷ Dafe and Volz, 2015.
- ¹⁵⁸ UNEP, 2016a.
- ¹⁵⁹ Zadek and Robins, 2015.
- ¹⁶⁰ United Nations, Inter-agency Task Force on Financing for Development, 2019.
- ¹⁶¹ Schoenmaker, 2018.
- ¹⁶² Mercer, 2018.
- ¹⁶³ European Commission, 2019.

- 164 Reuters, 2019b.
- 165 Stuart and Woodroffe, 2016.
- 166 Noori, 2017.
- 167 Lee and Trimi, 2018.
- 168 UNEP, 2018.
- 169 Duflo, 2012.
- 170 Beaman et al., 2012.
- 171 Krause et al., 2018.
- 172 UNDP, 2013.
- 173 United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women (UN-Women), 2019.
- 174 van Holm et al., 2017.
- 175 UNEP, 2019b.
- 176 Leach et al., 2012.
- 177 Ely et al., 2013.
- 178 Pansera, 2013.
- 179 Schellnhuber, et al., 2011.
- 180 Hertwig, and Grüne-Yanoff, 2017.
- 181 United Nations Children's Fund (UNICEF), 2014.
- 182 German National Academy of Science Leopoldina, 2018.
- 183 UNEP, 2019b.
- 184 United Nations Research Institute for Social Development (UNRISD), 2017.
- 185 Abrahamse and Steg, 2013; Steg et al., 2015.
- 186 Wakefield et al., 2010.
- 187 Evans, 2002.
- 188 Steg, 2014.
- 189 Johnson and Goldstein, 2003.
- 190 Frederiks et al., 2015.
- 191 Mwangi, 2018.
- 192 Colfer, 2010.
- 193 Evans et al., 2014.
- 194 Ojha et al., 2013.
- 195 Colfer, 2010.
- 196 Mwangi, 2018.
- 197 Evans et al., 2014.
- 198 Nilsson et al., 2017.
- 199 Shim et al., 2017.
- 200 Chaverra-Rodriguez et al., 2018.
- 201 Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), 2015b.
- 202 UNESCO Institute for Statistics, 2019a.
- 203 National Research Council USA, 2012; Gonzalez-Brambila et al., 2016
- 204 Heeks et al., 2013.
- 205 It is important to note that the development of inclusive innovation is not necessarily restricted to higher technical specifications. Inclusive innovation can be developed from cutting-edge research or it can consider fairly rudimentary or previously existing technologies. This, however, does not limit its potential to produce significant impact. UNCTAD, Innovation policy tools for inclusive development, (Note by the UNCTAD Secretariat, TD/B/C.II/25).
- 206 UNCTAD, 2008, 2009, 2010, 2013c, 2014.
- 207 UNCTAD, 2013a.
- 208 Moreddu, C., 2016.
- 209 GSM Association, 2019.
- 210 International Telecommunication Union (ITU), 2018a.
- 211 UNCTAD, 2013a.
- 212 Lebel and Lorek, 2008.
- 213 UN Secretary-General's Task Force on Digital Financing of the Sustainable Development Goals (DFTF), 2019.
- 214 Oishi, et al., 2010.
- 215 Balcazar et al., 2010.
- 216 Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe and WHO, 2015.
- 217 Mutanga, 2016.
- 218 Helbing, 2016.
- 219 Sharma, 2016.
- 220 OECD, 2011.
- 221 OECD, 2012.
- 222 OECD, 2015a.
- 223 United Nations System Task Team of the Post-2015 United Nations Development Agenda, 2015.
- 224 UNDESA, 2018e.
- 225 German Advisory Council on Global Change (WBGU), 2019.
- 226 Bruns and Alba, 2016.
- 227 The suggestions are based on ongoing empirical research carried out within the WaterPower research project (www.waterpower.science) and the Governance and Sustainability Lab, Trier University.
- 228 WBGU, 2019.
- 229 United Nations, Secretary-General's High-level Panel on Digital Cooperation, 2019.
- 230 Stiglitz et al, 2017; Sen, 1999.
- 231 Bengtsson et al., 2018; Nunes et al., 2016.
- 232 Alvaredo et al. (eds), 2018.
- 233 Alkire et al., 2015; Alvaredo, et al. (eds), 2018.
- 234 World Bank, 2018b; World Bank 2018d
- 235 Alkire et al., 2018.
- 236 Burchi et al., 2019.
- 237 Alkire et al., 2018.
- 238 Ibid.
- 239 World Bank, 2018b.
- 240 Prüss-Ustün et al., 2014.

- 241 WHO, 2019a.
- 242 Water.org.
- 243 WHO, 2019a.
- 244 Ibid.
- 245 WHO, 2019c.
- 246 WHO and UNICEF, 2019.
- 247 United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO), 2019b.
- 248 WHO, 2019d.
- 249 Ibid.
- 250 WHO, 2010.
- 251 Drèze and Sen, 2013.
- 252 Bengtsson et al., 2018; Nunes et al., 2016.
- 253 Bengtsson et al., 2018.
- 254 Blanden, 2013.
- 255 International Commission on Financing Global Education Opportunity, 2016.
- 256 UNESCO, 2017b.
- 257 WHO, 2002.
- 258 Tanzania, Ministry of Health, 2016.
- 259 Nigeria, National Population Commission, 2014.
- 260 Alderman and Headey, 2017; Pamuk et al., 2011.
- 261 Adams et al., 2016; Munamati et al., 2016; Tiwari and Nayak, 2013.
- 262 Infectious diseases are diseases that pass from person to person and are caused by bacteria, viruses, parasites or fungi.
- 263 Fonkwo, 2008.
- 264 Mutter, 2015.
- 265 ILO, 2017a.
- 266 United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2015; United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development, 2016; Fakhruddin, Bapon, Virginia Murray, and Fernando Gouvea-Reis, 2019.
- 267 United Nations, 2016b.
- 268 Linnerooth-Bayer and Mechler, 2015; Satterthwaite, 2007.
- 269 Helgeson et al., 2012.
- 270 Carter et al., 2007.
- 271 Talukder et al., 2016.
- 272 CARE International and Maplecroft, 2009.
- 273 Women Deliver 2017.
- 274 United Nations, 2007.
- 275 Stuart and Woodroffe, 2016.
- 276 United Nations, 2015.
- 277 Samman et al., 2018.
- 278 Ibid.
- 279 World Bank, 2018d.
- 280 UNCTAD, 2019a.
- 281 UNESCO, 2017b.
- 282 WHO, 2019e.
- 283 Thornicroft et al., 2017.
- 284 Heaton et al., 2016.
- 285 Souteyrand et al., 2008; Nabyonga et al., 2011.
- 286 WHO, 2019b.
- 287 WHO, 2017.
- 288 International Council of Nurses, et al., 2008.
- 289 Willis-Shattuck et al., 2008; Mbemba et al.; 2013; Buykx et al., 2010.
- 290 Adapted from a contribution by Negre, Mario, German Development Institute. Source: Lakner et al., 2019
- 291 Lakner et al., 2019.
- 292 Stewart, 2005; Mandel and Semyonov, 2005; Stewart et al. 2008.
- 293 ILO, 2018a.
- 294 Dahl, 2015; Bilecen and Barglowski, 2015.
- 295 Ortiz et al, 2015.
- 296 Schulte et al., 2015.
- 297 Unver and Erdogan, 2015.
- 298 P4G Partnerships, 2018.
- 299 Reyers et al., 2017.
- 300 Sagasti and Bezanson, 2001.
- 301 United Nations Global Compact, and KPMG, 2016.
- 302 ViiV Healthcare, 2019.
- 303 Hove and Dubus, 2019.
- 304 Mobarak et al., 2012.
- 305 Amin et al., 2012.
- 306 Ibid.
- 307 Cameron et al, 2013.
- 308 Bill and Melinda Gates Foundation, 2015.
- 309 Evans, 2002.
- 310 Kumar, 2011.
- 311 International Association for the Study of Insurance Economics, 2005.
- 312 UNCTAD, 2017a.
- 313 Gehrke et al., 2015; Clasen et al., 2006.
- 314 UNCTAD, 2018.
- 315 Wilson et al., 2006.
- 316 WHO, 2016.
- 317 Hoek., 2018.
- 318 United Nations Global Pulse, 2018; International Chamber of Commerce, 2018.
- 319 International Chamber of Commerce, 2018.
- 320 ITU, 2018c.
- 321 GSM Association, 2018.
- 322 ITU, 2018b.
- 323 Alkire, 2013.

- 324 UNESCO Institute for Statistics, 2018.
- 325 UNESCO, 2017a.
- 326 Ibid.
- 327 McGinn et al., 2019.
- 328 Ibid.
- 329 Council on Foreign Relations, 2017.
- 330 Licona, 2016.
- 331 Ornelas, 2016.
- 332 Duncan et al., 2010.
- 333 Today, half of all people suffering from overlapping deprivations in health, education and assets are below the age of 18, according to the global MPI; and in 35 countries, half of all children are poor. Further, some studies estimate that inequality rates are even greater among children today than among adults.
- 334 Marmot and Bell, 2016.
- 335 Vaivada et al., 2017.
- 336 Kimmel, 2006.
- 337 Rashmi et al., 2015.
- 338 Gertler et al., 2014.
- 339 Ibid.
- 340 World Bank Group, 2018a.
- 341 Rao et al., 2014.
- 342 Kuecken et al. 2014.
- 343 Lutz, W et al. (eds.), 2014; Muttarak and Lutz., 2014.
- 344 Muttarak and Lutz, 2014.
- 345 Pachauri, 2004; Pachauri, 2012; Pachauri and Jiang, 2008; Farsi et al., 2007.
- 346 Dobbs et al., 2012.
- 347 Trilling and Fadel, 2009.
- 348 Collado-Ruano, 2018.
- 349 National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2017.
- 350 Alhassan et al., 2016.
- 351 Adua, E., et al., 2017.
- 352 Bonfrer et al., 2016.
- 353 Blanchet et al., 2012.
- 354 Dake., 2018.
- 355 Barroy et al., 2016.
- 356 Dennis-Antwi et al., 2015.
- 357 Gyedu et al., 2019.
- 358 OECD, 2018c.
- 359 The Human Development Index (HDI) is the best established alternative to GDP, being reported annually for all countries since 1989. However, its use for economic decision making remains limited and far from universal.
- 360 Costanza et al., 2009.
- 361 Van den Bergh, 2009.
- 362 Critiques and alternatives are available in Fleurbaey and Balnchet, 2013; Stiglitz et al. 2010.
- 363 Budlender, 2010.
- 364 Heffetz and Ligett, 2014; Fleurbaey and Balnchet, 2013.
- 365 Stiglitz et al., 2010.
- 366 Ibid.
- 367 Helbling, 2012.
- 368 Per capita statistic is the (unweighted) average across the five countries with the highest per capita consumption: International Energy Association Atlas, 2016.
- 369 UNEP, 2019a.
- 370 Ibid.
- 371 Sheth et al., 2011.
- 372 Zhan et al., 2014.
- 373 ECOSOC, 2019.
- 374 World Bank, 2018g.
- 375 UNEP, 2016a.
- 376 Sterner et al., 2019.
- 377 Deva, 2005.
- 378 Babic et al., 2017.
- 379 Country revenues are national government figures compared on exchange rate basis.
- 380 Alvaredo et al., (eds), 2018.
- 381 Ibid.
- 382 Dabla-Norris et al., 2015.
- 383 ILO, 2018b.
- 384 Bonnet et al., 2019.
- 385 ECOSOC, 2019.
- 386 Stiglitz, 2016; Neves et al., 2016; Gründler and Scheuermeyer, 2018.
- 387 Stiglitz, 2019.
- 388 Sterner et al., 2019.
- 389 Green et al., 2014.
- 390 High-Level Commission on Carbon Prices, 2017.
- 391 Ravi, 2001.
- 392 Coady et al., 2019.
- 393 Ibid.
- 394 Jewell et al., 2018.
- 395 Boussemame, 2017.
- 396 Helbling, 2012.
- 397 Tvinnereim and Mehling, 2018.
- 398 The Economist, 2018.
- 399 Parry et al., 2018.
- 400 Coady et al., 2017; Pindyck, 2016; National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2017; Howard and Sylvan, 2015.
- 401 OECD, 2018d
- 402 Carl and Fedor, 2016.

- ⁴⁰³ The scheme envisages that the tax increase each year until emissions reduction goals are met; all revenue be returned to 'citizens through equal lump-sum rebates,' that there be a 'border carbon adjustment' to ensure that production does not shift abroad to less stringent locations, and be revenue neutral to 'avoid debates over the size of government.' (Wall Street Journal, 2019).
- ⁴⁰⁴ Eneh, 2017.
- ⁴⁰⁵ Del Río and Burguillo, 2008; Johnstone and Kivimaa, 2018.
- ⁴⁰⁶ Arntz et al., 2016.
- ⁴⁰⁷ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2012.
- ⁴⁰⁸ Task Force on Just transition for Canadian Coal Power Workers and Communities, 2018.
- ⁴⁰⁹ Ostry et al., 2019.
- ⁴¹⁰ Inter-agency Task Force on Financing for Development, 2019.
- ⁴¹¹ Ibid. Section 2.1.
- ⁴¹² Ibid.
- ⁴¹³ Fuest et al., 2013.
- ⁴¹⁴ Kar and Spanjers, 2011.
- ⁴¹⁵ Cash et al., 2003.
- ⁴¹⁶ Acemoglu, 2012.
- ⁴¹⁷ However, they are also applicable elsewhere, for example in rapidly urbanizing areas in developing economies. (Redclift, 2013).
- ⁴¹⁸ Across OECD countries, for example, trade union membership has, on average, halved since 1985. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD, 2019a).
- ⁴¹⁹ Global Commission on the Future of Work, 2019.
- ⁴²⁰ Non-standard work has been present in other sectors such as cultural and creative industries, and in the temporary work agencies. Collective bargaining arrangements in these sectors showed the ability of systems to adapt and change. (OECD, 2019a).
- ⁴²¹ Blackett, A., 2012.
- ⁴²² UNCTAD, 2018.
- ⁴²³ UNCTAD, 2019c.
- ⁴²⁴ Grubler et al., 2018.
- ⁴²⁵ World Economic Forum, 2018.
- ⁴²⁶ Li et al., 2016.
- ⁴²⁷ Krueger et al., 2018.
- ⁴²⁸ New Climate Economy, 2018.
- ⁴²⁹ Some African countries including Rwanda, South Africa, and Nigeria launched the African Circular Economy Alliance in late 2017 in order to develop, together with the World Economic Forum and the Global Environment Facility, a continent-wide alliance that will spur Africa's transformation to a circular economy. (Rogge and Reichardt, 2016; Genovese et al., 2017).
- ⁴³⁰ Berg et al., 2018; Ellen MacArthur Foundation 2013; Murray et al., 2017.
- ⁴³¹ Harvard Business Review, 2017; Reuters, 2017; Caldecott, 2017; Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS), 2017.
- ⁴³² Jakob and Steckel, 2016; Nguyen et al., 2017.
- ⁴³³ Barrientos, 2008.
- ⁴³⁴ Pinho et al., 2014.
- ⁴³⁵ Reiche et al., 2000.
- ⁴³⁶ Carbon Tracker Initiative and Grantham Research Institute, 2013.
- ⁴³⁷ IPCC, 2015.
- ⁴³⁸ McGlade and Ekins, 2015.
- ⁴³⁹ Ansar et al., 2013.
- ⁴⁴⁰ International Renewable Energy Agency (IRENA), 2017.
- ⁴⁴¹ The Economist, 2016.
- ⁴⁴² Bretschger and Soretz, 2018.
- ⁴⁴³ Caldecott and Robins, 2014.
- ⁴⁴⁴ The food system encompasses agricultural production, the processing and distribution of food, and food consumption (which can be contextualized in the form of demand, diets, and trade).
- ⁴⁴⁵ Ericksen, 2008.
- ⁴⁴⁶ Campbell et al., 2017.
- ⁴⁴⁷ FAO, 2019c.
- ⁴⁴⁸ Hunter et al., 2017.
- ⁴⁴⁹ FAO, 2018a.
- ⁴⁵⁰ Ibid.
- ⁴⁵¹ Springmann et al., 2018.
- ⁴⁵² Nicolopoulou-Stamati et al., 2016.
- ⁴⁵³ Willett et al., 2019; Searchinger et al., 2019.
- ⁴⁵⁴ Springmann et al., 2018.
- ⁴⁵⁵ Carvajal-Yepes et al., 2019.
- ⁴⁵⁶ Asseng et al., 2018.
- ⁴⁵⁷ Campbell and Thornton, 2014.
- ⁴⁵⁸ Ibid.
- ⁴⁵⁹ Alwang and Norton, 2014.
- ⁴⁶⁰ BIRTHAL et al., 2005.
- ⁴⁶¹ International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES-Food), 2017b.
- ⁴⁶² Ibid.
- ⁴⁶³ Ibid.
- ⁴⁶⁴ Beddington et al., 2012.
- ⁴⁶⁵ Ibid.; World Commission on Environment and Development, 1987.
- ⁴⁶⁶ Beddington et al., 2012.
- ⁴⁶⁷ Syakila and Kroeze, 2011.

- 468 Vermeulen et al., 2012.
- 469 Springmann et al., 2018.
- 470 Beddington et al., 2012.
- 471 FAO, 2013.
- 472 Ibid.
- 473 Schmidt-Traub et al., 2019.
- 474 Adapted from Carvajal-Yepes et al., 2019.
- 475 For example, European Plant Protection Organization (EPPO), the U.S. NPDP, the European Union Reference Laboratories, and the Global influenza surveillance and response system (GISRS) coordinated by WHO.
- 476 United Nations, Human Rights Council, 2010.
- 477 Zhang et al., 2018.
- 478 Berg et al., 2009.
- 479 The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), 2018; International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES-Food), 2017a.
- 480 Nelson et al., 2010.
- 481 Asian Development Bank, 2013.
- 482 UNCTAD, 2011.
- 483 UNCTAD, 2017b.
- 484 Van Asseldonk et al., 2015.
- 485 Russell, 2018.
- 486 For review, see Greatrex et al., 2015.
- 487 Hochrainer-Stigler et al., 2014.
- 488 De Schutter 2015.
- 489 International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES-Food), (2017b).
- 490 Beddington et al., 2012.
- 491 Poore and Nemecek, 2018.
- 492 Campbell, 2014.
- 493 Eyhorn et al., 2019.
- 494 Schrama et al., 2018; Badgley et al., 2007; Seufert et al., 2012.
- 495 Altieri, 2018.
- 496 "4 per 1000" initiative.
- 497 Fischer et al., 2015.
- 498 Ibid.
- 499 Idrisa et al., 2012.
- 500 See Space climate observatory website: www.space-climateobservatory.org/?lang=en.
- 501 UNCTAD, 2017b.
- 502 Ibid.
- 503 Springmann et al., 2018; World Resources Institute, 2018.
- 504 World Resources Institute, 2018.
- 505 Rosegrant et al., 2013.
- 506 Nijdam et al., 2012.
- 507 Parfitt et al., 2010.
- 508 Stoll-Kleemann, and Schmidt, 2017; Willett et al., 2019.
- 509 International Food Policy Research Institute, 2018.
- 510 Kaljonen et al., 2019.
- 511 UNDESA, 2018a.
- 512 Rocha and Lessa, 2009; International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES-Food), 2019.
- 513 FAO, 2017a.
- 514 Ji et al., 2012; Smith et al., 2002.
- 515 Ventola, 2015; FAO, 2017b; Capita and Alonso-Calleja, 2013.
- 516 Interagency Coordination Group on Antimicrobial Resistance, 2019.
- 517 Lu and Tian, 2017.
- 518 Godfray et al., 2010.
- 519 Bodirsky et al., 2014.
- 520 FAO, 2015.
- 521 Aloe et al., 2014.
- 522 FAO, 1996.
- 523 Butterbach-Bahl et al., 2013.
- 524 Lassaletta et al., 2014.
- 525 Agardy et al., 2005.
- 526 Garcia and Rosenberg, 2010.
- 527 Naylor and Burke, 2005.
- 528 FAO, 2019a.
- 529 World Bank, 2018c.
- 530 Mattick et al., 2015.
- 531 Benke and Tomkins, 2017.
- 532 Rico-Campà et al., 2019.
- 533 Conlon and Bird., 2015; Bodirsky et al., 2014; FAO, 2019d; Foley et al., 2011; Godfray et al., 2010; Lassaletta et al., 2014; Lu and Tian, 2017.
- 534 Momblanch et al., 2019.
- 535 Baccouri, 2018; Mrabet et al., 2012.
- 536 FAO, 2015.
- 537 International Bank for Reconstruction and Development and World Bank, 2012.
- 538 Kassam et al., 2012.
- 539 AbuZeid, Elradawi and CEDARE, 2012.
- 540 Ministère de l'agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche de Tunisie and Agence de la vulgarisation et de la formation agricoles en Tunisie, 2016; Réseau associatif de développement durable des oasis (RADD0); International Center for Biosaline Agriculture, 2019; ReliefWeb, 2019; Baccouri, 2008; Chibani et al., 2018; FAO and the German Agency for International Cooperation, 2015; Mrabet et al., 2012; International Bank for Reconstruction and Development and World Bank, 2012; Système Aquifère du Sahara Septentrional (SASS), 2013a; Système Aquifère du Sahara Septentrional (SASS), 2013b; Al-Zubari, 2016.

- 541 International Renewable Energy Agency (IRENA), 2019a.
- 542 Ibid.; World Bank, 2019a; United Nations, 2019d.
- 543 United States Environmental Protection Agency, 2017.
- 544 UNEP, 2018.
- 545 UNEP, 2019b.
- 546 International Energy Agency (IEA), 2019.
- 547 IRENA, 2019a; United Nations, 2019d.
- 548 Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués (IIASA), 2018.
- 549 Davis and Socolow, 2014; Oil Change International, 2016.
- 550 IPCC, 2018; Weindl et al, 2017.
- 551 Peters et al., 2017.
- 552 International Renewable Energy Agency (IRENA), (2019b).
- 553 Ibid.
- 554 Dunlap and McCright, 2011.
- 555 Oreskes and Conway, 2010; Brulle, 2014.
- 556 UNEP, 2019b.
- 557 UNEP, 2019b.
- 558 Environmental and Energy Study Institute (EESI), 2019a; Masaud et al., 2010; Barton and Infield, 2004.
- 559 National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2018.
- 560 Fuss et al., 2016.
- 561 IPCC, 2014; Intergovernmental Panel on Climate Change, 2018; Pachauri et al., 2014; The Royal Society and the Royal Academy of Engineering, 2018.
- 562 IPCC, 2018.
- 563 Environmental and Energy Study Institute (EESI), 2015.
- 564 United States Environmental Protection Agency (US EPA), 2017.
- 565 McKinsey & Company, 2019.
- 566 IEA, 2018b.
- 567 European Commission, 2017.
- 568 UNEP, 2019b.
- 569 Cox et al., 2018.
- 570 Hoekstra, 2019.
- 571 Coady et al., 2017; International Energy Agency (IEA), 2019.
- 572 Coady et al., 2017.
- 573 Ibid.
- 574 Ricke et al., 2018; Machol and Rizk, 2013.
- 575 Coady et al., 2017; Pindyck, 2016; National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2017; Howard and Sylvan, 2015.
- 576 Bonney et al., 2018; Coady et al., 2017; OECD, 2018a; OECD, 2018d.
- 577 IEA, 2018a.
- 578 Coady et al., 2017.
- 579 Karvonen et al., 2017.
- 580 Searchinger et al, 2018.
- 581 IPCC, 2018.
- 582 Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués, 2018.
- 583 REN21, 2018.
- 584 Mead, 2018.
- 585 Caldecott et al., 2016; Climate Analytics, 2016.
- 586 International Carbon Action Partnership, 2018; Freire-González, 2019; and Puig-Ventosa, 2019.
- 587 Stiglitz et al., 2017.
- 588 UNDESA, 2019c.
- 589 REN21, 2019.
- 590 Devine-Wright, 2012; Upham et al., 2019.
- 591 Energy Institute, 2018.
- 592 UNCTAD, 2019c.
- 593 Network for Greening the Financial System, 2019.
- 594 Reuters, 2019a; Togo, 2018; United States Agency for International Development, 2018.
- 595 Greece, 2018; Forouli et al., 2019.
- 596 World Nuclear Association, 2019.
- 597 Warner and Heath, 2012.
- 598 UNDESA, 2019c.
- 599 Clean Cooking Alliance, 2018; International Institute for Sustainable Development, 2011; International Institute for Sustainable Development and Global Subsidy Initiative, 2018; Puzzolo et al., 2014; Renner et al, 2017; Thoday et al., 2018; Yayasan Dian Desa, 2016; World Bank, 2017a; Staton and Harding, 2002; Kojima, 2011.
- 600 Meletiou et al, 2019.
- 601 There is no universal definition of "city." The United Nations defines cities loosely as "places where large numbers of people live and work" that are "hubs of government, commerce and transportation." Some countries like Denmark and Iceland classify any settlement of 200 or more people as "urban," while others set the numerical bar at 20, 000 (Netherlands), 30,000 (Mali) or 50,000 (Japan). Other countries include additional factors in their definition: Bhutan, for instance, requires a certain population density and evidence of future economic growth potential.
- 602 United Nations, (2018a).
- 603 UNDESA, 2013; According to UN-Habitat, a slum household lacks at least one of the following: (1) Durable housing of permanent nature that protects against extreme climate conditions; (2) Adequate living space, which means no more than three people sharing the same room; (3) Easy access to safe

- water in sufficient amounts at an affordable price; (4) Access to sufficient level of sanitation in the form of a private or public toilet shared by a reasonable number of people; and (5) Security of tenure that prevents forced evictions.
- 604 Delgado et al., 2015.
- 605 UN Habitat, 2016.
- 606 Merkens et al., 2016.
- 607 Disability Inclusive and Accessible Urban Development Network, 2016.
- 608 Webster and Sassen, 2009.
- 609 Slavova and Okwechime, 2016; African Development Bank Group, 2012.
- 610 United Nations, 2017; Teferi and Newman, 2018.
- 611 Tusting et al., 2019.
- 612 Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014.
- 613 Disability Inclusive and Accessible Urban Development Network, 2016.
- 614 ECOSOC, 2019.
- 615 World Bank, 2019c.
- 616 United Nations, 2017; Angel et al., 2011; UNDESA, 2018c; UN Habitat, 2016.
- 617 Patrick, 2012.
- 618 Patrick, 2012.
- 619 International Resource Panel, UNEP, 2018.
- 620 Cheshmehzangia and Butters, 2016.
- 621 Rahman, 2002.
- 622 United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development, 2015.
- 623 Wang et al., 2012.
- 624 Heinonen and Junnila, 2011; Also, a study from the University of California-Berkeley found that in the United States, urban households contribute 50 per cent below the national average of CO₂ per capita, while the suburban contribution is nearly double the US average. (Jones and Kammen, 2014).
- 625 Mora et al., 2013; Mora et al., 2017.
- 626 Chapman et al., 2017.
- 627 Ibid.
- 628 Recognizing the need for this radical transition, the United Nations' global community met in 2016 in Quito, Ecuador, to agree on a "New Urban Agenda." The New Urban Agenda calls for an "urban paradigm shift," a proactive re-imagining of the city as a place that is human-centered and sustainable, and accessible to all regardless of gender, age, disability, ethnicity or culture is environmentally sustainable. The New Urban Agenda envisions cities as the embodiment of the values of the Agenda 2030, places where no one is left behind. (UN-Habitat, 2014; UN-Habitat 2017).
- 629 Ayres 2018.
- 630 Russell, 2013 ; Newman et al, 2016.
- 631 World Bank, (2017b).
- 632 United Nations Environment Programme (UNEP), 2013.
- 633 African Development Bank, 2018.
- 634 Global Sustainable Development Report, 2018.
- 635 United Nations Secretary-General's High-Level Advisory Group on Sustainable Transport, 2014.
- 636 Mohit, 2012; Muggah, 2018.
- 637 Csomós and Géza, 2016; Somers et al., 2016; Mulas et al., 2016.
- 638 Euromonitor International, 2016.
- 639 Inter-American Development Bank, 2018.
- 640 For information on assessments to date, see UNCTAD, 2019b.
- 641 Kitchin, 2014.
- 642 World Bank, 2015a.
- 643 Acuto et al., 2018.
- 644 UN-Habitat, 2017.
- 645 Municipalities are adopting the concept of "liveable city" in their planning documents in developed and developing countries. See for instance eThekweni Municipality (including Durban) in South Africa, Integrated Development Plan Annual Review, 2016/2017.
- 646 Bigio and Dahiya, 2004.
- 647 The World in 2050, 2018; PwC, 2017.
- 648 Lobo, 2016; Shah et al., 2015.
- 649 UNDESA, 2018c.
- 650 UNDESA, 2018b.
- 651 Gashi and Watkins, 2015; PwC Global, 2016.
- 652 Brookings Institution, 2018; World Bank, 2015b; Marais et al., 2016.
- 653 International Resource Panel, UNEP, 2017.
- 654 World Bank, 2010; United Nations High-Level Political Forum on Sustainable Development, 2018; Moran et al., 2018.
- 655 IPCC, 2014.
- 656 UNDESA, 2016a; Disability Inclusive and Accessible Urban Development Network, 2016; Disability-inclusive DRR Network for Asia and the Pacific, 2013.
- 657 The Brookings Institution, 2017; Earley, 2018; ITU, 2018d) Ramasamy et al., 2017; Nsengimana, 2017.
- 658 Verchick and Govind, 2015.
- 659 Cladera et al., 2009.
- 660 Steuteville, 2017; Liu and Liu, 2018.
- 661 Olubunmi et al., 2016 ; Frantzeskaki et al., 2003;
- 662 Mäenpää and Faehnle, 2017.
- 663 Helby Petersen, 2019; Ketterer and Powell, 2018.
- 664 World Business Council for Sustainable Development, 2016.
- 665 *ibid.*

- ⁶⁶⁶ Boden, 2017; Finland, Finnish Ministry of the Environment, 2019; Scrivener et al., 2017; Scrivener et al., 2018.
- ⁶⁶⁷ Buck, 2017.
- ⁶⁶⁸ UN-Habitat, 2016.
- ⁶⁶⁹ Cities Alliance, 2014; C40 Cities Climate Leadership Group and ARUP, 2015; Lopes et al., 2018; United Nations Global Compact, 2017; C40 Cities, 2014.
- ⁶⁷⁰ UN-Habitat, 2016.
- ⁶⁷¹ International Resource Panel, UNEP, 2018.
- ⁶⁷² Elmqvist et al., editors, 2018.
- ⁶⁷³ Chiabaia, 2018.
- ⁶⁷⁴ United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development, 2015.
- ⁶⁷⁵ Camps-Calveta et al., 2016.
- ⁶⁷⁶ Kabisch et al., 2017; Keniger et al., 2013.
- ⁶⁷⁷ Flandroy et al., 2018.
- ⁶⁷⁸ Ibid.; Kabisch et al., 2017; Keniger et al., 2013.
- ⁶⁷⁹ Böbel et al., 2018; Carabotti, 2015.
- ⁶⁸⁰ Oberlack and Eisenack, 2014.
- ⁶⁸¹ Landy (ed), 2018; McFarlane, 2012.
- ⁶⁸² Dehghani-sanij et al., 2015.
- ⁶⁸³ Adapted from a contribution by Albert S. Fakhoury, President, Council for International Accreditation of Architecture & Design (CIAAD).
- ⁶⁸⁴ United Arab Emirates' Government portal, 2019.
- ⁶⁸⁵ Elmqvist et al. (eds), 2018.
- ⁶⁸⁶ Ambole 2018.
- ⁶⁸⁷ Elmqvist et al. eds), 2018.
- ⁶⁸⁸ International Resource Panel, UNEP, 2018.
- ⁶⁸⁹ Patti and Polyák (eds), 2017.
- ⁶⁹⁰ Mahendra and Beard, 2018; Elmqvist, et al., 2018.
- ⁶⁹¹ Butterfield et al., 2017.
- ⁶⁹² Garcia-Neto et al., 2018.
- ⁶⁹³ UNESCO, 2019b; Van der Helm et al. 2017; Hashem, 2017.
- ⁶⁹⁴ See for instance the Urban Agenda of the EU, European Commission. European Commission, 2017.
- ⁶⁹⁵ Lusk and Gunkel, 2018.
- ⁶⁹⁶ Sisson, 2018.
- ⁶⁹⁷ Fünfgeld, 2015; Bulkeley et al., 2014.
- ⁶⁹⁸ Bansard et al., 2017.
- ⁶⁹⁹ Paris, London, Los Angeles, Quito, Cape Town, Seattle, Auckland, Mexico City, Milan, Rome, Vancouver, Copenhagen and Barcelona.
- ⁷⁰⁰ Wentworth, 2018.
- ⁷⁰¹ Bulkeley and Castán Broto, 2013; Gordon and Johnson, 2018.
- ⁷⁰² International Council for Local Environmental Initiatives, 2019.
- ⁷⁰³ European Commission, European Green Capital Award, 2019.
- ⁷⁰⁴ Rockström et al., 2009.
- ⁷⁰⁵ IBPES, 2019.
- ⁷⁰⁶ Rockström et al., 2009.
- ⁷⁰⁷ Steffen, et al., 2015.
- ⁷⁰⁸ Box adapted from contribution by Susanne Wymann von Dach, CDE, Université de Berne. Source: Wymann von Dach et al., 2018.
- ⁷⁰⁹ Kulonen et al., 2019.
- ⁷¹⁰ Schober, 2009.
- ⁷¹¹ FAO, 2019e.
- ⁷¹² Herrero et al., 2013.
- ⁷¹³ Nolte et al., 2016.
- ⁷¹⁴ Ibid.
- ⁷¹⁵ Arora, 2019.
- ⁷¹⁶ Gore, 2015.
- ⁷¹⁷ Kreft et al., 2014.
- ⁷¹⁸ Orenstein and Reyes, 2017.
- ⁷¹⁹ Bowman and Minas, 2019.
- ⁷²⁰ Blasiak et al., 2018.
- ⁷²¹ Eekhout and de Vente, 2019.
- ⁷²² Wood et al., 2018.
- ⁷²³ Policymakers would find key ecosystem service allies in insects and pollinators for supporting food systems, biodiversity, pollination, seed dispersal, water filtration, carbon sequestration, and organic matter cycling, contributing worth \$57 billion per year globally. (Dangles and Casas, 2019; Losey and Vaughan, 2006).
- ⁷²⁴ Spierenburg et al., 2008.
- ⁷²⁵ IPCC, 2014.
- ⁷²⁶ Edenhofer et al., 2013.
- ⁷²⁷ Schultz et al., 2015; Österblom and Folke, 2013.
- ⁷²⁸ Jordan et al., 2018; Dorsch and Flachland, 2017
- ⁷²⁹ Ostrom, 2010; Cole, 2015; Carlisle and Gruby, 2017.
- ⁷³⁰ Duit and Galaz, 2008; Heikkila et al., 2018; Tormos-Aponte et al, 2018; Piketty and Goldhammer, 2014.
- ⁷³¹ Gupta et al., 2013; Biermann et al., 2012; Biggs et al., 2012; Cole, 2015.
- ⁷³² Jordan et al., 2018.
- ⁷³³ Adapted from a contribution by Dirk Bunke, Öko-Institut; Nils Simon, Adelphi; Johanna Rose, German Environment Agency; and Christopher Blum, German Environment Agency.
- ⁷³⁴ Galaz et al., 2012; Jordan et al., 2018.
- ⁷³⁵ Folke et al., 2005; Pahl-Wostl, 2009.
- ⁷³⁶ Plummer and Armitage, 2007; Cox et al., 2010.
- ⁷³⁷ Poteete et al., 2010.
- ⁷³⁸ Abbott, 2017.

- 739 Galaz et al., 2012; Cole, 2015; Galaz et al., 2016; Duit and Galaz, 2010.
- 740 Rueff et al., 2015.
- 741 Global Chemical Leasing Programme of UNIDO.
- 742 OECD, 2018e.
- 743 Global Chemical Leasing Programme of UNIDO.
- 744 Byerly et al., 2018.
- 745 Evans et al., 2017.
- 746 Steffen et al., 2018.
- 747 Ostrom et al., 1994.
- 748 Davis et al., 2018; IPCC, 2018.
- 749 Fairhead et al., 2012; Scoones et al., 2015; Cao et al., 2010.
- 750 Inam-ur-Rahim et al., 2011.
- 751 Luysaert et al., 2008.
- 752 Abernethy et al., 2016; Damette and Delacote, 2011.
- 753 Davis et al., 2018.
- 754 Box adapted from contribution by David Smith, Université des Indes occidentales and Pradeepa Bholanath, Guyana Forestry Commission.
- 755 Mora et al. (eds), 2012; Pearson et al., 2014; Romijn et al., 2015; Bholanath and Cort, 2015; Pickering et al., 2019.
- 756 Ostrom, Elinor, 2010.
- 757 Box adapted from a contribution by Hannah Janetschek, German Development Institute; Clara Brandi, German Development Institute; and Adis Dzebo, Swedish Environment Institute. Source: Brandi et al. 2017; Dzebo et al.; 2018; Breuer et al. 2019; Janetschek, et al. 2019
- 758 Young, 2011; Young, 2013; UNEP, 2019b.
- 759 Miles et al., 2001.
- 760 Parson, 2003; Epstein et al., 2014.
- 761 Jordan et al., 2018.
- 762 International Panel of Experts on Sustainable Food systems (IPES-Food), 2016.
- 763 Healy and Barry, 2017.
- 764 Martinez-Alier et al., 2014.
- 765 Crona et al., 2015; Bennett, 2018.
- 766 Gruby et al., 2016.
- 767 Bennett et al., 2015.
- 768 UNEP, 2019b; Di Franco et al., 2016; Pomeroy et al., 2007.
- 769 Piketty and Goldhammer, 2014; Österblom et al., 2017; Kubiszewski et al., 2013.
- 770 Kubiszewski et al., 2013.
- 771 Royal Government of Bhutan, Ministry of Agriculture and Forests Department of Forests and Park Services Thimphu, 2017.
- 772 Young, 2011; Jordan et al., 2015.
- 773 Betsill et al., 2015; Hale, 2016; Ayling and Gunningham, 2017.
- 774 Box adapted from contribution by Jean Albergel, French Research Institute for Development (IRD).
- 775 Bielsa and Cazcarro, 2015; Molle, 2008.
- 776 Wester et al., editors, 2019.
- 777 Amani and Paturel, 2017.
- 778 Adapted from contribution by Eeva Furman, Finnish Environment Institute (SYKE).
- 779 Adapted from contribution by Sir Peter Gluckman, International Science Council and Centre for Science in Policy, Diplomacy and Society, Public Policy Institute and Liggins Institute, University of Auckland.
- 780 ECOSOC, 2019; United Nations, 2019c.
- 781 United Nations and World Bank, 2018.
- 782 UNESCO, 2019b.
- 783 Ibid.
- 784 Wada et al., 2011.
- 785 UNEP, 2016.
- 786 Ramankutty et al., 2018; Venter et al., 2016.
- 787 IPBES, 2019.
- 788 IPBES, 2018.
- 789 Ellis, 2019.
- 790 Land Rights Now, 2019.
- 791 International Land Coalition, 2019.
- 792 Pendrill et al., 2019.
- 793 Transparent Supply Chains for Sustainable Economies (TRASE).
- 794 Rights and Resources Initiative, 2015.
- 795 Bonn Challenge.
- 796 Global Land Programme.
- 797 Munroe et al., 2019.
- Chapitre III : La science au service du développement durable (notes 798 à 894)**
- 798 Science Council, 2018.
- 799 Stirling, 2010; DeFries and Nagendra, 2017; Head, 2018.
- 800 Adapted from Messerli and Bieri, 2018; inspired by Stacey, 1996.
- 801 Cornell et al., 2013; Durose et al., 2018; Hickey et al., 2018; Willyard et al., 2018.
- 802 Jasanoff et al. (eds), 1995.
- 803 Fleck, 1980; Carson, 2002; Kuhn, 2012; Fleck et al., 2017; Kuhn and Hacking, 2012
- 804 Crutzen, 2002; Steffen et al., 2015; Kates et al., 2001; Mooney, 2016.
- 805 Erb et al., 2016
- 806 Ellis, 2018.
- 807 Van Noorden, 2015; International Science Council.
- 808 Steffen, et al., 2017; The World in 2050, 2018.

- ⁸⁰⁹ Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Steffen et al., 2006; International Social Science Council and UNESCO, 2016.
- ⁸¹⁰ UNESCO, 2017c.
- ⁸¹¹ International Council for Science, 2017; Nilsson, 2017.
- ⁸¹² Rennkamp and Boulle, 2018.
- ⁸¹³ Adapted from a contribution from International Science Council, World Federation of Engineering Organizations, and InterAcademy Partnership.
- ⁸¹⁴ UNDESA, 2014.
- ⁸¹⁵ There were 7.8 million full-time equivalent researchers in 2013, representing growth of 21 per cent since 2007. (UNESCO, 2015).
- ⁸¹⁶ Haas, 2016; UNEP, 2017a.
- ⁸¹⁷ UNDESA, 2014.
- ⁸¹⁸ Verburg et al., 2015; Anderson and Peters, 2016; Creutzig, 2016; UNEP, 2017a
- ⁸¹⁹ All external contributions collected through the open call for inputs are available on the GSDR2019 website
- ⁸²⁰ Nakamitsu, 2018.
- ⁸²¹ Rueff and Rahim, 2016.
- ⁸²² Kothari et al., 2014; Chassagne, 2018.
- ⁸²³ See also: UNESCO, 2019a.
- ⁸²⁴ World Animal Protection, 2015.
- ⁸²⁵ FAO, 2018b.
- ⁸²⁶ United Nations Global Compact, 2017.
- ⁸²⁷ Schneider et al., 2019.
- ⁸²⁸ Chasek et al., 2016; Gellers, 2016.
- ⁸²⁹ Lim et al., 2018.
- ⁸³⁰ Biermann et al., 2017.
- ⁸³¹ The World in 2050, 2018.
- ⁸³² Box adapted from contribution by Nebojsa Nakicenovic, Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués and The World in 2050. Source: The World in 2050, 2018.
- ⁸³³ Mazzucato, 2018.
- ⁸³⁴ Wren-Lewis, 2019.
- ⁸³⁵ UNESCO Institute for Statistics, 2019c; Map produced by Centre pour le développement et l'environnement (CDE), Université de Berne.
- ⁸³⁶ UNCTAD, 2011.
- ⁸³⁷ International Network of Women Engineers and Scientists (INWES)
- ⁸³⁸ Norgaard, 2015.
- ⁸³⁹ Naustdalslid, 2011.
- ⁸⁴⁰ Kates et al., 2001.
- ⁸⁴¹ Cash et al., 2003.
- ⁸⁴² Kates, 2011.
- ⁸⁴³ Gergen, 2015; Hickey et al., 2018.
- ⁸⁴⁴ Kates, 2018.
- ⁸⁴⁵ Van den Hove, 2007; German Advisory Council on Global Change, 2011; Sarewitz, 2015.
- ⁸⁴⁶ Strohschneider and Brodocz, et al. (eds), 2014.
- ⁸⁴⁷ New Partnership for Africa's Development, 2019.
- ⁸⁴⁸ Cai, 2018.
- ⁸⁴⁹ Scoones et al., 2018.
- ⁸⁵⁰ Woelert and Millar, 2013; Bromham et al., 2016.
- ⁸⁵¹ Rhoten and Parker, 2004; Kueffer et al., 2012.
- ⁸⁵² Kueffer et al., 2012.
- ⁸⁵³ Wiesmann et al., 2011.
- ⁸⁵⁴ Zondervan, 2017.
- ⁸⁵⁵ Acuto et al., 2018.
- ⁸⁵⁶ World Overview of Conservation Approaches and Technologies (WOCAT), 2019
- ⁸⁵⁷ Transformative Cities, 2019.
- ⁸⁵⁸ United Nations Secretary-General's Independent Expert Advisory Group on a Data Revolution for Sustainable Development, 2014
- ⁸⁵⁹ Brainard, 2019.
- ⁸⁶⁰ Box adapted from contribution by SYKE, Finland.
- ⁸⁶¹ Arza and Fressoli, 2017.
- ⁸⁶² Fecher and Friesike, 2014.
- ⁸⁶³ McKiernan et al., 2016.
- ⁸⁶⁴ Ibid.
- ⁸⁶⁵ Brainard, 2019.
- ⁸⁶⁶ Owen et al., 2013.
- ⁸⁶⁷ Farley, 2014.
- ⁸⁶⁸ Wiek et al., 2011; Wiek et al., 2015.
- ⁸⁶⁹ Barth et al., 2015.
- ⁸⁷⁰ Wiesmann et al., 2011.
- ⁸⁷¹ Lubchenco et al., 2015; Scoones et al., 2015; Fazey et al., 2018.
- ⁸⁷² Sarkki et al., 2015; Isgren, 2017.
- ⁸⁷³ Earthwatch, 2019.
- ⁸⁷⁴ Cornell et al., 2013; Berg and Lidskog, 2018.
- ⁸⁷⁵ Spatial Informatics Group, 2016.
- ⁸⁷⁶ OneMap Myanmar, 2019.
- ⁸⁷⁷ International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD), 2018.
- ⁸⁷⁸ Nile Basin Initiative, 2019.
- ⁸⁷⁹ Dauvergne and Lister, 2012; Österblom et al., 2017.
- ⁸⁸⁰ Cash et al., 2003.
- ⁸⁸¹ Cornell et al., 2013.
- ⁸⁸² Zinsstag et al., 2011.
- ⁸⁸³ Westley et al., 2011; Kaljonen et al., 2019.
- ⁸⁸⁴ SDG Labs, Seedbeds of Transformation, 2018.
- ⁸⁸⁵ Steps Centre, 2018.

⁸⁸⁶ Institute for Advanced Sustainability Studies, 2018; OECD, 2018b.

⁸⁸⁷ UNESCO, 2015.

⁸⁸⁸ Research Fairness Initiative.

⁸⁸⁹ Lahsen et al., 2013.

⁸⁹⁰ Committee on Data International Science Council, 2019.

⁸⁹¹ Adapted from contribution by the Center for Development and Environment (CDE), Université de Berne, and Commission for Research Partnerships with Developing Countries (KFPE).

⁸⁹² Swiss Académie des sciences (SCNAT).

⁸⁹³ American Association for the Advancement of Science, 2011.

⁸⁹⁴ Global Young Academy, 2019.

Références



Références

- 4 per 1000. What is the “4 per 1000” Initiative? 2018.
- Abbott, Kenneth W. Orchestration: strategic ordering in polycentric climate governance. *SSRN Electronic Journal*, 2017.
- Abernethy, Katharine, Fiona Maisels and Lee J. T. White. Environmental Issues in Central Africa. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 41, No. 1 (February 2016).
- Abrahamse, Wokje, and Linda Steg. Social influence approaches to encourage resource conservation: A meta-analysis. *Global Environmental Change*, vol. 23, No. 6 (December 2013).
- AbuZeid, Khaled, Mohamed Elradawi and CEDARE. *North Western Sahara Aquifer System (NWSAS) 2012: State of the Water Report*. Monitoring and Evaluation for Water in North Africa (MEWINA) Project Water Resources Management Program, CEDARE, 2012.
- Acemoglu, Daron, et al. The environment and directed technical change. *American Economic Review*, vol. 102, No. 1 (February 2012).
- Acuto, Michele, et al. Science and the Future of Cities. *Nature Sustainability*. 2018.
- Adams, Richard, et al. Sustainability-oriented Innovation: A Systematic Review. *International Journal of Management Reviews*, vol. 18, No. 2 (April 2016).
- Addison, Tony, Miguel Niño-Zarazúa and Jukka Pirttilä. Fiscal policy, state building and economic development. *Journal of International Development*, vol. 30, No. 2 (March 2018).
- Adua, Eric, et al. Emerging issues in public health: a perspective on Ghana’s healthcare expenditure, policies and outcomes. *EPMA Journal*, vol. 8, No. 3 (September 2017).
- African Development Bank. *Championing Inclusive Growth Across Africa*. (10 October 2012).
_____. *African Economic Outlook 2018*. 2018.
- Agardy, Tundi, et al. Synthesis: Condition and trends in system and services, trade-offs for human well-being, and implications for the future. *UN Millennium Ecosystem Assessment*. United Nations, 2005.
- Agrawal, Arun. Common property institutions and sustainable governance of resources. *World development*, vol. 29, No.10 (October 2001).
- Al-Zubari, Waleed K. The Water-Energy-Food Nexus in the Arab Region Understanding the Nexus and Associated Risks. The WEF Nexus in the Arab Region Series. Cairo, Egypt, League of Arab States (LAS), 2016.
- Alderman, Harold, and Derek D. Headey. How important is parental education for child nutrition? *World Development*, vol. 94 (June 2017).
- Alhassan, Robert Kaba, Edward Nketiah-Amponsah and Daniel Kojo Arhinful. A review of the National Health Insurance Scheme in Ghana: what are the sustainability threats and prospects? *PloS one*, vol. 11, No. 11 (November 2016).
- Alkire, Sabina. *How to Measure the Many Dimensions of Poverty?* Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), 2013.
- Alkire, Sabina, et al. *Multidimensional Poverty Measurement and Analysis*. 2015.
- Alkire, Sabina, Usha Kanagaratnam and Nicolai Suppa. The Global Multidimensional Poverty Index (MPI): 2018 Revision. *OPHI MPI Methodological Notes*, 46. Oxford, U.K., University of Oxford, 2018.

- Aloe, Armağan Karabulut, et al. *Managing Nitrogen and Phosphorus Loads to Water Bodies: Characterisation and Solutions. Towards Macro-Regional Integrated Nutrient Management*. Joint Research Centre, JRC-Ispra, 2014.
- Altieri, Miguel A. *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*. Boca Raton, Florida, CRC Press, 2018.
- Alvaredo, Facundo, et al., eds. *World inequality report 2018*. Belknap Press, 2018.
- Alwang, Jeffrey, and George W. Norton. What types of safety nets would be most efficient and effective for protecting small farmers and the poor against volatile food prices? *Food Security*, vol. 3, No. 1 (February 2014).
- Amani, Abu, and Jean-Emmanuel Paturel. The project for the revision of hydrological standards in West and Central Africa. *Meteorology*, vol. 96 (February 2017).
- Ambole, Amollo. Nairobi's Illegal City-Makers. In *Urban Planet: Knowledge towards Sustainable Cities*, Thomas Elmqvist (ed). Cambridge University Press, 2018.
- American Association for the Advancement of Science. Sustainability from the Perspective of History (11 January 2011).
- Amin, Samia, Anu Rangarajan and Evan Borkum. *Improving Sanitation at Scale: Lessons from TSSM Implementation in East Java, Indonesia*. Mathematica Policy Research. 2012.
- Anderson, Kevin, and Glen Peters. The trouble with negative emissions. *Science*, vol. 354, No. 6309 (October 2016).
- Angel, Shlomo, et al. Making Room for a Planet of Cities. Policy Focus Report. Cambridge, Massachusetts, Lincoln Institute of Land Policy, 2011.
- Ansar, Atif, B. L. Caldecott and James Tilbury. Stranded assets and the fossil fuel divestment campaign: what does divestment mean for the valuation of fossil fuel assets? Stranded Asset Program, 2013.
- Arntz, Melanie, Terry Gregory and Ulrich Zierahn. *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries*. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), 2016.
- Arora, N.K. Impact of climate change on agriculture production and its sustainable solutions. *Environmental Sustainability* (June 2019).
- Arora, Payal. *The next billion users: Digital life beyond the West*. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press, 2019.
- Arza, Valeria, Mariano Fressoli. Systematizing benefits of open science practices. *Information Services & Use*, vol. 37, No. 4 (January 2017).
- Asadullah, M. Niaz and Antonio Savoia. Poverty reduction during 1990–2013: Did millennium development goals adoption and state capacity matter? *World Development*, vol. 105 (May 2018).
- Asian Development Bank. *Gender equality and food security: women's empowerment as a tool against hunger*. Manila, 2013.
- Asseng, Senthold, et al. Climate change impact and adaptation for wheat protein. *Global Change Biology*, vol. 25, No. 1 (November 2018).
- Association for the Advancement of Assistive Technology in Europe and the World Health Organization (WHO). *Global Challenges in Assistive Technology*. WHO, 2015.
- Atlantic, The*. Stop saying "Smart Cities": Digital stardust won't magically make future cities more affordable or resilient. (12 February 2018).
- Autor, David. Work of the past, work of the future. AEA Papers and Proceedings, vol. 109. American Economic Associations, 2019.
- Ayling, J., and N. Gunningham. Non-state governance and climate policy: the fossil fuel divestment movement. *Climate Policy*, 17(2) 2017.
- Ayres, Alysia. The New City Multilateralism. Council on Foreign Affairs. 2018.
- Babic, Milan, Jan Fichtner and Eelke M. Heemskerk. States versus corporations: Rethinking the power of business in international politics. *The International Spectator*, vol. 52, No. 4 (October 2017).
- Baccouri, Sarra. Conservation agriculture in Tunisia. Lafayette, Indiana, Conservation Agriculture Carbon Offset Consultation, 2008.
- Bäckstrand, Karin, and Mikael Kylsäter. Old wine in new bottles? The legitimation and delegitimation of UN public-private partnerships for sustainable development from the Johannesburg Summit to the Rio+ 20 Summit. *Globalizations*, vol. 11, No. 3 (May 2014).
- Badgley, Catherine et al. Organic agriculture and the global food supply. *Renewable agriculture and food systems*, vol. 22, No. 2 (June 2007).
- Balcazar, Fabricio E., et al. *Race, culture and disability: Rehabilitation science and practice*. Sudbury, Massachusetts, James and Bartlett Publishers, 2010.
- Baldé, Cornelis P., et al. *The global e-waste monitor 2017: Quantities, flows and resources*. Bonn/Geneva/Vienna: United Nations University, International Telecommunication Union, and International Solid Waste Association, 2017.
- Bansard, Jennifer S., Philipp H. Pattberg and Oscar Widerberg. Cities to the rescue? Assessing the performance of transnational municipal networks in global climate governance. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, vol. 17, No. 2 (April 2017).

- Barrientos, Armando. Financing social protection. In *Social Protection for the Poor and Poorest*, Armando Barrientos and David Hulme, eds. London, Palgrave Macmillan, 2008.
- Barroy, Helene, Susan Sparkes and Elina Dale. *Assessing Fiscal Space for Health Expansion in Low- and Middle-income Countries: A Review of the Evidence*. World Health Organization (WHO), 2016.
- Barth, Matthias, ed. *Routledge Handbook of Higher Education for Sustainable Development*. Routledge International Handbooks. London, New York, Routledge, 2015.
- Beaman, Lori, et al. Female leadership raises aspirations and educational attainment for girls: A policy experiment in India. *Science*, vol. 335, No. 6068 (February 2012).
- Beddington, John R., et al. Achieving food security in the face of climate change: Final report from the Commission on Sustainable Agriculture and Climate Change. Copenhagen, Denmark, CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS), 2012.
- Bengtsson, Stephanie E. L., Bilal Barakat and Raya Muttarak. *The role of education in enabling the sustainable development agenda*. New York, Routledge, 2018.
- Benke, Kurt, and Bruce Tomkins. Future food-production systems: vertical farming and controlled-environment agriculture. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, vol. 13, No. 1 (January 2017).
- Bennett, Nathan J., Hugh Govan and Terre Satterfield. Ocean grabbing. *Marine Policy*, vol. 57 (July 2015).
- Bennett, Nathan James. Using perceptions as evidence to improve conservation and environmental management. *Conservation Biology*, vol. 30, No. 3 (June 2016).
- Berg, Alexis, Philippe Quirion and Benjamin Sultan. Weather-index drought insurance in Burkina-Faso: assessment of its potential interest to farmers. *Weather, Climate, and Society*, vol. 1, No. 1 (February 2009).
- Berg, Annukka, et al. Circular Economy for Sustainable Development. Finnish Environment Institute, 2018.
- Berg, Monika, and Rolf Lidskog. Deliberative Democracy Meets Democratised Science: A Deliberative Systems Approach to Global Environmental Governance. *Environmental Politics*, vol. 27, No. 1 (January 2018).
- Bertelsmann Stiftung and Réseau des solutions pour le développement durable (SDSN). *SDG Index and Dashboards Report 2019*. 2019.
- Betsill, Michele, et al. Building Productive Links between the UNFCCC and the Broader Global Climate Governance Landscape. *Global Environmental Politics*, vol. 15, No. 2 (May 2015).
- Bholanath, Pradeepa, and Kerry Anne Cort. National Scale Monitoring, Reporting and Verification of Deforestation and Forest Degradation in Guyana. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Vol. XL-7/W3 (April 2015).
- Bielsa, Jorge, and Ignacio Cazcarro. Implementing integrated water resources management in the Ebro River Basin: from theory to facts. *Sustainability*, vol. 7, No. 1 (January 2015).
- Biermann, Frank, et al. Earth system governance: a research framework. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, vol. 10, No. 4 (2012).
- Biermann, Frank, Norichika Kanie, Rakhyn E. Kim. Global governance by goal-setting: the novel approach of the UN Sustainable Development Goals. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 26-27 (January 2017).
- Bigio, A. G., and B. Dahiya. *Urban environment and infrastructure: Toward livable cities*. The World Bank., 2004.
- Biggs, Reinett, et al. Toward Principles for Enhancing the Resilience of Ecosystem Services. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 37 (November 2012).
- Bilecen, Başak, and Karolina Bargłowski. On the Assemblages of Informal and Formal Transnational Social Protection. *Population, Space and Place*, vol. 21, No. 3 (April 2015).
- Bill and Melinda Gates Foundation. *Water, Sanitation and Hygiene*, 2015.
- Birthal, Pratap S., Pramod K. Joshi and Ashok Gulati. Vertical coordination in high-value commodities: Implications for smallholders. MTID Discussion Paper No. 85. International Food Policy Research Institute, 2005.
- Bivens Josh, et al. Raising America's Pay: Why It's Our Central Economic Policy Challenge. Economic Policy Institute, Briefing Paper No. 378, 2014. Washington, D.C., Economic Policy Institute, 2014.
- Blackett, Adelle. The Decent Work for Domestic Workers Convention and Recommendation, 2011. *American Journal of International Law*, vol. 106, No. 4 (October 2012).
- Blanchet, Nathan J., Günther Fink and Isaac Osei-Akoto. The effect of Ghana's National Health Insurance Scheme on health care utilisation. *Ghana Medical Journal*, vol. 46, No. 2. 2012.
- Blanden, Jo. Cross-country rankings in intergenerational mobility: a comparison of approaches from economics and sociology. *Journal of Economic Surveys*, vol. 27, No. 1 (February 2013).
- Blasiak, Robert, et al. Corporate control and global governance of marine genetic resources. *Science Advances*, vol. 4, No. 6 (June 2018).

- Boas, Ingrid, Frank Biermann and Norichika Kanie. Cross-sectoral strategies in global sustainability governance: towards a nexus approach. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, vol. 16, No. 3 (June 2016).
- Böbel, Till S., et al. Less immune activation following social stress in rural vs. urban participants raised with regular or no animal contact, respectively. *Proceedings of the National Académie des sciences*, vol. 115, No. 20 (May 2018).
- Boden, T. A., R. J. Andres and G. Marland. *Global, Regional, and National Fossil-Fuel CO₂ Emissions (1751–2014)* (V. 2017). United States, 2017.
- Bodirsky, Benjamin Leon, et al. Reactive nitrogen requirements to feed the world in 2050 and potential to mitigate nitrogen pollution. *Nature Communications*, vol. 5, No. 3858 (May 2014).
- Bonfrer, Igna, Lyn Breebaart and Ellen Van de Poel. The effects of Ghana's national health insurance scheme on maternal and infant health care utilization. *PloS one*, vol. 11, No. 11 (November 2016).
- Bonnet, Florence, Joann Vanek and Martha Chen. *Women and Men in the Informal Economy – A Statistical Brief*. Manchester, UK, Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing (WIEGO), 2019.
- Bonney, Kyle, Darshan Joshi and Matt Strain. *It starts with social cost of carbon*. Chicago, Energy Policy Institute at the University of Chicago, 2018.
- Boulet, Romain, Claire Lajaunie and Pierre Mazzega, eds. *Law, Public Policies and Complex Systems: Networks in Action*. Cham, Switzerland, Springer, 2019.
- Bourguignon, François, and Christian Morrisson. Inequality Among World Citizens: 1820–1992. *American Economic Review*, vol. 92, No. 4 (September 2002).
- Bousselmeame, Hassan. *A Phased Approach to Energy Subsidy Reform: Morocco Experience*. Energy Sector Management Assistance Program, 2017.
- Bowman, Megan, and Stephen Minas. Resilience through interlinkage: the green climate fund and climate finance governance. *Climate Policy*, vol. 19, No. 3 (March 2019).
- Boyce, James K. The Environmental Cost of Inequality. *Scientific American*, vol. 319, No. 5 (November 2018).
- Brainard, Jeffrey. Facing Plan S, Publishers May Set Papers Free. *Science*, vol. 364, No. 6441 (May 2019).
- Bretschger, Lucas, and Susanne Soretz. Stranded assets: How policy uncertainty affects capital, growth, and the environment. CER-ETH–Center of Economic Research at ETH Zurich Working Paper 18/288. Zurich, Swiss Federal Institute of Technology Zurich, 2018.
- Breuer, Anita, Hannah Janetschek and Daniele Malerba. Translating Sustainable Development Goal (SDG) Interdependencies into Policy Advice. *Sustainability*, vol. 11, No. 7 (January 2019).
- Bromham, Lindell, Russell Dinnage and Xia Hua. Interdisciplinary Research Has Consistently Lower Funding Success. *Nature*, vol. 534, No. 7609 (June 2016).
- Brookings Africa Growth Initiative. *Foresight Africa: Top priorities for the continent in 2017*. Brookings, 2017.
- Brookings Institution. Africa in Focus: Smart city initiatives in Africa, 1 November 2017.
- _____. Can secondary cities bridge urban and rural economies in Africa? (21 June 2018).
- Brulle, Robert J. Institutionalizing delay: foundation funding and the creation of climate change counter-movement organizations. *Climatic Change*, vol. 122, No. 4 (February 2014).
- Bruns, Antje, and Rosella Alba. Submission to UN survey among scientists on technology and the SDGs. 2016.
- Buck, M. Crossrail project: finance, funding and value capture for London's Elizabeth line. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers–Civil Engineering*, vol. 170, No. 6. (November 2017).
- Budlender, Debbie. *What Do Time Use Studies Tell Us About Unpaid Care Work? Evidence from Seven Countries*. New York, Routledge, 2010.
- Bulkeley, Harriet, et al. *Transnational climate change governance*. Cambridge, U.K., Cambridge University Press, 2014.
- Bulkeley, Harriet, and Vanesa Castán Broto. Government by experiment? Global cities and the governing of climate change. *Transactions of the institute of British geographers*, vol. 38, No. 3 (July 2013).
- Burchi, Francesco, et al. Comparing Global trends in Multidimensional and Income Poverty and Assessing Horizontal Inequalities. DIE Discussion Paper 2/1019. Bonn, Germany, German Development Institute, 2019.
- Butterbach-Bahl, Klaus, et al. Nitrous oxide emissions from soils: how well do we understand the processes and their controls? *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, vol. 368, No. 1621 (July 2013).
- Butterfield, Ruth, et al. *Inspiring Climate Action in African Cities: Practical Options for Resilient Pathways*. FRACTAL Working Paper 4. Oxford, U.K., Stockholm Environment Institute Oxford Centre, 2017.
- Buykx, Penny, et al. Systematic review of effective retention incentives for health workers in rural and remote areas: Towards evidence-based policy. *Australian Journal of Rural Health*, vol. 18, No. 3 (June 2010).
- Byerly, Hilary, et al. Nudging pro-environmental behavior: evidence and opportunities. *Frontiers in Ecology and the Environment*, vol. 16, No. 3 (April 2018).

- C40 Cities Climate Leadership Group and ARUP. *Climate Action in Megacities 3.0 Networking works, there is no global solution without local action*. London, 2015.
- C40 Cities Climate Leadership Group. Johannesburg, Rea Vaya Bus Rapid Transit, 2014.
- Cai, Yuzhuo. Towards a Socially Responsible Entrepreneurial University: Conceptual and Analytical Framework Building. *SPIRAL*, vol. 18, No. 1 (June 2018).
- Caldecott, Ben. Introduction to special issue: stranded assets and the environment. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, vol. 7, No. 1 (January 2017).
- Caldecott, Ben, et al. Stranded assets: a climate risk challenge. Washington, D.C., Inter-American Development Bank, 2016.
- Caldecott, Ben, and Nick Robins. *Greening China's Financial Markets: The Risks and Opportunities of Stranded Assets*. Smith School of Enterprise and the Environment. University of Oxford, 2014.
- Cameron, Lisa, Manisha Shah and Susan Olivia. *Impact Evaluation of a Large-Scale Rural Sanitation Project in Indonesia*. World Bank, 2013.
- Campbell, B. M., et al. Agriculture production as a major driver of the Earth system exceeding planetary boundaries. *Ecology and Society* 22(4):8. 2017.
- Campbell, Bruce M., and Philip K. Thornton. How many farmers in 2030 and how many will adopt climate resilient innovations? Climate Change, Agriculture and Food Security Info Note. Consultative Group for International Agricultural Research (CGIAR) Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security, 2014.
- Camps-Calvet, Marta, et al. Ecosystem services provided by urban gardens in Barcelona, Espagne: Insights for policy and planning. *Environmental Science & Policy*, vol. 62 (August 2016).
- Canada, Task Force on Just Transition for Canadian Coal Power Workers and Communities. *A Just and Fair Transition for Canadian Coal Power Workers and Communities*. Gatineau, Quebec, 2019.
- Cao, S., Tian, T., L. Chen, X. Dong, X. Yu and G. Wang. Damage caused to the environment by reforestation policies in arid and semi-arid areas of China. *Ambio*, 39(4). 2010.
- Capita, Rosa, and Carlos Alonso-Calleja. Antibiotic-resistant bacteria: a challenge for the food industry. *Critical Reviews in Food Sciences and Nutrition*, vol. 53, No. 1 (January 2013).
- Carabotti, Marilia, et al. The gut-brain axis: interactions between enteric microbiota, central and enteric nervous systems. *Annals of gastroenterology: quarterly publication of the Hellenic Society of Gastroenterology*, vol. 28, No. 2 (April 2015).
- Carbon Tracker Initiative and Grantham Research Institute. *Unburnable Carbon 2013: Wasted Capital and stranded Assets*. 2013.
- CARE International and Maplecroft. *Humanitarian Implications of Climate Change: Mapping Emerging Trends and Risk Hotspots*. CARE International, 2009.
- Carl, Jeremy, and David Fedor. Tracking Global Carbon Revenues: A Survey of Carbon Taxes Versus Cap-and-trade in the Real World. *Energy Policy*, vol. 96 (September 2016).
- Carlisle, Keith, and Rebecca L. Gruby. Polycentric Systems of Governance: A Theoretical Model for the Commons. *Policy Studies Journal*, 2017.
- Carson, Rachel. *Silent Spring*. New York, Houghton Mifflin Harcourt, 2002.
- Carter, Michael R., et al. Poverty traps and natural disasters in Ethiopia and Honduras. *World Development*, vol. 35, No. 5 (May 2007).
- Carvajal-Yepes, Monica, et al. A global surveillance system for crop diseases: Global preparedness minimizes the risk to food supplies. *Science*, vol. 364, No. 6447 (July 2019).
- Cash, David W., et al. Knowledge Systems for Sustainable Development. *Proceedings of the National Académie des sciences*, vol. 100, No. 14 (July 2003).
- Center for Global Development. *Measuring Progress towards Health SDGs: Great Effort, More Needed* (26 September 2017).
- Center for Global Development. "Billions to Trillions" Is Not about Africa, 19 November 2018.
- Chancel, Lucas, and Thomas Picketty. Carbon and Inequality: From Kyoto to Paris. *Paris School of Economics*. (November 2015).
- Chapman, Sarah, et al. The impact of urbanization and climate change on urban temperatures: a systematic review. *Landscape Ecology*, vol. 32, No. 10 (October 2017).
- Chasek, Pamela S., et al. Getting to 2030: Negotiating the Post-2015 Sustainable Development Agenda. *Review of European, Comparative & International Environmental Law*, vol. 25, No. 1 (April 2016).
- Chassagne, Natasha. Sustaining the "Good Life": Buen Vivir as an Alternative to Sustainable Development. *Community Development Journal*, 2018.
- Chaverra-Rodriguez, Duverney, et al. Targeted Delivery of CRISPR-Cas9 Ribonucleoprotein into Arthropod Ovaries for Heritable Germline Gene Editing. *Nature Communications*, vol. 9 (August 2018).

- Cheshmehzangia, Ali and Chris Butters. Low carbon cities and urban energy systems Sustainable Living and Urban Density: The Choices are Wide Open. *Energy Procedia* 88. 2016.
- Chetty, Raj, et al. The Association Between Income and Life Expectancy in the United States, 2001–2014. *JAMA*, vol. 315, No. 16 (April 2016).
- Chiabaia, Aline. The nexus between climate change, ecosystem services and human health: Towards a conceptual framework. *Science of The Total Environment*, vol. 635. 2018.
- Chibani, Roukaya, et al. L'agriculture de conservation comme alternative pour améliorer la résistance des sols à l'érosion hydrique dans le nord de la Tunisie. *Annales de l'Institut national de la recherche agronomique de Tunisie*, vol. 91. 2018.
- Cities Alliance. *Seoul's "Owl Bus" Based on Big Data Technology*. Brussels, 2014.
- Cladera, Josep R., Carlos R. Marmolejo Duarte and Montserrat Moix. Urban structure and polycentrism: Towards a redefinition of the sub-centre concept. *Urban Studies*, vol. 46, No. 13 (December 2009).
- Clasen, Thomas, et al. The Drinking Water Response to the Indian Ocean Tsunami, Including the Role of Household Water Treatment. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, vol. 15, No. 1 (January 2006).
- Clean Cooking Alliance. Indonesia Clean Stove Initiative. 2018.
- Climate Action. African cities commit to reaching zero carbon by 2050 (18 May 2018).
- Climate Tracker. The Next Generation of Climate Journalists, 2019.
- ClimateWorks Australia and Australian National University. *Pathways to deep decarbonization in 2050: How Australia can prosper in a low carbon world*. 2014.
- Coady, David, et al. How large are global fossil fuel subsidies? *World Development*, vol. 91 (March 2017).
- Coady, David, et al. *Global Fossil Fuel Subsidies Remain Large: An Update Based on Country-Level Estimates*. IMF Working Papers 19/89. Washington, D.C., International Monetary Fund, 2019.
- Cole, Daniel H., Advantages of a polycentric approach to climate change policy. *Nature Climate Change*, vol. 5, No. 2 (February 2015).
- Colfer, Carol J.P. *The complex forest: communities, uncertainty, and adaptive collaborative management*. Washington, D.C., Resources for the Future and Center for International Forestry Research (CIFOR) 2010.
- Collado Ruano, Javier. Cosmodern Education for a Sustainable Development: a Transdisciplinary and Biomimetic Approach from the Big History. In *Developing a Sustainability Mindset in Management Education*, Kerul Kassel and Isabel Rimanoczy, eds. Oxon and New York, Routledge, 2018.
- Collste, David, Matteo Pedercini and Sarah E. Cornell. Policy coherence to achieve the SDGs: using integrated simulation models to assess effective policies. *Sustainability Science*. vol. 12, No. 6 (November 2017).
- Committee on Data of the International Science Council (CODATA). News & Articles, 2019.
- Conlon, Michael A., and Anthony Bird. The impact of diet and lifestyle on gut microbiota and human health. *Nutrients*, vol. 7, No. 1 (January 2015).
- Coppedge, Michael, et al. V-Dem Methodology V8. V-Dem Working Paper. V-Dem Institute, 2018.
- Corak, Miles. Inequality from generation to generation: The United States in comparison. *Journal of Political Economy*, vol. 80, No. 3 (May, 1972).
- Corak, Miles. Age at Immigration and the Education Outcomes of Children. SSRN Scholarly Paper ID 1971980, Social Science Research Network, 2011.
- Corak, Miles. Age at immigration and the education outcomes of children. In *Realizing the Potential of Immigrant Youth*, Ann S. Masten, Karmela Liebkind and Donald J. Hernandez, eds. New York, Cambridge University Press, 2012.
- Corak, Miles. Income Inequality, Equality of Opportunity, and Intergenerational Mobility. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 27, No.3 (September 2013).
- Cornell, Sarah, et al. Opening up Knowledge Systems for Better Responses to Global Environmental Change. *Environmental Science & Policy*, vol. 28 (April 2013).
- Costanza, Robert, et al. Beyond GDP: The Need for New Measures of Progress. Pardee Paper No. 4. Boston, Pardee Center for the Study of the Longer-Range Future, 2009.
- Costanza, Robert. Development: Time to Leave GDP Behind. *Nature News*, vol. 505, No. 7483 (January 2014).
- Council on Foreign Relations. Man-Made Cities and Natural Disasters: The Growing Threat (14 August 2012).
- Council on Foreign Relations. Girls' STEM Education Can Drive Economic Growth (16 June 2017).
- Couture, Jérôme, and Sandra Breux. The Differentiated Effects of Health on Political Participation. *The European Journal of Public Health*, vol. 27, No. 4 (January 2017).
- Cox, Brian, et al. Uncertain Environmental Footprint of Current and Future Battery Electric Vehicles. *Environmental Science & Technology*, vol. 52, No.8 (March 2018).

- Cox, Michael, Gwen Arnold and Sergio Villamayor. A review of design principles for community-based natural resource management. *Ecology and Society*, vol. 15, No. 4 (November 2010).
- Creutzig, Felix. Economic and Ecological Views on Climate Change Mitigation with Bioenergy and Negative Emissions. *GCB Bioenergy*, vol. 8, No. 1 (January 2016).
- Crona, Beatrice I., et al. Using social–ecological syndromes to understand impacts of international seafood trade on small-scale fisheries. *Global Environmental Change*, vol. 35 (November 2015).
- Crutzen, Paul J. The “Anthropocene.” In *Earth System Science in the Anthropocene*, Eckart Ehlers and Thomas Krafft, eds. Berlin, Springer, 2006.
- Csomós, György, and Géza Tóth. Exploring the position of cities in global corporate research and development: a bibliometric analysis by two different geographical approaches. *Journal of Informetrics*, vol. 10, No. 2 (May 2016).
- Cushing, Lara, et al. The Haves, the Have-Nots, and the Health of Everyone: The Relationship Between Social Inequality and Environmental Quality. *Annual Review of Public Health*, vol. 36 (March 2015).
- Dabla-Norris, Era, et al. *Causes and consequences of income inequality: A global perspective*. International Monetary Fund (IMF), 2015.
- Dafe, Florence, and Ulrich Volz. Financing global development: The role of central banks. German Development Institute/Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE) Briefing Paper 8. Bonn, German Development Institute, 2015.
- Dahl, Arthur Lyon. Putting the Individual at the Center of Development: Indicators of Well-being for a New Social Contract. In *Transitions to sustainability*, François Mancebo and Ignacy Sachs, eds. Dordrecht, Springer, 2015.
- Dake, Fidelia A. A. Examining Equity in Health Insurance Coverage: An Analysis of Ghana’s National Health Insurance Scheme. *International Journal for Equity in Health*, vol. 17, No. 85 (June 2018).
- Damette, O., and P. Delacote. Unsustainable timber harvesting, deforestation and the role of certification. *Ecological Economics*, 70(6) 2011.
- Dangles, Olivier, and Jérôme Casas. Ecosystem services provided by insects for achieving sustainable development goals. *Ecosystem services* 35, 1. 2019.
- Dauvergne, Peter, and Jane Lister. Big Brand Sustainability: Governance Prospects and Environmental Limits. *Global Environmental Change*, vol. 22, No. 1 (February 2012).
- Davis, Steven J., and Robert H. Socolow. Commitment accounting of CO₂ emissions. *Environmental Research Letters*, vol. 9, No. 8 (August 2014).
- Davis, Steven J., et al. Net-zero emissions energy systems. *Science*, vol. 360, No. 6396 (June 2018).
- De Schutter, Oliver. *Trade in the Service of Sustainable Development: Linking Trade to Labour Rights and Environmental Standards*. Oxford and Portland, Hart Publishing, 2015.
- Dearing, John A., et al. Safe and just operating spaces for regional social-ecological systems. *Global Environmental Change*, vol. 28 (September 2014).
- DeFries, Ruth, and Harini Nagendra. Ecosystem management as a wicked problem. *Science*. 2017.
- Dehghani-sanij, Alireza R., Madjid Soltani and Kaamran Raahemifar. A new design of wind tower for passive ventilation in buildings to reduce energy consumption in windy regions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 42 (February 2015).
- Del Río, Pablo, and Mercedes Burguillo. Assessing the Impact of Renewable Energy Deployment on Local Sustainability: Towards a Theoretical Framework. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 12, No. 5 (June 2008).
- Delgado, C., M. Wolosin and N. Purvis. Restoring and protecting agricultural and forest landscapes and increasing agricultural productivity. *New Climate Economy*. 2015.
- Dennis-Antwi, Jemima, Zoe Matthews and Jim Campbell. *Joining Hands for Health Workforce Improvements: Ghana Hosts Consultation on New Global Health Workforce Strategy*. World Health Organization, 2015.
- Deva, Surya. Sustainable Good Governance and Corporations: An Analysis of Asymmetries. *Georgetown International Environmental Law Review*, vol. 18. 2005.
- Devine-Wright, Patrick. Energy citizenship: psychological aspects of evolution in sustainable energy technologies. In *Governing technology for sustainability*, Joseph Murphy, ed. Oxon and New York, Routledge, 2012.
- Di Franco, Antonio, et al. Five key attributes can increase marine protected areas performance for small-scale fisheries management. *Scientific Reports*, vol. 6, No. 3813 (December 2016).
- Disability Inclusive and Accessible Urban Development Network. *The Inclusion Imperative: Towards Disability-inclusive and Accessible Urban Development. Key Recommendations for an Inclusive Urban Agenda*. 2016.
- Disability-inclusive DRR Network for Asia and the Pacific. *Disability inclusive disaster risk management: Voices from the field and good practices*. 2013.
- DNV GL. *Future of Spaceship Earth: The Sustainable Development Goals*. Business Frontiers. 2016.
- Dobbs, Richard, et al. *The world at work: Jobs, pay, and skills for 3.5 billion people*. McKinsey Global Institute, 2012.

- Dorsch, M. J., and C. Flachsland. A polycentric approach to global climate governance. *Global Environmental Politics*, 17(2), 2017.
- Drèze, Jean, and Amartya Sen. *An Uncertain Glory: India and its Contradictions*. Princeton, Princeton University Press, 2013.
- Dufló, Esther. Women empowerment and economic development. *Journal of Economic Literature*, vol. 50, No. 4 (December 2012).
- Duit, Andreas, and Victor Galaz. Governance and Complexity: Emerging Issues for Governance Theory. *Governance*, vol. 21, No. 3. 2008.
- Duit, A., Galaz, V., K. Eckerberg and J. Ebbesson. Governance, complexity, and resilience. 2010.
- Duncan, Greg J., Kathleen M. Ziol-Guest and Ariel Kalil. Early-childhood poverty and adult attainment, behavior, and health. *Child Development*, vol. 81, No. 1 (January 2010).
- Dunlap, Riley E., and Aaron M. McCright. Organized climate change denial. In *The Oxford Handbook of Climate Change and Society*, John S. Dryzek and Richard B. Norgaard, eds. New York, Oxford University Press, 2011.
- Durose, Catherine, Liz Richardson and Beth Perry. Craft Metrics to Value Co-Production. *Nature*, vol. 562, No. 7725 (October 2018).
- Dzebo, Adis, et al. The Sustainable Development Goals Viewed through a Climate Lens. SEI Policy Brief. Stockholm Environment Institute, 2018.
- Earley, Robert. Transport Challenges and Opportunities for Landlocked Countries for Achieving Sustainable Development Goals. 11th Intergovernmental Regional Environmentally Sustainable Transport (EST) Forum in Asia. Ulaanbaatar, Mongolia, United Nations Centre for Regional Development, 2018.
- Earthwatch Institute. Benefits of Citizen Science Increase data collection and impact, 2019.
- Economist, The*. Crossrail: Not So Boring. (22 November 2013).
- Economist, The*. How to Deal with Worries About Stranded Assets (24 November 2016).
- Economist, The*. How to Design Carbon Taxes. (18 August 2018).
- Edenhofer, O., et al. The Atmosphere as a Global Commons: Challenges for International Cooperation and Governance. In *The Oxford Handbook of the Macroeconomics of Global Warming*, Bernard, L., Semmler, W. eds. Oxford, Oxford University Press, 2015.
- Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), The. *TEEB for Agriculture & Food: an interim report*. The Economics of Ecosystems and Biodiversity, United Nations Environment Programme (UNEP), Geneva, Switzerland, 2018.
- Eekhout, Joris, and Joris de Vente. Assessing the effectiveness of Sustainable Land Management for large-scale climate change adaptation. *Science of The Total Environment*, vol. 654 (March 2019).
- Ellen Reuterthur Foundation. *Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition*, 2013.
- Ellis, Erle C. Sharing the land between nature and people. *Science*, vol. 364, No. 6447, 2019.
- Elmqvist, Thomas, et al., eds. *Urban Planet: Knowledge towards Sustainable Cities*. Cambridge, U.K., Cambridge University Press, 2018.
- Ely, Adrian, et al. Innovation politics post-Rio+ 20: hybrid pathways to sustainability? *Environment and Planning C: Government and Policy*, vol. 31, No. 6 (December 2013).
- Eneh, Onyenenwa Cyprian. Growth and Development of Sustainable Micro, Small and Medium Enterprises Sector as a Veritable Factor for Poverty Reduction in Developing Countries. *Preface and Acknowledgements*, vol. 6, No. 1, 2017.
- Energy Institute. Plummeting costs for wind, solar and batteries pose major challenge to fossil fuels (April 2018).
- Environmental and Energy Study Institute (EESI). *Behind the 2 Degree Scenario Presented at COP21*, 2015.
- _____. Fact Sheet: Energy Storage (22 February 2019a).
- _____. Bipartisan Legislation Would Streamline the Development of Renewable Energy on Public Lands: House Hearing Held on Public Land and Renewable Energy Development Act (12 August 2019b).
- Epstein, Graham, et al. Governing the invisible commons: Ozone regulation and the Montreal Protocol. *International Journal of the Commons*, vol. 8, No. 2 (August 2014).
- Erickson, Polly J. Conceptualizing Food Systems for Global Environmental Change Research. *Global Environmental Change*, vol. 18, No. 1 (February 2008).
- Erb, Karl-Heinz et al., Exploring the biophysical option space for feeding the world without deforestation, *Nature Communications* (April 2016).
- Euromonitor International. What's New in Retail: Emerging Global Concepts in 2016, 2016.
- European Commission. Reducing emissions from aviation, 2017.
- _____. *Guidelines on Climate-Related Information Reporting: Sustainable Finance Action Plan*, 2019.

- Evans, David, Daniel Welch and Joanne Swaffield. Constructing and mobilizing “the consumer”: Responsibility, consumption and the politics of sustainability. *Environment and Planning*, vol. 49, No. 6 (June 2017).
- Evans, Kristen, et al. *Field guide to adaptive collaborative management and improving women’s participation*. Bogor, Indonesia, CIFOR, 2014.
- Evans, Peter. Collective capabilities, culture, and Amartya Sen’s *Development as Freedom*. *Studies in Comparative International Development*, vol. 37, No. 2 (June 2002).
- Eyhorn, Frank, et al. Sustainability in global agriculture driven by organic farming. *Nature Sustainability*, vol. 2, No. 4 (April 2019).
- Fairhead, James, Melissa Leach and Ian Scoones. Green grabbing: a new appropriation of nature? *Journal of Peasant Studies*, vol. 39, No. 2 (April 2012).
- Fakhruddin, Bapon, Virginia Murray and Fernando Gouvea-Reis. *Policy Brief: Disaster Loss Data in Monitoring the Implementation of the Sendai Framework*. International Science Council, 2019.
- Farley, Joshua. Seeking Consilience for Sustainability Science: Physical Sciences, Life Sciences, and the New Economics. *Challenges in Sustainability*, vol. 2, No. 1 (May 2014).
- Farsi, Mehdi, Massimo Filippini and Shonali Pachauri. Fuel CHOICES in Urban Indian Households. *Environment and Development Economics*, vol. 12, No. 6 (December 2007).
- Fazey, Ioan, et al. Ten Essentials for Action-Oriented and Second Order Energy Transitions, Transformations and Climate Change Research. *Energy Research & Social Science*, vol. 40 (June 2018).
- Fecher, Benedikt, and Sascha Friesike. Open science: one term, five schools of thought. In *Open Science*. Cham, Springer, 2014.
- Figueres, Christiana, et al. Three years to safeguard our climate. *Nature*, vol. 546, No. 7660 (June 2017).
- Finland, Finnish Ministry of the Environment, Wood Building Programme. *Land uses and building*, 2019.
- Fischer, Klara, et al. Social impacts of GM crops in agriculture: A systematic literature review. *Sustainability*, vol. 7, No. 7 (July 2015).
- Flandroy, Lucette, et al. The impact of human activities and lifestyles on the interlinked microbiota and health of humans and of ecosystems. *Science of the Total Environment*, vol. 627 (June 2018).
- Fleck, Ludwik, Lothar Schäfer and Thomas Schnelle, Hrsg. 2017. Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache: Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv. 11. Auflage. Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft 312. Frankfurt am Main, Suhrkamp.
- Fleurbaey, Didier, and Marc Balnchet. *Beyond GDP*. New York, Oxford University Press, 2013.
- Foley, Jonathan A., et al. Solutions for a cultivated planet. *Nature*, vol. 478 (October 2011).
- Folke, Carl, et al. Adaptive governance of social-ecological systems. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 30 (November 2005).
- Fonkwo, Peter Ndeboc. Pricing Infectious Disease: The Economic and Health Implications of Infectious Diseases. *EMBO Reports*, vol. 9, No. 15 (July 2008).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Control of water pollution from agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper 55. 1996.
- _____. Achieving Sustainable Gains in Agriculture. 2019e.
- _____. Aquaculture, 2019a.
- _____. FAOSTAT: Crops. FAO database. 2019d.
- _____. *Food wastage footprint: impacts on natural resources*, 2013.
- _____. *The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050*, 2018a.
- _____. *The Future of Food and Agriculture. Trends and challenges*, 2017b.
- _____. *Climate Change Poised to Transform Marine and Freshwater Ecosystems*, 2018d.
- _____. Crops, 2019b.
- _____. *The State of Food and Agriculture. Social Protection and agriculture: breaking the cycle of rural poverty*. Rome, 2015.
- _____. *The State of Food Security and Nutrition in the World*, 2019c.
- _____. *The State of the World’s Forest—Forest Pathway to Sustainable Development*, 2018e.
- _____. *Statistical Yearbook 2012*, 2012.
- _____. *Water for Sustainable Food and Agriculture*, 2017c.
- _____. *Water pollution from agriculture: a global review*, 2017a.
- _____. *World Fertilizer Trends and Outlook to 2018*. Rome, 2018c.
- _____. *World Livestock: Transforming the livestock sector through the Sustainable Development Goals*. Rome, 2018b.

- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and the German Agency for International Cooperation. *International Workshop: Prospects for solar-powered irrigation systems (SPIS) in developing countries*, 2015.
- Forouli, Aikaterini, et al. Energy efficiency promotion in Greece in light of risk: Evaluating policies as portfolio assets. *Energy*, vol. 170 (March 2019).
- Frantzeskaki, Niki, et al. To Transform Cities, Support Civil Society. In *Urban Planet: Knowledge towards Sustainable Cities*, Elmqvist, X. Bai, et al., eds. Cambridge, U.K., Cambridge University Press, 2003.
- Frederiks, Elisha R., Karen Stenner and Elizabeth V. Hobman. Household Energy Use: Applying Behavioural Economics to Understand Consumer Decision-Making and Behaviour. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 41 (January 2015).
- Freire-González, Jaume, and Ignasi Puig-Ventosa. Reformulating taxes for an energy transition. *Energy Economics*, vol. 78 (February 2019).
- French National Research Institute for Sustainable Development, et al. *Global Sustainable Development Report: Africa Consultation Workshop Synthesis Report*. Port Elizabeth, South Africa, 2018.
- Frison, Emile A. From uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems. International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES-Food), 2016.
- Fuest, Clemens, et al. Profit shifting and “aggressive” tax planning by multinational firms: Issues and options for reform. ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper, 2013.
- Fünfgeld, Hartmut. Facilitating local climate change adaptation through transnational municipal networks. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 12 (February 2015).
- Fuss, Sabine, et al. Research priorities for negative emissions. *Environmental Research Letters*, vol. 11, No. 11 (November 2016).
- Galaz, Victor et al. Polycentric systems and interacting planetary boundaries: Emerging governance of climate change–ocean acidification–marine biodiversity. *Ecological Economics*, vol. 81 (September 2012).
- Galaz, Victor, et al. Global Networks and Global Change-Induced Tipping Points. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, vol. 16, no. 2. 2016.
- García-Neto, Ana Paula, et al. Impacts of urbanization around Mediterranean cities: Changes in ecosystem service supply. *Ecological indicators*, vol. 91 (August 2018).
- García, Serge M., and Andrew A. Rosenberg. Food security and marine capture fisheries: characteristics, trends, drivers and future perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 365, No. 1554 (September 2010).
- Gashi, Drilon, Watkins, Joanna. A Users Guide to Implementing City Competitiveness Interventions : Competitive Cities for Jobs and Growth, Companion Paper 4. World Bank, Washington, D.C., 2015.
- Gaspar, Vitor, et al. *Fiscal Policy and Development: Human, Social, and Physical Investments for the SDGs*. Staff Discussion Notes No. 19/03. Washington, D.C., International Monetary Fund, 2018.
- Gehrke, Ilka, Andreas Geiser and Annette Somborn-Schulz. Innovations in Nanotechnology for Water Treatment. *Nanotechnology, Science and Applications*, vol. 8, No. 1 (January 2015).
- Gellers, Joshua C. Crowdsourcing Global Governance: Sustainable Development Goals, Civil Society, and the Pursuit of Democratic Legitimacy. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, vol. 16, No. 3 (June 2016).
- Genovese, Andrea, et al. Sustainable Supply Chain Management and the Transition Towards a Circular Economy: Evidence and Some Applications. *Omega*, vol. 66 (January 2017).
- Gergen, Kenneth. From Mirroring to World-Making: Research as Future Forming. *Journal for the Theory of Social Behaviour*, vol. 45, No. 3 (September 2015).
- German Advisory Council on Global Change (WBGU). *Towards our Common Digital Future*. Berlin, 2019.
- _____. *World in Transition: A Social Contract for Sustainability*. Flagship Report of the German Advisory Council on Global Change. Berlin, WBGU, 2011.
- German National Academy of Science Leopoldina. Brainpower for sustainable development, (13 June 2018).
- Gertler, Paul, et al. Labor Market Returns to an Early Childhood Stimulation Intervention in Jamaica. *Science*, vol. 344, No. 6187 (May 2014).
- Geyer, Roland, Jenna R. Jambeck and Kara Lavender Law. Production, Use, and Fate of All Plastics Ever Made. *Science Advances*, vols. 3 and 7 (July 2017).
- Global Chemical Leasing Programme of UNIDO. What is Chemical Leasing?
- Global Commission on the Future of Work. *Work for A Brighter Future*. International Labour Organization, 2019.
- Global Land Programme. An interdisciplinary community of science and practice fostering the study of land systems and the co-design of solutions for global sustainability.

- Global Young Academy. National Young Academies, 2019.
- Godfray, H. Charles J., et al. Food security: the challenge of feeding 9 billion people. *Science*, vol. 327, No. 5967 (February 2010).
- Gonzalez-Brambila, Claudia, et al. The Scientific Impact of Developing Nations. US National Library of Medicine, National Institutes of Health, 2016.
- Gordon, David J., and Craig A. Johnson City-networks, global climate governance, and the road to 1.5 C, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 30:35–41 (2018).
- Gore, Timothy. *Extreme Carbon Inequality: Why the Paris climate deal must put the poorest, lowest emitting and most vulnerable people first*. Oxfam, 2015.
- Governance & Sustainability Lab. WaterPower The collision of mega-trends in a West African coastal city.
- Grace, James B., et al. Integrative modelling Reveals Mechanisms Linking Productivity and Plant Species Richness. *Nature*, vol. 529 (January 2016).
- Greatrex, Helen, et al. Scaling up index insurance for smallholder farmers: Recent evidence and insights. Report No. 14 by Climate Change, Agriculture and Food Security. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS), 2015.
- Greece, Voluntary National Review, 2018.
- Green, Jessica F., Thomas Sterner and Gernot Wagner. A Balance of Bottom-up and Top-down in Linking Climate Policies. *Nature Climate Change*, vol. 4, No. 12 (December 2014).
- Grubler, Arnulf, et al. A low energy demand scenario for meeting the 1.5 C target and sustainable development goals without negative emission technologies. *Nature Energy*, vol. 3, No. 6 (June 2018).
- Gruby, Rebecca L., et al. Toward a social science research agenda for large marine protected areas. *Conservation Letters*, vol. 9, No. 3 (May 2016).
- Gründler, Klaus, and Philipp Scheuermeyer. Growth Effects of Inequality and Redistribution: What are the Transmission Channels? *Journal of Macroeconomics*, vol. 55 (March 2018).
- GSM Association. *The Mobile Economy: Sub-Saharan Africa 2018*, 2018.
- _____. *The Mobile Gender Gap Report*, 2019.
- Guardian, The*. The truth about smart cities: "In the end, they will destroy democracy." (17 December 2014).
- Gupta, Joyeeta, et al. Policymakers' reflections on water governance issues. *Ecology and Society*, vol. 18, No.1 (March 2013).
- Gustavsson, Jenny, et al. *Global food losses and food waste*. Rome, FAO, 2011.
- Gyedu, Adam, et al. In-country Training by the Ghana College of Physicians and Surgeons: An Initiative that Has Aided Surgeon Retention and Distribution in Ghana. *World Journal of Surgery*, vol. 43, No. 3 (March 2019).
- Haas, Peter M. Policy Brief: Expert Support for Implementing the SDGs. Policy Brief Earth System Governance Project. Earth System Governance Project, 2016.
- Hale, Thomas E. Catalytic Institutions for the Global Commons: Tragedy or Tipping Point? The Future of Global Order Colloquium. BSG Working Paper Series. Oxford, U.K., Blavatnik School of Government, University of Oxford, 2016.
- Harvard Business Review*. Coastal Cities Are Increasingly Vulnerable, and So Is the Economy that Relies on Them, (7 September 2017).
- Hashem, Marwa. Jordan's Za'atari camp goes green with new solar plant. United Nations High Commissioner for Refugees, 2017.
- Hassan, Rashid, Robert Scholes and Neville Ash, eds. *Ecosystems and human well-being, current state and trends*, vol. 1. Washington, D.C., Island Press, 2015.
- Head, Brian W. Forty years of wicked problems literature: forging closer links to policy studies. *Policy and Society*. 2018.
- Healy, N., and J. Barry. Politicizing energy justice and energy system transitions: Fossil fuel divestment and a "just transition". *Energy Policy*, 108, 2017.
- Heaton, Tim B., et al. Social Inequality and Children's Health in Africa: A Cross Sectional Study. *International Journal for Equity in Health*, vol. 15, No.1 (December 2016).
- Heeks, Richard, et al. Inclusive Innovation: Definition, Conceptualisation and Future Research Priorities. IDPM Development Informatics Working Papers. Manchester, U.K., Centre for Development Informatics, Institute for Development Policy and Management, SEED, 2013.
- Heffetz, Ori, and Katrina Ligett. Privacy and Data-Based Research. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 28, No. 2 (May 2014).
- Heikkila, Tanya, Sergio Villamayor-Tomas and Dustin Garrick. Bringing polycentric systems into focus for environmental governance. *Environmental Policy and Governance*, vol. 28, No. 4 (July 2018).
- Heinonen, J., and S. Junnila. A carbon consumption comparison of rural and urban lifestyles. *Sustainability*, 3(8), 2011.

- Helbing, Steffen. *Suggestions for the conception of barrier-free disaster prevention in Germany*. Berlin, Zentrum für Kultur und visuelle Kommunikation der Gehörlosen, 2016.
- Helbling, Thomas. *Externalities: Prices Do Not Capture All Costs*. International Monetary Fund, 2012.
- Helby Petersen, O. Evaluating the Costs, Quality and Value for Money of Infrastructure Public-Private Partnerships: A Systematic Literature Review. *Annals of Public and Cooperative Economies*. 2019.
- Helgeson, Jennifer, Simon Dietz and Stefan Hochrainer. Vulnerability to weather disasters: the choice of coping strategies in rural Ouganda. Centre for Climate Change Economics and Policy Working Paper 107 and Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working Paper No. 91. London, 2012.
- Herrero, M., et al. Biomass use, production, feed efficiencies, and greenhouse gas emissions from global livestock systems. *Proceedings of the National Académie des sciences*, 110(52), 2013.
- Hertwig, Ralph, and Till Grüne-Yanoff. Nudging and Boosting: Steering or Empowering Good Decisions. *Perspectives in Psychological Science*, vol. 12 (November 2017).
- Hickey, Gary, Tessa Richards and Jeff Sheley. Co-Production from Proposal to Paper. *Nature*, vol. 562, No. 7725 (October 2018).
- High-Level Commission on Carbon Prices. *Report of the High-Level Commission on Carbon Prices*. Washignton, D.C., World Bank, 2017.
- Hochrainer-Stigler, Stefan, et al. Remote sensing data for managing climate risks: Index-based insurance and growth related applications for smallhold-farmers in Ethiopia. *Climate Risk Management*, vol. 6 (January 2014).
- Hoek, Marga. *The Trillion Dollar Shift*. London, Routledge, 2018.
- Hoekstra, Auke. Electric vehicles. *Innovation Origins*. (21 March 2019).
- Hove, Leo Van, and Antoine Dubus. M-PESA and Financial Inclusion in Kenya: Of Paying Comes Saving? *Sustainability*, vol. 11, No. 3 (January 2019).
- How we made it in Africa. Kenya: Secondary cities building their own tech hubs. (14 August 2015).
- Howard, Peter, and Derek Sylvan. *Expert Consensus on the Economics of Climate Change*. Institute for Policy Integrity, 2015.
- Hsu, Angel. *2016 Environmental Performance Index*. Yale University Press, 2016.
- Hunter, et al. Agriculture in 2050: Recalibrating Targets for Sustainable Intensification. *BioScience* 67(4), 2017.
- Idrisa, Y.L., et al. Analysis of awareness and adaptation to climate change among farmers in the Sahel Savannah agro-ecological zone of Borno State, Nigeria. *British Journal of Environment & Climate Change*, vol. 2, No. 2, 2012.
- Inam-ur-Rahim, et al. Indigenous fodder trees can increase grazing accessibility for landless and mobile pastoralists in northern Pakistan. *Pastoralism: Research, Policy and Practice*, vol. 1, No. 2 (December 2011).
- Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS). Governance Innovation Lab. IASS Policy Brief 1/2018. Potsdam, 2018.
- _____. The Myth of “Stranded Assets” in Climate Protection, (8 December 2017).
- Inter-American Development Bank. Promoting E-Commerce in Latin America and the Caribbean (16 October 2018).
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Geneva, Switzerland, 2014.
- _____. *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. Geneva, Switzerland, 2018.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). *The Assessment Report on Pollinators, Pollination and Food Production*. IPBES, 2016.
- _____. *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES, 2018.
- _____. *Summary for Policymakers of the Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES, 2019.
- International Association for the Study of Insurance Economics. *Health and Ageing: Research Programme on Health and Productive Ageing*, 2005.
- International Bank for Reconstruction and Development and World Bank. *Renewable energy desalination: an emerging solution to close the water gap in the Middle East and North Africa*, Washington, D.C., 2012.
- International Carbon Action Partnership (ICAP). *Emissions trading worldwide: Status Report 2018*, 2018.
- International Center for Biosaline Agriculture. *Salt-tolerant Crops and Halophytes*, 2019.
- International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD), 2019.
- International Chamber of Commerce. *Business Action for Sustainable and Resilient Societies*, 2018.

- International Commission on Financing Global Education Opportunity. *The Learning Generation: Investing in Education for a Changing World*, 2016.
- International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI). *Urban Transitions Alliance Roadmaps: Sustainability Transition Pathways from Industrial Legacy Cities*. Bonn, 2019.
- International Council for Science (ICSU) and International Social Science Council (ISSC). *Review of the Sustainable Development Goals: The Science Perspective*. Paris, ICSU, 2015.
- International Council of Nurses, et al. *Guidelines: Incentives for Health Professionals*, 2008.
- International Energy Agency (IEA). *Energy Technology Perspectives: towards sustainable urban energy systems*, 2016.
- _____. *Fossil fuel subsidies*, 2019.
- _____. *Renewables 2018: Market analysis and forecast from 2018 to 2023*, 2018a.
- _____. *Transport: Tracking Clean Energy Progress*, 2018b.
- International Energy Association Atlas. *Electricity*.
- International Expert Panel on Science and the Future of Cities. *Science and the Future of Cities*. London and Melbourne, 2018.
- International Food Policy Research Institute. *ColdHubs: Addressing the crucial problem of food loss in Nigeria with solar-powered refrigeration* (20 November 2018).
- International Institute for Sustainable Development (IISD). *DESA Summarizes Countries' Institutional Arrangements for 2030 Agenda* (28 July 2016).
- International Institute for Sustainable Development's Global Subsidies Initiative and the Institute for Essential Services Reform. *A Citizens' Guide to Energy Subsidies in Indonesia*, 2011.
- International Institute for Sustainable Development's Global Subsidy Initiative. *Indonesia energy subsidy news briefing: A review of developments in Indonesian energy subsidy policy and energy markets*, 2018.
- International Labour Organization (ILO). *Decent Work on Plantations: Brochure*, 2017b.
- _____. *Global Wage Report: What Lies Behind Gender Pay Gaps*, 2018c.
- _____. *ILOSTAT*, 2019.
- _____. *Women and Men in the Informal Economy: A Statistical Picture*, 2018a.
- _____. *World Employment and Social Outlook: Trends for Women 2018: Global Snapshot*, 2018b.
- _____. *World Social Protection Report 2017–19: Universal Social Protection to Achieve the Sustainable Development Goals*. Geneva, 2017a.
- International Land Coalition. *Our Goal: People Centred Land Governance*, 2019.
- International Monetary Fund (IMF). *IMF and the Sustainable Development Goals*, 2019.
- International Network of Women Engineers and Scientists (INWES). *Building a Better Future Worldwide*.
- International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES-Food). *From Uniformity to Diversity: A Paradigm Shift from Industrial Agriculture to Diversified Agroecological Systems*, 2016.
- _____. *Too big to feed. Exploring the impacts of mega-mergers, consolidation and concentration of power in the agri-food sector*. Brussels, 2017b.
- _____. *Towards a common food policy for the European Union: The policy reform and realignment that is required to build sustainable food systems in Europe*, 2019.
- _____. *Unravelling the food-health nexus. Addressing practices, political economy, and power relations to build healthier food systems*, 2017a.
- International Renewable Energy Agency (IRENA). *Global Energy Transformation: A Roadmap to 2050*. Abu Dhabi, 2019b.
- _____. *Stranded Assets and Renewables: How the Energy Transition Affects the Value of Energy Reserves, Buildings and Capital Stock*, 2017.
- _____. *Tracking SDG7: The Energy Progress Report*. 2019a.
- International Resource Panel. *The Weight of Cities: Resource Requirements of Future Urbanization*. Nairobi, Kenya, United Nations Environment Programme, 2018.
- International Social Science Council (ISSC) and United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO). *World Social Science Report 2013, Changing Global Environments*. Paris: OECD Publishing and UNESCO Publishing, 2013.
- International Social Science Council, University of Sussex Institute of Development Studies, and UNESCO, UNESCO Publishing. *World social science report, 2016: Challenging Inequalities; Pathways to A Just World*, 2016.
- International Telecommunications Union (ITU). In Rwanda, *Broadband Internet Connects Rural Communities to a Bright Future*, 2018d.
- _____. *Measuring the Information Society Report*, vol.1. ITU Publications, 2018a.

- _____. New ITU Statistics Show More than Half the World is Now Using the Internet (6 December 2018b).
- _____. Statistics, 2018c.
- International Union for the Conservation of Nature. *The IUCN Red List of Threatened Species*, 2019.
- Isgren, Ellinor, Anne Jerneck and David O. Byrne. Pluralism in Search of Sustainability: Ethics, Knowledge and Methodology in Sustainability Science. *Challenges in Sustainability*, vol. 5, No. 1 (February 2017).
- ITU News Magazine. In Rwanda, Broadband Internet connects rural communities to a bright future (5 October 2018).
- Jacob, Arun. Mind the Gap: Analyzing the Impact of Data Gap in Millennium Development Goals' (MDGs) Indicators on the Progress toward MDGs. *World Development*, vol. 93 (May 2017).
- Jakob, Michael, and Jan Christoph Steckel. Implications of Climate Change Mitigation for Sustainable Development. *Environmental Research Letters*, vol. 11, No. 10 (October 2016).
- Japan International Cooperation Agency (JICA) Research Institute. *Development challenges in Africa Towards 2050*. Tokyo, 2013.
- Jasanoff, Sheila, et al., eds. *Handbook of Science and Technology Studies*. Thousand Oaks, California, Sage Publications, 1995.
- Jewell, Jessica et al. Limited Emission Reductions from Fuel Subsidy Removal Except in Energy-exporting Regions. *Nature*, vol. 554 (February 2018).
- Ji, Xiuling, et al. Antibiotic resistance gene abundances associated with antibiotics and heavy metals in animal manures and agricultural soils adjacent to feedlots in Shanghai, China. *Journal of hazardous materials*, vol. 235 (October 2012).
- Johnson, Eric J., and Daniel Goldstein. Do Defaults Save Lives? *Science*, vol. 302, No. 5649 (November 2003).
- Johnstone, Phil, and Paula Kivimaa. Multiple Dimensions of Disruption, Energy Transitions and Industrial Policy. *Energy Research and Social Science*, vol. 37 (March 2018).
- Jones, Christopher, and Daniel M. Kammen. Spatial distribution of US household carbon footprints reveals suburbanization undermines greenhouse gas benefits of urban population density. *Environmental Science & Technology*, vol. 48, No. 2 (January 2014).
- Jordan, Andres, et al. Emergence of polycentric climate governance and its future prospects. *Nature Climate Change*, vol. 5 (November 2015).
- Jordan, Andrew, et al. *Governing climate change: polycentricity in action?* Cambridge, U.K., Cambridge University Press, 2018.
- Kabisch, Nadja, Matilda van den Bosch and Raffaele Laforteza. The health benefits of nature-based solutions to urbanization challenges for children and the elderly: A systematic review. *Environmental Research*, vol. 159 (November 2017).
- Kaljonen, Minna, et al. Attentive, speculative experimental research for sustainability transitions: An exploration in sustainable eating. *Journal of Cleaner Production*, vol. 206 (January 2019).
- Kar, Dev, and Joseph Spanjers. Illicit financial flows from developing countries: 2004–2013. *Global Financial Integrity*, 2011.
- Karvonen, Jaakko, et al. Indicators and tools for assessing sustainability impacts of the forest bioeconomy. *Forest ecosystems*, vol. 4, No. 2 (December 2017).
- Kassam, Amir, et al. Conservation agriculture in the dry Mediterranean climate. *Field Crops Research*, vol. 132 (June 2012).
- Kates, Robert W. What Kind of a Science Is Sustainability Science? *Proceedings of the National Académie des sciences*, vol. 108, No. 49 (December 2011).
- Kates, Robert W., et al. Sustainability science. *Science*, vol. 292, No. 5517 (April 2001).
- Keniger, Lucy, et al. What are the benefits of interacting with nature? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 10, No. 3 (March 2013).
- Kenny, Charles, and Mallika Snyder. Meeting the Sustainable Development Goal Zero Targets: What Could We Do? *Center for Global Development Working Paper 472*. Washington, D.C., Center for Global Development, 2017.
- Ketterer, J. A., and A. Powell. *Financing Infrastructure: On the Quest for an Asset-Class* (No. IDB-DP-00622). Inter-American Development Bank, 2018.
- Kimmel, Jean. Child Care, Female Employment, and Economic Growth. *Community Development*, vol. 37, No. 2 (June 2006).
- Kissinger, Gabrielle, et al. *Drivers of Deforestation and Forest Degradation: a Synthesis Report for REDD+ Policymakers*. Vancouver, Canada, Lexeme Consulting, 2012.
- Kitchin, R. The real-time city? Big data and smart urbanism. *GeoJournal*, 79(1), 2014.
- Kojima, Masami. The Role of Liquefied Petroleum Gas in Reducing Energy Poverty. World Bank Group, 2011.
- Kopplin, S. N. B., Green Infrastructure Planning: Options for Alternative Development, 2008.

- Kothari, Ashish, Federico Demaria and Alberto Acosta. Buen Vivir, Degrowth and Ecological Swaraj: Alternatives to Sustainable Development and the Green Economy. *Development*, vol. 57, No. 3 (December 2014).
- Krause, Jana, Werner Krause and Piia Bränfors. Women's Participation in peace negotiations and the durability of peace. *International Interactions*, vol. 44, No. 6 (November 2018).
- Kreft, S., et al. Global climate risk index 2015: who suffers most From extreme weather events? Weather-related loss events in 2013 and 1994 to 2013, 2014.
- Krueger, Alan B. The Rise and Consequences of Inequality. Speech at the Council of Economic Advisers. Washington, D.C., Center for American Progress, 2012.
- Krueger, Robert F., et al. Progress in Achieving Quantitative Classification of Psychopathology. *World Psychiatry*, vol. 17, No. 3 (October 2018).
- Kubiszewski, I., et al. An initial estimate of the value of ecosystem services in Bhutan. *Ecosystem Services*, 3, 2013.
- Kuecken, Maria Josselin Thuilliez and Marie-Anne Valfort. Does malaria control impact education? A study of the Global Fund in Africa. Centre d'Economie de la Sorbonne, 2013.
- Kueffer, Christoph, et al. Enabling Effective Problem-Oriented Research for Sustainable Development. *Ecology and Society*, vol. 17, No. 4 (October 2012).
- Kuhn, Thomas S. and Hacking, Ian *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago, University of Chicago Press, 2012.
- Kulonen, Aino, et al. Spatial context matters in monitoring and reporting on Sustainable Development Goals: Reflections based on research in mountain regions. *Gaia: Ecological Perspectives for Science and Society*, vol. 28, No. 2 (January 2019).
- Kumar, R. Krishna. Technology and healthcare costs. *Annals of Pediatric Cardiology*, vol. 4, No. 1 (January 2011).
- Lahsen, Myanna, et al. The Contributions of Regional Knowledge Networks Researching Environmental Changes in Latin America and Africa: A Synthesis of What They Can Do and Why They Can Be Policy Relevant. *Ecology and Society*, vol. 18, No. 3 (September 2013).
- Lakner, Christoph, et al. *How Much Does Reducing Inequality Matter for Global Poverty?* World Bank, 2019.
- Land Rights Now. A global call to secure Indigenous and community land rights, 2019.
- Landy, Frédéric, ed. *From Urban National Parks to Natured Cities in the Global South*. Singapore: Springer, 2018.
- Lassaletta, Luis, et al. 50 year trends in nitrogen use efficiency of world cropping systems: the relationship between yield and nitrogen input to cropland. *Environmental Research Letters*, vol. 9, No. 10 (October 2014).
- Lassaletta, Luis, et al. Food and feed trade as a driver in the global nitrogen cycle: 50-year trends. *Biogeochemistry*, vol. 118 (April 2014).
- Leach, Melissa, et al. Transforming innovation for sustainability. *Ecology and Society*, vol. 17, No. 2, 2012.
- Leach, Melissa, et al. Equity and Sustainability in the Anthropocene: A Social–Ecological Systems Perspective on Their Intertwined Futures. *Global Sustainability*, vol. 1, No. 13 (November 2018).
- Lebel, Louis, and Sylvia Lorek. Enabling Sustainable Production–Consumption Systems. *Annual Review of Environmental Resources*, vol. 33 (November 2008).
- Lee, Sang M., and Silvana Trimi. Innovation for creating a smart future. *Journal of Innovation & Knowledge*, vol. 3, No. 1 (January 2018).
- Leininger, Julia, Anna Lührmann and Rachel Sigman. *The relevance of social policies for democracy: Preventing autocratization through synergies between SDG 10 and SDG 16*. DIE Discussion Paper 7/2019. Bonn, German Development Institute, 2019.
- Li, Zirui, Yili Hong and Zhongju Zhang. An empirical analysis of on-demand ride sharing and traffic congestion. Thirty Seventh International Conference on Information Systems. Dublin, 2016.
- Licona G.H. Multidimensional Poverty Measurement: The Mexican Wave. In: Stiglitz J.E., Guzman M., eds. *Contemporary Issues in Microeconomics*. International Economic Association Series. Palgrave Macmillan, London, 2016.
- Lim, Michelle, Peter Søgaard Jørgensen and Carina Wyborn. Reframing the Sustainable Development Goals to Achieve Sustainable Development in the Anthropocene—a Systems Approach. *Ecology and Society*, vol. 23, No. 3 (August 2018).
- Linnerooth-Bayer, Joanne, and Reinhard Mechler. Insurance for assisting adaptation to climate change in developing countries: a proposed strategy. *Climate Change and Insurance*, vol. 6, No. 6 (February 2015).
- Liu, Zhen, and Shenghe Liu. Polycentric development and the role of urban polycentric planning in china's mega cities: An examination of Beijing's metropolitan area. *Sustainability*, vol. 10, No. 5 (May 2018).
- Lobo, Jose. The science and practice of urban planning in slums. *Urbanization and Global Environmental Change Viewpoint*, 2016.
- Lopes Toledo, André L. and Emílio Lèbre La Rovere. Urban Mobility and Greenhouse Gas Emissions: Status, Public Policies, and Scenarios in a Developing Economy City, Natal, Brazil. *Sustainability*, vol. 10, No. 11 (November 2018).

- Losey, John E., and Mace Vaughan, The Economic Value of Ecological Services Provided by Insects, *BioScience*, vol. 56, No 4 (April 2006).
- Lu, Chaoqun Crystal, and Hanqin Tian. Global nitrogen and phosphorus fertilizer use for agriculture production in the past half century: shifted hot spots and nutrient imbalance. *Earth System Science Data*, vol. 9 (January 2017).
- Lubchenco, Jane, et al. Sustainability Rooted in Science. *Nature Geoscience*, vol. 8, No. 10 (September 2015).
- Lusk, Katharine and Gunkel, Nicolas. *Cities Joining Ranks: Policy Networks on the Rise*. Boston, Boston University Initiative on Cities, 2018.
- Lutz, Wolfgang, William P. Butz and Samir K.C., eds. *World Population and Human Capital in the 21st Century*. Oxford, U.K., Oxford University Press, 2014.
- Luyssaert, Sebastiaan, et al. Old-growth forests as global carbon sinks. *Nature*, vol. 455, No. 7210 (September 2008).
- MacFarling Meure, C., et al. Law Dome CO₂, CH₄ and N₂O ice core records extended to 2000 years BP. *Geophysical Research Letters* 33.14, 2006.
- Machol, Ben, and Sarah Rizk. Economic value of U.S. fossil fuel electricity health impacts. *Environment International*, vol. 52 (February 2013).
- Mäenpää, Pasi Antero, and Faehnle, Maija Elina. Civic activism as a resource for cities. *Kvartti: Helsingin kaupungin tietokeskuksen neljännesvuosijulkaisu*, vol. 1 (2017).
- Mahendra, Anjali, and Victoria Beard. Achieving Sustainable Cities by Focusing on the Urban Underserved. In *The Urban Planet: Knowledge Towards Sustainable Cities*, Thomas Elmqvist, ed. Cambridge, U.K., Cambridge University Press, 2018.
- Mandel, Hadas, and Moshe Semyonov. Family Policies, Wage Structures, and Gender Gaps: Sources of Earnings Inequality in 20 Countries. *American Sociological Review*, vol. 70, No. 6 (December 2005).
- Marais, Lochner, Etienne Nel and Ronnie Donaldson, eds. *Secondary Cities and Development*. London and New York, Routledge, 2016.
- Marmot, Michael, and Ruth Bell. Fair society, healthy lives. *Public Health*, vol. 126, No. 1 (September 2012).
- _____. Social inequalities in health: a proper concern of epidemiology. *Annals of Epidemiology*, vol. 26, No. 4 (April 2016).
- Martinez-Alier, Joan, et al. Between activism and science: grassroots concepts for sustainability. coined by Environmental Justice Organizations. *Journal of Political Ecology*, vol. 21, No. 1, 2014.
- Masaud, Tarek M., Keun Lee and P.K. Sen. An overview of energy storage technologies in electric power systems: What is the future? North American Power Symposium 2010. Institute of Electrical and Electronics engineers (IEEE), 2010.
- Mattick, Carolyn S., et al. Anticipatory life cycle analysis of in vitro biomass cultivation for cultured meat production in the United States. *Environmental science & technology*, vol. 49, No. 19 (September 2015).
- Mazzucato, Mariana. *Mission-Oriented Research & Innovation in the European Union a Problem-Solving Approach to Fuel Innovation-Led Growth*. European Commission, 2018.
- Mbemba, Gisèle, et al. Interventions for Supporting Nurse Retention in Rural and Remote Areas: An Umbrella Review. *Human Resources for Health*, vol. 11, No. 44 (December 2013).
- McFarlane, C. The entrepreneurial slum: Civil society, mobility and the co-production of urban development. *Urban Studies*, 49(13) 2012.
- McGinn, Kathleen L., Mayra Ruiz Castro and Elizabeth Long Lingo. Learning From Mum: Cross-National Evidence Linking Maternal Employment and Adult Children's Outcomes. *Work, Employment and Society*, vol. 33, No. 3 (June 2019).
- McGlade, Christopher, and Paul Ekins. The Geographical Distribution of Fossil Fuels Unused When Limiting Global Warming to 2°C. *Nature*, vol. 517 (January 2015).
- McKiernan, Erin C., et al. How open science helps researchers succeed. *ELife*, vol. 5, No. e16800 (July 2016).
- McKinsey & Company. *Global Energy Perspective 2019: Reference Case*, 2019.
- _____. *How plastics waste recycling could transform the chemical industry* (December 2018).
- Mead, Leila. *REN21 Renewables Report: Heating, Cooling, Transport Lag Behind Power Sector in Energy Transformation*. SDG Knowledge Hub, 2018.
- Meletiou, Alexis. *EU renewable energy policies, global biodiversity, and the UN SDGs: A report of the EKLIPSE project*. Wallingford, U.K., Centre for Ecology & Hydrology, 2019.
- Mercer LLC. *European Asset Allocation Survey 2018*, 2018.
- Merkens, Jan-Ludolf, et al. Gridded population projections for the coastal zone under the Shared Socioeconomic Pathway. *Global and Planetary Change*, vol. 145 (October 2016).
- Messerli, Peter, and Sabin Bieri. Können wir die Zukunft gestalten? – Die Agenda 2030 als Impuls für die Handlungsfähigkeit der Schweiz. In *Die Schweiz 2030: was muss die Politik heute anpacken? 77 Antworten*, Schweizerische Bundeskanzlei, ed. Bern, NZZ LIBRO, 2018.

- Miles, Edward L., et al. *Environmental Regime Effectiveness: confronting theory with evidence*. Cambridge, Massachusetts, MIT Press, 2001.
- Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, D.C., Island Press, 2005.
- Mobarak, Ahmed Mushfiq, et al. Low Demand for Nontraditional Cookstove Technologies. *Proceedings of the National Academy of the Sciences of the United States of America*, vol. 109, No. 27 (July 2012).
- Mohit, M. A., Bastee settlements of Dhaka City, Bangladesh: a review of policy approaches and challenges ahead. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 36, 2012.
- Molden, David, editor. *Water for Food, Water for Life: A comprehensive assessment of water management in agriculture*. London, UK: Earthscan London and International Water Management Institute, 2007.
- Molle, François. Nirvana concepts, narratives and policy models: Insights from the water sector. *Water Alternatives*, vol. 1, No. 1 (2008).
- Momblanch, Andrea, et al. Untangling the water-food-energy-environment nexus for global change adaptation in a complex Himalayan water resource system. *Science of the Total Environment*, vol. 655 (March 2019).
- Mooney, Harold. Editorial Overview: Sustainability Science: Social-Environmental Systems (SES) Research: How the Field Has Developed and What We Have Learned for Future Efforts. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 19 (2016).
- Mora, Brice, et al. Capacity development in national forest monitoring: experiences and progress for REDD+. Bogor, Indonesia, CIFOR and GOF-C-GOLD, 2012.
- Mora, Camilo, et al. Global risk of deadly heat. *Nature Climate Change*, vol. 7, No. 7 (June 2017).
- Mora, Camilo, et al. The projected timing of climate departure from recent variability. *Nature*, vol. 502, No. 7470 (October 2013).
- Moran, Daniel, et al. Carbon footprints of 13,000 cities. *Environmental Research Letters*, vol. 13, No. 6 (June 2018).
- Moreddu, Catherine. Public-Private Partnerships for Agricultural Innovation: Lessons From Recent Experiences. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers 92. OECD Publishing, 2016.
- Mrabet, Rachid, et al. Conservation agriculture in dry areas of Morocco. *Field Crops Research*, vol. 132 (June 2012).
- Muggah, Robert with Abdenur, Adriana Erthal. Refugees and the City: The Twenty-first-century Front Line. *World Refugee Council Research Paper*, No. 2 (July 2018).
- Mulas, Victor, Michael Minges and Hallie Applebaum. Boosting tech innovation. Ecosystems in cities: A framework for growth and sustainability of urban tech innovation ecosystems. *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, vol. 11, No. 1-2 (January 2016).
- Munamati, Muchaneta, Innocent Nhapi and Shepherd Misi. Exploring the Determinants of Sanitation Success in Sub-Saharan Africa. *Water Resources*, vol. 103 (October 2016).
- Munroe, Darla K., et al. Governing flows in telecoupled land systems. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 38 (June 2019).
- Murray, Alan, Keith Skene and Kathryn Haynes. The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *Journal of Business Ethics*, vol. 140, No. 3 (February 2017).
- Mutanga, Oliver. Submission to UN survey among scientists on technology and the SDGs, 2016.
- Muttarak, Raya, and Wolfgang Lutz. Is education a key to reducing vulnerability to natural disasters and hence unavoidable climate change? *Ecology and Society*, vol. 19, No. 1 (2014).
- Mutter, John C. *The Disaster Profiteers: How Natural Disasters Make the Rich Richer and the Poor Even Poorer*. New York, St. Martin's Press, 2015.
- Mwangi, Esther. Gender Transformative Outcomes: Strengthening Women's Tenure Rights in Central Uganda. Presentation at the Workshop Transformations towards Sustainable Development: Pathways to Equity and Economic and Environmental Sustainability. Helsinki, Finland, CGIAR, 2018.
- Myhr, Anne Ingeborg and Myskja, Bjørn Kåre. Gene-edited organisms should be assessed for sustainability, ethics and societal impacts. In *Professionals in food chains*, Springer, Svenja and Grimm, Herwig, eds. Wageningen, Netherlands, Wageningen Academic Publishers, 2018.
- Nabyonga, Orem J., et al. Abolition of User Fees: The Uganda Paradox. *Health Policy and Planning*, vol. 26, No. 2 (July 2011).
- Nakamitsu, Izumi, Advancing disarmament within the 2030 Agenda for Sustainable Development, *UN Chronicle* (August 2018).
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. *Engaging the Private Sector and Developing Partnerships to Advance Health and the Sustainable Development Goals: Proceedings of a Workshop Series*. National Academies Press, 2017.
- _____. *Negative emissions technologies and reliable sequestration: a research agenda*, 2018.

- National Geographic. Visit the World's Only Carbon-Negative Country, 2017.
- National Research Council USA. *Rising to the Challenge: US Innovation Policy for the Global Economy*. Washington, D.C., National Academies Press, 2012.
- Naustdalsslid, Jon. Climate Change: the Challenge of Translating Scientific Knowledge into Action. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, vol. 18, No. 3 (June 2011).
- Naylor, Rosamond, and Marshall Burke. Aquaculture and ocean resources: raising tigers of the sea. *Annual Review of Environment and Resources*, vol. 30 (November 2005).
- Negre, Mario et al. Estimations based on: Lakner, Christoph; Mahler, Daniel Gerszon; Negre, Mario; Prydz, Espen Beer. 2019. How Much Does Reducing Inequality Matter for Global Poverty? Policy Research working paper; no. WPS 8869; Paper is funded by the Strategic Research Program (SRP). Washington, D.C., World Bank Group.
- Nelson, Erin, et al. Participatory organic certification in Mexico: an alternative approach to maintaining the integrity of the organic label. *Agriculture and Human Values*, vol. 27, No. 2 (June 2010).
- Network for Greening the Financial System. *A call for action Climate change as a source of financial risk*, 2019.
- Neves, Pedro, Óscar Afonso Cunha and Sandra Tavares Silva. A Meta-analytic Reassessment of the Effects of inequality on Growth. *World Development*, vol. 78 (February 2016).
- New Climate Economy, Unlocking the inclusive growth story of the 21st century. *New Climate Economy*, Washington, D.C., 2018.
- New Partnership for Africa's Development. *Science, Technology & Innovation Strategy for Africa (STISA)-South Africa*. 2019. *New York Times, The*. Science Alone Won't Save the Earth. People Have to Do That (11 August 2018).
- Newman, Peter, Leo Kosonen and Jeffrey Kenworthy. Theory of urban fabrics: Planning the walking, transit/public transport and automobile/motor car cities for reduced car dependency. *The Town Planning Review*, vol. 87 (June 2016).
- Nicolai, Susan, et al. Projecting Progress: Reaching the SDGs by 2030. ODI Research Reports and Studies. London, Overseas Development Institute, 2015.
- Nicolopoulou-Stamati, Polyxeni, et al. Chemical pesticides and human health: the urgent need for a new concept in agriculture. *Frontiers in Public Health*, vol. 4, No. 148 (July 2016).
- Nigeria, National Population Commission. *Nigeria Demographic and Health Survey*. Abuja, 2013.
- Nijdam, Durk, Trudy Rood and Henk Westhoek. The price of protein: Review of land use and carbon footprints from life cycle assessments of animal food products and their substitutes. *Food policy*, vol. 37, No. 6 (December 2012).
- Nile Basin Initiative Secretariat (Nile-SEC). *One River One People One Vision*, 2019.
- Nilsson, Måns. Important Interactions among the Sustainable Development Goals under Review at the High-Level Political Forum 2017. Nis. Working paper. Stockholm Environment Institute, 2017.
- Nilsson, Måns, Dave Griggs and Martin Visbeck. Policy: map the interactions between Sustainable Development Goals. *Nature News*. vol. 534, No. 7607 (June 2016).
- Nilsson, Måns, et al. A guide to SDG interactions: from science to implementation. Paris, France: International Council for Science (ICSU), 2017.
- Nilsson Måns, et al. Mapping Interactions Between the Sustainable Development Goals: Lessons Learned and Ways Forward. *Sustainability Science*, vol. 13, No. 6 (November 2018).
- Nnadozie, Emmanuel, et al. Domestic Resource Mobilization in Africa: Capacity Imperatives. In *Development Finance: Innovations for Sustainable Growth*, Nicholas Biekpe, Danny Cassimon and Andrew William Mullineux, eds. Cham, Switzerland, Springer International Publishing, 2017.
- Nolte, Kerstin, Wytse Chamberlain and Markus Giger. International Land Deals for Agriculture. Fresh insights from the Land Matrix: Analytical Report II. Bern, Montpellier, Hamburg, Pretoria, Centre pour le développement et l'environnement, Université de Berne; Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement; German Institute of Global and Area Studies, University of Pretoria, Bern Open Publishing, 2016.
- Noori, Hadi. Community Participation in Sustainability of Development Projects: A Case Study of National Solidarity Program Afghanistan. *Journal of Culture, Society and Development*, vol. 30 (June 2017).
- Norgaard, Richard. The church of economism and its discontents. *The Great Transition Initiative*, 2015.
- Nsengimana, J. P. Reflections upon periclitations in privacy: perspectives from Rwanda's digital transformation. *Health and Technology*, 7(4) 2017.
- Nunes, Ana Raquel, Kelley Lee and Tim O'Riordan. The importance of an integrating framework for achieving the Sustainable Development Goals: the example of health and well-being. *BMJ Global Health*, vol. 1, No. 3 (November 2016).
- O'Connor, David, et al. *Universality, integration, and policy coherence for sustainable development: early SDG implementation in selected OECD countries*. Washington, D.C., World Resources Institute, 2016.
- O'Neill, Daniel W., et al. A good life for all within planetary boundaries. *Nature Sustainability*, vol. 1, No. 2 (February 2018).

- Oberlack, Christoph, and Klaus Eisenack. Alleviating barriers to urban climate change adaptation through international cooperation. *Global Environmental Change*, vol. 24 (January 2014).
- Oil Change International. *The Sky's Limit: Why the Paris Climate Goals Require a Managed Decline of Fossil Fuel Production*. Washington, D.C., 2016.
- Oishi, Meeko Mitsuko K., et al., eds. *Design and use of assistive technology: social, technical, ethical, and economic challenges*. Berlin, Heidelberg, Springer Science & Business Media, 2010.
- Ojha, Hemant R., Andy Hall and Rasheed V. Sulaiman. *Adaptive Collaborative Approaches in Natural Resource Governance: Rethinking Participation, Learning and Innovation*. Oxon and New York, Routledge, 2013.
- Olubunmi, O. A., P. B. Xia and M. Skitmore. Green building incentives: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59, 2016.
- OneMap Myanmar. Geoportal, 2019.
- Orenstein, K., and O. Reyes. Green Climate Fund: A Performance Check. *Friends of the Earth and Institute for Policy Studies*, Washington, D.C., 2017.
- Oreskes, Naomi, and Erik M. Conway. *Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming*. London, Bloomsburg Press, 2010.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). *Beyond GDP: Measuring What Counts for Economic and Social Performance*. Paris, 2018c.
- _____. *Business Models for the Circular Economy: Opportunities and Challenges from a Policy Perspective*. OECD Policy Highlights, OECD, Paris, 2018e.
- _____. *Business Models for the Circular Economy: Opportunities and Challenges from a Policy Perspective*. OECD Policy Highlights, OECD, Paris, 2019b.
- _____. *Divided We Stand: Why Inequality Keeps Rising*. Paris, 2011.
- _____. *Effective Carbon Rates 2018: Pricing Carbon Emissions Through Taxes and Emissions Trading*, 2018a.
- _____. *Embracing Innovation in Government*. *Global Trends 2018*, 2018b.
- _____. Few countries are pricing carbon high enough to meet climate targets, 2018d.
- _____. *The Future of Work*, 2019a.
- _____. *Global Material Resources Outlook to 2060: Economic Drivers and Environmental Consequences*, 2019c.
- _____. *Innovation for Development: The Challenges Ahead*. *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2012*. OECD Publishing, 2012.
- _____. *Innovation Policies for Inclusive Growth*. OECD Publishing, 2015a.
- _____. *Investment for Sustainable Development*, 2015b.
- Ornelas, Paloma Villagómez. *Rural poverty in Mexico: prevalence and challenges*. Mexico City: National Council for the Evaluation of Social Development Policy, 2016.
- Ortiz, Isabel, Matthew Cummins and Kalaivani Karunanethy. *Fiscal Space for Social Protection: Options To Expand Social Investments in 187 Countries*. International Labour Organization (ILO), 2015.
- Österblom, Henrik, and Carl Folke. Emergence of global adaptive governance for stewardship of regional marine resources. *Ecology and Society*, vol. 18, No. 2 (April 2013).
- Österblom, Henrik, et al. Emergence of a Global Science: Business Initiative for Ocean Stewardship. *Proceedings of the National Académie des sciences*, vol. 114, No. 34 (August 2017).
- Ostrom, Elinor. Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Systems. *American Economic Review*, vol. 100, No. 3 (June 2010).
- Ostrom, Elinor, Roy Gardner and James Walker. *Rules, games, and common-pool resources*. Michigan, Ann Arbor, University of Michigan Press, 1994.
- Ostry, Jonathan D., Prakash Loungani and Andrew Berg. *Confronting Inequality: How Societies Can Choose Inclusive Growth*. New York, Columbia University Press, 2019.
- Ostry, Jonathan David, Andrew Berg and Charalambos G. Tsangarides. *Redistribution, inequality, and growth*. Washington, D.C., International Monetary Fund, 2014.
- Our World in Data. Plastic Pollution: by Hannah Ritchie and Max Roser (September 2018).
- Owen, Richard, et al. A framework for responsible innovation. *Responsible innovation: managing the responsible emergence of science and innovation in society*, vol. 31 (April 2013).
- Oxford Poverty and Human Development Initiative. *Global Multidimensional Poverty Index 2018: The Most Detailed Picture to Date of the World's Poorest People*. Oxford, University of Oxford, 2018.
- P4G. *Accelerating Public-Private Partnerships for Sustainable Development Growth*, 2018.

- Pachauri, Rahendra K., et al. Synthesis report: summary for policy makers. In *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*, Intergovernmental Panel on Climate Change and Cambridge University Press, 2014.
- Pachauri, Rajendra K. Climate Change and its Implications for Development: The Role of IPCC Assessments. *IDS Bulletin*, vol. 35, No. 3, 2004.
- Pachauri, Rajendra K. The Way Forward in Climate Change Mitigation. *WIREs Energy and Environment*, vol. 1, No. 1 (July 2012).
- Pachauri, Shonali, and Leiwen Jiang. The Household Energy Transition in India and China. *Energy Policy*, vol. 36, No. 11 (November 2008).
- Pahl-Wostl, Claudia. A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. *Global Environmental Change*, vol. 19, No. 3 (August 2009).
- Pamuk, Elsie R., Regina Fuchs and Wolfgang Lutz. Comparing relative effects of education and economic resources on infant mortality in developing countries. *Population and Development Review*, vol. 37, No. 4 (December 2011).
- Pansera, Mario. Frugality, Grassroots and Inclusiveness: New Challenges for Mainstream Innovation Theories. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, vol. 5, No. 6 (August 2013).
- Parfitt, Julian, Mark Barthel and Sarah Macnaughton. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Philosophical transactions of the royal society B: biological sciences*, vol. 365, No. 1554 (September 2010).
- Parry, Ian, Victor Mylonas and Nate Vernon. *Mitigation Policies for the Paris Agreement: An Assessment for the G20 Countries*. International Monetary Fund (IMF), 2018.
- Parson, Edward A. *Protecting the Ozone Layer: Science and Strategy*. Oxford, U.K., Oxford University Press, 2003.
- Pattberg, Philipp, and Oscar Widerberg. Theorising Global Environmental Governance: Key Findings and Future Questions. *Millennium*, vol. 43, No. 2 (January 2015).
- Pattberg, Philipp, Oscar Widerberg and Marcel T.J. Kok. Towards a Global Biodiversity Action Agenda. *Global Policy*. Durham University and John Wiley & Sons Ltd., 2019.
- Patti, Daniela, and Levente Polyák, eds. *Funding the Cooperative City: Community Finance and the Economy of Civic Spaces*. Cooperative City Books, 2017.
- Paul, Crutzen. Geology of mankind. *Nature*, vol. 415, No. 6827 (January 2002).
- Pearson, Timothy R. H., Sandra Brown and Felipe Casarim. Carbon emissions from tropical forest degradation caused by logging. *Environmental Research Letters*, vol. 9, No. 3 (March 2014).
- Pendrill, Florence, et al. Agricultural and forestry trade drives large share of tropical deforestation emissions. *Global Environmental Change*, vol. 56 (May 2019).
- Peters, Glen P., et al. Key indicators to track current progress and future ambition of the Paris Agreement. *Nature Climate Change*, vol. 7, No. 2 (February 2017).
- Phillips, Nicola. Power and Inequality in the Global Political Economy. *International Affairs*, vol. 93, No. 2 (March 2017).
- Pickering, Jeffrey, et al. Quantifying the trade-off between cost and precision in estimating area of forest loss and degradation using probability sampling in Guyana. *Remote Sensing of Environment*, vol. 221 (February 2019).
- Piketty, Thomas, and Arthur Goldhammer. *Capital in the Twenty-First Century*. Cambridge Massachusetts, The Belknap Press of Harvard University Press, 2014.
- Pindyck, Robert S. *The Social Cost of Carbon Revisited*. The National Bureau of Economic Research, 2016.
- Pinho, Patricia Fernanda, et al. Ecosystem Protection and Poverty Alleviation in the Tropics: Perspective from a Historical Evolution of Policy-making in the Brazilian Amazon. *Ecosystem Services*, vol. 8 (June 2014).
- Plummer, R., and Armitage, D. A resilience-based framework for evaluating adaptive co-management: linking ecology, economics and society in a complex world. *Ecological economics*, 61(1). 2007.
- Pomeroy, R., et al. Fish wars: Conflict and collaboration in fisheries management in Southeast Asia. *Marine Policy*, 31(6), 2007.
- Poore, Joseph, and Thomas Nemecek. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, vol. 360, No. 6392 (June 2018).
- Poteete, Amy R., Marco A. Janssen and Elinor Ostrom. *Working together: collective action, the commons, and multiple methods in practice*. Princeton, Princeton University Press, 2010.
- Prüss-Ustün, Annette, et al. Burden of Disease from Inadequate Water, Sanitation and Hygiene in Low-and Middle-income Settings: A Retrospective Analysis of Data from 145 Countries. *Tropical Medicine and International Health*, vol. 19, No. 8 (August 2014).
- Puzzolo, Elisa, et al. *WHO Indoor Air Quality Guidelines: Household Fuel Combustion*. World Health Organization, 2014.
- PwC. *Prospects in the retail and consumer goods sector in ten sub-Saharan countries*, 2016.
- PwC Global. *The long view: How will the global economic order change by 2050?* 2017.

- Rahman, Mahbubur. High-rise housing: In search for a solution to the urban housing crisis in the developing countries. *Journal of Applied Sciences*, vol. 2, No. 1 (January 2002).
- Ramankutty Navin, et al. Trends in global agricultural land use: Implications for environmental health and food security. *Annual Review of Plant Biology*, vol. 69, No. 1 (April 2018).
- Ramasamy, Bala, et al., Trade and trade facilitation along the Belt and Road Initiative corridors. ARTNeT Working Paper Series, No. 172, Bangkok, ESCAP. (November 2017).
- Rao, Nirmala. *Early childhood development and cognitive development in developing countries*. Department for International Development, 2014.
- Rashmi, M. R., et al. Prevalence of Malnutrition and Relationship with Scholastic Performance Among Primary and Secondary School Children in Two Select Private Schools in Bangalore Rural District (India). *Indian Journal of Community Medicine: Official Publication of Indian Association of Preventive and Social Medicine*, vol. 40, No. 2 (April 2015).
- Ravi, Aparna. Combating Child Labour with Labels: Case of Rugmark. *Economic and Political Weekly*, vol. 36, No. 13 (March 2001).
- Raworth, Kate. A Doughnut for the Anthropocene: Humanity's Compass in the 21st Century. *The Lancet Planetary Health*, vol. 1, No. 2 (May 2017).
- _____. A Safe and Just Space for Humanity: Can We Live Within the Doughnut? Oxfam Discussion Papers. Oxford, U.K., Oxfam International, 2012.
- Redclift, Michael. *Wasted: counting the costs of global consumption*. London, Routledge, 2013.
- Reiche, Kilian, Alvaro Covarrubias and Eric Martinot. Expanding Electricity Access to Remote Areas: Off-Grid Rural Electrification in Developing Countries. *Fuel*, vol. 1, No. 1-2 (2000).
- ReliefWeb. A model farmer adopts conservation agriculture in North Africa, 20 January 2019.
- REN21. *Renewables 2018 Global Status Report*, 2018.
- REN21. *Renewables 2019 Global Status Report*, 2019.
- Renner, Sebastian, Jann Lay and Michael Schleicher. The Effects of Energy Price Changes: Heterogeneous Welfare Impacts, Energy Poverty, and CO₂ Emissions in Indonesia. GIGA Working Papers, No. 302. Hamburg, Germany, GIGA German Institute of Global and Area Studies, 2017.
- Renkamp, Britta, and Michael Boule. Novel shapes of South–South collaboration: emerging knowledge networks on co-benefits of climate and development policies. *Climate and Development*, vol. 10, No. 3 (April 2018).
- Research Fairness Initiative.
- Reseau Associatif de Developpement Durable des Oasis (RADD0). Latest Publications, 2019.
- Reuters. The Age of “Stranded Assets” Isn’t Just About Climate Change (13 July 2017).
- Reuters. Exclusive: Investors with \$34 trillion demand urgent climate change action, 2019b.
- Reuters. Togo subsidises off-grid solar to extend electricity access to all, 2019a.
- Reyers, Belinda, et al. Essential Variables Help to Focus Sustainable Development Goals Monitoring. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 26 (June 2017).
- Rhoten, Diana, and Andrew Parker. Risks and Rewards of an Interdisciplinary Research Path. *Science*, vol. 306, No. 5704 (December 2004).
- Ricke, Katharine, et al. Country-level social cost of carbon. *Nature Climate Change*, vol. 8, No. 10 (October 2018).
- Rico-Campà, Anaïs, et al. Association between consumption of ultra-processed foods and all cause mortality: SUN prospective cohort study. *BMJ*, vol. 365 (May 2019).
- Rights and Resources Initiative. *Who owns the world's land? A global baseline of formally recognized indigenous and community land rights*. Washington, D.C., 2015.
- Roberts, Brian H. *Managing Systems of Secondary Cities*. Brussels: Cities Alliance, 2014.
- Rocha, Cecilia, and Iara Lessa. Urban governance for food security: The alternative food system in Belo Horizonte, Brazil. *International Planning Studies*, vol. 14, No. 4 (November 2009).
- Rockström, Johan, et al. A safe operating space for humanity. *Nature*, vol. 461, No. 7263 (September 2009).
- Rogge, Karoline S., and Kristin Reichardt. Policy Mixes for Sustainability Transitions: An Extended Concept and Framework for Analysis. *Research Policy*, vol. 45, No. 8 (October 2016).
- Romijn, Erika, et al. Assessing change in national forest monitoring capacities of 99 tropical Countries. *Forest Ecology and Management*, vol. 352 (September 2015).
- Rosegrant, Mark W., et al. Water and food in the bioeconomy: challenges and opportunities for development. *Agricultural Economics*, vol. 44, No.1 (November 2013).

- Rosling, Hans, Anna Rosling Rönnlund and Ola Rosling. *Factfulness: Ten Reasons We're Wrong About the World—and Why Things Are Better Than You Think*. New York, NY, Flatiron Books, 2018.
- Royal Government of Bhutan, Ministry of Agriculture and Forests. *Forest and Nature Conservation Rules and Regulations of Bhutan, 2017*. Thimphu, Bhutan, 2017.
- Royal Society and the Royal Academy of Engineering. *Greenhouse gas removal, 2018*.
- Rueff, Henri, and Inam-ur-Rahim. Enhancing the Economic Viability of Pastoralism: The Need to Balance Interventions. *Revue Scientifique Et Technique (International Office of Epizootics)*, vol. 35, No. 2 (November 2016).
- Rueff, Henri, et al. Can the green economy enhance sustainable mountain development? The potential role of awareness building. *Environmental Science & Policy*, vol. 49 (May 2015).
- Rupp, Karl. *25 Years of Microprocessor Trend Data, 2015*.
- Russell, Alex. Index Insurance Has Big Returns for Small-scale Cotton Farmers and Local Economies in West Africa. University of California, 2018.
- Russell, Cathriona. Environmental Perspectives in Research Ethics. In *Ethics for Graduate Researchers* (pp. 209–226). Elsevier, 2013.
- Sagasti, Francisco R., and Keith Bezanson. *Financing and providing global public goods: expectations and prospects*. Stockholm: Ministry for Foreign Affairs, 2001.
- Samman, Emma, et al. SDG progress: Fragility, crisis and leaving no one behind. London, Overseas Development Institute, 2018.
- Sanders, Robert. Suburban sprawl cancels carbon-footprint savings of dense urban cores. *Berkeley News*, UC Berkeley, 2014.
- Sapolsky, Robert M. *Behave: The Biology of Humans at Our Best and Worst*. New York, Penguin Books, 2018.
- Sarewitz, Daniel. CRISPR: Science Can't Solve It. *Nature News*, vol. 522, No. 7557 (June 2015).
- Sarkki, Simo, et al. Adding "Iterativity" to the Credibility, Relevance, Legitimacy: A Novel Scheme to Highlight Dynamic Aspects of Science–Policy Interfaces. *Environmental Science & Policy* vol. 54 (December 2015).
- Satterthwaite, David. *Adapting to climate change in urban areas: the possibilities and constraints in low-and middle-income nations*. Human Settlements Working Paper Series Climate Change and Cities No. 1. London, England: International Institute for Environment and Development (IIED), 2007.
- Schellnhuber, Hans Joachim, et al. *World in Transition: A Social Contract for Sustainability*. Berlin, German Advisory Council on Global Change (WBGU), 2011.
- Schlosberg, David. *Defining environmental justice: theories, movements, and nature*. Oxford, U.K., Oxford University Press, 2009.
- Schmalzbauer, Bettina, and Martin Visbeck. The Sustainable Development Goals-conceptual approaches for science and research projects. *EGU General Assembly Conference Abstracts*, vol. 19 (April 2017).
- Schmidt-Traub, Guido. *Investment needs to achieve the Sustainable Development Goals: understanding the billions and trillions*. Réseau des solutions pour le développement durable, 2015.
- Schmidt-Traub, Guido, Michael Obersteiner and Aline Mosnier. Fix the broken food system in three steps. *Nature*, vol. 569 (May 2019).
- Schneider, Flurina, et al. How can science support the 2030 Agenda for Sustainable Development? Four tasks to tackle the normative dimension of sustainability. *Sustainability Science* (March 2019).
- Schober, M., Farmland Forecast. AgWeb, 2009.
- Schoenmaker, Dirk. Sustainable Investing: How to Do It. *Europe*, vol. 11, No. 21 (November 2018).
- Schrama, Maarten, et al. Crop yield gap and stability in organic and conventional farming systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 256 (March 2018).
- Schulte, Paul A., et al. Considerations for Incorporating "Well-being" in Public Policy for Workers and Workplaces. *American Journal of Public Health*, vol. 105, No. 8 (August 2015).
- SciDev.Net. Transforming cities for sustainability (19 November 2014).
- Science Council. Our definition of science, 2019.
- Scoones, Ian, et al. *Transformations to Sustainability*. STEPS Working Paper 104. Brighton, U.K., STEPS Centre, 2018.
- Scoones, Ian, Melissa Leach and Peter Newell, eds. *The Politics of Green Transformations*. New York, Routledge, 2015.
- Schultz, Lisen, et al. Adaptive governance, ecosystem management, and natural capital. *Proceedings of the National Académie des sciences of the United States of America*, vol. 112, No. 24, 2015.
- Scrivener, K., et al. Calcinated Clay Limestone Cements. *Cement and Concrete Research*, 2017.
- Scrivener K., et al. Impacting factors and properties of limestone calcined clay cements (LC3). *Green Materials*, 2018.

- SDG Labs. Seedbeds of Transformation: the Role of Science with Society and the Sustainable Development Goals (SDGs) in Africa, 2018.
- Searchinger, Timothy D., et al. Europe's renewable energy directive poised to harm global forests. *Nature Communications*, vol. 9, No. 3741 (September 2018).
- Searchinger, Timothy, et al. *Sustainable Food Future: A Menu of Solutions to Feed Nearly 10 Billion People by 2050*. World Resources Report. World Resources Institute, 2019.
- Sen, Amartya. *Development as Freedom*, New York, Knopf, 1999.
- Seufert, Verena, Navin Ramankutty and Jonathan A. Foley. Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature*, vol. 485, No. 7397 (May 2012).
- Shah, P., et al. World: Inclusive Cities Approach Paper. Washington, D.C., World Bank Group, 2015.
- Sharma, Deepak. *Submission to UN survey among scientists on technology and the SDGs*, 2016.
- Shepherd, Keith, et al. Policy: Development goals should enable decision-making. *Nature*, vol. 523, No. 7559 (July 2015).
- Sheth, Jagdish N., Nirmal K. Sethia and Shanthi Srinivas. Mindful Consumption: A Customer-centric Approach to Sustainability. *Journal of the Academy of Marketing Science*, vol. 39, No. 1 (February 2011).
- Shim, Gayong, et al. Therapeutic Gene Editing: Delivery and Regulatory Perspectives. *Acta Pharmacologica Sinica*, vol. 04, No. 10 (June 2017).
- Shimeles, Abebe, and Tiguene Nabassaga. Why is inequality high in Africa? *Journal of African Economies*, vol. 27, No. 1 (December 2017).
- Sisson, Patrick. Climate Mayors: The impact a year after the U.S. left the Paris agreement, *Curbed* (30 May 2018).
- Slavova, Mira, and Ekene Okwechime. African Smart Cities Strategies for Agenda 2063. *Africa Journal of Management*, vol. 2, No. 2 (July 2016).
- Smith, David L., et al. Animal antibiotic use has an early but important impact on the emergence of antibiotic resistance in human commensal bacteria. *Proceedings of the National Académie des sciences*, vol. 99, No. 9 (April 2002).
- Sneddon, Chris, Richard B. Howarth and Richard B. Norgaard. Sustainable Development in a Post-Brundtland World. *Ecological Economics*, vol. 57 (May 2006).
- Somers, Dieter, Helen Du and Rene Belderbos. Global Cities as Innovation Hubs: The Location of R&D Investments by Multinational Firms. *Academy of Management Proceedings*, vol. 2016, No. 1. 2017.
- Souteyrand, Yves P., et al. Free Care at the Point of Service Delivery: A Key Component for Reaching Universal Access to HIV/AIDS Treatment in Developing Countries. *AIDS*, vol. 22, No. 1 (July 2008).
- South Africa, eThekweni Municipality. *Integrated Development Plan (IDP): By 2030, eThekweni will be Africa's most caring and liveable City*. eThekweni, 2019.
- Space Climate Observatory. SCO Space Climate Observatory.
- Spatial Informatics Group. The One Map Initiative: A single Land Database for Indonesia. 2016.
- Spierenburg, Maria, Conrad Steenkamp and Harry Wels. Enclosing the local for the global commons: community land rights in the Great Limpopo Transfrontier Conservation Area. *Conservation and Society*, vol. 6, No. 1. 2008.
- Springmann, Marco, et al. Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature*, vol. 562, No. 7728 (October 2018).
- Stacey, Ralph D. *Complexity and Creativity In Organizations*. San Francisco, California, Berrett-Koehler Publishers, 1996.
- Statista. Global No.1 Business Data Platform. 2019.
- Staton, Donna M., and Marcus H. Harding. Health and Environmental Effects of Cooking Stove Use in Developing Countries. *BioEnergy Discussion Lists*, 2002.
- Steffen, Will, et al. Global Change and the Earth System: A Planet Under Pressure. Global Change. The IGBP Series. Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, 2005.
- Steffen, Will, et al. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, vol. 347, No. 6223 (February 2015).
- Steffen, Will, et al. Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proceedings of the National Académie des sciences*, vol. 115, No. 33 (August 2018).
- Steffen Will, Paul J. Crutzen and John R. McNeill. The Anthropocene: Are humans now overwhelming the great forces of nature? *Ambio*, vol. 36, No. 8 (December 2007).
- Steg, Linda. An integrated Framework for Encouraging Pro-Environmental Behaviour: The Role of Values, Situational Factors and Goals. *Journal of Environmental Psychology*, vol. 38 (June 2014).
- Steg, Linda, Goda Perlaviciute and Ellen van der Werff. Understanding the human dimensions of a sustainable energy transition. *Frontiers in Psychology*, vol. 6 (June 2015).
- STEPS Centre. The Transformation Labs (T-Labs) Approach to Change. (14 February 2018).

- Sterner, Thomas, et al. Policy Design for the Anthropocene. *Nature Sustainability*, vol. 2, No. 1 (January 2019).
- Steuteville, Robert. Great idea: The polycentric region. *Public Square: A CNU Journal, Congress for the new urbanism*, 2017.
- Stewart, Frances. Horizontal Inequalities: A Neglected Dimension of Development. In *Wider Perspectives on Global Development*. London, Palgrave Macmillan, 2005.
- Stewart, Frances, Graham K. Brown and Arnim Langer. Policies Towards Horizontal Inequalities. *Horizontal Inequalities and Conflict*. Palgrave Macmillan, 2008.
- Stiglitz, Joseph E., Amartya Sen and Jean-Paul Fitoussi. *Mis-measuring Our Lives: Why GDP Doesn't Add Up*. New York, The New Press, 2010.
- _____. *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*, 2017.
- Stiglitz, Joseph E., et al. *Report of the High-Level Commission on Carbon Prices*. Washington, D.C., World Bank Group, 2017.
- Stiglitz, Joseph E. Inequality and Economic Growth. In *Rethinking Capitalism: Economics and Policy for Sustainable and Inclusive Growth*, Michael Jacobs and Mariana Mazzucato, eds. West Sussex, U.K., John Wiley & Sons, 2016.
- Stiglitz, Joseph E. *People, Power and Profits*. W. W. Norton and Company, 2019.
- Stirling, Andy. Keep it complex. *Nature*, vol. 468, No. 7327 (December 2010).
- Stoll-Kleemann, Susanne, and Uta Johanna Schmidt. Reducing meat consumption in developed and transition countries to counter climate change and biodiversity loss: a review of influence factors. *Regional Environmental Change*, vol. 17, No. 5 (June 2017).
- Strohschneider, Peter. Zur Politik der Transformativen Wissenschaft. In *Die Verfassung des Politischen*, André Brodocz, ed. Wiesbaden, Springer Fachmedien, 2014.
- Stuart, Elizabeth, and Jessica Woodroffe. Leaving No-one Behind: Can the Sustainable Development Goals Succeed Where the Millennium Development Goals Lacked? *Gender and Development*, vol. 24, No. 1 (January 2016).
- Sustainable Development Goals Center for Africa and Réseau des solutions pour le développement durable. *Africa: SDG Index and Dashboard Report 2018*. Kigali and New York, 2018.
- Swiss Académie des sciences (SCNAT). 11 Principles & 7 Questions.
- Syakila, Alfi, and Carolien Kroeze. The global nitrous oxide budget revisited. *Greenhouse Gas Measurement and Management*, vol. 1, No. 1 (February 2011).
- Système Aquifère du Sahara Septentrional (SASS). *Projet Nexus: Renforcement de la coopération transfrontière de l'eau au niveau du SASS*, 2013a.
- _____. *The North Western Sahara Aquifer System*. SASS, 2013b.
- Talukder, Mohammad Radwanur Rahman, et al. Drinking Water Contributes to High Salt Consumption in Young Adults in Coastal Bangladesh. *Journal of Water and Health*, vol. 14, No. 2 (April 2016).
- Tanzania, Ministry of Health, et al. *Tanzania 2015: 16 Demographic and Health Survey and Malaria Indicator Survey*, 2016.
- Technology Review*. A smarter smart city: An ambitious project by Alphabet subsidiary Sidewalk Labs could reshape how we live, work, and play in urban neighborhoods (21 February 2018).
- Teferi, Zafu Assefa, and Peter Newman. Slum Upgrading: Can the 1.5° C Carbon Reduction Work with SDGs in these Settlements? *Urban Planning*, vol. 3, No. 2 (April 2018).
- Thoday, Katharine, et al. The Mega Conversion Program from kerosene to LPG in Indonesia: Lessons learned and recommendations for future clean cooking energy expansion. *Energy for Sustainable Development*, vol. 46 (October 2018).
- Thornicroft, Graham, et al. Undertreatment of people with major depressive disorder in 21 countries. *The British Journal of Psychiatry*, vol. 201, No. 2 (February 2017).
- Tiwari, Rashmi, and Sanatan Nayak. Drinking Water and Sanitation in Uttar Pradesh: A Regional Analysis. *Journal of Rural Development*, vol. 32, No. 1 (March 2013).
- Togo, Voluntary National Review, 2018.
- Tormos-Aponte, Fernando, and Gustavo A. García-López. Polycentric struggles: The experience of the global climate justice movement. *Environmental Policy and Governance*, vol. 28, No. 4 (July 2018).
- Transformative Cities. *Atlas of Utopias: 2019 Transformative Cities Featured Initiatives*, 2019.
- Trase. *Transparent supply chains for sustainable economies*, 2019.
- Trilling, Bernie, and Charles Fadel. *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. San Francisco, California, John Wiley & Sons, 2009.
- Tunisia, Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques et de la Pêche de Tunisie, and Agence de la Vulgarisation et de la Formation Agricoles en Tunisie. *Référentiel du développement agricole durable*. Tunis, 2016.
- Tusting, Lucy S., et al. Mapping changes in housing in sub-Saharan Africa from 2000 to 2015. *Nature*, vol. 568 (April 2019).
- Tvinnereim, Endre, and Michael Mehling. Carbon Pricing and Deep Decarbonisation. *Energy Policy*, vol. 121 (October 2018).
- UGEC Viewpoints. The science and practice of urban planning in slums, 31 May 2016.

- UN Chronicle. Advancing Disarmament within the 2030 Agenda for Sustainable Development (August 2018).
- UNESCO Institute for Statistics. Education Indicators, 2018.
- _____. Data for the Sustainable Development Goals, 2019b.
- _____. How Much Does Your Country Invest in R&D, 2019a.
- _____. Welcome to UIS. Stat, 2019c.
- UN-Habitat. *The Future We Want the City We Need*. Nairobi, 2014.
- _____. *New Urban Agenda*, 2017.
- _____. *Urbanization and Development: Emerging Futures, World Cities Report 2016*. Nairobi, 2016.
- United Arab Emirates' Government portal, 2019.
- United Nations. *Climate Change and Indigenous Peoples* 2007.
- _____. *The Energy Progress Report*, 2019d.
- _____. *General Assembly resolution 70/1. Transforming Our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development*, 2015.
- _____. *IAEG-SDGs Tier Classification for Global SDG Indicators*, 2019a.
- _____. *Overview of Institutional Arrangements*, 2016a.
- _____. *Population Division: Revision of the World Urbanization Prospects*, 2018a.
- _____. *Population Division World Population Prospects 2019*, 2019b.
- _____. *State of the World's Indigenous Peoples*, 2009.
- _____. Sustainable Development Goal 6: Ensure availability and sustainable management of water and sanitation for all, 2019c.
- _____. Sustainable Development Goal 7: Ensure Access to Affordable, Reliable, Sustainable and Modern Energy for all, 2018c.
- _____. *The Sustainable Development Goals Report 2016*. New York, 2016b.
- _____. *The Sustainable Development Goals Report 2017*. New York, 2017.
- _____. *The Sustainable Development Goals Report 2018*, 2018b.
- _____. *The Sustainable Development Goals Report 2019*, 2019f.
- _____. UN Comtrade, 2019e.
- _____. *The World Economic and Social Survey 2016: Climate Change Resilience: an Opportunity for Reducing Inequalities*. 2016b.
- United Nations, Asian Development Bank, and United Nations Development Programme. *Asia-Pacific Sustainable Development Goals Outlook*. Bangkok, Thailand, 2017.
- United Nations, Commission on Science and Technology for Development. *The Role of Science, Technology and Innovation in Promoting Renewable Energy by 2030*, 2018.
- United Nations, Economic and Social Council. *Special Edition: Progress towards the Sustainable Development Goals Report of the Secretary-General*, 2019.
- United Nations, Human Rights Council. *Report submitted by the Special Rapporteur on the right to food, Olivier De Schutter*. (20 December 2010).
- United Nations, Inter-agency Task Force on Financing for Development. *Financing for Sustainable Development Report 2019*, 2019.
- United Nations, Interagency Coordination Group on Antimicrobial Resistance. *No Time to Wait: Securing the future from drug-resistant infections. Report to the Secretary-General of the United Nations*, 2019.
- United Nations, Trade and Development Board Investment, Enterprise and Development Commission. *Innovation policy tools for inclusive development: Note by the UNCTAD secretariat* (14 February 2014).
- United Nations and World Bank. *Making Every Drop Count: An Agenda for Water Action*. High-Level Panel on Water Outcome Document, 2018.
- United Nations Children's Fund (UNICEF). *Building Better Brains: New Frontiers in Early Childhood Development*, 2014.
- _____. *Child Statistics*, 2018.
- _____. UNICEF Data. 2018.
- United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development. *Habitat III Issue Papers: Urban Ecosystems and Resource Management*. New York, 2015.
- _____. *Habitat III Policy Papers: Policy Paper 8 Urban Ecology and Resilience*. New York, 2017.
- _____. *The New Urban Agenda*, 2016.
- United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). *Applying a Gender Lens to Science Technology and Innovation*. UNCTAD Current Studies on Science Technology and Innovation N.5. New York and Geneva, 2011.

- _____. *Building Digital Competencies to Benefit from Frontier Technologies, Current Studies on Science, Technology and Innovation*, 2019a.
- _____. *Information Economy Report 2017: Digitalization, Trade and Development*. 2017a.
- _____. *Rapid eTrade Readiness Assessment of Least Developed Countries (eT Ready)*. 2019b.
- _____. *The Role of Science, Technology and Innovation in Ensuring Food Security by 2030*. 2017b.
- _____. *The Role of Science, Technology and Innovation in Promoting Renewable Energy by 2030, Current Studies on Science, Technology and Innovation*. United Nations, 2019c.
- _____. *Technology and Innovation Report 2018: Harnessing Frontier Technologies for Sustainable Development*, 2018.
- _____. *Technology in Action: Good Practices in Science, Technology and Innovation Policies for Women in South Asia. UNCTAD Current Studies on Science, Technology and Innovation*, No. 12. 2013b.
- _____. *Transfer of Technology and Knowledge-sharing for Development: Science, Technology and Innovation Issues for Developing Countries. UNCTAD Current Studies on Science, Technology and Innovation*, No. 8. 2013a.
- _____. *World Investment Report 2014. Investing in the SDGs: An Action Plan*. Geneva, 2008.
- _____. *World Investment Report 2014. Investing in the SDGs: An Action Plan*. Geneva, 2009.
- _____. *World Investment Report 2014. Investing in the SDGs: An Action Plan*. Geneva, 2010.
- _____. *World Investment Report 2014. Investing in the SDGs: An Action Plan*. Geneva, 2013c.
- _____. *World Investment Report 2014. Investing in the SDGs: An Action Plan*. Geneva, 2014.
- United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), *Global Land Outlook*. Bonn, Germany, 2017.
- United Nations Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat (UNDESA). *2018 Revision of World Urbanization Prospects*, 2018a.
- _____. "68% of the world population projected to live in urban areas by 2050", says UN, 2018b.
- _____. *Accelerating SDG7 Achievement: Policy Briefs in Support of the First SDG7 Review at the UN High-Level Political Forum 2018*, 2018.
- _____. *Accelerating SDG7 Achievement: Policy Briefs in Support of the First SDG7 Review at the UN High-Level Political Forum 2019*, 2019c.
- _____. *Compendium of National Institutional Arrangements for implementing the 2030 Agenda for Sustainable Development*, 2017.
- _____. *Compendium of National Institutional Arrangements for implementing the 2030 Agenda for Sustainable Development*, 2018d.
- _____. *Compendium of National Institutional Arrangements for implementing the 2030 Agenda for Sustainable Development*, 2019a.
- _____. *Global Sustainable Development Report. 2014 Prototype Edition*, 2014.
- _____. *Good practices of accessible urban development: Making urban environments inclusive and fully accessible to all*, 2016a.
- _____. *World Economic and Social Survey 2016. Climate Change Resilience: An Opportunity for Reducing Inequalities*. Sales No.: E.16.II.C.1 2016b.
- _____. *World Economic and Social Survey 2013: Sustainable Development Challenges*. Sales No.: E.13.II.C.1, 2013.
- _____. *World Economic and Social Survey 2018: Frontier Technologies for Sustainable Development*. Sales No.: E.18.II.C.1. 2018e.
- _____. *World Economic Situation and Prospects*, 2019b.
- _____. *The World's Cities in 2018*, 2018c.
- United Nations Development Programme (UNDP). *Gender and Disaster Risk Reduction*, 2013.
- _____. *Human Development Indices and Indicators 2018: Statistical Update*, 2018.
- _____. *Human Development Reports 1990–2016*.
- _____. *Promise or Peril? Africa's 830 Million Young People by 2050*. (12 Aug 2017).
- United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA). *Report on the 2018 Arab Forum for Sustainable Development. Natural Resources, Future Generations and the Common Good*. Beirut, 2018.
- United Nations Economic Commission for Europe (ECE). *Snapshot Report: SDGs in the UNECE Region*. Geneva, 2019.
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO). *UNESCO Science Report: Towards 2030*. Paris, 2015.
- _____. *Cracking the Code: Girls' and Women's Education in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)*, 2017a.
- United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO). *Culture for Sustainable Development*, 2019a.

- _____. *Global Education Monitoring Report 2017/18, Accountability in Education: Meeting Our Commitments*, 2017b.
- _____. *Leaving No One Behind: the 2019 UN World Water Development Report*. Paris, 2019b.
- _____. *Recommendation on Science and Scientific Researchers*. Paris, 2017c.
- United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women (UN-Women). *Why Gender Equality Matters Across All SDGs: An Excerpt of Turning Promises Into Action: Gender Equality in the 2030 Agenda for Sustainable Development*, 2019.
- United Nations Environment Programme (UNEP). *Cities and Climate Change*, 2016c.
- _____. *City Level Decoupling: Urban Resource Flows and the Governance of Infrastructure Transitions*, 2013.
- _____. *Emissions Gap Report 2018*. Nairobi, 2018a.
- _____. *The Financial System We Need: Aligning the Financial System with Sustainable Development*. United Nations, 2016a.
- _____. *Global Resources Outlook, 2019*. United Nation, 2019a.
- _____. *Global Environment Outlook GEO-6: Healthy Planet, Healthy People*. New York, Cambridge University Press, 2019b.
- _____. *Measuring Progress Toward Achieving the Environmental Dimension of the SDGs*, 2019c.
- _____. *Single-Use Plastics: A Roadmap for Sustainability*, 2018b.
- _____. *Strengthening the Science-Policy Interface: A gap analysis*. Nairobi, 2017a.
- _____. *Transboundary River Basins: Status and Trends, Summary for Policy Makers*. Nairobi, 2016b.
- _____. *With Resource Use Expected to Double by 2050, Better Natural Resource Use Essential for a Pollution-free Planet*, 2017b.
- United Nations Global Compact. *Making global goals local business: A new era for responsible business*, 2017.
- United Nations Global Compact, and KPMG. *SDG Industry Matrix*. United Nations, 2016.
- United Nations Global Compact and Volans. *Gene Editing: Unlocking the power of biology* (24 May 2017).
- United Nations Global Pulse. *Can Mobile Phone Traces Help Shed Light on the Spread of Zika in Colombia?* 2018.
- United Nations High Commissioner for Refugees (UNCHR). *Jordan's Za'atari camp goes green with new solar plant* (14 November 2017).
- United Nations High-Level Political Forum on Sustainable Development. *Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable: A global perspective on SDG-11*, 2018.
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction. *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015–2030*, 2015.
- United Nations Office of the High Representative for the Least Developed Countries, Landlocked Developing Countries and the Small Island Developing States.
- United Nations Office of the High Representative for the Least Developed Countries, Landlocked Developing Countries and the Small Island Developing States, *Small Island Developing States in Numbers*, 2013, 2015, 2017.
- United Nations Research Institute for Social Development (UNRISD). *Policy Innovations for Transformative Change: Implementing the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Geneva, 2017.
- United Nations Secretary-General's High-Level Advisory Group on Sustainable Transport. *Mobilizing for development: Analysis and policy recommendations from the United Nations Secretary-General's High-Level Advisory Group on Sustainable Transport*. United Nations, 2014.
- United Nations Secretary-General's High-level Panel on Digital Cooperation. *The Age of Digital Interdependence*, 2019.
- United Nations Secretary-General's Independent Expert Advisory Group on a Data Revolution for Sustainable Development. *A World That Counts*. 2014.
- United Nations Secretary-General's Task Force on Digital Financing of the Sustainable Development Goals (DFTF). *The Digital Revolution is Transforming Everything about Finance*, 2019.
- United Nations System Task Team of the Post-2015 United Nations Development Agenda. *Science, Technology and Innovation for Sustainable Development in the Global Partnership for Development Beyond 2015*. United Nations, 2015.
- United States Agency for International Development (USAID). *Togo: Power Africa Fact Sheet* (20 November 2018).
- United States Environmental Protection Agency (US EPA). *Global Greenhouse Gas Emissions Data*. United States Environmental Protection Agency, 2017.
- University of California, Davis. *Index Insurance Has Big Returns for Small-scale Cotton Farmers and Local Economies in West Africa* (1 June 2018).
- Unver, Mustafa, and Mahmut Erdogan. *Social Effects of Foreign Direct Investments: International Empirical Evidences for Education, Health and Social Security*. *International Research Journal of Finance and Economics*, vol. 132 (April 2015).
- Upham, Paul, Paula Bögel and Katinka Johansen. *Energy Transitions and Social Psychology: A Sociotechnical Perspective*. New York, Routledge, 2019.

- Urban Agenda of the EU, European Commission. *The Urban Agenda for the EU*, 2017.
- Urban Transition Alliance, ICLEI: Local Governments for Sustainability. Urban Transitions Alliance Roadmaps: sustainability transition pathways from industrial legacy cities, 2014.
- V-Dem Institute. *Democracy for All? V-Dem Annual Democracy Report 2018*. Gothenburg, 2018.
- Vaivada, Tyler, Michelle F. Gaffey, Zulfiqar A. Bhutta. Promoting early child development with interventions in health and nutrition: a systematic review. *Pediatrics*, vol. 140, No. 2 (August 2017).
- Van Asseldonk, Marcel, et al. Is there evidence of linking crop insurance and rural credit and its potential benefits? FARMAF Policy Brief No 1. Natural Resources Institute, University of Greenwich, 2015.
- Van den Bergh, Jeroen C. J. M. The GDP Paradox. *Journal of Economic Psychology*, vol. 30, No. 2 (April 2009).
- Van den Hove, Sybille. A Rationale for Science: Policy Interfaces. *Futures*, vol. 39, No. 7 (September 2007).
- Van der Helm, Alex W. C., et al. Developing water and sanitation services in refugee settings from emergency to sustainability: the case of Zaatari Camp in Jordan. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, vol. 7, No. 3 (September 2017).
- Van Holm, Eric Joseph. Unequal Cities, Unequal Participation: The Effect of Income Inequality on Civic Engagement. *The American Review of Public Administration*, vol. 49, No. 2 (February 2019).
- Van Noorden, Richard. Interdisciplinary research by the numbers. *Nature*, vol. 525, No. 7569 (September 2015).
- Venter, Oscar, et al. Sixteen years of change in the global terrestrial human footprint and implications for biodiversity conservation. *Nature Communications*, vol. 7, No. 12558 (August 2016).
- Ventola, C. Lee. The antibiotic resistance crisis: part 1: causes and threats. *Pharmacy and Therapeutics*, vol. 40, No. 4 (April 2015).
- Verburg, Peter H., et al. Land System Science and Sustainable Development of the Earth System: A Global Land Project Perspective. *Anthropocene*, vol. 12 (December 2015).
- Verchick, Robert R. M., and Govind, Paul. Natural disaster and climate change. In *International Environmental Law and the Global South: Comparative Perspectives*, Alam, Shawkat, et al., eds. New York, Cambridge University Press, 2015.
- Vermeulen, Sonja J., Bruce M. Campbell and John S. I. Ingram. Climate change and food systems. *Annual Review of Environmental Resources*, vol. 37 (October 2012).
- ViiV Healthcare. US FDA approves ViiV Healthcare's Dovato. 2019.
- Wada, Yoshihide, et al. Global monthly water stress: II. Water demand and severity of water stress. *Water Resources Research*, vol. 47, No. 7 (July 2011).
- Wakefield, Melanie A., Barbara Loken and Robert C. Hornik. Use of Mass Media Campaigns to Change Health Behaviour. *The Lancet*, vol. 376, No. 9748 (October 2010).
- Wall Street Journal, The*. Economists' Statement on Carbon Dividends (16 January 2019).
- Wang, H., et al. The carbon emissions of Chinese cities. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 12(14), 2012.
- Warner, Ethan S., and Garvin A. Heath. Life cycle greenhouse gas emissions of nuclear electricity generation: Systematic review and harmonization. *Journal of Industrial Ecology*, vol. 16, No. S1 (April 2012).
- Water.org. How is the water crisis a health crisis? 2019.
- Webster, D., L. Muller and S. Sassen. Peri-urbanization: Zones of rural-urban transition. *Human Settlement Development*, vol. 1, 2009.
- Wehnert, Timon, et al. Phasing-out Coal, Reinventing European Regions: An Analysis of EU Structural Funding in Four European Coal Regions. Wuppertal and Berlin, Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy, 2017.
- Weindl, Isabelle, et al. Livestock and human use of land: productivity trends and dietary choices as drivers of future land and carbon dynamics. *Global and Planetary Change*, vol. 159 (December 2017).
- Wentworth, Adam, African cities commit to reaching zero carbon by 2050. *Climate Action*, 2018.
- Wester, Philippus, et al., eds. *The Hindu Kush Himalaya Assessment: Mountains, Climate Change, Sustainability and People*. Cham, Switzerland, Springer Nature, 2019.
- Westley, Frances, et al. Tipping Toward Sustainability: Emerging Pathways of Transformation. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, vol. 40, No. 7 (November 2011).
- Wiek, Arnim, Lauren Withycombe and Charles L. Redman. Key Competencies in Sustainability: A Reference Framework for Academic Program Development. *Sustainability Science*, vol. 6, No. 2 (July 2011).
- Wiek, Arnim, et al. Key Competencies in Sustainability: A Reference Framework for Academic Program Development. *Sustainability Science*, vol. 6, No. 2 (July 2011).
- Wiek, Arnim, et al. Operationalising competencies in higher education for sustainable development. In *Handbook of Higher Education for Sustainable Development*, Matthias Barth et al., eds. London, Routledge, 2015.

- Wiesmann, Urs and Hans Hurni, eds. *Perspectives of the Swiss National Centre of Competence in Research (NCCR) North-South*. Bern, Switzerland, Geographica Bernensia, 2011.
- Wiesmann, Urs, et al. Combining the concepts of transdisciplinarity and partnership in research for sustainable development. In *Research for Sustainable Development: Foundations, Experiences, and Perspectives*, Urs Wiesmann and Hans Hurni, eds. Bern: Université de Berne, 2011.
- Willett, Walter, et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet* 393.10170, 2019.
- Willis-Shattuck, Mischa, et al. Motivation and Retention of Health Workers in Developing Countries: A Systematic Review. *BMC Health Services Research*, vol. 8, No. 1 (December 2008).
- Willyard, Cassandra, Megan Scudellari and Linda Nordling. How Three Research Groups Are Tearing down the Ivory Tower. *Nature*, vol. 562, No. 7725 (October 2018).
- Wilson, Ian, Sharon R. A. Huttly and Bridget Fenn. A Case Study of Sample Design for Longitudinal Research: Young Lives. *International Journal of Social Research Methodology*, vol. 9, No. 5 (December 2006).
- Woelert, Peter, and Victoria Millar. The “Paradox of Interdisciplinarity” in Australian Research Governance. *Higher Education*, vol. 66, No. 6 (December 2013).
- Women Deliver. Invest in Girls and Women to Tackle Climate Change and Conserve the Environment. Policy Brief, 2017.
- Wood, Sylvia, et al. Distilling the role of ecosystem services in the Sustainable Development Goals. *Ecosystem Services*, vol. 29 (February 2018).
- World Animal Protection. UN incorporate animal protection into 2030 Agenda for Sustainable Development, (25 September 2015).
- World Bank Group. Brief: Smart Cities, 2015a.
- World Bank Group. Cities and Climate Change: An Urgent Agenda. Urban Development Series, Knowledge Papers, No. 10. Washington, D.C., 2010.
- World Bank Group. *Competitive Cities for Jobs and Growth*. Washington, D.C., 2015b.
- _____. *Early Childhood Development*, 2018a.
- _____. The Global Findex Database, 2018f.
- _____. *Piecing Together the Poverty Puzzle*. Poverty and Shared Prosperity Series. Washington, D.C., 2018b.
- _____. *More People Have Access to Electricity Than Ever Before, but World Is Falling Short of Sustainable Energy Goals*, 2019a.
- _____. *Moving for Prosperity: Global Migration and Labor Markets*. Washington, D.C., 2018d.
- _____. Personal remittances, received (current US\$), 2019b.
- _____. Putting Clean Cooking on the Front Burner, 2017a.
- _____. Solid Waste Management, 2019c.
- _____. South Asia’s new superfood or just fishy business? (17 December 2018c).
- _____. *State and Trends of Carbon Pricing Report*, 2018e.
- _____. *Taking on Inequality*. Poverty and Shared Prosperity Series. Washington, D.C., 2016.
- _____. *Urban Development*, 2019f.
- _____. Why Secure Land Rights Matter, 2017b.
- _____. World Bank Open Data, 2019d.
- _____. *World Development Report 2017: Governance and the Law*. Washington, D.C., 2017c.
- _____. World Development Indicators, 2018g.
- _____. *World Development Report 2019: The Changing Nature of Work*. Washington Group, D.C., 2019e.
- World Business Council for Sustainable Development. *The Business Case for the Use of Life Cycle Metrics*, 2016.
- World Commission on Environment and Development (WCED). *Our common future*, 1987.
- World Economic Forum. *Internet of Things: Guidelines for Sustainability*, 2018.
- World Economic Forum. *Global Risks Report 2019*, 2019.
- World in 2050 Initiative, Institut international pour l’analyse des systèmes appliqués (IIASA). *TWI2050 – The World in 2050: Transformations to Achieve the Sustainable Development Goals*. Laxenburg, Austria, 2018.
- World Inequality Lab. *World Inequality Report 2018*. Cambridge, Massachusetts and London, England: The Belknap Press of Harvard University, 2018.
- World Health Organization (WHO). Air Pollution, 2018a.
- _____. Drinking-water (14 June 2019a).
- _____. Global Health Observatory data repository 2017, 2019b.

- _____. *Global Tuberculosis Report 2016*, 2016.
- _____. *Health and Sustainable Development: Key Health Trends*, 2002.
- _____. *Household Air Pollution and Health*, 2018b.
- _____. *Increasing Access to Health Workers in Remote and Rural Areas Through Improved Retention: Global Policy Recommendations*, 2010.
- _____. *New Perspectives on Global Health Spending for Universal Health Coverage*, 2017.
- _____. Sanitation (14 June 2019c).
- _____. *Tracking Universal Health Coverage: 2017 Global Monitoring Report*, 2019d.
- _____. *World Health Statistics 2019: Monitoring Health for the SDGs*, 2019e.
- World Health Organization (WHO) and UNICEF. *Progress on household drinking water, sanitation and hygiene, 2000–2017, 2019*.
- World Health Organization (WHO) and World Bank Group. *World Report on Disability*. Washington, D.C., 2011.
- World Meteorological Organization. *WMO Statement on the State of the Global Climate in 2018*, 2019.
- World Nuclear Association. *Nuclear Power in the World Today* (February 2019).
- World Overview of Conservation Approaches and Technologies (WOCAT). *Welcome to WOCAT*, 2019.
- World Resources Institute. *21 Countries are Reducing Emissions While Growing Economies*, 2016.
- World Resources Institute. *How to Sustainably Feed 10 Billion People by 2050, in 21 Charts* (5 December 2018).
- World Trade Organization (WTO). *Mainstreaming Trade to Attain the Sustainable Development Goals*, 2017.
- _____. *Mainstreaming trade to Attain the Sustainable Development Goals*, 2018.
- Wren-Lewis, Simon. *How to pay for the Green New Deal*. *Mainly Macro* (February 2019)
- Wymann von Dach, Suzanne, et al. *Leaving no one in mountains behind: Localizing the SDGs for resilience of mountain people and ecosystems*. *Issue Brief on Sustainable Mountain Development*. Bern, Bern Open Publishing, 2018.
- Xinhuanet. *Feature: Irengo portal seeks to leapfrog Rwanda's e-government services* (11 June 2017).
- Yayasan Dian Desa. *Renewable Energy*, 2016.
- Young, Oran R. *Effectiveness of international environmental regimes: Existing knowledge, cutting-edge themes, and research strategies*. *Proceedings of the National Académie des sciences*, vol. 108, No. 50 (December 2011).
- Young, Oran R. *On Environmental Governance: Sustainability, Efficiency and Equity*. New York, Routledge, 2013.
- Zadek, Simon and Nick Robins. *Aligning the financial system with sustainable development: An invitation and background briefing*. United Nations, 2015.
- Zhang, Liyun, Jinming Hu and Neera S. Pradhan. *Public-private partnership in enhancing farmers' adaptation to drought: Insights from the Lujiang Flatland in the Nu River (Upper Salween) valley, China*. *Land use policy*, vol. 71 (February 2018).
- Zinsstag, Jakob, et al. *From "One Medicine" to "One Health" and Systemic Approaches to Health and Well-Being*. *Preventive Veterinary Medicine*, vol. 101, No. 3–4 (September 2011).
- Zondervan, Ruben. *The scientific and technological community in the sustainable development goal process*. *Environmental Scientist*, vol. 26, No. 3 (September 2017).

Annexe I



Déclaration ministérielle du Forum politique de haut niveau pour le développement durable organisée sous les auspices du Conseil économique et social en 2016 sur le thème intitulé « Ne pas faire de laissés- pour-compte »

[E/HLS/2016/1]

Nous, ministres et hauts représentants, réunis au Siège de l'Organisation des Nations Unies à New York,

1. *Nous nous engageons* à ne pas faire de laissés-pour-compte dans le cadre de la mise en œuvre du Programme de développement durable à l'horizon 2030. À l'occasion de ce premier Forum politique de haut niveau pour le développement durable organisé à l'issue de l'adoption historique du Programme, nous soulignons que les 17 objectifs de développement durable et les 169 cibles qui y sont associées doivent être atteints dans l'intérêt de tous les pays et de tous les peuples ainsi que de toutes les composantes de la société. Nous soulignons que le Programme 2030 est axé sur l'être humain et est universel et porteur de changement et que ses objectifs et ses cibles sont intégrés et indivisibles et concilient les trois dimensions du développement durable, économique, sociale et environnementale. Il s'agit d'un plan d'action axé sur l'être humain, la planète et la prospérité qui vise également à renforcer la paix universelle dans une liberté plus grande et dont l'exécution est confiée à tous les pays et à toutes les parties prenantes dans le cadre d'un partenariat collaboratif. Nous réaffirmons tous les principes énoncés dans le Programme et nous réaffirmons également que l'élimination de la pauvreté sous toutes ses formes et dans toutes ses dimensions, y compris l'extrême pauvreté, constitue le plus grand défi auquel l'humanité doit faire face et qu'il s'agit d'une condition indispensable au développement durable;

2. *Nous soulignons* que le Forum politique de haut niveau a pour mission de formuler des orientations politiques, des avis et des recommandations aux fins de la concrétisation des engagements pris en faveur du développement durable et qu'il joue un rôle central en ce qui concerne la supervision d'un ensemble de mécanismes de suivi et d'examen du Pro-

gramme 2030 au niveau mondial, travaillant pour cela en concertation avec l'Assemblée générale, le Conseil économique et social et d'autres organes et Forums, dans le respect de leur mandat respectif. Le Forum facilitera notamment la mise en commun des données d'expérience et des pratiques de référence et promouvra la cohérence et la coordination des politiques de développement durable à l'échelle du système, en partant du principe que le Programme 2030 s'applique à tous, compte tenu des particularités, des capacités et des niveaux de développement de chaque pays et de la marge de décision qui revient à chacun d'entre eux, et qu'il doit être mis en œuvre conformément aux devoirs et aux droits souverains des pays au regard du droit international et de la Charte des Nations Unies;

3. *Nous accueillons* favorablement les premières mesures qui ont été prises pour mettre en œuvre le Programme 2030 à tous les niveaux, mesures qui s'inscrivent dans le prolongement des progrès accomplis dans le cadre des objectifs du Millénaire pour le développement et dont elles visent à achever la réalisation. Nous sommes encouragés par ces mesures, prises dès la première année, et nous attendons avec intérêt de nouveaux progrès touchant notamment la revitalisation et le renforcement du Partenariat mondial pour le développement durable, la mise en concordance des politiques existantes avec le nouveau plan d'action mondial, le renforcement de la cohérence et de l'intégration des politiques et de l'action du système en vue d'atteindre les objectifs et les cibles de développement durable, les réponses qui seront apportées aux problèmes existants ou qui font leur apparition, le renforcement des capacités nationales aux fins de la prise de décisions reposant sur des faits et des données, et l'instauration d'environnements porteurs axés sur la participation et la coopération à tous les niveaux. Nous prenons note avec intérêt du premier rapport annuel du Secrétaire général sur les objectifs de développement durable;

4. *Nous avons examiné* le thème retenu en 2016 par le Forum politique de haut niveau pour le développement durable, « Ne pas faire de laissés-pour-compte », et nous soulignons à cet égard que la dignité de l'être humain est fondamentale et que nous nous employons à aider les plus démunis et les plus vulnérables en premier. Soucieux de ne pas faire de laissés-pour-compte, nous nous attachons à éliminer la faim et la pauvreté et à parvenir de façon intégrée au développement durable dans ses trois dimensions, à savoir la croissance économique pour tous, la protection de l'environnement et l'inclusion sociale. Nous veillerons à l'égalité des sexes et à l'autonomisation des femmes et des filles. Nous nous attacherons également à promouvoir des sociétés pacifiques et inclusives, nous respecterons et défendrons tous les droits de l'homme et nous plaiderons en faveur d'un système économique mondial équitable qui ne laissera de côté aucun pays, aucun peuple et aucun individu, en garantissant un travail décent et des moyens de subsistance productifs pour tous, tout en préservant la planète pour nos enfants et les générations futures. Nous œuvrons à l'édification d'un monde pacifique, affranchi de la peur, de la violence et du terrorisme. Nous nous engageons à faire de ce monde une réalité;

5. *Nous nous engageons*, dans le cadre des mesures prises pour ne pas faire de laissés-pour-compte, à faire porter notre action sur les domaines dans lesquels les obstacles sont les plus nombreux, notamment en veillant à associer les plus démunis aux activités que nous entreprenons. Nous jugeons crucial de protéger et d'autonomiser les personnes les plus vulnérables. Nous rappelons que les personnes dont les besoins sont pris en compte dans le Programme 2030 englobent les enfants, les adolescents, les jeunes, les personnes handicapées, les personnes vivant avec le VIH/sida, les personnes âgées, les peuples autochtones, les réfugiés, les déplacés, les migrants et les personnes vivant dans des zones touchées par des situations d'urgence humanitaire ou dans des zones en proie à un conflit ou au terrorisme;

6. *Nous soulignons* que nous sommes résolus à ce qu'il n'y ait pas de laissés-pour-compte et, à cet égard, nous nous engageons véritablement à instaurer un monde libéré de la pauvreté, de la faim, de la maladie, du besoin et de la dégradation de l'environnement, où chacun peut s'épanouir; un monde où chacun sait lire, écrire et compter, un monde où chacun jouit d'un accès équitable à une éducation de qualité à tous les niveaux, aux soins de santé et à la protection sociale, où la santé physique et mentale et le bien-être social sont assurés, un monde où les engagements que nous avons pris concernant le droit fondamental à l'eau potable et à l'assainissement sont tenus et où il y a une meilleure hygiène; un monde où il y a des aliments en quantité suffisante pour tous et où chacun peut se nourrir de manière saine et nutritive, quels que soient ses moyens;

7. *Nous estimons* qu'il ne saurait y avoir de développement durable sans paix et sans sécurité et, qu'inversement, la paix et la sécurité sont en danger en l'absence de développement durable. Le Programme 2030 reconnaît la nécessité d'édifier des sociétés pacifiques, justes et inclusives, qui offrent à tous un accès à la justice dans des conditions d'égalité et qui soient fondées sur le respect des droits de l'homme (y compris le droit au développement), un véritable état de droit et une bonne gouvernance à tous les niveaux, et sur des institutions transparentes, efficaces et responsables. Il prend en compte les facteurs tels que les inégalités, la corruption, la mauvaise gouvernance et les transferts illicites de fonds et d'armes qui engendrent la violence, l'insécurité et l'injustice. Nous devons redoubler d'efforts pour régler ou prévenir les conflits et aider les pays qui sortent d'un conflit, notamment en veillant à ce que les femmes soient associées aux mesures de consolidation de la paix et d'édification de l'État. Nous lançons un appel pour que soient adoptées de nouvelles mesures et engagées de nouvelles actions visant, conformément au droit international, à supprimer les obstacles au plein exercice du droit à l'autodétermination des peuples sous domination coloniale ou sous occupation étrangère, qui continuent de nuire au développement économique et social de ces peuples ainsi qu'à leur environnement;

8. *Nous soulignons* que le respect universel des droits de l'homme et de la dignité humaine, de la paix, de la justice, de l'égalité et de la non-discrimination est au cœur de notre engagement consistant à ne pas faire de laissés-pour-

compte. Notre engagement porte également sur le respect de la race, de l'ethnicité et de la diversité culturelle et sur une égalité des chances qui permette de réaliser pleinement le potentiel humain et de partager la prospérité. Nous sommes attachés à un monde qui investit dans ses enfants et dans sa jeunesse et où chaque enfant grandit à l'abri de la violence et de l'exploitation sous toutes leurs formes. Nous aspirons à un monde où l'égalité des sexes sera une réalité pour chaque femme et chaque fille et où tous les obstacles juridiques, sociaux et économiques à leur autonomisation seront levés. Nous œuvrerons à l'édification d'un monde dans lequel les jeunes, hommes et femmes, seront des agents essentiels du changement et bâtiront un avenir meilleur pour eux-mêmes et les sociétés dans lesquelles ils évoluent, aidés en cela par une culture de l'innovation, de la viabilité et de l'inclusion; un monde juste, équitable, tolérant, ouvert, créatif et socialement inclusif où les sociétés ne feront pas de laissés-pour-compte et où les besoins des plus vulnérables seront satisfaits;

9. *Nous soulignons* également notre volonté d'édifier un monde dans lequel chaque pays jouit d'une croissance économique soutenue, partagée et durable, et où le principe d'un travail décent pour tous est une réalité, un monde où les modes de consommation et de production et l'utilisation de toutes les ressources naturelles sont durables; un monde dans lequel le développement est respectueux du climat et de la biodiversité, un monde dans lequel nous régénérons, protégeons et exploitons de façon viable tous les écosystèmes, un monde dans lequel nous renforçons la coopération de façon à éviter de dégrader l'environnement et dans lequel nous nous engageons en faveur de la résilience et de la réduction des risques de catastrophe; un monde dans lequel les établissements humains et l'utilisation de la technologie sont ouverts à tous, sûrs, résilients et durables et dans lequel chacun a accès à des systèmes de transport et à des systèmes énergétiques sûrs, d'un prix abordable, fiables et viables; un monde où l'humanité vit en harmonie avec la nature et où la faune et la flore sauvages et les autres espèces vivantes sont protégées;

10. *Nous soulignons* en outre que le fait de parvenir à l'égalité des sexes et à l'autonomisation des femmes et des filles apportera une contribution capitale à la réalisation de l'ensemble des objectifs et des cibles. Les femmes et les filles doivent avoir accès, sur un pied d'égalité avec les hommes et les garçons, à une éducation de qualité à tous les niveaux, aux services de santé, aux ressources économiques et naturelles et à la vie civile et politique active, et avoir les mêmes chances d'accéder à l'emploi, aux postes de direction et à la prise de décisions à tous les niveaux. Nous nous efforcerons d'investir davantage dans la réduction des inégalités entre les sexes et dans le renforcement des institutions qui soutiennent l'égalité des sexes et l'autonomisation de toutes les femmes et de toutes les filles aux plans mondial, régional et national. Nous œuvrons à l'édification d'un monde dans lequel toutes les formes de discrimination et de violence à l'égard des femmes et des filles seront éliminées, y compris avec le soutien actif des hommes et des garçons. Il est crucial que le principe de l'égalité des sexes soit systématiquement pris en compte dans la mise en œuvre du Programme 2030;

11. *Nous accueillons* favorablement les nombreux apports faits par les organismes des Nations Unies et des organes et Forums intergouvernementaux à la mise en œuvre du Programme 2030, en particulier ceux de l'Assemblée générale et du Conseil économique et social, du système des Nations Unies pour le développement et des institutions spécialisées des Nations Unies. Dans le cadre du débat de haut niveau du Conseil économique et social, nous accueillons favorablement les travaux du Conseil, y compris ceux de ses commissions techniques et régionales et de ses autres mécanismes, qui ont été guidés par le thème intitulé « Mettre en œuvre le programme de développement pour l'après-2015 : concrétiser les engagements ». Le Conseil joue un rôle central à l'appui des mesures que nous prenons pour veiller à ce qu'il n'y ait pas de laissés-pour-compte, notamment en s'intéressant aux problèmes nouveaux ou existants, en facilitant la participation de diverses parties prenantes et en favorisant la cohérence et la coordination de l'action du système. Entre autres activités touchant la mise en œuvre du Programme 2030, nous soulignons les apports majeurs faits par le Forum de la jeunesse, le Forum des partenariats et le Forum pour la coopération en matière de développement; les contributions apportées à l'occasion des débats consacrés par le Conseil aux activités opérationnelles, à l'intégration et aux affaires humanitaires; les contributions faites à l'occasion des réunions extraordinaires du Conseil sur les inégalités, le phénomène El Niño et le virus Zika; les contributions apportées à l'occasion du dialogue sur le positionnement du système des Nations Unies pour le développement à plus longue échéance dans le cadre du Programme 2030, qui a été engagé par le Conseil dans la perspective de l'examen quadriennal complet des activités opérationnelles de développement du système des Nations Unies. Nous attendons avec intérêt les contributions du Conseil et d'autres Forums et organes intergouvernementaux dans les années qui viennent, notamment celles qui porteront sur les examens thématiques consacrés au Programme 2030;

12. *Nous soulignons* l'attention donnée dans le Programme 2030 à la construction d'infrastructures résilientes et au lien particulier avec la promotion d'une industrialisation durable qui profite à tous et la promotion de l'action en faveur de l'innovation, compte tenu du débat thématique qui s'est tenu dans le cadre du débat de haut niveau sur le thème intitulé « Les infrastructures au service du développement durable pour tous ». Nous sommes résolus à combler les lacunes en matière d'infrastructures, notamment en augmentant les investissements et en renforçant encore les capacités dans le cadre d'un schéma directeur cohérent, y voyant là un élément essentiel qui permettra de réduire les inégalités à l'intérieur des pays et entre pays. Nous soulignons également que les infrastructures doivent être sûres, accessibles et à dimension humaine et promouvoir l'intégration économique et le raccordement, de sorte qu'il n'y ait pas de laissés-pour-compte;

13. *Nous savons* que l'ampleur et la portée du Programme 2030 appellent un Partenariat mondial pour le développement durable revitalisé et renforcé qui en assurera la mise en œuvre, dans un esprit de solidarité mondiale, faisant en

particulier intervenir les plus pauvres et les personnes vulnérables. Nous entendons agir dans ce sens sans réserve aucune et nous nous emploierons à concrétiser tous les engagements, en coopération avec toutes les parties prenantes. La fourniture de moyens de mise en œuvre, notamment ceux qui sont énoncés au titre de l'objectif 17 et de chacun des objectifs de développement durable, complétée par les politiques et les mesures concrètes exposées dans le Programme d'action d'Addis-Abeba issu de la troisième Conférence internationale sur le financement du développement, qui fait partie intégrante du Programme 2030, est indispensable si nous voulons atteindre nos objectifs ambitieux et veiller à ce qu'il n'y ait pas de laissés-pour-compte;

14. *Nous nous félicitons* à cet égard, notamment, de la tenue du premier Forum du Conseil économique et social sur le financement du développement; nous prenons note des conclusions et recommandations convenues au niveau intergouvernemental qui y ont été adoptées, et comptons que de nouveaux progrès seront accomplis dans le suivi. Nous accueillons avec satisfaction les travaux de l'Équipe spéciale interorganisations des Nations Unies. Nous nous félicitons des progrès accomplis dans le démarrage des activités des trois composantes du Mécanisme de facilitation des technologies et de la tenue du premier Forum de collaboration multipartite sur la science, la technologie et l'innovation pour la réalisation des objectifs de développement durable, deux éléments importants qui contribuent notamment à faciliter la mise au point, le transfert et la diffusion des technologies permettant d'atteindre les objectifs de développement durable. Nous attendons avec intérêt la création de la plateforme en ligne du Mécanisme. Nous nous félicitons également des progrès réalisés dans les activités de la Banque de technologies;

15. *Nous soulignons* qu'il importe que la mise en œuvre, le suivi et l'examen du Programme 2030 se fassent de façon participative et inclusive à tous les niveaux. Nous sommes conscients que ces responsabilités incombent au premier chef aux gouvernements. Nous sommes également conscients que les parlements, les autorités infranationales et toutes les autres parties prenantes concernées, y compris le secteur privé, la société civile, les milieux universitaires et les organisations philanthropiques, ont un rôle à jouer. Leur participation garantit l'application du principe de notre responsabilité vis-à-vis de nos citoyens et accroît l'efficacité de notre action, en favorisant les effets de synergie, les partenariats multipartites, la coopération internationale, l'échange de bonnes pratiques et l'apprentissage mutuel. Nous nous félicitons de la participation des grands groupes et des autres parties prenantes concernées au Forum politique de haut niveau et des contributions qu'ils y ont apportées et nous les invitons à continuer de s'engager pour faire en sorte que personne ne soit laissé pour compte;

16. *Nous soulignons* que, pour faire en sorte que personne ne soit laissé pour compte, nous devons disposer de données ventilées par catégorie de haute qualité qui soient accessibles, actualisées et fiables et qui nous permettent notamment de recenser les inégalités. De telles données devraient permettre de mesurer la pauvreté sous toutes ses formes et dans toutes ses dimensions, ainsi que les progrès accomplis en matière de développement durable, de mettre en lumière les inégalités, les lacunes, les progrès et les difficultés récurrents, de trouver des solutions innovantes et d'orienter la mise en œuvre du Programme 2030 à tous les niveaux. Nous nous efforcerons de mettre au point des indicateurs plus globaux qui soient complémentaires du produit intérieur brut. Nous demandons instamment aux gouvernements et aux organisations internationales, à savoir les organismes des Nations Unies, les institutions financières internationales et les autres parties prenantes, d'aider les pays en développement à renforcer leurs capacités dans les domaines de la collecte, de la ventilation par catégorie, de l'analyse et de la diffusion de données à tous les niveaux, sachant que l'examen global du Programme 2030 sera essentiellement fondé sur des sources officielles de données nationales. Nous nous félicitons que la Commission de statistique ait décidé d'adopter le cadre mondial d'indicateurs relatifs aux objectifs et cibles de développement durable établi par le Groupe d'experts des Nations Unies et de l'extérieur chargé des indicateurs relatifs aux objectifs de développement durable, cadre qui constitue un point de départ concret, et dont nous attendons avec intérêt la mise en œuvre et les améliorations continues, effectuées dans un esprit de transparence et d'ouverture;

17. *Nous saluons* les 22 pays¹ qui ont présenté des examens nationaux volontaires au Forum politique de haut niveau en 2016, et soulignons l'engagement et le sens des responsabilités exemplaire dont ils ont fait preuve en prenant leurs premières mesures visant à mettre en œuvre le Programme 2030, qu'ils ont notamment intégré à leurs stratégies nationales de développement et de développement durable. Les examens menés par les pays au niveau national devraient servir de base aux examens volontaires aux niveaux régional et mondial, selon que de besoin. Ces examens peuvent promouvoir la participation de l'ensemble des parties prenantes à la mise en œuvre du Programme, objectif fixé dans le Programme lui-même, et contribuer à ce que les parties prenantes se l'approprient aux niveaux national et infranational, ce qui appuierait notre action visant à ne laisser personne pour compte. Nous soulignons qu'il importe de renforcer les capacités des pays pour ce qui est du suivi et de l'examen, et qu'il serait judicieux de prévoir la fourniture d'une assistance en vue de la préparation des examens nationaux volontaires qui seront présentés au Forum politique de haut niveau, cette assistance pouvant notamment prendre la forme de consignes et de méthodes fournies à ceux qui le souhaitent pour traiter de questions telles que les corrélations entre les divers objectifs de développement durable. Nous encourageons

¹ L'Allemagne, la Chine, la Colombie, l'Égypte, l'Estonie, la Finlande, la France, la Géorgie, Madagascar, le Maroc, le Mexique, le Monténégro, la Norvège, l'Ouganda, les Philippines, la République bolivarienne du Venezuela, la République de Corée, le Samoa, la Sierra Leone, la Suisse, le Togo et la Turquie.

les autres pays à tenir compte des enseignements que l'on peut tirer de l'expérience de ces 22 pays ayant présenté des examens volontaires, et à se porter eux-mêmes volontaires dans les années à venir;

18. *Nous savons* que les instances régionales et sous-régionales peuvent jouer un rôle important dans la mise en œuvre du Programme 2030, y compris pour ce qui est de son suivi et de son examen, notamment en promouvant l'apprentissage par les pairs et la coopération, y compris la coopération Sud-Sud et la coopération triangulaire, selon que de besoin, et en aidant à établir des liens entre la mise en œuvre aux niveaux national et mondial. Nous nous réjouissons à cet égard que des instances régionales et sous-régionales concernées par le développement durable aient été recensées, créées ou convoquées;

19. *Nous soulignons* que la réduction de la vulnérabilité aux changements climatiques est un défi mondial qui nous concerne tous, et en particulier ceux qui vivent dans la pauvreté. Nous prenons acte des effets de synergie entre la mise en œuvre de l'Accord de Paris et celle du Programme de développement durable à l'horizon 2030. Nous accueillons avec satisfaction l'Accord de Paris, en vertu duquel toutes les parties prendront d'urgence des mesures visant à faire face aux changements climatiques, et nous comptons que cet accord fera promptement l'objet d'une ratification, d'une acceptation, d'une approbation ou d'une adhésion et qu'il entrera en vigueur et sera mis en œuvre rapidement. Nous comptons également que des ressources seront mobilisées pour aider à la mise en œuvre de l'Accord. Nous savons que les pays en développement ont des besoins qui leur sont propres et sommes conscients de leur situation particulière, surtout s'agissant des pays particulièrement vulnérables aux effets néfastes des changements climatiques²;

20. *Nous réaffirmons* que chaque pays qui aspire au développement durable doit relever des défis particuliers. Les pays les plus vulnérables, et en particulier les pays africains, les pays les moins avancés, les pays en développement sans littoral et les petits États insulaires en développement, méritent une attention particulière; c'est le cas aussi des pays en situation de conflit ou sortant d'un conflit. De nombreux pays à revenu intermédiaire se heurtent aussi à des difficultés graves. Nous nous félicitons à cet égard des progrès réalisés à ce jour et réaffirmons notre appui au Programme d'action en faveur des pays les moins avancés pour la décennie 2011-2020, aux Modalités d'action accélérées des petits États insulaires en développement (Orientations de Samoa), au Programme d'action de Vienne en faveur des pays en développement sans littoral pour la décennie 2014-2024, et réaffirmons qu'il importe de soutenir l'Agenda 2063 de l'Union africaine et le Nouveau Partenariat pour le développement de l'Afrique pour veiller à ce que personne ne soit laissé de côté. Nous prenons note des principes consacrés dans le New Deal pour l'engagement international dans les États fragiles élaboré par le Groupe G7+, regroupant des pays qui sont ou ont été touchés par des conflits;

21. *Nous attendons* avec intérêt les décisions issues de tous les processus intergouvernementaux en cours et à venir qui contribueront à la mise en œuvre du Programme 2030, y compris, entre autres, celles qui découleront de la Conférence des Nations Unies sur le logement et le développement urbain durable (Habitat III), qui se tiendra à Quito en octobre 2016, de la réunion plénière de haut niveau sur la gestion des déplacements massifs de réfugiés et de migrants, qui se tiendra à New York, en septembre 2016, de la treizième Conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique, qui se tiendra à Cancún (Mexique) en décembre 2016, et du sommet du G20, qui se tiendra à Hangzhou (Chine) en septembre 2016. Nous recommandons que ces processus et d'autres initiatives, comme par exemple le Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe (2015-2030) et le Cadre décennal de programmation concernant les modes de consommation et de production durables, soient axés sur l'objectif que personne ne soit laissé de côté. Nous soulignons qu'étant donné que les objectifs énoncés dans le Programme 2030 sont intégrés et indissociables, il importe de penser la planification stratégique, la mise en œuvre et l'établissement de rapports à l'échelle du système pour garantir la cohérence et l'intégration de l'appui à la mise en œuvre effective du Programme par le système des Nations Unies pour le développement;

22. *Nous souscrivons* aux résultats des consultations organisées sur la portée et la périodicité du *Rapport mondial sur le développement durable* et la méthodologie sur laquelle il repose, ainsi que sur sa complémentarité avec le rapport sur l'état d'avancement de la réalisation des objectifs de développement durable, comme indiqué à l'annexe à la présente déclaration;

23. *Nous jugeons* encourageants l'enthousiasme, l'esprit d'innovation et le dévouement dont fait preuve le large éventail d'acteurs ayant déjà entrepris de mettre en œuvre le Programme 2030 dans le cadre de partenariats collaboratifs, et ce, en dépit de défis divers qui sont apparus après l'adoption du Programme : c'est la preuve qu'il s'agit d'un Programme des peuples, fait par les peuples et pour les peuples. À cet égard, nous attendons avec intérêt la poursuite de la mise en œuvre inclusive du Programme et demandons instamment à ce que tous les efforts soient faits pour veiller à ce que les plus défavorisés soient les premiers à être aidés et à ce que personne ne soit laissé pour compte.

43^e séance plénière
22 juillet 2016

² Comme indiqué dans la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques.

Annexe

Rapport mondial sur le développement durable : portée, périodicité, méthodologie et liens avec le rapport sur l'état d'avancement de la réalisation des objectifs de développement durable

Nous, ministres et hauts représentants, réunis au Siège de l'Organisation des Nations Unies à New York,

Portée

Rappelant le paragraphe 83 du Programme de développement durable à l'horizon 2030,

1. *Nous soulignons* que le *Rapport mondial sur le développement durable* est un élément important du dispositif de suivi et d'examen du Programme de développement durable à l'horizon 2030;

2. *Nous soulignons également* que le Forum politique de haut niveau s'inspirera du *Rapport mondial sur le développement durable*, qui mettra en évidence les liens entre science et politique générale et fournira aux décideurs un solide instrument fondé sur des données d'observation qui leur servira à promouvoir l'élimination de la pauvreté et le développement durable. Le rapport sera mis à la disposition d'un large éventail de parties prenantes, y compris des entreprises, la société civile ainsi que le grand public;

3. *Nous tenons* à ce que le Rapport présente des preuves scientifiques de façon multidisciplinaire, en tenant compte des trois dimensions du développement durable, afin de refléter le caractère universel, indivisible et intégré du Programme 2030. Parce qu'il a une visée universelle, le Rapport devrait également tenir compte de la dimension régionale, ainsi que des pays ayant une situation particulière. Il fournira des informations sur l'état du développement durable au niveau mondial d'un point de vue scientifique, ce qui facilitera la mise en œuvre du Programme 2030, mettra en lumière les enseignements tirés de l'expérience, les difficultés et les questions, tendances et mesures nouvelles. Il devrait également reposer sur une méthode intégrée et examiner les options permettant de maintenir l'équilibre entre les trois dimensions du développement durable, ces options devant être conformes au Programme 2030 pour en orienter la mise en œuvre;

Périodicité

4. *Nous décidons* qu'un rapport complet et approfondi sera établi tous les quatre ans pour orienter les travaux du Forum politique de haut niveau organisé sous les auspices de l'Assemblée générale;

5. *Nous décidons également* que dans le souci de renforcer les rapports entre science et politiques au Forum politique de haut niveau organisé sous les auspices du Conseil économique et social, les scientifiques travaillant à l'élaboration du Rapport pourraient être invités à contribuer aux débats chaque année, y compris sur le thème du Forum;

Méthode

6. *Nous soulignons* que les grands principes guidant la méthode appliquée aux fins du Rapport devraient être l'objectivité, l'indépendance, la transparence, l'ouverture, la diversité, l'excellence et l'intégrité scientifiques et l'intérêt pratique. Le Rapport est l'aboutissement d'un dialogue constant entre des scientifiques spécialisés dans tous les aspects du développement durable dans le monde. Choisis dans le souci d'une représentation géographique équilibrée, ces scientifiques étudient les évaluations existantes, y compris les rapports sur le développement durable émanant de diverses sources, dont des organismes des Nations Unies, et centralisent des informations jusque-là éparées;

7. *Nous demandons* donc la création d'un groupe de scientifiques indépendants qui sera chargé de rédiger le *Rapport mondial sur le développement durable*, qui sera établi tous les quatre ans. Ce groupe se composera de 15 experts issus de divers milieux, disciplines scientifiques et institutions, et sa composition tiendra compte des impératifs d'équilibre géographique et de parité des sexes. Pour chaque édition du Rapport, un nouveau groupe de scientifiques indépendants sera constitué par le Secrétaire général à l'issue de consultations ouvertes, transparentes et sans exclusive avec les États Membres, lesquels pourront proposer des candidatures à cet effet. Le groupe commencera ses travaux d'ici à la fin de 2016. Il sera épaulé par une équipe de préparation coprésidée par des représentants du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies, de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture, du Programme des Nations Unies pour l'environnement, du Programme des Nations Unies pour le développement, de la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement et de la Banque mondiale, et bénéficiera d'un appui logistique fourni par le Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies. L'équipe de préparation coordonnera les contributions des réseaux existants, représentant les organismes des Nations Unies, le secteur privé, la société civile et les milieux universitaires. Les contributions peuvent également être publiées chaque année sur la plate-forme en ligne du Forum politique de haut niveau;

Liens avec le rapport sur l'état d'avancement de la réalisation des objectifs de développement durable

8. *Nous savons* que le rapport sur l'état d'avancement de la réalisation des objectifs de développement durable et le *Rapport mondial sur le développement durable* sont des documents distincts mais complémentaires et qu'ils contribuent

tous deux à nourrir les débats du Forum politique de haut niveau depuis des perspectives différentes. Le Forum politique de haut niveau tiendra compte du rapport sur l'état d'avancement de la réalisation des objectifs de développement durable qui doit être établi chaque année par le Secrétaire général, en coopération avec les organismes des Nations Unies, sur la base du cadre mondial d'indicateurs et des données produites par les systèmes statistiques nationaux ainsi que des informations recueillies à l'échelle régionale. Le Forum travaillera également sur la base des informations fournies dans le *Rapport mondial sur le développement durable*, qui sera plus scientifique et analytique et mettra l'accent sur les liens entre sciences et politiques.

Annexe II



Remerciements

Le présent rapport n'aurait pas pu être établi sans les contributions de nombreux experts et parties prenantes, qui ont offert des points de vue divers et des compétences dans différentes disciplines. Une équipe spéciale des Nations Unies a apporté un appui fonctionnel et organisationnel au Groupe indépendant de scientifiques. Des experts d'institutions scientifiques ont également joué un rôle important dans l'établissement du présent rapport et dans les activités d'information. Le Groupe indépendant de scientifiques tient à remercier les organisations et personnes suivantes :

L'équipe spéciale des Nations Unies, coordonnée par le Département des affaires économiques et sociales

Département des affaires économiques et sociales : Shantanu Mukherjee, Astra Bonini, Stéphanie Rambler, Clovis Freire Jr., Maria Godunova et Arthur de la Cruz.

Autres contributions : David Le Blanc, Richard Roehrl, Sumi Han, Wei Liu, Yongyi Min, Julie Powell et Martina Kuehner.

Appui apporté aux fins de l'établissement de la version définitive du rapport : Grace Chen, Ruijie Cheng, Christopher Dumont, Armin Plum, Camilo Salomon, Peter Stalker, Xiangjun Wan et Simona Zampino.

Appui apporté par le Département de l'Assemblée générale et de la gestion des conférences aux fins de la publication : Joanne Akai, Kathryn Kuchenbrod, Armin Kadic, Ben Knight, et Brian Hogan.

CNUCED : Chantal Line Carpentier, Clovis Freire Jr., Torbjorn Fredriksson et Laura Cyron.

Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) : Andrew Hudson.

Autres contributions : Devika Iyer, Gonzalo Pizarro, Renata Rubian et Bishwa Nath Tiwari.

Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) : Hellin Brink, Ana Persic et Livia Sagliocco.

Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) : Pierre Henri Boileau et Ludgarde Coppens.

Groupe de la Banque mondiale : Erick C. M. Fernandes.

Autres contributions : Garo Batmanian, Eileen Burke, Raffaello Cervigni, Richard Damania, Maitreyi B. Das, Peter D. Ellis, Sabina A. Espinoza, Ede Jorge Ijjasz-Vasquez, Somik V. Lall, Gustavo Saltiel, Jennifer J. Sara, Ernesto Sanchez-Triana, Sameh N. Wahba et Wael Zakout.

Institutions membres du Groupe indépendant de scientifiques

Centre pour le développement et l'environnement, Université de Berne, Suisse : Henri Rueff et Myriam Pham-Truffert.

Institut finlandais de l'environnement/Suomen ympäristökeskus (SYKE), Helsinki, Finlande : Salla Rantala.

Institut français de recherche pour le développement (IRD) : Jean Albergel, Ludovic Mollier et Aymeric Capitaine.

Sustainability Science Centre, Université de Copenhague, Danemark, Jakob Fritzboøger Christensen et Johan Møller Nielsen.

Autres contributions

Emma Terämä, Minna Kaljonen, Iida-Maria Koskela, Riikka Paloniemi (Finnish Environment Institute); Paola Vela de la Garza (National Council for the Evaluation of Social Development Policy, CONEVAL, Mexique); Olivier de Schutter (Institute for Interdisciplinary Research in Legal Sciences, Université catholique de Louvain, Belgique); et Philippe Marbaix (Earth and Life Institute, Université catholique de Louvain, Belgique).

Réseaux qui ont apporté des contributions : EKLIPSE et Future Earth, International Land Coalition et International Union of Forest Research Organizations.

**

Des consultations ont été menées à Helsinki (Finlande), à Washington (États-Unis d'Amérique), à Port Elizabeth (Afrique du Sud), à Buenos Aires (Argentine), à Dacca (Bangladesh) et à Amman (Jordanie), afin de recueillir des points de vue régionaux et interdisciplinaires.

Le Groupe indépendant de scientifiques a également participé à plusieurs ateliers thématiques, notamment l'atelier « Brain power for sustainable development », organisé par la Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, à Berlin (Allemagne); l'atelier « Science-Policy Interface », organisé par le Polson Institute for Global Development, Université Cornell, à Ithaca (États-Unis d'Amérique); l'atelier « Renewable energy sources and their potential impacts on global biodiversity and the Sustainable Development Goals », organisé à Bruxelles (Belgique).

Les entités ci-après ont apporté un appui financier et en nature en faveur des consultations régionales et thématiques, ainsi que d'autres activités : Center for Global Development (CGD), Washington, États-Unis d'Amérique; Centre pour le développement et l'environnement, Université de Berne, Suisse; Département de la science et de la technologie, Afrique du Sud; Institut de recherche pour le développement (IRD), Marseille, France; Ministère français des affaires étrangères et européennes; Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués (IIASA), Laxenburg, Autriche; Ministère fédéral allemand de la coopération et du développement économiques; Ministère fédéral allemand de l'environnement, de la protection de la nature et de la sûreté nucléaire; Institut pour l'environnement/Suomen ympäristökeskus (SYKE), Helsinki, Finlande; Ministère des affaires étrangères du Danemark; Ministère des affaires étrangères de la République populaire démocratique de Corée; Institut allemand pour le développement/Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE); Agence fédérale pour l'environnement allemande; Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Allemagne; Ministère des affaires étrangères de la République d'Indonésie; Ministère des affaires étrangères de la Finlande; Ministère finlandais de l'environnement; Ministère jordanien de l'environnement; Ministère des affaires étrangères de la République de Lituanie; National Research Foundation, Afrique du Sud; Agence suisse de développement et de coopération (SDC); et Banque mondiale, Washington, États-Unis d'Amérique.

Participants aux ateliers

Helsinki (Finlande)

Akiça Bahri, Annukka Berg, Christian Binz, Raouf Boucekkine, Fadumo Dayib, Adrian Ely, Sakiko Fukuda-Parr, Minna Halme, Tarjan Halonen, Kurt Jax, Alan Koropitan, Mathieu Leporini, Yonglong Lu, Dirk Messner, Raoul Mille, Shantanu Mukherjee, Esther Mwangi, Måns Nilsson, Riikka Paloniemi, Pinja Parkkonen, Ana Persic, Eeva Primmer, Anna Pulkka, Stephanie Rambler, Ainol Rekola, Johan Schot, Thokozani Simelane, Liisa Varumo, Suvi Vikström et Oran Young.

Washington (États-Unis d'Amérique)

Jesse Ausubel, Joao Pedro Wagner De Azevedo, Marianne Fay, Erick C. M. Fernandes, Francisco H.G. Ferreira, Clovis Freire Jr., Marcelo M. Giugale, Samir KC, Charles Kenny, Denny Mahalia Lewis-Bynoe, Muthukumara S. Mani, Shantanu Mukherjee, Partha Mukhopadhyay, Brian O'Neill, Luiz Carlos Bresser Pereira, Lant Pritchett, Stephanie Rambler, Michael Toman et Juergen Voegelé.

Port Elizabeth (Afrique du Sud)

Jean Albergel, Sarah Anyang Agbor, Doudou Ba, Akiça Bahri, Kwikiriza Benon, Robin Bourgeois, Wendy Broadgate, Martin Bwalya, Jean Luc Chotte, Aïdara Daouda, Frédéric Djinadja, Ernest Foli, Faten Hamdi, Norbert Hounkonnou, Mekki Insaf, Ibrahima Ka, Jackie Kado, Alioune Kane, Baye Kaleab, Boniface Kiteme, Désirée Kosciulek, Anne Kyomugisha, Sarah Lawan Gana, Andrew Leitch, Amy Luers, Mahmoud Ibrahim Mahmoud, Kwabena Mante Bosompem, Hambani Mashelini, Ndiyamthanda Matshoba, Timothy Mbi Mkyonyo Anyang, Cheikh Mbow, Jo Mulongoy Kalemani, Peter Messerli, Hannah Moersberger, Jean-Paul Moatti, Al Hassan Baba Muniru, Sandrine Eveline Nsango, Michael Obasola Olatunde, Fanfan John Oliver, Jean-Pascal Torreton, Abdoulawahab Mohamed Toïhr, Jean-Paul Toutain, Johanssen Odhiambo Obanda, Laura Pereira, Myriam Pham-Truffert, Flurina Schneider, Odirilwe Selomane, Drissa Sérémé, Thokozani Simelane, Henri Rueff, Loubie Rusch, Theresa Tribaldos, Gete Zeleke, Sarah Anyang Agbor, Martin Bwalya, Aïdara Daouda et Akiça Bahri.

Buenos Aires (Argentine)

Diana Alarcón, José Eduardo Alatorre, Ione Anderson, Paula Astudillo, Margarita Beneke, Boris Branisa, Cecilia Buffa, Severin Caminati, Agustina Carpio, Santiago Cueto, María Alejandra Davidziuk, Andre de Mello, Paulo Esteves, Eeva Furman, Francisco Gaetani, Renata Grannini, Sven Grimm, Elizabeth Jiménez, Carmen Lacambra, Ivonne Lobos Alva, Luara Lopes, Franco Maestri,

Analia Marsella, Salvadora Morales, Mario Negre, Camila Oliveira, Andrea Ordoñez, Flor Ramirez, Henri Rueff, Philipp Schönrock, Anna Schwachula, David Smith, Gustavo Sadot Sosa Nuñez, Javier Surasky, Rebecka Villanueva Ulfgard et Christian von Haldenwang.

Dacca (Bangladesh)

Shakil Ahmed, Tajmary Akter, Batbuyan Batjav, Arpit Bhutani, Caren Blume, Nadja Emmanuel, Sherajum Monira Farin, Ernest Foli, Guntram Glasbrenner, Nelia Granadillos, Asif Ibrahim, Wu Jin, Sachin Joshi, Claudia Kabel, Mikiko Kainuma, Ray Kancherala, Vilami Kulikefu Puloka, Jimaima Lako, Sandhya Lyer, Shantanu Mukherjee, Endah Murniningtyas, Avia Nahreen, Zeenat Niazi, Smita Premchander, Yulius Purwadi Hermawan, Marzuka Radia, Muntaha Rakib, Abu Hayat Saif ul-Islam, Rabeya Rowshan, Henri Rueff, Anna Schwachula, Ishrat Shabnam, Jatna Supriatna, Muhammad Saidam, Jieae Sohn, Jurgis Staniškis, Abdul Wadud, Lai Wan Teng, Dengshe Wang, Katinka Weinberger, Jianchu Xu et Xin Zhou.

Amman (Jordanie)

Hala Abu Ali, Khalid Abu-Ismaïl, Majida Al-Assaf, Shireen Al Azzawi, Jalal Al Hussein, Jean Albergel, Yasmin Al-Damen, Farqad Al-Hadeethi, Latifa Alhajji, Nesreen Al-Hmoud, Nour Al-Jazi, Fotouh Al-Ragom, Ahmed Al-Salaymeh, Etab Al-Taki, Ruba Al-Zu'bi, Rafat Assi, Akiça Bahri, Ursula Becker, Astra Bonini, Mohamed Thameur Chaibi, Nart Dohjoka, Mariam Mohamed El Forgani, Hazim El Naser, Nadja Emmanuel, Wadid Erian, Albert Fakhoury, Fidaa Haddad, Ramona Hägele, Suleiman Halasah, Mustafa Hamarneh, Hatem Jemmali, Claudia Kabel, Aml Muhammad Khalid, Dureid Mahasneh, Samar Muhareb, Endah Murniningtyas, Razan Mutasim Bashir Nimir, Heba Nassar, Myriam Pham-Truffert, Stephanie Rambler, Katherine Richardson, Henri Rueff, Muhammad Saidam, Elias Salameh, Anna Schwachula, Maysa'a Shafaqha, Hanna Zaghoul, Maysoun Zoubi, Moneef R. Zou'bi et Akiça Bahri.

**

Un appel général à contributions a été lancé en octobre 2017 et s'est conclu en février 2018. Les contributions des personnes ci-après ont été fortement appréciées :

Abadzi, Helen, University of Texas-Arlington, États-Unis d'Amérique; Adebisi, Saheed Opeyemi, Réseau des solutions pour le développement durable, Nigéria; Adedugbe, Bola, Bola Adedugbe & Associates, Nigéria; Adler, Carolina, Initiative pour la recherche sur la montagne, Suisse; Adogame, Leslie, University of St Andrews, Écosse; Afeworki, Salem, Value Sustainability, États-Unis d'Amérique; Aggarwal, Rimjhim, Arizona State University, États-Unis d'Amérique; Alba, Carlota Estalella, Africa Freedom of Information Centre, Kenya; Albuquerque, Pedro H., École de commerce Kedge, France; Allen, Cameron, UNSW Sydney, Australie; Alzubair, Yousif Ismail A., The Sudanese Civil Society Forum For SDGs; Amba Oyon, Claude Marius, Université de Yaoundé II, Cameroun; Anand, Manish, Institut de l'énergie et des ressources, Inde; Aperebo, Michael, Cross River Université de technologie, Nigéria; Argyriou, Meg, Monash Sustainable Development Institute, Australie; Armstrong, Dave, Earth Times, Royaume-Uni; Arquitt, Steve, Millennium Institute, États-Unis d'Amérique; Attri, V. N., Inden Ocean Rim Association, Maurice; Aublet, Anne Sophie, Swiss Water Partnership, Suisse; Avidan, Miron, McGill University, Canada; Babenko, Mikhail, WWF, Fédération de Russie; Balsamo, Gianpaolo, ECMWF, Royaume-Uni; Banhalmi-Zakar, Zsuzsa, James Cook University, Australie; Barau, Aliyu, Bayero University Kano, Nigéria; Barrett, Erika, University of Arizona, Mel and Enid Zuckerman College of Public Health, Department of Epidemiology & Biostatistics, États-Unis d'Amérique; Behera, Hari Charan, Inden Statistical Institute, Inde; Bekoff, Marc, University of Colorado, Boulder (emeritus), États-Unis d'Amérique; Benkeblia, Noureddine, Université des Indes occidentales; Bernard, Margaret, Université des Indes occidentales, Trinité-et-Tobago; Bertani, Stéphane, Institut de recherche pour le développement (IRD), France; Bill Kelly, WFEO, États-Unis d'Amérique; Bindra, Satya, UNCSO Rio+20 Focal Point, Libye; Blayon, Hanson G. icafe, Nigéria; Bodo Steiner, Université d'Helsinki, Finlande; Bohnet, Iris, James Cook University, Australie; Bolton, Annette, Institute for Environmental Science and Research, Nouvelle-Zélande; Bonanomi, Elisabeth Buergi, Centre pour le développement et l'environnement, Université de Berne, Suisse; Bonnin, Marie, IRD, France; Bora, Jean Marie, Cabinet Praticiens Fonciers, Burundi; Bordignon, Jacopo, Commission européenne; Boubeka, Nubert, Ambivium Institution on Security and Cooperation, États-Unis d'Amérique; Boucherand, Sylvain, B&L évolution, France; Brown, Rebekah, Monash Sustainable Development Institute, Australie; Buergi Bonanomi, Elisabeth, Centre pour le développement et l'environnement, Université de Berne, Suisse; Busgopaul, Mahendranath, Halley Movement & PAN-Maurice Coalition, Maurice; Caron, Patrick, Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition des Nations Unies, Cirad, France; Caucci, Serena and Hettiarachchi, Hiroshan, Université des Nations Unies; Chase Keenan, The Global Knowledge Initiative, États-Unis d'Amérique; Chen, Sulan, PNUD; Chitikela, S. Rao, expert indépendant, États-Unis d'Amérique; Chong, Joanne, Institute for Sustainable Futures, Université de technologie Sydney, Australie; Chouikha, Mustapha, LEAD, Tunisie; Coe, Barbara, University of Maryland, États-Unis d'Amérique; Coelen, Sara, Christoph-Probst-Gymnasium, Allemagne; Corcoran, Roisin P, University College Dublin, Irlande; Cordova-Pozo, Kathya Lorena, South Group, Bolivie; Court, Eli, Monash Sustainable Development Institute, Australie; Darmendrail, Dominique, Initiative de programmation conjointe sur l'eau, France; de Menthière, Nicolas, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA), France; de Vries, Michiel, EEAC Network, Pays-Bas; Degbe, Jean-Claude Paul, ONG PADJENA, Bénin; Denis, Amandine, Monash Sustainable Development Institute, Australie; Desclee, Doriane, UCLouvain, Belgique; Diaz, Rogelio C. Jr., Total Quality Governance Philippines; Dibi Kangah, Pauline Agoh, Université Félix-Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire; Diedrich, Amy, James Cook University, Australie; Douglas, Diane L., consultant indépendant, États-Unis d'Amérique; Ducao, Arlene, Multimer, Massachusetts Institute of Technology, États-Unis d'Amérique; Edwards, Martin, Seton Hall University, États-Unis d'Amérique; Eisenberg, Amy, University of Arizona, États-Unis d'Amérique; Elder, Mark, Institut des stratégies environnementales mondiales, Japon; Elegbede, Isa, Brandenburg Université de technologie, Allemagne;

Environmental Ambassadors for Sustainable Development, Serbie; Erragragui, Elias, Université de Picardie Jules Verne, France; Euzen, Agathe, Centre national de la recherche scientifique (CNRS), France; Evoh, Chijioke J., Sustainability and Livelihood Research Organization, États-Unis d'Amérique; Fenny, Ama Pokuaa, Institut des recherches statistiques, sociales et économiques, Université du Ghana; Ferdinand-James, Debra, Université des Indes occidentales, Trinité-et-Tobago; Ferguson, Shenhaye, Université des Indes occidentales, Jamaïque; Ferrario, Marco, Caribbean Environment Programme, Jamaïque; Fidalgo Fonseca, Teresa de Jesus, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal; Firth, Rebecca, Humanitarian OpenStreetMap Team, Colombie; Fleming, Aysha, CSIRO, Australie; Gill, Joel C., British Geological Survey/Geology for Global Development, Royaume-Uni; Giurco, Damien, Université de technologie Sydney, Australie; Goheer, Arif, Global Change Impact Studies Centre, Pakistan; Gold, Mitchell, homeplanet virtual university, Canada; Gordon, Stephen, University College Dublin, Irlande; Grandjean, Gilles, Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), France; Grant, Melita, Institute for Sustainable Futures, Université de technologie de Sydney, Australie; Griffiths, Andrew, Sightsavers, Royaume-Uni; Griggs, Dave, Monash Sustainable Development Institute, Royaume-Uni; Gundimeda, Haripriya, Indian Institute of Technology, Bombay, Inde; Haberl, Helmut, Institut d'écologie sociale, Autriche; Hacker, Jörg, Académie nationale des sciences Leopoldina, Allemagne; Heller, Bettina, Programme des Nations Unies pour l'environnement; Hilary Allison, Centre mondial de surveillance pour la conservation, Royaume-Uni; Hoornweg, Daniel, University of Ontario Institute of Technology, Canada; Hudson, Andrew, PNUD; Hughes, Alice C., Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Académie des sciences, Chine; Hülsmann, Stephan, Institut pour la gestion intégrée des flux matériels et des ressources, Allemagne; Humpenöder, Florian, Potsdam Institute for Climate Impact Research, Allemagne; Hurlbert, Margot, Johnson Shoyama Graduate School of Public Policy, Canada; Ilieva, Lili, Practical Action Latin America, Pérou; Imabayashi, Fumie, Japon Science and Technology Agency, Japon; Jasovský, Dušan, ReAct - Action on Antibiotic Resistance, Suède; Jodoin, Sébastien, McGill University, Canada; Joy, Stella, Active Remedy Ltd., Royaume-Uni; Juana, Independent, Luxembourg; Kanungwe Kalaba, Felix, Copperbelt University, Zambie; Karvonen, Jaakko, Institut de l'environnement finlandais, Finlande; Kaydor, Thomas, Liberia Foundation for Education, Libéria; Kedia, Shailly, Jawaharlal Nehru University, Inde; Kelly, Bill, World Federation of Engineering Organizations, États-Unis d'Amérique; Kestin, Tahl, Monash Sustainable Development Institute, Monash University, Australie; Kirthi, The Red Elephant Foundation, Inde; Kittiprapas, Sauwalak, International Research Associates for Happy Societies, Thaïlande; Kolodziejczyk, Bart, Lund University, Australie; Komai, Shoji, Nara Institute of Science and Technology, Japon; Koning, Niek, Wageningen University (émérite), Pays-Bas; Kozakevicius, Alice, UFMS-Universidade Federal de Santa Maria, Brésil; Kraft, Volker, Center Of Research Studies, États-Unis d'Amérique; Kusch, Sigrid, University of Padua, Allemagne; Kwabena Donkor, Felix, University of the Witwaterstrand, Afrique du Sud; Labordena, Mercè, ETH Zurich, Suisse; Laura Ferrans, Institut pour la gestion intégrée des flux matériels et des ressources; Leotaud, Nicole, Caribbean Natural Resources Institute, Trinité-et-Tobago; Levy, Guy J., Pinchas Fine, Dina Goldstein, Asher Azenkot, Avraham Zilberman, Amram Chazan, et Tzfrir Grinhut; Long, Graham, Newcastle University, Royaume-Uni; Malekpour, Shirin, Monash Sustainable Development Institute, Australie; Manzoor Qadir, Université des Nations Unies, Institut pour l'eau, l'environnement et la santé; Mathez-Stiefel, Sarah-Lan, Centre pour le développement et l'environnement, Université de Berne et Centre mondial d'agroforesterie, Pérou; McGowan, Philip, Newcastle University, Royaume-Uni; McQuibban, Jack, Cruelty Free International, Royaume-Uni; Merriman, Pauli Fonds mondial pour la nature, Suisse; Mijuskovic, Marija, Ministère du développement durable et de l'environnement, Monténégro; Miller, Greg, Global Dairy Platform, États-Unis d'Amérique; Moalem, Meir, Sky and Space Global, Royaume-Uni; Moghaieb, Heba, Institute of National Planning, Égypte; Moore, Nigel, Waterloo Institute for Sustainable Energy, Canada; Morand, Serge, CNRS-CIRAD, France, et Kasetsart University, Thaïlande; Morrison, Tiffany, ARC Centre of Excellence for Coral Reef Studies, Australie; Moses, Lyria Bennett, University of New South Wales, Australie; Mtimet, Amor, expert indépendant, Tunisie; Munoz-Blanco, Javier, centre régional du PNUD à Panama; Musselli, Irene, Centre pour le développement et l'environnement, Université de Berne, Suisse; Mustalahti, Irmeli, Université de Finlande orientale, Finlande; Mycoo, Michelle, Université des Indes occidentales, Trinité-et-Tobago; Nair, Malini, Christ University, Inde; Ndiaye, Papa, Institut fondamental d'Afrique noire, Université de Dakar, Sénégal; Neumann, Barbara, Institute for Advanced Sustainability Studies, Allemagne; Nguema Ndoutoumou, Pamphile, Institut de recherches agronomiques et forestières, Gabon; Nodirbek, Tashkent State University of Economics, Ouzbékistan; Nordén, Anna, DSN Northern Europe, Chalmers, Suède; Nougier, Marie, International Drug Policy Consortium, Royaume-Uni; Obeng-Darko, Nana Asare, Université de Finlande orientale; Oberlack, Christoph, Université de Berne, Suisse; Obi, Amos, HETAVAD Skills Initiative and Networks, Nigéria; Olupot, William, Nature and Livelihoods, Ouganda; Olusanya, Bolajoko, Centre for Healthy Start Initiative, Nigéria; Onesme, Ndisanze, University of Rwanda; ONU-Eau; O'Sullivan, Dominic, Charles Sturt University, Australie; Ott, Cordula, Université de Berne, Suisse; Oyaya, Stephen, Flashyees pest control services, Kenya; Pacheco, Luis F., Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivie; Painter, Claire, Monash Sustainable Development Institute, Australie; Parkkonen, Pinja, The Finnish Innovation Fund Sitra, Finlande; Patel, Ar Hetal, Cept University, Inde; Patil, Parashram J., University of Pune, Inde; Paul Lucas, PBL Environmental Assessment Agency, Pays-Bas; Peerless, Dan, Dairy Management Inc., États-Unis d'Amérique; Penny, Ann, James Cook University, Australie; Penyalver, Domingo, CIMNE, Espagne; Pilon, André Francisco, Université de São Paulo, International Academy of Science, Health & Ecology, Brésil; Pimental Miglino, Maria Augusta, SEBRAE-SP, Brésil; Poissonnier, Lonnie, CONCORD Europe, Belgique; Pollitzer, Elizabeth, Portia, Royaume-Uni; Portier, Charlotte, Global Reporting Initiative, Pays-Bas; Pradhan, Prajal, Potsdam Institute for Climate Impact Research, Allemagne; Pulungan, Agusdin, Indonesian farmer and fishery organization, Indonésie; Qadir, Manzoor, Université des Nations Unies, Institut pour l'eau, l'environnement et la santé; Ramamohan, R. V., Water and Livelihoods Foundation, Inde; Rankine, Hitomi, Commission économique et sociale pour l'Asie et le Pacifique des Nations Unies, Trinité-et-Tobago; Ravnborg, Helle Munk, Danish Institute for International Studies, Danemark; Revellino, Paolo, Fonds mondial pour la nature, Suisse; Rivillas, Juan Carlos, Ministère de la santé et de la protection sociale, Colombie; Robinson, Stacy-Ann, Brown University, États-Unis d'Amérique; Rockström, Johan, Stockholm Resilience Centre, Suède; Roger R. B. Leakey, International Tree foundation, Royaume-Uni; Ronal Gainza, PNUE; Rosemann, Nils, Agence

suisse de développement et de coopération/Département fédéral suisse des affaires étrangères, Suisse; Rwengabo, Sabastiano, Advocates Coalition for Development and Environment, Ouganda; Saarikoski, Heli, Finnish Environment Institute, Finlande; Saeed, Shafqat, MNS University of Agriculture, Multan, Pakistan; Saner, Raymond, CSEND, Suisse; Sangha, Kamaljit K., Charles Darwin University, Australie; Schwärzel, Kai, Université des Nations Unies, Institut pour la gestion intégrée des flux matériels et des ressources; Schwerhoff, Gregor, Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (MCC), Allemagne; Sequeira, Jeanette, Global Forest Coalition, Pays-Bas; Sewell, Annelies, PBL, Environmental Assessment Agency, Pays-Bas; Shepherd, Keith, Centre mondial d'agroforesterie, Kenya; Shkaruba, Anton, Central European University, Hongrie; Sidorenko, Marina, entrepreneuse indépendante, Fédération de Russie; Silvestri, Luciana Carla, National Council of Scientific Research, Argentine; Smith, Liam, Monash Sustainable Development Institute, Australie; Soon-Young Yoon, Women's Environment and Development Organization, États-Unis d'Amérique; Steensland, Ann, Global Harvest Initiative, États-Unis d'Amérique; Stevenson, Linda Anne, Asia Pacific Network for Global Change Research, Japon; Studer, Rima Mekdaschi, Center for Development and Environment, Université de Berne, Suisse; Sturm, Janina, SDSN Allemagne; Tall, Ibrahima, Agence nationale de la statistique et de la démographie, Sénégal; Tchouaffe Tchiadje, Norbert, Institut panafricain pour le développement, Cameroun; Thomas, Joel, SPIN Global, États-Unis d'Amérique; Torres Agredo, Miyerlandi, Red de Salud del Centro E.S.E, Colombie; Ustun, Taha Selim, Carnegie Mellon University, États-Unis d'Amérique; Vacchiano, Giorgio, Università degli Studi di Milano, Italie; Valero, Alicia, Research Centre for Energy Resources and Consumption, Espagne; van der Hel, Sandra, Utrecht University, Pays-Bas; van der Stichele, Alexander, FARO, Belgique; van Dijk, Jiska, Norwegian Institute for Nature Research, Norvège; van Veelen, Martin, World Federation of Engineering Organizations, Afrique du Sud; Vazquez-Brust, Diego, University of Portsmouth, Royaume-Uni; Vera López, Juana Isabel, El Colegio de la Frontera Norte, Mexique; Villanueva, Maria Ching, Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer, France; Walsh, Patrick Paul, University College Dublin, Irlande; Wang, Fei, Institute of Soil and Water Conservation, Académie chinoise des sciences et MWR, Chine; Welch, David, The Good Food Institute, États-Unis d'Amérique; Wells-Moultrie, Stacey, HD Wells Professional Planning Services, Bahamas; Wepukhulu, Daniel W., Département de météorologie, Kenya; White, Robin, Virginia Tech, États-Unis d'Amérique; Wood, Sylvia, Université du Québec en Outaouais, Canada; Wright, Richard N., American Society of Civil Engineers, États-Unis d'Amérique; Wright, Dawn, Environmental Systems Research Institute, États-Unis d'Amérique; Yakovleva, Natalia, Newcastle University London, Royaume-Uni; Zaman, Muhammad, Boston University, États-Unis d'Amérique; Zelinka, David, Mortenson Center in Engineering for Developing Communities at the University of Colorado-Boulder, États-Unis d'Amérique; Zhang, Lulu et Schwärzel, Kai; Zhou, Xin, Institut des stratégies environnementales mondiales, Japon; Christian Binz, Eawag: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Suisse.

Annexe III



Processus de révision

La révision du *Rapport mondial sur le développement durable 2019* a été coordonnée par le Département des affaires économiques et sociales, en collaboration avec le Conseil international des sciences, le Partenariat interacadémies et la Fédération mondiale des organisations d'ingénieurs.

Des remerciements sont présentés aux personnes ci-après, qui ont participé à la révision :

Wael R. **Abdulmajeed**, Union des ingénieurs iraqiens; Alice **Abreu**, Université fédérale de Rio de Janeiro; Philipp **Aerni**, Université de Zurich, Académies suisses des sciences; María Belén **Albornoz**, FLACSO Équateur, Society for Social Studies of Science; Daniel **Bălteanu**, Institut de géographie, Romanian National Future Earth Committee, Académie roumaine; Michael **Barber**, Académie des sciences d'Australie; Elisabetta **Basile**, Université Sapienza de Rome, Association européenne de recherche et de formation en matière de développement; Alison **Blay-Palmer**, Laurier Centre for Sustainable Food Systems, Conseil de recherches en sciences humaines du Canada; Michel **Boko**, Université d'Abomey-Calavi, Académie nationale des sciences, arts et lettres du Bénin; Basil **Bornemann**, Université de Bâle, Académies suisses des sciences; Melody **Brown Burkins**, Dartmouth College; Marion **Burgess**, University of New South Wales, International Commission for Acoustics; Stuart C. **Carr**, Massey University, Royal Society Te Apārangi; Andrew **Crabtree**, Copenhagen Business School, Association européenne de recherche et de formation en matière de développement; Geraldine **Cusack**, Siemens, Royal Irish Academy; Darrel **Danyluk**, Engineers Canada; Gian Carlo **Delgado Ramos**, Université nationale autonome du Mexique, Association internationale de recherche consacrée à la paix; Riyanti **Djalante**, Université des Nations Unies, Institute for the Advanced Study of Sustainability; Rajaâ Cherkaoui **El Moursli**, Académie Hassan II des sciences et technologies, Université Mohammed V à Rabat; Daniel **Favrat**, École polytechnique fédérale de Lausanne, Société suisse des ingénieurs et architectes; Dirk **Fransaer**, Institut flamand pour la recherche technologique, Académie royale flamande des sciences et des arts de Belgique; Louise O. **Fresco**, Université de Wageningen et Académie royale néerlandaise des arts et des sciences; Aminata A. **Garba**, Carnegie Mellon University au Rwanda, Global Young Academy; Monica **Gattinger**, University of Ottawa, Conseil national de recherches du Canada; Peter **Gluckman**, International Network for Government Science Advice, Nouvelle-Zélande; Alex Oriel **Godoy Faúndez**, Centro de Investigación en Sustentabilidad y Gestión Estratégica de Recursos, Facultad de Ingeniería, Universidad del Desarrollo, Chili; Ke **Gong**, professeur, vice-président, Chinese Institute of Electronics; Elisabeth **Hege**, Institut du développement durable et des relations internationales; Wim **Hugo**, Afrique du Sud, Environmental Observation Network/National Research Foundation, ISC World Data System; Edvard **Hviding**, Université de Bergen; Digvir **Jayas**, Université du Manitoba, Société royale du Canada; Gabriel **Kabanda**, Académie des sciences du Zimbabwe; Norichika **Kanie**, Université Keiō, Japon; William **Kelly**, ingénieur civil, États-Unis d'Amérique; Matthew **Kennedy**, University College Cork, Académie royale irlandaise; Myanna **Lahsen**, Université de Wageningen et Académie royale néerlandaise des arts et des sciences; Peter **Larsen**, Université de Genève, Académies suisses des sciences; Roderick **Lawrence**, Université de Genève, Académies suisses des sciences; Robert **Lepenies**, Centre Helmholtz pour la recherche environnementale, Leipzig, Global Young Academy; Stewart **Lockie**, James Cook University, Australie; Ania **Lopez**, Consiglio Nazionale degli Ingegneri, Italie; François **Lureau**, Ingénieurs et scientifiques de France; Reine **Mbang Essobmadje**, Digital Coalition, Cameroun; Vilas **Mujumdar**, ingénieur,

États-Unis d'Amérique; Jorge Alberto **Neira**, Académie nationale de médecine d'Argentine; John **Ngundam**, Académie des sciences du Cameroun; Abdelaziz **Nihou**, Académie Hassan II des sciences et technologies, Maroc; Imasiku Anayawa **Nyambe**, Académie des sciences de Zambie; Philimon **Nyakauru Gona**, University of Massachusetts Boston, Global Young Academy; Stineke **Oenema**, Comité permanent de la nutrition du système des Nations Unies, Union internationale des sciences nutritionnelles; Heather **O'Leary**, University of South Florida, Union internationale des sciences anthropologiques et ethnologiques; Chioma Daisy **Onyige**, Université de Port Harcourt, Nigéria, Global Young Academy; Camila **Ortolan F. O. Cervone**, Université d'État de Campinas, Brésil; Emmanuel **Owusu-Bennoah**, Académie des arts et des sciences du Ghana; Kazawadi **Papias Dedeki**, Institution des ingénieurs du Rwanda; Susan **Parnell**, University of Cape Town et University of Bristol; Ramon **Pichs-Madruga**, Centre de recherches sur l'économie mondiale, Académie des sciences de Cuba; Nicky R. M. **Pouw**, Université d'Amsterdam, Association européenne de recherche et de formation en matière de développement; Yvette **Ramos**, Swiss Engineering; Črtomir **Remec**, Fonds pour le logement de la République de Slovénie, Chambre des ingénieurs de Slovénie; Thomas **Reuter**, University of Melbourne, Union internationale des sciences anthropologiques et ethnologiques; Clarissa Jazmin **Rios Rojas**, Pérou, Global Young Academy; Udoy **Saikia**, Flinders University, Australie, Union géographique internationale; Shekhar **Saxena**, Harvard School of Public Health, Union internationale de psychologie scientifique; Michael **Schwenk**, Union internationale de chimie pure et appliquée, Committee on Green Chemistry for Sustainable Development; Sunil Babu **Shrestha**, Académie royale des sciences et technologies du Népal; Ibrahim **Sidi Zakari**, Université Abdou Moumouni de Niamey, Global Young Academy; Idah **Sithole-Niang**, Université du Zimbabwe, Académie des sciences du Zimbabwe; Ivo **Šlaus**, Institut Ruđer Boškoviće, Croatie, Académie mondiale de l'art et de la science; Himla **Soodyall**, Académie des sciences de l'Afrique du Sud; Jorge **Spitalnik**, ingénieur, Brésil; Magdalena **Stoeva**, Union internationale des sciences physiques et technologiques en médecine; Pietro **Tundo**, Université Ca' Foscari de Venise, Union internationale de chimie pure et appliquée; Reginald **Vachon**, American Association of Engineering Societies.

Des remerciements sont également présentés aux personnes issues des entités ci-après qui ont aussi participé à l'examen :

Académie des sciences; Académie chinoise des sciences sociales; Académie nationale des sciences de la Géorgie; Académie des arts et des sciences du Ghana; Académie des sciences de Malaisie; et Grand groupe des enfants et des jeunes de l'Organisation des Nations Unies.

Le comité chargé de l'organisation de la révision était composé des personnes suivantes : Jacques de Méreuil (FMOI), Tracey Elliott (IAP), William Kelly (FMOI), Lucilla Spini (ISC), Teresa Stoepler (IAP) et Reginald Vachon (FMOI).

Annexe IV



Groupe indépendant de scientifiques, 2019



Coprésident
Peter Messerli
(Suisse)
Centre pour le développement
et l'environnement,
Université de Berne,
Suisse



Coprésidente
Endah Murniningtyas
(Indonésie)
Agence nationale de planifica-
tion du développement
(Bappenas),
République d'Indonésie



Parfait Eloundou-Enyegue
(Cameroun)
Département de sociologie
du développement,
Université Cornell, Ithaca, New
York, États-Unis d'Amérique



Ernest G. Foli
(Ghana)
Institut de recherche forestière,
Ghana



Eva Furman
(Finlande)
Institut de l'environnement
(SYKE), Finlande



Amanda Glassman
(États-Unis d'Amérique)
Center for Global Development,
Washington,
États-Unis d'Amérique



Gonzalo Hernandez Licona
(Mexique)
Conseil national pour l'évaluation
des politiques de développement
social (CONEVAL),
Mexique



Eun Mee Kim
(République de Corée)
Graduate School
of International Studies,
Ewha Womans University, Séoul,
République de Corée



Wolfgang Lutz
(Autriche)
Centre Wittgenstein
pour la démographie et le capital
humain mondial, IIASA, Vienne,
Autriche



Jean-Paul Moatti
(France)
Institut de recherche
pour le développement (IRD),
France



Katherine Richardson
(Danemark)
Centre de la macroécologie,
de l'évolution et du climat
et Centre des sciences
de la durabilité, Université
de Copenhague, Danemark



Muhammad Saidam
(Jordanie)
Société scientifique royale,
Jordanie



David Smith
(Jamaïque)
Institut du développement
durable de l'Université
des Indes occidentales (UWI)



Jurgis Kazimieras Staniškis
(Lituanie)
Institut de génie
de l'environnement, Université
de technologie de Kaunas,
Lituanie



Jean-Pascal van Ypersele
(Belgique)
Sciences et gestion
de l'environnement, Université
catholique de Louvain, Belgique

