



WWF

RAPPORT

INT

2018

CE RAPPORT  
A ÉTÉ RÉALISÉ EN  
COLLABORATION  
AVEC

**ZSL**  
LET'S WORK  
FOR WILDLIFE

The background of the cover is a photograph showing the silhouettes of two children jumping into the water. The scene is set at sunset, with the water reflecting the golden light of the sun. The child on the right is in mid-air, with one arm raised and the other extended forward. The child on the left is also in mid-air, with arms outstretched. The overall mood is joyful and active.

# Rapport Planète Vivante

2018 : Soyons ambitieux

## Société Zoologique de Londres

Fondée en 1826, la Société Zoologique de Londres (ZSL) est une organisation internationale scientifique d'éducation et de protection de la nature. Sa mission est d'assurer et de promouvoir la protection des animaux et de leurs habitats sur le globe. La ZSL gère le zoo de Londres et le zoo de Whipsnade, mène des recherches scientifiques à l'Institut de Zoologie et déploie son action de conservation sur le terrain à l'échelle mondiale. Elle concourt en outre à l'établissement de l'Indice Planète Vivante® dans le cadre d'un partenariat avec le WWF.

## WWF

Avec plus de 5 millions d'adhérents et un réseau mondial actif dans plus de 100 pays, le WWF est l'une des organisations indépendantes de conservation de la nature les plus importantes et les plus expérimentées au monde. Sa mission consiste à stopper la dégradation de l'environnement naturel de la planète et à construire un avenir où les humains vivent en harmonie avec la nature, en conservant la diversité biologique mondiale, en assurant l'utilisation soutenable des ressources naturelles renouvelables et en promouvant la réduction de la pollution et du gaspillage.

## Citation

WWF. 2018. *Living Planet Report - 2018: Aiming Higher*.

Grooten, M. and Almond, R.E.A. (Eds). WWF, Gland, Switzerland.

Maquette et infographies : peer&dedigitalesupermarkt

Traduction : anyword

Relecture : Jacques-Olivier Barthes, Christine Sourd, Mathilde Valingot, Carine Eckert

Mise en page de la version française : Eléonore Hadida et Pascal Herbert

Photo de couverture : © Global Warming Images / WWF

Enfants plongeant dans la mer au soleil couchant,  
Funafuti, Tuvalu

ISBN 978-2-940529-90-2

*Living Planet Report*®

et *Living Planet Index*®

sont des marques déposées  
du WWF International.



Ce rapport a été imprimé sur  
du papier certifié 100 % FSC

# SOMMAIRE

Édito par Marco Lambertini	4
Résumé	6
Le contexte	10
CHAPITRE 1 : L'importance de la biodiversité	12
CHAPITRE 2 : Les menaces et les pressions qui déciment notre monde	26
CHAPITRE 3 : La biodiversité dans un monde en mutation	88
CHAPITRE 4 : Soyons plus ambitieux : quel avenir voulons-nous ?	108
La voie à suivre	124
Références	130

**Édition :**

Monique Grooten and Rosamunde Almond (WWF-NL)

**Équipe de production et édition : Chef éditeur :** Tanya Petersen **Équipe :**

Michael Alexander (WWF International), Stefanie Deinet (Zoological Society of London), Savriël Dilingh, Robin Freeman (Zoological Society of London), Barney Jeffries, Evan Jeffries, Natasja Oerlemans (WWF-NL), Isabelle Oostendorp (WWF International), Mark Wright (WWF-UK), Lucy Young (WWF-UK) et Holly Strand

**Groupe de pilotage :**

Winnie De'Ath (WWF International), Mike Barrett, (WWF-UK), Monique Grooten (WWF-NL), Margaret Kinnaird (WWF Kenya) Lin Li (WWF International), Deon Nel and Rebecca Shaw (WWF-US)

**Auteurs :**

Mike Barrett (WWF-UK), Alan Belward (European Commission Joint Research Centre), Sarah Bladen (Global Fishing Watch), Tom Breeze (University of Reading), Neil Burgess (UN Environment World Conservation Monitoring Centre - UNEP-WCMC), Stuart Butchart (BirdLife International), Harriet Clewlow (British Antarctic Survey and the University of Exeter), Sarah Cornell (Stockholm Resilience Centre), Andrew Cottam (European Commission Joint Research Centre), Simon Croft (Stockholm Environment Institute), Guisepppe de Carlo (WWF International), Luca de Felice (European Commission Joint Research Centre), Adriana De Palma (Natural History Museum, London), Stefanie Deinet (Zoological Society of London), Rod Downie (WWF-UK), Carel Drijver (WWF-NL), Bernadette Fischler (WWF-UK), Robin Freeman (Zoological Society of London), Owen Gaffney (Stockholm Resilience Centre), Alessandro Galli (Global Footprint Network), Paul Gamblin (WWF International), Michael Garratt (University of Reading), Noel Gorelick (Google Earth Engine), Jonathan Green (Stockholm Environment Institute), Monique Grooten (WWF-NL), Laurel Hanscom (Global Footprint Network), Samantha Hill (UN Environment World Conservation Monitoring Centre - UNEP-WCMC), Craig Hilton-Taylor (IUCN), Arwyn Jones (European Commission Joint Research Centre), Tony Juniper (WWF-UK), Huma Khan (WWF International), David Kroodsma (Global Fishing Watch), David Leclère (International Institute for Applied Systems Analysis), Ghislaine Llewellyn (WWF-Australia), Georgina Mace (University College London), Louise McRae (Zoological Society of London), Karen Mo (WWF-US), Jeff Opperman (WWF International), Alberto Orgiazzi (European Commission Joint Research Centre), Stuart Orr (WWF International), Pablo Pacheco (WWF International), Deng Palomares and Daniel Pauly (Sea Around Us, Institute for the Oceans and Fisheries, University of British Columbia), Jean-Francois Pekel (European Commission Joint Research Centre), Linwood Pendleton (WWF-US), Andy Purvis (Natural History Museum, London), Norman Radcliffe (British Antarctic Survey), Toby Roxburgh (WWF-UK), Bob Scholes (University of the Witwatersrand, South Africa and IPBES Chair), Deepa Senapathi (University of Reading), John Tanzer (WWF International), Michele Thieme (WWF-US), Dave Tickner (WWF-UK), Pablo Tittonell (Natural Resources and Environment Program of INTA, Argentina), Phil Trathan (British Antarctic Survey), Piero Visconti (University College London and Zoological Society of London), Mathis Wackernagel (Global Footprint Network) Chris West (Stockholm Environment Institute) and Natascha Zwaal (WWF-NL)

**Remerciements spéciaux :**

Catharine Blanchard (WWF-US), Marieke Harteveld (WWF-NL), Cornelia Ludwig (Stockholm Resilience Centre), Valentina Marconi (ZSL), Alistair Monument (WWF International), Rucha Naware (WWF International), Michael Obersteiner (International Institute for Applied Systems Analysis), Holly Pringle (ZSL), Kirsten Schuijt (WWF-NL), Nora Sticzay (WWF-NL) and Isabel Thomas (ZSL). Nous aimerions également remercier tous ceux qui ont eu l'amabilité d'ajouter leurs données à la base de données du Rapport Planète ([www.livingplanetindex.org](http://www.livingplanetindex.org))

# Rapport Planète Vivante

## 2018 : Soyons ambitieux

# IL FAUT PARVENIR D'URGENCE À UN NOUVEL ACCORD MONDIAL POUR LA NATURE ET LES HOMMES

Aujourd'hui, nous sommes à l'aube d'une révolution et je suis convaincu que c'est une chance inespérée.

Notre planète se trouve à un véritable carrefour et nous avons la possibilité de décider de la voie à suivre.

D'une part, il est avéré depuis de nombreuses années qu'à cause de nous, la planète court à sa perte.

Le déclin vertigineux des populations d'espèces sauvages révélé par le dernier Indice Planète Vivante — une baisse de 60% en à peine plus de quarante ans — est une illustration sinistre, voire peut-être même l'indicateur ultime, des pressions que nous exerçons sur notre planète.

D'autre part, la science n'a jamais été aussi explicite sur les conséquences de notre impact. La prise de conscience est plus importante que jamais; les investissements dans la recherche de solutions se multiplient à vitesse grand V.

Aujourd'hui, nous avons les connaissances et les moyens nécessaires pour redéfinir notre relation avec la planète. Nous n'avons aucune excuse pour ne pas agir. Nous ne pouvons plus ignorer les signes avant-coureurs; cela serait à nos risques et périls. Ce dont nous avons besoin maintenant, c'est de la volonté d'agir — et d'agir rapidement.

Nos programmes de conservation ne visent pas uniquement à assurer l'avenir des tigres, des pandas, des baleines et de toute la diversité de la vie que nous aimons et chérissons sur Terre. Cela va plus loin. Il ne peut y avoir d'avenir sain, heureux et prospère pour les habitants d'une planète au climat déstabilisé, aux rivières asséchées, aux terres dégradées et aux forêts décimées. Il ne peut y avoir de vie sur une planète totalement dépourvue de biodiversité, la toile du vivant dont chacun de nous dépend.

Au cours des prochaines années, notre société devra être neutre en carbone. Nous devons enrayer la perte de biodiversité et même inverser la courbe de son érosion, grâce à la finance verte, à une énergie propre et à une production alimentaire respectueuse de l'environnement. Nous devons également préserver les terres et les océans pour restaurer leur état naturel.



© WWF

Mais nous sommes face à deux problèmes majeurs. Le premier, peut-être le plus important, est le défi culturel. Pendant trop longtemps, nous avons pris la nature pour acquise et cela doit cesser. Le second est économique. Nous ne pouvons plus ignorer l'impact des modèles de production non soutenables actuels et des modes de vie déraisonnables. Ils doivent être pris en compte et traités.

Il s'agit du défi et de l'opportunité les plus importants du monde actuel, et de notre génération: pour la première fois, nous comprenons à quel point protéger la nature, c'est aussi protéger les personnes. Les programmes de développement environnemental et humain convergent rapidement.

Peu de gens ont la chance de prendre part à une véritable révolution. Nous faisons partie de ces privilégiés.

Nous avons devant nous une opportunité sans précédent. Mais c'est maintenant que nous devons la saisir. En 2020, le monde mesurera ses progrès en matière de développement durable au moyen des Objectifs de développement durable, de l'Accord de Paris et de la Convention sur la diversité biologique. Et c'est à ce moment-là qu'il faudra parvenir à un nouvel accord mondial pour la nature et les hommes et montrer véritablement le chemin que nous aurons choisi pour la planète.

Aujourd'hui, nous avons encore le choix. Nous pouvons être les fondateurs d'un mouvement mondial qui changera notre relation avec la planète et nous permettra d'assurer un avenir à toute vie sur Terre, y compris la nôtre. Ou nous pouvons être la génération qui aura eu sa chance et n'aura pas agi en conséquence; celle qui aura laissé détruire la Terre. C'est à nous de choisir. Ensemble, nous pouvons y arriver, pour la nature et pour les hommes.

Marco Lambertini,



Directeur général  
WWF International

# RÉSUMÉ

**Publié pour la première fois il y a vingt ans, l'Indice Planète Vivante a, année après année, suivi l'état de la biodiversité en mesurant l'abondance des populations de milliers d'espèces de vertébrés dans le monde entier. L'indice le plus récent montre une baisse globale de 60 % de la taille des populations entre 1970 et 2014.**

Tout ce qui a construit la société humaine moderne, nous le devons à la nature, et la recherche prouve de plus en plus son importance inestimable pour notre santé, notre bien-être, notre nourriture et notre sécurité. En définitive, toute activité économique dépend des services fournis par la nature, estimés à environ 125 000 millions de dollars (US) par an. À mesure que nous prenons conscience de notre dépendance à l'égard des systèmes naturels, il devient de plus en plus évident que la nature ne fait pas uniquement partie du décor. Les entreprises et le secteur financier commencent à s'interroger sur la manière dont les risques environnementaux mondiaux affecteront les performances macroéconomiques des pays, des secteurs et des marchés financiers. Quant aux décideurs, ils se demandent comment atteindre les objectifs climatiques et de développement durable face au déclin de la nature et de la biodiversité.

À cause de la demande croissante en énergie, en terres et en eau, l'explosion de la consommation humaine est à l'origine du changement planétaire sans précédent auquel nous assistons. Les indicateurs de consommation, tels que l'Empreinte écologique, fournissent une représentation de l'utilisation globale des ressources. Les produits que nous consommons, les chaînes d'approvisionnement associées, les matières utilisées et le biais par lequel ces dernières sont extraites et traitées ont une myriade d'impacts sur le monde qui nous entoure.

Alors que le changement climatique est de plus en plus menaçant, les principaux moteurs du déclin de la biodiversité restent la surexploitation des espèces, l'agriculture et la conversion des terres. D'après une récente évaluation, seul un quart des terres de la planète n'est pratiquement pas affecté par les activités humaines, et ce chiffre devrait diminuer jusqu'à atteindre un dixième d'ici 2050. La dégradation des terres comprend également la perte de forêts; tandis que globalement cette perte a ralenti en raison de la reforestation et des plantations, elle a accéléré dans les forêts tropicales qui contiennent certains des plus hauts niveaux de biodiversité sur Terre. Cette dégradation continue a de nombreux impacts sur les espèces, la qualité des habitats et le fonctionnement des écosystèmes. Deux études récentes se sont concentrées sur la réduction spectaculaire du nombre d'abeilles et autres pollinisateurs et sur les risques pour la biodiversité du sol, essentielle au maintien de la production alimentaire et d'autres services écosystémiques.

**À MESURE QUE NOUS PRENONS CONSCIENCE DE NOTRE DÉPENDANCE À L'ÉGARD DES SYSTÈMES NATURELS, IL S'AVÈRE ÉVIDENT QUE LA NATURE NE FAIT PAS UNIQUEMENT PARTIE DU DÉCOR**

**À CAUSE DE LA DEMANDE CROISSANTE EN ÉNERGIE, EN TERRES ET EN EAU, LA CONSOMMATION HUMAINE EST À L'ORIGINE DU CHANGEMENT PLANÉTAIRE SANS PRÉCÉDENT AUQUEL NOUS ASSISTONS**

**LES PRINCIPAUX MOTEURS DU DÉCLIN DE LA BIODIVERSITÉ RESTENT LA SUREXPLOITATION DES ESPÈCES, L'AGRICULTURE ET LA CONVERSION DES TERRES. LES TAUX ACTUELS D'EXTINCTION DES ESPÈCES SONT DE 100 À 1 000 FOIS SUPÉRIEURS AU TAUX DE BASE, SOIT LE TAUX STANDARD D'EXTINCTION DANS L'HISTOIRE DE LA TERRE AVANT QUE LA PRESSION HUMAINE NE DEVIENNE UN FACTEUR PRÉPONDÉRANT**

**LA BIODIVERSITÉ EST DÉCRITE COMME « L'INFRASTRUCTURE » QUI SOUTIEN TOUTE VIE SUR TERRE. IL S'AGIT, TOUT SIMPLEMENT, D'UNE CONDITION PRÉALABLE À L'EXISTENCE DE NOTRE SOCIÉTÉ HUMAINE MODERNE ET PROSPÈRE ET À LA POURSUITE DE SON ÉPANOUISSEMENT**

Les écosystèmes marins et d'eau douce subissent également des pressions énormes. Près de 6 milliards de tonnes de poissons et d'invertébrés ont été pêchées dans les océans depuis 1950. Des débris de plastique ont été détectés dans tous les principaux environnements marins du monde entier, depuis les rivages et les eaux de surface jusqu'aux parties les plus profondes de l'océan, y compris au fond de la fosse des Mariannes. Les habitats d'eau douce, tels que les lacs, les rivières et les zones humides, sont la source de vie de tous les êtres humains, mais ils sont aussi les plus menacés, fortement touchés par la modification, la fragmentation et la destruction des habitats, les espèces envahissantes, la surpêche, la pollution, les pratiques forestières, les maladies et le changement climatique.

À l'aide du big data, de méthodes d'imagerie sophistiquées et de toute une gamme d'autres nouveaux outils de suivi et d'analyse, les chercheurs font correspondre les marchandises et leurs chaînes d'approvisionnement aux impacts spécifiques sur la biodiversité. Accroître la transparence autour de ces relations complexes pourrait aider à mettre un terme à la perte de biodiversité.

Il est nécessaire d'avoir cette vue d'ensemble globale, mais il est également important de comprendre si les menaces varient entre les différentes régions géographiques et si des espèces similaires sont affectées par ces menaces de manière différente. L'Indice Planète Vivante contient une multitude d'informations à ce sujet et peut nous renseigner sur les menaces touchant la population d'une espèce. Ces données détaillées ont déjà mis en évidence différentes réponses chez plusieurs espèces de manchots de l'Antarctique occidental.

L'Indice Planète Vivante suit également l'état de la biodiversité en mesurant l'abondance de milliers d'espèces de vertébrés dans le monde entier. L'indice récent montre une baisse globale de 60 % de l'effectif des populations entre 1970 et 2014. Les déclin des populations d'espèces sont particulièrement prononcés sous les tropiques, l'Amérique du Sud et centrale subissant les réductions les plus importantes, à savoir une perte de 89 % par rapport à 1970. Le nombre d'espèces d'eau douce a également diminué radicalement, avec un Indice Eau douce montrant un déclin de 83 % depuis 1970. Mais mesurer la biodiversité, à savoir toutes les variétés de vie que l'on peut trouver sur Terre et les liens entre chacune d'elles, est un exercice complexe. Ce rapport explore également trois autres indicateurs mesurant les changements dans la répartition des espèces, les risques d'extinction et les changements dans la composition des communautés. Tous ces éléments brossent le même tableau, peuplé de déclin et de changements importants.

Une chose est sûre, si l'on ne sort pas du *statu quo*, le terrible déclin actuel des systèmes naturels qui soutiennent les sociétés modernes se poursuivra. Avec deux processus politiques clés en cours au niveau mondial (l'établissement de nouveaux objectifs post-2020 pour la Convention sur la diversité biologique et les Objectifs de développement durable), il existe actuellement une occasion unique d'inverser la tendance.

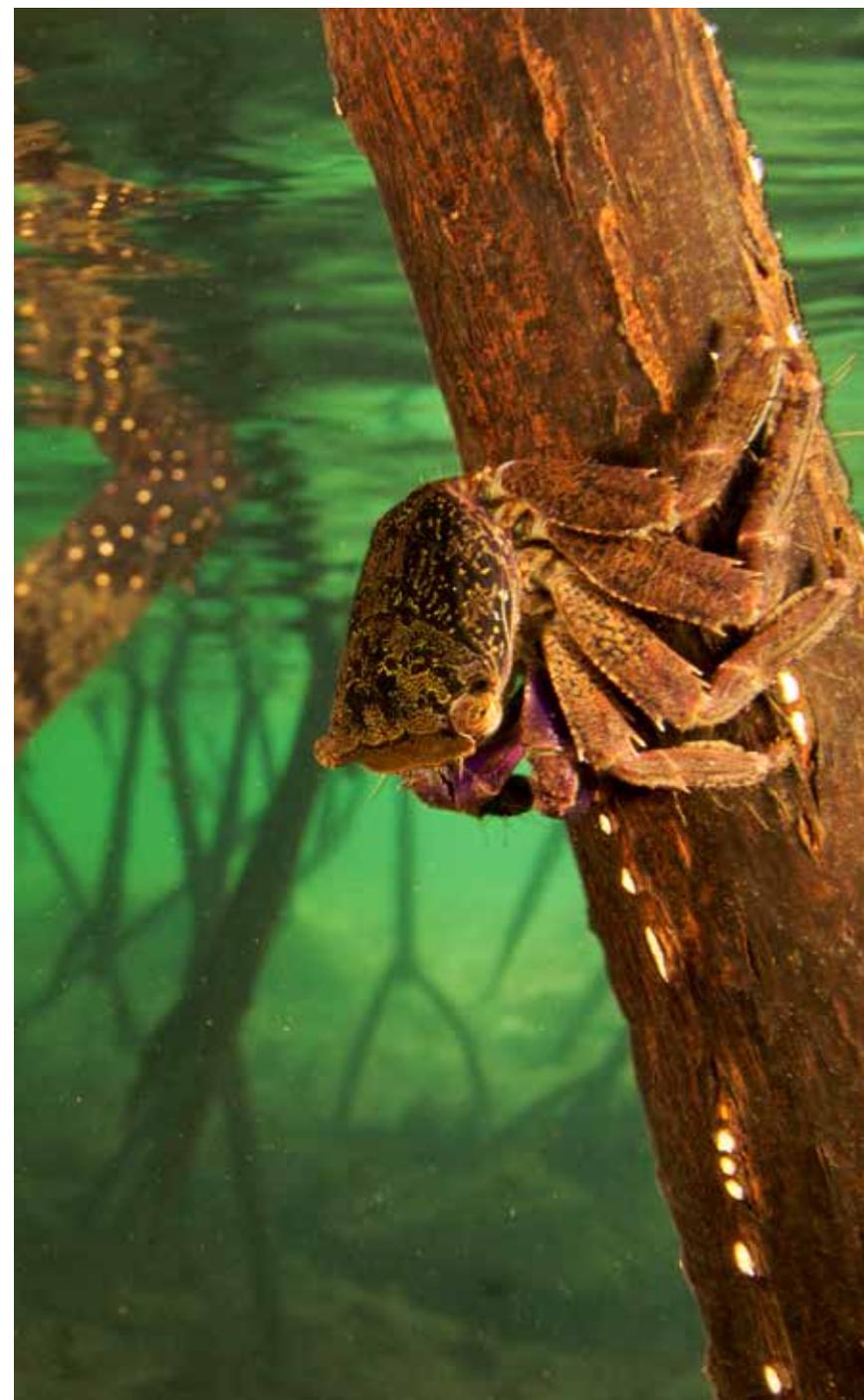
Des leçons peuvent être tirées des progrès réalisés dans le traitement d'autres problèmes mondiaux critiques, comme le changement climatique, et chacun — gouvernements, entreprises, secteurs de la finance et de la recherche, société civile et individus — a un rôle à jouer.

Voilà pourquoi, avec nos collègues scientifiques et spécialistes de la conservation aux quatre coins du monde, nous demandons l'accord mondial le plus ambitieux à ce jour : un nouvel « Accord mondial pour la nature et les peuples ». Les décideurs à tous niveaux doivent faire les bons choix en matière de politiques, de finance et de consommation pour que vienne le jour où l'humanité et la nature prospéreront en harmonie sur notre unique planète. Nous pourrions y arriver en faisant tous preuve d'un puissant leadership.

Dans sa contribution à ce projet ambitieux, le WWF collabore avec un consortium de près de 40 universités, organisations de conservation et organisations intergouvernementales pour lancer l'initiative de recherche intitulée « Inverser la courbe de la perte de biodiversité ». Ce travail majeur inclura explicitement la biodiversité dans la modélisation des systèmes futurs, ce qui nous aidera à déterminer les meilleures solutions intégrées et collectives et à comprendre les compromis que nous aurons peut-être à accepter si l'on veut trouver la meilleure voie à suivre. Ces modèles et analyses de systèmes constitueront la pierre angulaire de la deuxième partie de ce Rapport Planète Vivante, qui sera publiée début 2019.

**NOUS SOMMES LA PREMIÈRE GÉNÉRATION À COMPRENDRE CLAIREMENT LA VALEUR DE LA NATURE ET L'IMPACT QUE NOUS AVONS SUR ELLE. NOUS POURRIONS ÊTRE LA DERNIÈRE À POUVOIR FAIRE EN SORTE D'INVERSER CETTE TENDANCE. LA PÉRIODE ENTRE AUJOURD'HUI ET 2020 POURRAIT ÊTRE UN MOMENT DÉCISIF DE L'HISTOIRE.**

**NOUS DEMANDONS  
L'ACCORD MONDIAL  
LE PLUS AMBITIEUX  
À CE JOUR : UN NOUVEL  
ACCORD MONDIAL  
POUR LA NATURE  
ET LES PEUPLES**



© NATUREPL.COM - TIM LAMAN - WWF

Crabe de mangrove agrippé à la racine d'un palétuvier rouge (*Rhizophora mangle*) sur l'île de Kosrae, États fédérés de Micronésie.

# LE CONTEXTE

**Nous vivons une époque de changements rapides sans précédent pour la planète. En effet, de nombreux scientifiques pensent qu'à cause de notre consommation, de plus en plus importante, et de la demande croissante en énergie, en terre et en eau qui en résulte, nous entrons dans une nouvelle ère géologique, l'Anthropocène. C'est la première fois dans l'histoire de la Terre qu'une espèce unique, l'homo sapiens, a un impact aussi puissant sur la planète.**

La société humaine a tiré de nombreux bénéfices de ce changement planétaire rapide, appelé « la Grande Accélération ». Toutefois, nous savons aujourd'hui qu'il existe de nombreux liens entre les améliorations globales pour l'homme en termes de santé, de bien-être, de nourriture et de sécurité, la répartition inégale de ces avantages et la dégradation des systèmes naturels de la Terre. La nature, soutenue par la biodiversité, offre une multitude de services, qui constituent les fondements de la société moderne, mais à l'instar de la biodiversité, elle disparaît à un rythme alarmant. Malgré des tentatives bien intentionnées visant à mettre fin à cet appauvrissement par le biais d'accords mondiaux tels que la Convention sur la diversité biologique, nous sommes en train d'échouer; les objectifs actuels et les actions qui en découlent se traduisent, au mieux, par un déclin maîtrisé. Pour atteindre les objectifs en matière de climat et de développement durable, il est crucial de mettre un terme à la perte de nature et de biodiversité.

Depuis 1998, le Rapport Planète Vivante, la principale évaluation scientifique mondiale de la santé de notre planète, suit l'état de la biodiversité mondiale. Dans cette édition anniversaire spéciale, vingt ans après sa première publication, le Rapport Planète Vivante 2018 fournit une plate-forme aux meilleures recherches, aux fronts de science et aux voix multiples qui pointent l'impact des humains sur la santé de notre Terre. Plus de 50 experts issus du monde universitaire, de la sphère politique et des organisations internationales de développement et de conservation ont contribué à cette édition.

Ces expressions communes sont essentielles si nous voulons inverser la tendance. Les leaders mondiaux n'ont pas conscience de l'extinction de millions d'espèces sur Terre, ou ne s'y intéressent pas suffisamment, pour initier les changements qui s'imposent. Ensemble, nous plaidons pour la nécessité d'un « Accord mondial pour la nature et les peuples », qui aborderait les questions capitales suivantes: comment nourrir la population mondiale croissante? Comment arriver à un réchauffement bien inférieur à 2 °C? Et comment restaurer la nature?

Nous sommes la première génération à avoir une vision claire de la valeur de la nature et de la gravité de la situation. Nous pourrions aussi être la dernière à pouvoir agir. Nous avons tous un rôle à jouer pour inverser la tendance. Mais le temps presse. D'ici 2020, nous avons une occasion unique de façonner les accords et les objectifs internationaux en matière de biodiversité, de climat et de développement durable — pour que la nature et les hommes connaissent un avenir positif.

# EN UN COUP D'OEIL

## La nature n'est pas qu'un décor

### CHAPITRE 1

#### L'IMPORTANCE DE LA BIODIVERSITÉ

- Notre santé, notre alimentation et notre sécurité dépendent de la biodiversité. Des traitements médicaux à la production alimentaire, la biodiversité est essentielle à la société et au bien-être des populations.
- En définitive, notre activité économique tout entière dépend de la nature. À l'échelle mondiale, on estime que la nature fournit des services d'une valeur égale à environ 125 000 millions de dollars (US) par an.
- Des systèmes planétaires stables ont permis à la société humaine moderne de se développer. Sans systèmes naturels sains, les chercheurs se demandent si l'Homme pourra continuer à se développer.

## Un aperçu des menaces

### CHAPITRE 2

#### MENACES ET PRESSIONS

- La surexploitation et l'activité agricole, entraînées par notre consommation incontrôlée, restent les causes dominantes de la perte actuelle des espèces.
- La dégradation des terres a un impact dramatique sur 75 % des écosystèmes terrestres, elle réduit le bien-être de plus de 3 milliards de personnes et entraîne des coûts économiques considérables.
- Les abeilles, les autres pollinisateurs et les sols, essentiels pour la sécurité alimentaire mondiale, sont de plus en plus menacés.
- La surpêche et la pollution plastique menacent nos océans, tandis que la pollution, la fragmentation et la destruction des habitats ont entraîné des déclins catastrophiques de la biodiversité des eaux douces.
- Les nouvelles technologies et le big data nous aident à comprendre et à mesurer ces menaces et leurs impacts spécifiques.

## L'Indice Planète Vivante 2018

### CHAPITRE 3

#### LA BIODIVERSITÉ DANS UN MONDE EN MUTATION

- L'Indice Planète Vivante montre une baisse globale de 60 % de l'effectif des populations d'espèces entre 1970 et 2014.
- L'Indice montre que les déclins de populations d'espèces sont particulièrement prononcés sous les tropiques, l'Amérique du Sud et l'Amérique centrale subissant une perte de 89 % par rapport à 1970.
- L'Indice Planète Vivante Eau douce montre une baisse de 83 % depuis 1970.

## Biodiversité 2050

### CHAPITRE 4

#### QUEL AVENIR VOULONS-NOUS ?

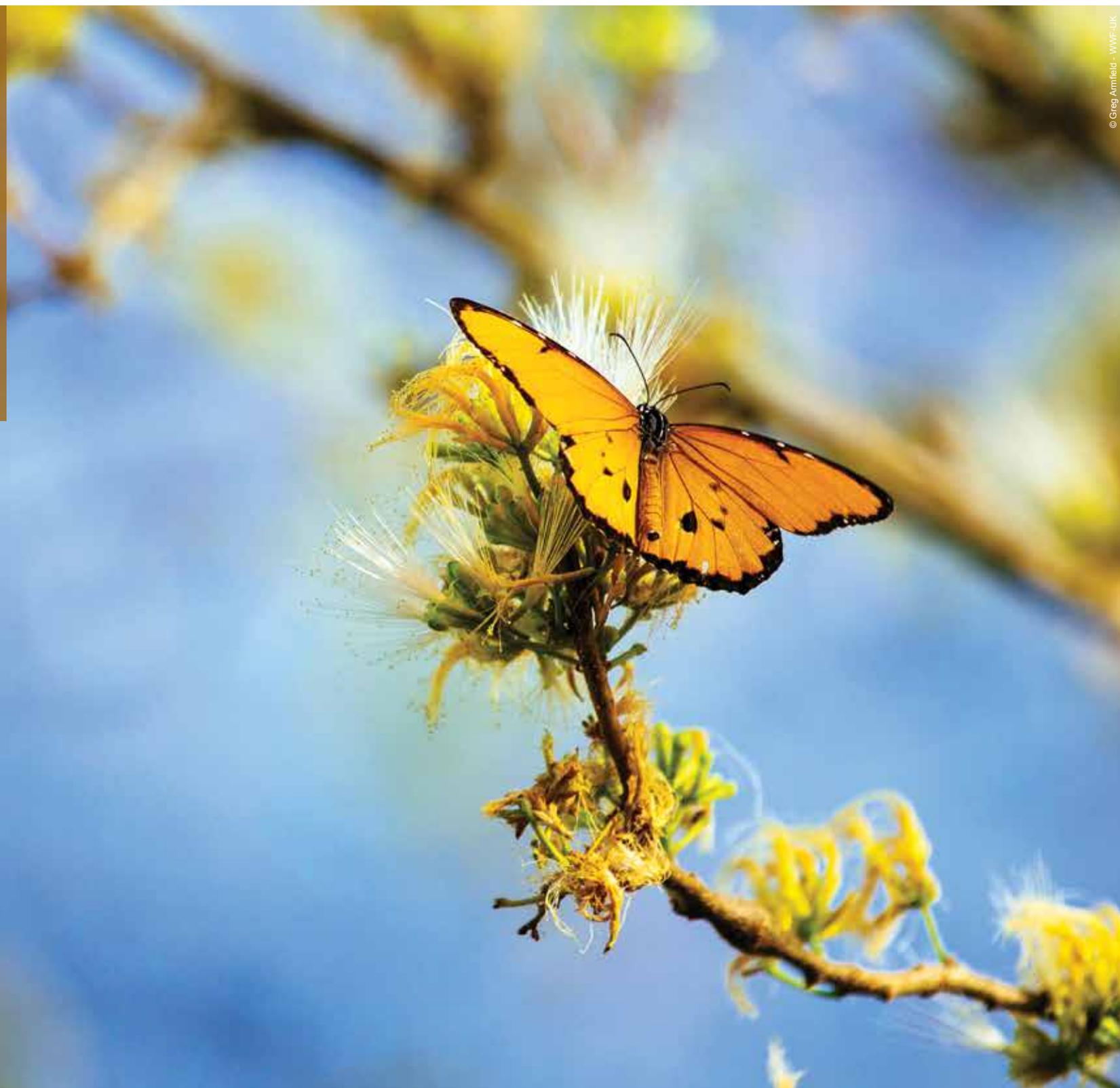
- En dépit de multiples accords de politique internationale et d'une recherche étendue, la biodiversité connaît toujours un déclin.
- Il nous faut être plus ambitieux afin de non seulement stopper la perte, mais aussi inverser la pente du déclin de la biodiversité.
- La vision de la CDB pour 2050 est la suivante: « la diversité biologique est valorisée, conservée, restaurée et utilisée avec sagesse, en assurant le maintien des services fournis par les écosystèmes, en maintenant la planète en bonne santé et en procurant des avantages essentiels à tous les peuples ».
- Les scientifiques spécialistes de la conservation proposent une « feuille de route » pour la biodiversité à l'horizon 2020-2050: une vision pour l'avenir grâce à la Convention sur la diversité biologique.
- Les scénarios et les indicateurs peuvent aider à imaginer l'avenir, créer de bonnes politiques et suivre les progrès.

# CHAPITRE 1 :

## L'importance de la biodiversité 🐼

Tout ce qui fonde nos sociétés humaines modernes, avec leurs bénéfices et leurs richesses, nous le devons à la nature. Et nous continuerons d'avoir besoin de ses ressources naturelles pour survivre et prospérer. La recherche démontre de plus en plus le rôle inestimable de la nature pour notre santé, notre bien-être, notre alimentation et notre sécurité. Quels bénéfices futurs pourrions-nous retirer des millions d'espèces qui restent à découvrir et à étudier? À mesure que nous prenons conscience de notre dépendance à l'égard des systèmes naturels, l'évidence s'impose à nous: la nature ne fait pas seulement partie du décor.

Papillon posé sur une branche dans la forêt de Kaya Kauma, Kilifi, Kenya.



# LA NATURE, ESSENTIELLE DANS NOS VIES

Les humains ont évolué puis prospéré dans la nature. En fait, la nature — et tout ce qu'elle nous procure — a été le catalyseur de la situation actuelle. Ses ressources ont permis à l'Homme de dominer la planète entière avec des attentes, des avantages et des richesses modernes. Pour maintenir la société moderne, nous continuerons d'avoir besoin des ressources de la nature qui, à travers l'histoire, nous ont permis de prospérer.

Si cette dépendance à l'égard de la nature va de soi pour beaucoup, les décisions importantes prises dans les conseils d'administration, les ministères des Finances et les bureaux présidentiels reflètent rarement cette évidence. En effet, ce qui ressort d'un trop grand nombre de décisions nuisibles à l'environnement, c'est que la nature fait partie du décor et que sa protection est secondaire par rapport à des objectifs plus importants, comme la croissance économique, la création d'emplois, l'amélioration de la compétitivité de l'industrie ou le maintien des prix bas.

Heureusement, les choses commencent à changer. De nombreuses entreprises et gouvernements font à présent part de leur intention d'adopter des approches plus intégrées, s'efforçant de protéger ou de valoriser la nature, tout en poursuivant leurs autres objectifs. Ce changement de perspective en est encore à ses débuts, mais il repose sur un ensemble de plus en plus solide de preuves mettant en évidence l'importance de la nature dans tant d'aspects de notre vie, y compris notre santé et notre bien-être, l'approvisionnement alimentaire, la richesse et la sécurité.

Tout d'abord, notre santé. De nombreux traitements médicaux sont dérivés d'espèces sauvages, des analgésiques aux traitements prescrits pour les maladies cardiaques, en passant par les remèdes contre le cancer ou l'hypertension artérielle<sup>1</sup>.

Le groupe de spécialistes des plantes médicinales, de l'UICN, estime qu'entre 50 000 et 70 000 plantes médicinales et aromatiques connues sont utilisées industriellement<sup>2</sup>. Certaines d'entre elles sont à l'origine de la découverte de médicaments essentiels et pourraient servir à trouver le prochain traitement incontournable. Par exemple, au moins 70 % des nouveaux médicaments à petites molécules distribués mondialement au cours des vingt-cinq dernières années provenaient d'une source naturelle<sup>2-3</sup> ou avaient été inspirés par la nature.

Tony Juniper,  
WWF

**POUR NOTRE SANTÉ  
ET NOTRE SÉCURITÉ,  
LA NATURE EST D'UNE  
IMPORTANCE CAPITALE**

**NOUS AVONS BESOIN  
DES RESSOURCES  
DE LA NATURE  
POUR CONTINUER  
À PROSPÉRER**



Les petites molécules constituent la majeure partie des nouveaux candidats-médicaments, car elles ciblent les enzymes ou les récepteurs sur les cellules de façon plus précise et plus spécifique que les grosses molécules, telles que les anticorps ou les protéines<sup>4</sup>. Les scientifiques craignent que l'appauvrissement de la biodiversité diminue l'approvisionnement en matières premières utilisées pour la découverte de médicaments et en biotechnologie<sup>5</sup>.

D'autres recherches montrent de plus en plus que l'exercice en plein air<sup>6</sup> au sein d'espaces naturels améliore notre bien-être physique. De plus, il est de plus en plus démontré que le temps passé dans la nature peut aider à maintenir et à développer le bien-être psychologique<sup>7</sup>.

La nutrition est tout aussi fondamentale pour notre bien-être. Tous nos aliments, en fin de compte, dépendent d'une manière ou d'une autre des systèmes naturels, y compris des relations écologiques complexes qui permettent aux sols d'assurer la croissance des plantes.

Environ 87 % de toutes les espèces de plantes à fleurs sont pollinisées par des animaux<sup>8</sup> et les cultures en partie pollinisées par les animaux représentent 35 % de la production alimentaire mondiale<sup>9</sup>. Ceci est abordé plus en détail dans le chapitre 2. Enfin, il y a l'eau, qui alimente non seulement toute notre agriculture, mais aussi toute l'industrie.

S'il est parfois facile de supposer que la sécurité de l'approvisionnement en eau est assurée principalement par des barrages, des réservoirs, des usines de traitement et des réseaux de distribution, c'est finalement la nature qui renouvelle l'eau douce, à qui l'on doit 100 % de l'activité économique. Les forêts tropicales pompent l'humidité dans l'atmosphère et les « rivières de nuages » qui en découlent arrosent des cultures situées à des milliers de kilomètres d'elles<sup>10</sup>. Les zones humides purifient l'eau et rechargent les aquifères à partir desquels jaillissent les sources. Les systèmes naturels contribuent également à la sécurité de l'approvisionnement en eau grâce au rôle qu'ils jouent dans le maintien de la stabilité climatique<sup>11</sup>. Les écosystèmes aquatiques sont examinés plus en détail dans le chapitre suivant.

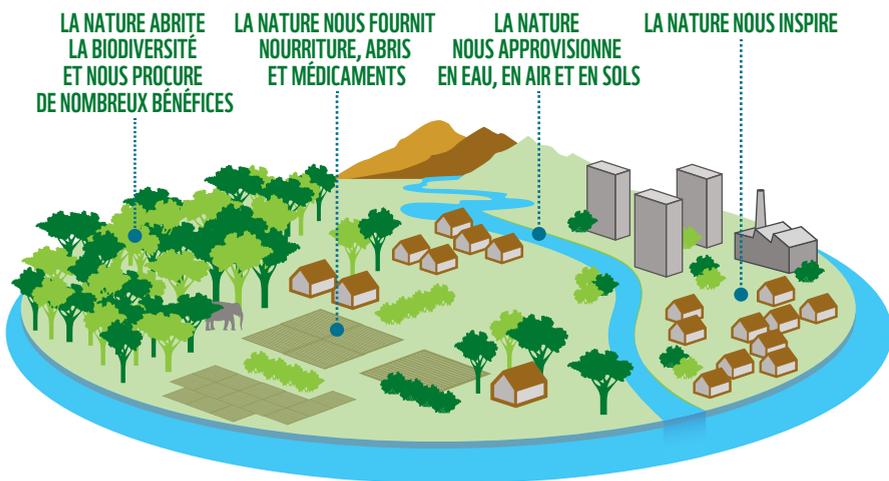
Tandis que le changement climatique s'intensifie, la valeur de la nature ne fait qu'augmenter. Elle jouera un rôle essentiel en aidant les sociétés humaines à faire face aux conséquences inévitables de l'augmentation de la température mondiale. Parmi celles-ci, l'élévation du niveau des mers, des précipitations plus abondantes, des sécheresses plus fréquentes et des tempêtes plus nombreuses et plus intenses — autant d'impacts que l'OTAN et le Pentagone reconnaissent comme des menaces importantes pour la sécurité mondiale. Des systèmes naturels sains peuvent aider à réduire les dommages causés par ces changements<sup>12-13</sup>.

Au premier rang de ces bénéfices, l'importance capitale des plantes et des animaux que l'on trouve dans les systèmes naturels et semi-naturels sains. Les animaux, les plantes, les champignons sauvages et les bactéries sont à la base du bien-être humain depuis le début de notre existence; la faune est de plus en plus exploitée pour ce qu'on appelle le biomimétisme, car les ingénieurs et les concepteurs utilisent des solutions que la sélection naturelle a perfectionnées pour apporter des réponses aux défis du monde humain, y compris en ce qui concerne l'efficacité des ressources et l'énergie renouvelable<sup>14</sup>.

La valeur potentielle que nous pourrions tirer des bénéfices de ces nouvelles découvertes basées sur la diversité naturelle est inestimable. Mais cela ne sera possible que si les écosystèmes peuvent continuer à soutenir le large éventail d'espèces avec lesquelles nous cohabitons. Y compris les millions qui n'ont pas encore été découvertes et encore moins étudiées<sup>15</sup>.

Dans notre vie de tous les jours, notre monde moderne et urbain nous éloigne souvent des espaces naturels. On pourrait penser que ces questions spirituelles, intrinsèques, esthétiques et scientifiques, liées à la protection et à la restauration de la nature, sont bien loin de notre quotidien ou sont peu pertinentes aujourd'hui. Mais à mesure que la prise de conscience augmente au sujet des systèmes naturels essentiels à notre santé, notre bien-être et notre sécurité, le mouvement de protection et de restauration de la nature gagne en puissance. En cas de succès, nous serions la première génération à réaliser un tel changement de direction.

**Figure 1 :**  
**L'importance de la nature pour les populations**  
La nature nous fournit des biens et des services essentiels. Adapté de Van Oorschot et al., 2016<sup>16</sup>.



**Toute activité économique dépend en fin de compte des services fournis par la nature, ce qui en fait une composante extrêmement précieuse de la richesse d'une nation. À l'échelle mondiale, on estime que la nature fournit des services d'une valeur égale à environ 125 000 milliards de dollars (US) par an. Les gouvernements, les entreprises et le secteur financier commencent à se demander comment les risques environnementaux mondiaux (pression croissante sur les terres agricoles, dégradation des sols, stress hydrique et phénomènes météorologiques extrêmes) affecteront la performance macroéconomique des pays, des secteurs et des marchés financiers.**

## L'IMPORTANCE DE LA NATURE POUR L'ÉCONOMIE MONDIALE

Toby Roxburgh,  
WWF

De l'approvisionnement en matières premières, en eau, en nourriture, en médicaments et en énergie, à la pollinisation des cultures, la formation des sols et la protection contre les inondations, les tempêtes et l'érosion, les systèmes naturels de la planète fournissent une gamme de services vitaux qui soutiennent la production, le commerce, les moyens de subsistance et la consommation dans chaque pays (Figure 1).

Les actifs naturels qui fournissent ces services — écosystèmes, espèces, eau, fleuves, mers, terres, minéraux et atmosphère — sont donc une composante extrêmement précieuse de la richesse d'une nation et un facteur majeur dans la détermination de son niveau de prospérité économique.

L'IPBES, Plate-forme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques, a été créée pour évaluer l'état de la biodiversité et les services écosystémiques qu'elle fournit à la société. En 2018, sous son égide, plus de 550 experts de plus de 100 pays ont chiffré la valeur d'aspects spécifiques de la nature. Ces évaluations de pointe vont au-delà du concept de service écosystémique utilisé dans la célèbre Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire réalisée en 2005<sup>17</sup>, en reconnaissant en outre le rôle central que joue la culture dans la définition de tous les liens entre les personnes et la nature<sup>18</sup>. Le cadre conceptuel de l'IPBES, qui sert de base à toutes leurs évaluations et synthèses, utilise le terme de « contributions de la nature aux sociétés » (NCP - Nature's Contribution to People<sup>18,19</sup>).

Au-delà de l'attribution d'un montant en dollars, la valeur de la nature est définie en fonction d'autres critères, tels que les savoirs des communautés locales et des populations autochtones.

Sir Robert Watson, président de l'IPBES, souligne les multiples facettes de cette approche: «Ce nouveau cadre intégré souligne le fait que si la nature fournit une abondance de biens et de services essentiels, tels que la nourriture, la protection contre les inondations et bien d'autres encore, elle revêt également une grande importance sociale, culturelle, spirituelle et religieuse, qui doit elle aussi être prise en compte dans la prise de décisions politiques<sup>20</sup>.»

Résultat de trois années de travail, ces rapports relus par des pairs couvrent l'ensemble de la planète, à l'exception des pôles et du grand large<sup>21-24</sup>. Ils s'attachent à répondre à certaines questions clés, notamment: pourquoi la biodiversité est-elle importante, où faisons-nous des progrès, quelles sont les principales menaces et opportunités pour la biodiversité, et comment adapter nos politiques et nos institutions pour un avenir plus durable?

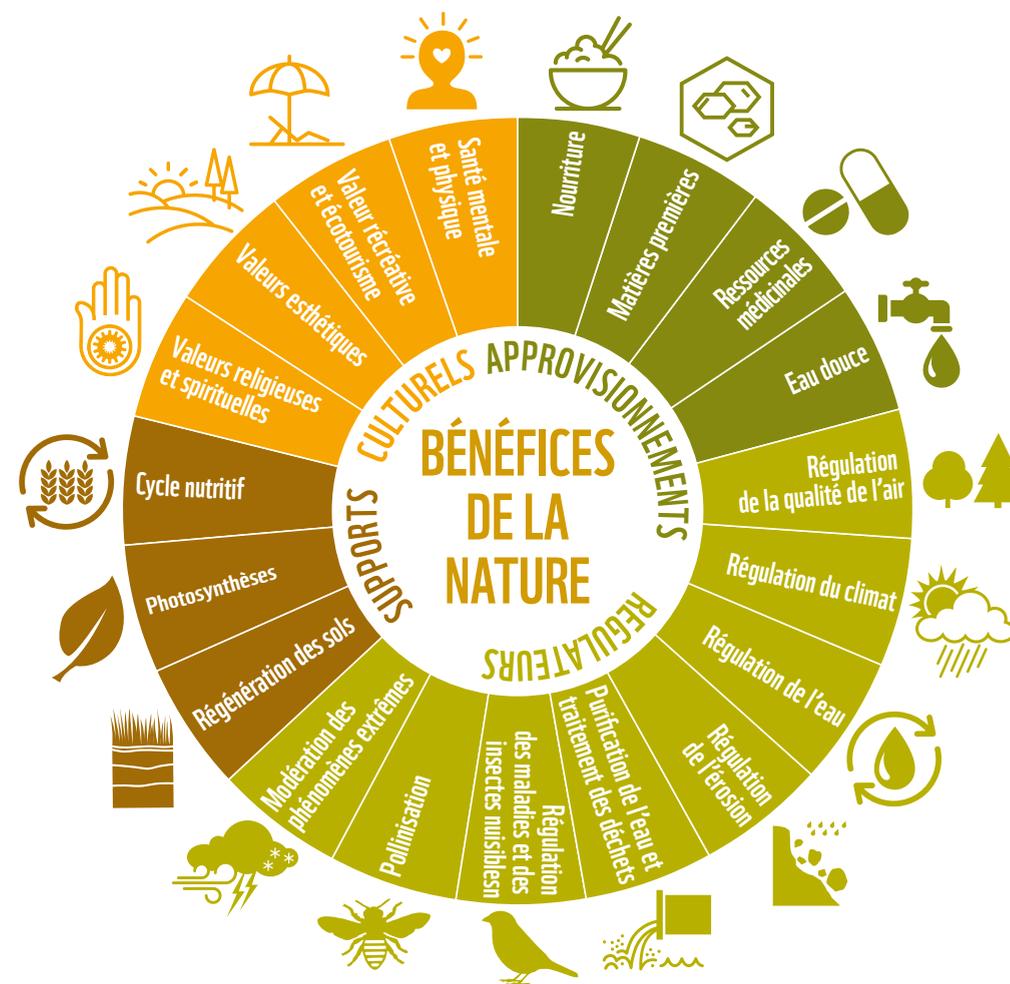
Le rapport régional sur les Amériques, par exemple, estime la valeur économique des bénéfices liés à la nature, uniquement pour cette zone, à plus de 24 000 milliards de dollars (US) par an, soit l'équivalent du produit intérieur brut (PIB) de la région<sup>21</sup>. Cependant, il précise que 65% de ces contributions sont en baisse, dont 21% en situation de déclin important. Un autre rapport estime que, au niveau mondial, la nature fournit des services d'une valeur d'au moins 125 000 milliards de dollars (US) par an<sup>25</sup>. Ce qui ressort clairement, c'est que dans chaque région, la biodiversité et la capacité de la nature à apporter sa contribution aux populations se dégradent, diminuent et se perdent en raison de nombreuses pressions: stress des habitats, surexploitation et utilisation non soutenable des ressources naturelles, pollution de l'air, de la terre et de l'eau, augmentation du nombre et de l'impact des espèces exotiques envahissantes et changement climatique, entre autres.

Ces préoccupations étaient au centre du *Global Risks Report 2018* du Forum économique mondial<sup>26</sup>. Les dirigeants politiques, les chefs d'entreprise et le secteur financier commencent à se demander comment les tendances environnementales mondiales, telles que la pression croissante sur les terres agricoles, la dégradation des sols, le stress hydrique et les phénomènes météorologiques extrêmes, affecteront la performance macroéconomique des pays et des secteurs, et comment cela se répercutera sur les marchés financiers<sup>27</sup>. Le rapport démontre que l'évolution des conditions planétaires est de plus en plus liée à des perturbations socio-économiques majeures.

**Figure 2:**  
**Services écosystémiques**  
On entend par services d'approvisionnement, les produits obtenus à partir des écosystèmes, par services de régulation, les bénéfices obtenus par la régulation des processus écosystémiques, par services culturels, les avantages immatériels que les populations obtiennent des écosystèmes et par services de soutien, les services nécessaires à la production de tous les autres services écosystémiques. Adapté de l'Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire, 2005<sup>17</sup>.

**« LA NATURE EST À LA BASE DU BIEN-ÊTRE ET DES AMBITIONS DE CHACUN — DE LA SANTÉ AU BONHEUR EN PASSANT PAR LA PROSPÉRITÉ ET LA SÉCURITÉ<sup>20</sup>. »**

SIR ROBERT WATSON, PRÉSIDENT DE L'IPBES



**« POUR BEAUCOUP, L'IDÉE DE BIODIVERSITÉ ET DE CONTRIBUTION DE LA NATURE APPORTÉE AUX POPULATIONS EST ACADÉMIQUE ET BIEN LOIN DE NOTRE VIE QUOTIDIENNE. C'EST TOTALEMENT FAUX. IL S'AGIT DU FONDEMENT DE NOTRE ALIMENTATION, DE L'EAU PROPRE ET DE L'ÉNERGIE. ELLES SONT AU CŒUR NON SEULEMENT DE NOTRE SURVIE, MAIS AUSSI DE NOS CULTURES, DE NOS IDENTITÉS ET DE NOTRE CAPACITÉ À PROFITER DE LA VIE. LES MEILLEURES PREUVES DISPONIBLES, RASSEMBLÉES PAR LES PLUS GRANDS EXPERTS MONDIAUX, NOUS MÈNENT MAINTENANT À UNE SEULE CONCLUSION: NOUS DEVONS AGIR POUR ARRÊTER ET INVERSER LA TENDANCE À L'UTILISATION NON SOUTENABLE DE LA NATURE; SINON, NOUS METTRONS À RISQUE, NON SEULEMENT L'AVENIR QUE NOUS VOULONS, MAIS AUSSI LES VIES QUE NOUS MENONS ACTUELLEMENT. HEUREUSEMENT, LES PREUVES MONTRENT AUSSI QUE NOUS SAVONS COMMENT PROTÉGER ET RESTAURER PARTIELLEMENT NOS BIENS NATURELS VITAUX<sup>28</sup>. »**

Sir Robert Watson, président de l'IPBES

# LES ENFANTS ET LA NATURE

## 1. L'école de la guérison naturelle

À Santa Rosa de Huacaria, en bordure du Parc national de Manú au Pérou, Veronica Alata et ses élèves étudient les plantes médicinales avec l'aide de la communauté autochtone des Huachipaeris. Sur cette image, ils découvrent la *Jatropha gossypifolia*, de la famille des *Euphorbiaceae*, dont la résine est utilisée pour traiter les piqûres d'insectes et les infections intestinales. Un bain imprégné de ses feuilles soulage les maux de tête et les fièvres, et ses graines ont des propriétés purgatives. Cette communauté fait partie du projet WWF/Pro Naturaleza. Partout dans le monde, l'éducation est une composante importante de nombreux programmes de conservation de la nature, qui enseignent aux enfants la dynamique des processus naturels et les différents services prodigués par la nature.



**Nous vivons la Grande Accélération, un événement unique sur notre planète en 4,5 milliards d'années d'histoire. L'explosion démographique et la croissance économique entraînent des changements planétaires sans précédent en raison de la demande accrue en énergie, en terres et en eau. C'est un phénomène si important que beaucoup de scientifiques pensent que nous entrons dans une nouvelle ère géologique, l'Anthropocène. Pourtant, les avantages de la Grande Accélération pour les humains n'ont été possibles que grâce à la nature. Sans systèmes naturels sains, nous devons nous demander si le développement humain futur est même possible.**

## LA GRANDE ACCÉLÉRATION

En 2016, Max Roser de l'université d'Oxford s'interroge : qu'advierait-il si le flux continu des actualités venait à s'arrêter et que l'information était dévoilée une fois tous les cinquantes ans<sup>29</sup> ? Quel serait le gros titre de 2018 ? La fin de la guerre froide ? La montée du néolibéralisme ? Internet ? Les droits civils ? La crise financière ? Probablement rien de tout ça.

Le plus grand phénomène de ces cinquantes dernières années est à peine évoqué dans le cercle des médias, de la politique, des affaires ou de l'enseignement. Il s'agit de la Grande Accélération : un événement inédit en 4,5 milliards d'années d'histoire de notre planète (voir Figure 3). Depuis 1800, la population mondiale a été multipliée par sept, dépassant les 7,6 milliards d'individus, et l'économie mondiale a été multipliée par 30<sup>30</sup>. Mais c'est réellement au cours des cinquantes dernières années que le développement économique a entraîné une augmentation phénoménale de la demande en énergie, en terres et en eau.

C'est le développement économique et la croissance des classes moyennes partout dans le monde, et non l'augmentation de la population en soi, qui influencent considérablement le taux de changement du système de survie de la Terre<sup>30-31</sup>. Cette croissance a amélioré la vie de milliards de personnes. L'espérance de vie moyenne mondiale est supérieure à 70 ans<sup>32</sup>. Des maladies comme la variole ont été éradiquées et d'autres devraient bientôt les suivre : oreillons, rougeole, rubéole, polio. Plus d'enfants atteignent l'âge adulte et moins de femmes meurent en donnant naissance. La pauvreté est à un niveau historiquement bas. Nous devrions célébrer tout cela.

Cependant, ces améliorations exponentielles de la santé, des connaissances et de la qualité de vie en ces temps de Grande Accélération ont apporté avec elles un coût considérable pour la stabilité des systèmes naturels qui nous font vivre (Figure 1).

Owen Gaffney,  
Stockholm Resilience Centre and  
Future Earth

**ANTHROPOCÈNE :  
L'ÈRE GÉOLOGIQUE  
LA PLUS RÉCENTE  
ET LA PLUS ACTUELLE,  
CARACTÉRISÉE PAR  
UN CHANGEMENT  
MONDIAL ACCÉLÉRÉ.  
C'EST LA PREMIÈRE  
FOIS DANS L'HISTOIRE  
DE LA TERRE QU'UNE  
SEULE ET MÊME  
ESPÈCE, L'HOMO  
SAPIENS, A UN EFFET  
AUSSI PUISSANT SUR  
LE SYSTÈME  
TERRESTRE**

Notre impact a maintenant atteint une telle ampleur qu'il interfère profondément avec l'atmosphère de la Terre, les couches de glace, les océans, les forêts, les terres et la biodiversité<sup>33</sup>. Les émissions de gaz à effet de serre ont augmenté à un rythme alarmant<sup>34-35</sup> et en avril 2018, les niveaux de dioxyde de carbone dans l'atmosphère atteignaient en moyenne 410 parties par million (ppm) sur l'ensemble du mois, soit le niveau le plus élevé depuis au moins 800 000 ans<sup>36</sup>. Au-dessus de l'Antarctique, les produits chimiques fabriqués ont créé un vaste trou dans la couche d'ozone, qui protège la vie terrestre des dangers des rayons ultraviolets<sup>37</sup>. Les forêts tropicales se rétrécissent : près de 20 % de l'Amazonie, surnommée le poumon de la planète, ont disparu en seulement cinquante ans<sup>38</sup>.

## De l'Holocène à l'Anthropocène

À la fin de la dernière période glaciaire, la Terre est entrée dans une nouvelle ère géologique — l'Holocène<sup>39</sup>. Cette période chaude remarquablement stable a duré environ 11 700 ans et on pourrait s'attendre à ce qu'elle perdure pendant encore 50 000 ans. Mais ce serait sans compter la Grande Accélération<sup>40</sup>. Les changements entraînés par l'homme sont si importants que de nombreux scientifiques pensent que nous entrons dans une nouvelle aire géologique : l'Anthropocène<sup>41</sup>.

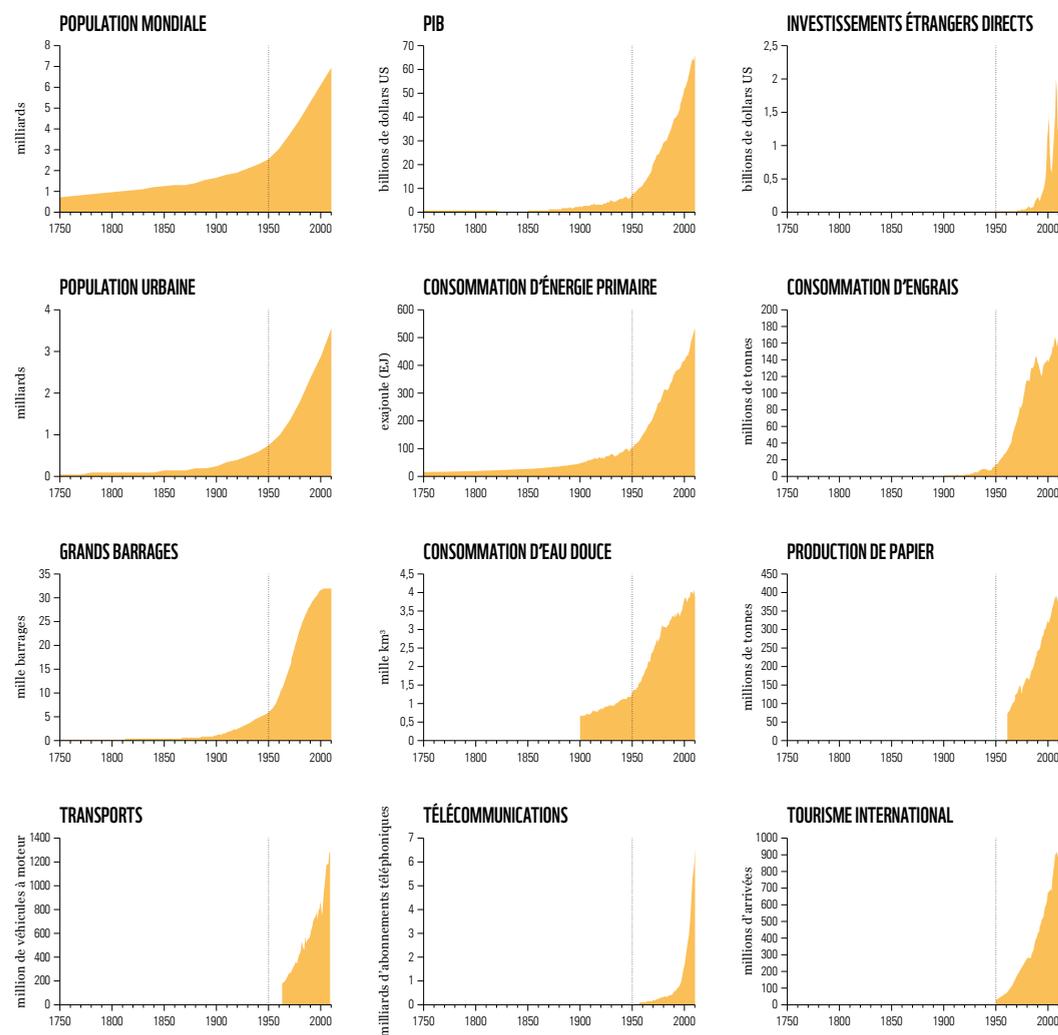
Nous ignorons si un état stable de l'Anthropocène existera<sup>42</sup>. Ce qui est sûr, c'est qu'il n'est pas stable aujourd'hui<sup>31</sup>. Au cours des cinquante dernières années, la température moyenne mondiale a augmenté 170 fois plus vite que le rythme de base<sup>31</sup>. Il est probable que l'acidification des océans connaisse actuellement un rythme jamais vu depuis au moins 300 millions d'années<sup>43</sup>. La Terre perd sa biodiversité à une vitesse constatée uniquement lors d'extinctions de masse<sup>44</sup>. Et d'autres changements pourraient se produire, car les humains sont responsables de l'émission de 100 milliards de tonnes de carbone dans le système terrestre tous les dix ans<sup>45</sup>.

Qu'est-ce que cela signifie pour la Terre ? *A priori*, il semble que les récifs coralliens d'eau chaude, les habitats marins les plus divers, ne survivront peut-être pas jusqu'à la fin du siècle<sup>46</sup>. Sans une action colossale visant à réduire les émissions, il est probable que l'Arctique dégèle totalement en été avant le milieu du siècle<sup>47</sup>. La glace réfléchit la chaleur vers l'espace, mais à mesure qu'elle fond, elle découvre davantage d'eaux sombres qui absorbent la chaleur. Les chercheurs craignent que cela ne crée une dangereuse boucle de rétroaction, source supplémentaire de réchauffement. De nouvelles recherches établissent également un lien entre les perturbations dans l'Arctique et un changement majeur dans le jet-stream qui influence les conditions météorologiques dans l'hémisphère nord<sup>48</sup>. Cela peut avoir un impact sur la sécheresse en Californie<sup>49</sup>, le froid glacial sur la côte est des États-Unis et dans toute l'Europe, ainsi que la trajectoire des ouragans. Les premières analyses indiquent que tout cela a contribué à la vague de chaleur sans précédent dans l'hémisphère nord en 2018<sup>50</sup>.

# LE DÉVELOPPEMENT HUMAIN ET LE SYSTÈME TERRESTRE

La Grande Accélération, et les changements sociaux, économiques et écologiques, rapides et considérables qu'elle a suscités, prouvent que nous sommes dans une période de grands bouleversements. Certains de ces changements ont été positifs, d'autres négatifs, et tous sont reliés entre eux. Ce qui apparaît de plus en plus clairement, c'est que le développement et le bien-être humains dépendent de systèmes naturels sains, et nous ne pouvons pas continuer à profiter des premiers si nous manquons des seconds.

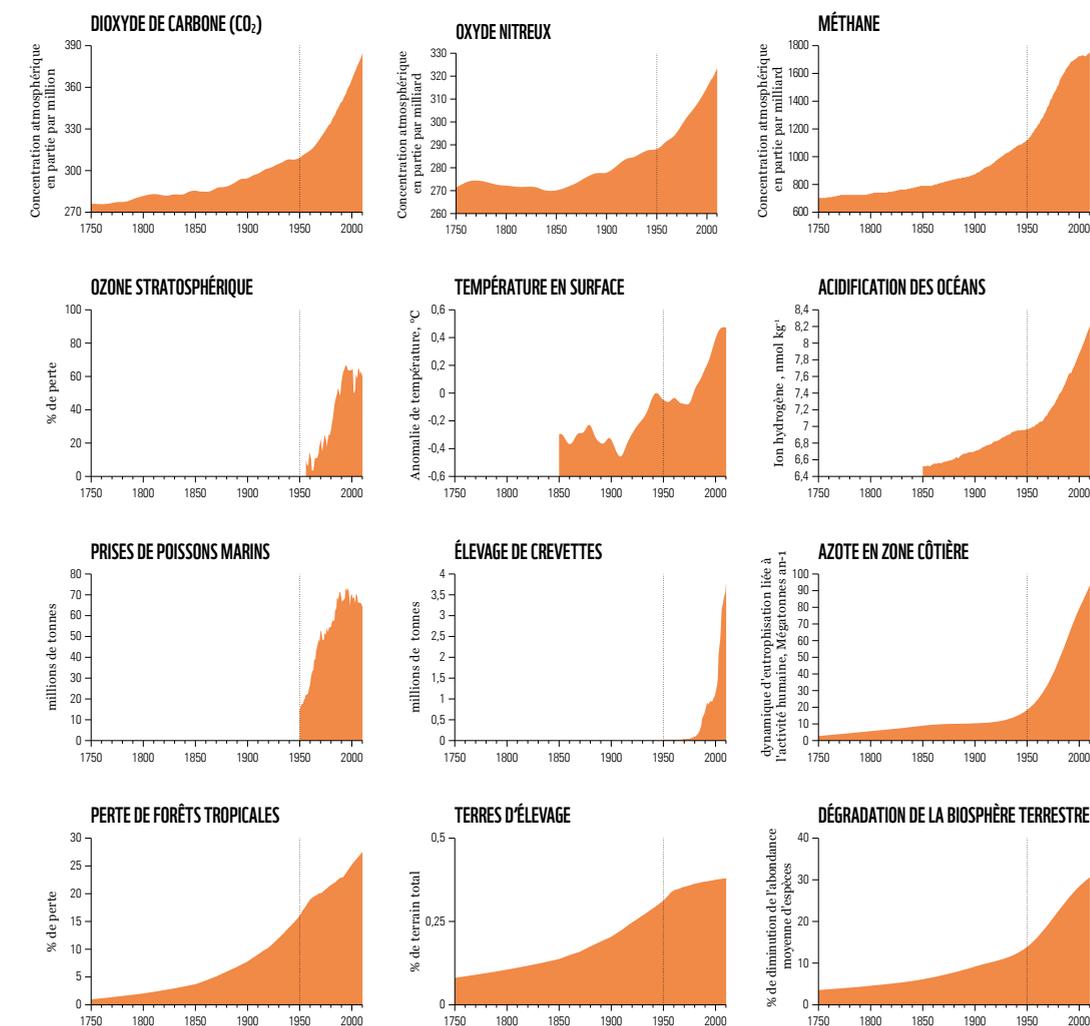
## TENDANCES SOCIO-ÉCONOMIQUES



**Figure 3 : La Grande Accélération**

L'évolution et les impacts des activités humaines depuis le début de la révolution industrielle. Les années 1950 sont marquées par une explosion de la croissance. À partir de cette décennie, les activités humaines (graphiques de gauche) commencent à avoir un impact déterminant sur les systèmes naturels (graphiques de droite). Ces graphiques ainsi que toutes les données qui en sont la base sont issus des travaux de Steffen et al., 2015<sup>30</sup>.

## TENDANCES DU SYSTÈME PLANÉTAIRE



## CHAPITRE 2 : Les menaces et les pressions qui déciment notre monde 🐼

Comprendre que les systèmes naturels de la Terre sont essentiels au maintien de notre société humaine moderne implique d'identifier les plus grandes menaces qui pèsent sur la nature, afin de pouvoir mieux la protéger. Le changement climatique est assurément une menace croissante, mais aujourd'hui, les principaux moteurs du déclin de la biodiversité restent la surexploitation des espèces, l'agriculture et la conversion des terres, tout cela sous l'impulsion d'une consommation humaine accélérée. Les chercheurs mettent au point des outils sophistiqués de suivi et d'analyse pour prendre en compte les impacts des marchandises et de leurs chaînes d'approvisionnement sur la biodiversité. Accroître la transparence autour de ces relations complexes pourrait aider à mettre un terme à la perte de biodiversité.

Vue aérienne d'une plantation d'huile de palme, Sungai Petani vicinity, Kedah, Malaisie.



# MENACES D'HIER ET D'AUJOURD'HUI

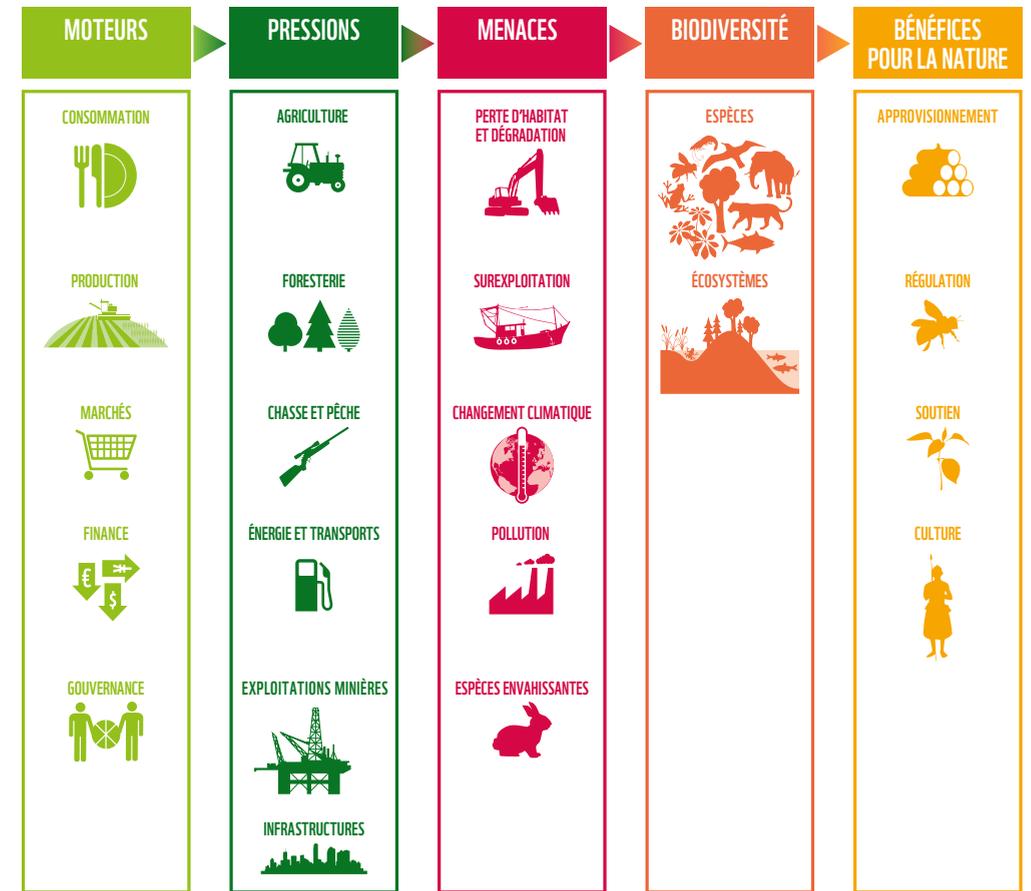
Dans un article récent, des chercheurs contribuant à la revue *Nature* ont analysé les menaces les plus courantes auxquelles sont confrontées plus de 8500 espèces menacées ou quasi menacées sur la Liste Rouge de l'UICN (abordées en détail dans le chapitre 3)<sup>1</sup>. Ils ont constaté que les principaux moteurs du déclin de la biodiversité demeuraient la surexploitation et l'agriculture. En effet, parmi toutes les espèces de plantes, d'amphibiens, de reptiles, d'oiseaux et de mammifères ayant disparu depuis l'an 1500 après J.-C., 75 % ont été victimes de surexploitation ou d'activités agricoles ou des deux.

En plus de la surexploitation et de l'agriculture, les espèces envahissantes constituent une autre menace courante, leur propagation dépendant fortement d'activités liées au commerce, telles que le transport maritime. La pollution et les perturbations, par exemple par le biais de la pollution agricole, des barrages, des incendies et de l'exploitation minière, sont des sources supplémentaires de pression. Le changement climatique joue un rôle croissant et commence déjà à avoir un effet sur l'écosystème, les espèces et même au niveau génétique<sup>2</sup>. Cependant, selon les données de la Liste Rouge de l'UICN, quel que soit la catégorie de menace ou le groupe d'espèces, les causes les plus meurtrières sont la surexploitation et l'agriculture, responsables aujourd'hui du plus grand impact sur la biodiversité.

La surexploitation ainsi que l'agriculture en pleine expansion sont dues à la consommation humaine exponentielle. Au cours des cinquante dernières années, notre Empreinte écologique (une mesure de notre consommation de ressources naturelles) a augmenté d'environ 190%<sup>3</sup>. La création d'un système plus durable nécessitera des changements majeurs dans les activités de production, d'approvisionnement et de consommation. Pour cela, nous avons besoin d'une compréhension détaillée des liens complexes entre ces composants, mais aussi d'acteurs impliqués, de la source à la mise en rayon, où qu'ils se trouvent sur la planète.

Ce chapitre explore les impacts de la consommation, de la surexploitation et de l'agriculture sur les terres, les forêts, les océans et nos précieuses réserves d'eau douce. Il examine également certaines initiatives à la pointe du progrès basées sur de nouveaux outils sophistiqués de suivi et d'analyse. Ces derniers sont utilisés pour comprendre les relations complexes entre le commerce et son impact en suivant des produits comme le soja, du champ à l'usine jusqu'au rayon du supermarché, ou se servent de big data pour mesurer les quantités de poissons prélevés dans nos océans.

**PARMI TOUTES LES ESPÈCES AYANT DISPARU DEPUIS L'AN 1 500 APR. J.-C., 75 % ONT ÉTÉ VICTIMES DE SUREXPLOITATION OU D'ACTIVITÉS AGRICOLES OU DES DEUX**



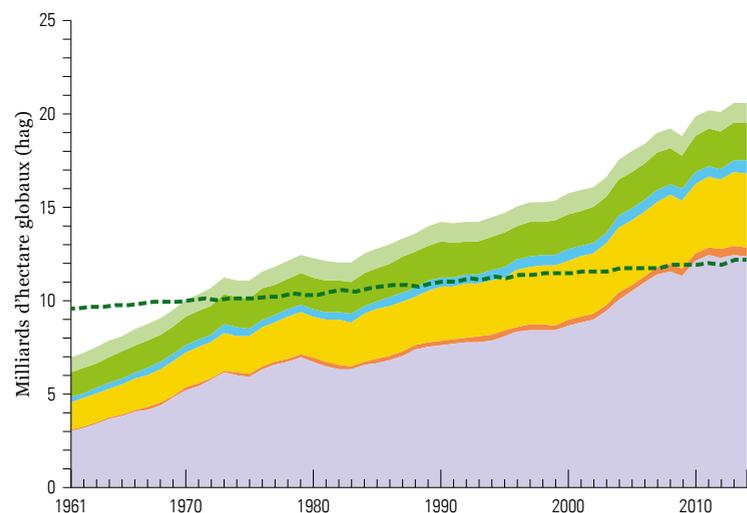
**Figure 4 :**  
**Les menaces pour la nature et les moteurs et pressions qui en sont à l'origine**  
 La perte d'habitat due à l'agriculture et à la surexploitation reste la plus grande menace pour la biodiversité et les écosystèmes.

**« FUSILS, FILETS ET BULLDOZERS : LES MENACES D'HIER RESTENT LES PRINCIPALES RESPONSABLES DE LA DISPARITION DES ESPÈCES ACTUELLES. »**  
 (MAXWELL *et al.*, 2016<sup>1</sup>)

Les exigences de l'humanité ont largement dépassé ce que la Terre est en capacité de renouveler. Avant la croissance démographique exponentielle du 20e siècle, la consommation de l'humanité était bien inférieure à ce que régénérerait la Terre, mais ce n'est plus le cas aujourd'hui. Les indicateurs d'empreinte, tels que l'Empreinte écologique, fournissent une représentation de l'utilisation globale des ressources.

## UNE CONSOMMATION INCONTRÔLÉE

La capacité des écosystèmes à se renouveler s'appelle la biocapacité. Les zones biologiquement productives de la Terre fournissent ce service<sup>4-5</sup>. La demande dans ces zones, à savoir l'Empreinte écologique de l'homme, et la biocapacité sont mesurées en hectares globaux (hag), des hectares biologiquement productifs dont la productivité correspond à la moyenne mondiale<sup>6-8</sup>. Ensemble, la biocapacité et l'Empreinte écologique fournissent une base empirique pour déterminer si l'humanité vit dans la limite des moyens de notre planète et comment cette relation s'est modifiée au fil du temps<sup>9</sup>. Grâce à l'évolution des technologies et des pratiques de gestion des terres, la biocapacité a augmenté d'environ 27% au cours des cinquante dernières années. Mais elle n'a pas suivi le rythme de la consommation humaine. En effet, l'Empreinte écologique de l'humanité a augmenté d'environ 190% au cours de la même période.



**Figure 5 :** Empreinte écologique de consommation mondiale par type de surface en hectares globaux, 1961-2014. La plus grande contribution à l'Empreinte écologique est représentée par les émissions de carbone provenant de la combustion de combustibles fossiles (60%)<sup>3</sup>.

**Légende**

- Cultures
- Produits forestiers
- Zones de pêche
- Pâturages
- Espaces bâtis
- Carbone
- - - biocapacité mondiale

Laurel Hanscom,  
Alessandro Galli and  
Mathis Wackernagel,  
Global Footprint Network

**Figure 6 :** Les catégories d'affectation des sols composant l'Empreinte écologique. L'Empreinte écologique mesure la demande que la consommation humaine fait peser sur la biosphère. Elle est mesurée en unités standard appelées hectares globaux<sup>3</sup>.

- L'empreinte pâturage** mesure les besoins en pâturages destinés à l'élevage du bétail pour la viande, les produits laitiers, le cuir et la laine.
- L'empreinte produits forestiers** mesure les besoins en forêts nécessaires pour fournir du bois de chauffage, de la pâte à papier et des produits dérivés du bois.
- L'empreinte zones de pêche** mesure les besoins en écosystèmes aquatiques marins et terrestres nécessaires pour réapprovisionner les produits de la mer récoltés et soutenir l'aquaculture.
- L'empreinte cultures** mesure les besoins en terres nécessaires pour la nourriture, les fibres, les aliments destinés au bétail, les plantes oléagineuses et le caoutchouc.
- L'empreinte espaces bâtis** mesure les besoins en zones biologiquement productives couvertes par les infrastructures, notamment les routes, les logements et les structures industrielles.
- L'empreinte carbone** mesure les émissions de carbone provenant de la combustion de combustibles fossiles et de la production de ciment. Ces émissions sont converties en zones forestières nécessaires pour séquestrer les émissions non absorbées par les océans. L'empreinte carbone tient compte des taux variables de séquestration du carbone dans les forêts en fonction du degré de gestion humaine, du type et de l'âge des forêts, des émissions provenant des feux de forêt ainsi que de l'augmentation et de la perte de sols<sup>11</sup>.

## L'Empreinte écologique de consommation

Suivez n'importe quelle chaîne d'approvisionnement et vous verrez que les ressources naturelles alimentent nos systèmes économiques et sociaux interconnectés. En retour, ces mêmes systèmes économiques et sociaux favorisent l'épanouissement et le bien-être de l'être humain. En effet, le bien-être des sociétés humaines modernes dépend fortement des systèmes que nous avons mis en place pour distribuer et redistribuer les ressources.

Avant la croissance démographique explosive du 20e siècle, le taux de consommation de l'humanité était bien inférieur au taux de régénération de la Terre. La plupart des théories économiques ont également été établies à cette époque. En conséquence, les modèles économiques dominants sont basés sur la croissance et tiennent très rarement compte des limites des ressources. Mais cette simplification n'est plus viable.

Les chiffres correspondant à l'Empreinte écologique suivent la demande humaine vis-à-vis de la nature en quantifiant la zone biologiquement productive nécessaire pour répondre à toutes les demandes concurrentes, y compris la nourriture, les fibres, le bois, la construction de routes et de bâtiments, et la séquestration du dioxyde de carbone provenant de la combustion de combustibles fossiles. Cette demande couvre six types de zones<sup>10</sup> :

## UN APERÇU DE LA CONSOMMATION MONDIALE

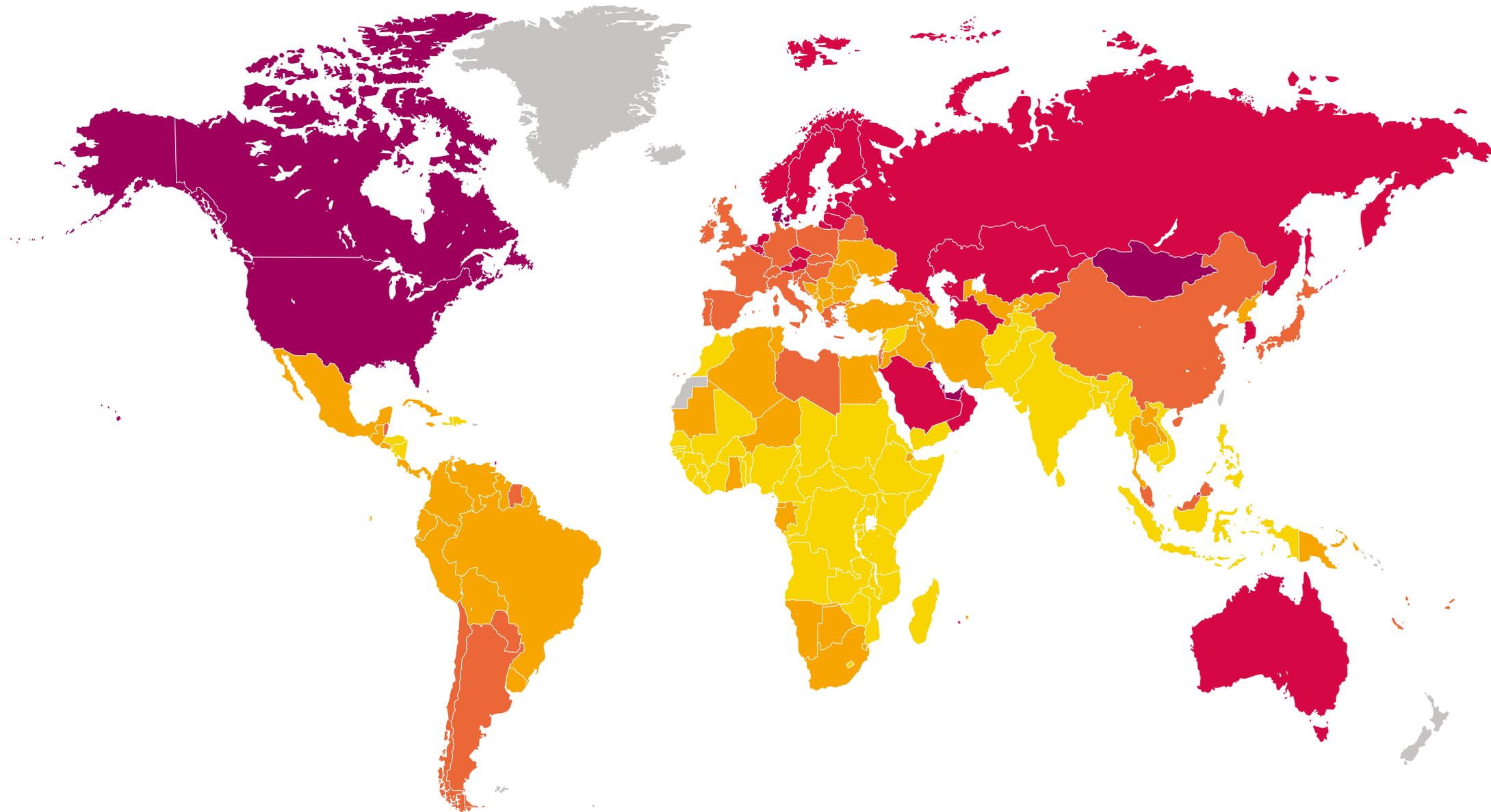
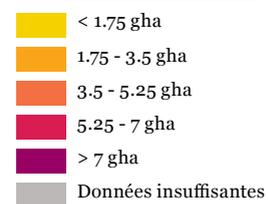
Les ressources naturelles sont inégalement réparties sur la Terre. Le schéma de consommation humaine de ces ressources ne correspond pas à la disponibilité des ressources, car celles-ci ne sont pas consommées au point d'extraction.

L'étude de l'Empreinte écologique de chaque personne au niveau national permet de mieux comprendre où sont consommées les ressources mondiales<sup>12</sup>. Les niveaux variés de l'Empreinte écologique sont dus à des modes de vie et de consommation différents, notamment en ce qui concerne la quantité d'aliments, de biens et de services que les habitants consomment, les ressources naturelles qu'ils utilisent et le dioxyde de carbone émis pour fournir ces biens et services.

**Figure 7:**  
**Carte mondiale de l'Empreinte écologique de la consommation, 2014**

L'Empreinte écologique mondiale dépend à la fois de la densité de population et des niveaux de consommation. La consommation d'un pays est constituée de l'Empreinte écologique qu'il produit, à laquelle il faut ajouter les importations en provenance d'autres pays et soustraire les exportations<sup>3</sup>.

### Légende



*Pour étudier plus en profondeur les impacts de la production sur l'environnement, la cartographie et le suivi des chaînes d'approvisionnement sont essentiels. Ils permettent d'identifier et de comprendre le lien entre consommation mondiale et impacts environnementaux.*

## INTÉGRER LES DONNÉES POUR RELIER LES CONSOMMATEURS À LEURS IMPACTS

Les produits sont amenés aux consommateurs par le biais de chaînes d'approvisionnement, qui impliquent souvent une série d'interactions complexes entre les producteurs, les négociants, les fabricants et les détaillants. Les chaînes d'approvisionnement sont le lien entre les facteurs sous-jacents au changement environnemental, tels que les activités de consommation et les pressions qu'elles imposent (comme le changement d'affectation des sols), l'état de l'environnement et les impacts qui en résultent (par exemple, la perte d'espèces).

Adapter les activités de production, d'approvisionnement et de consommation dans le but de créer un système beaucoup plus soutenable exige une compréhension détaillée de la façon dont ces composantes sont liées entre elles, des lieux et des acteurs impliqués, de leurs rôles respectifs et des impacts environnementaux associés.

Les « empreintes » de consommation ont pour objectif de mesurer les conséquences de ce que nous consommons sur le monde qui nous entoure. Généralement, elles évaluent les pressions plutôt que les états et les impacts<sup>13</sup>. Par conséquent, il arrive souvent qu'elles ne fournissent pas de détails sur la façon dont les activités de consommation agissent en tant que sources d'impacts sur le terrain. De plus, en raison de la complexité des chaînes d'approvisionnement internationales, il est difficile de faire le lien entre les divers processus connectés qui entraînent des changements de l'environnement. Cependant, la compréhension de ces facteurs et processus est un élément important dans l'élaboration de politiques de production et de consommation durables et efficaces.

L'ensemble de données à la base des méthodologies d'empreinte se développe rapidement, offrant de nouvelles possibilités d'établir des liens importants entre ces éléments

Simon Croft,  
Jonathan Green and  
Chris West,  
Stockholm Environment Institute

**LES CHAÎNES  
D'APPROVISIONNEMENT  
SONT LE LIEN ENTRE  
NOTRE CONSOMMATION  
ET SES IMPACTS**



## Étape 1 : Évaluer les changements environnementaux et les impacts sur les espèces

La valeur de la biodiversité varie considérablement, tant au sein d'un même paysage que d'un paysage à l'autre. Par conséquent, pour évaluer les impacts sur la biodiversité associés aux activités de consommation, il faut commencer par comprendre l'état de l'environnement, les préférences individuelles des espèces en matière d'habitat, les interactions avec d'autres espèces et leurs ères de répartition géographique.

Les progrès de la télédétection et de la cartographie de la végétation, dus à des initiatives telles que le programme de surveillance satellitaire de la Commission européenne, Copernicus, offrent des capacités sans précédent pour suivre l'évolution de la couverture terrestre à l'échelle mondiale avec une résolution spatiale et temporelle élevée. Par exemple, les deux satellites Sentinel-2, lancés en 2015 et 2017, étudient la totalité de la surface terrestre de notre planète (à l'exception des pôles) tous les cinq jours avec une résolution comprise entre 10 m et 60 m<sup>14</sup>.

Cette mine d'informations doit être convertie en outils qui permettront aux entreprises — et aux individus — de visualiser, de suivre et de mieux comprendre les conséquences de leurs propres actions sur l'environnement. Global Forest Watch est un exemple de la façon dont ces données peuvent être utilisées. Cette plate-forme en ligne fournit des informations quasiment en temps réel sur l'évolution des forêts dans le monde et permet aux entreprises d'évaluer les impacts associés à la production des matières premières qu'elles utilisent dans leurs produits<sup>15</sup>.

Combiné à des informations sur la répartition de la biodiversité, cela permet d'évaluer la transformation des habitats et les pertes de populations et d'espèces qui en résultent. Ces pertes de biodiversité peuvent alors être liées aux matières premières spécifiques produites sur des terres converties. Dans de nombreuses régions, on trouve des relevés géographiques à petite échelle sur la production agricole. En l'absence de ces relevés, des analyses de télédétection encore plus détaillées permettent de cartographier l'étendue et l'expansion de cultures de denrées spécifiques, montrant ainsi l'association directe entre la perte d'habitat et les systèmes de production associés<sup>16</sup>.

## Étape 2 : Relier les lieux de production et de consommation

Il existe un vrai puits d'informations pouvant être utilisées pour connecter les lieux où les denrées sont produites avec l'endroit où elles sont consommées. Par exemple, UN ComTrade<sup>17</sup> et les statistiques de la FAO<sup>18</sup> offrent un aperçu du commerce mondial des produits de base.

Cependant, certains matériaux sont importés dans un pays, puis traités ou simplement transférés d'un navire à un autre, puis réexportés. Connus sous le nom d'« effet Rotterdam », en référence au port le plus fréquenté d'Europe, cela peut entraîner des erreurs sur la réalité de la véritable origine des produits<sup>19</sup>. La plate-forme Resource Trade de Chatham House<sup>20</sup> explique ce phénomène et permet de visualiser le pays d'origine des marchandises échangées.

Bien que ce genre de bases de données sur les échanges internationaux offre une première estimation de l'interdépendance mondiale des produits de base, elles ne fournissent pas les liens précis entre les systèmes de production et les flux commerciaux nécessaires pour établir une connexion fiable entre les impacts spécifiques et les consommateurs. Trade, la nouvelle plate-forme dédiée au flux des matières, combine des données provenant d'agences douanières, de contrats d'expédition, de bureaux fiscaux, etc. pour révéler ces liens infranationaux et les sociétés commerciales<sup>21,22</sup>. Ceci a son importance, car pour restructurer et repenser les chaînes d'approvisionnement dans un souci de durabilité, il faut des informations sur les acteurs impliqués, et ce afin de pouvoir influencer les changements de comportement à la source.

### Étape 3 : Faire le lien entre chaînes d'approvisionnement et demandes des consommateurs

Une fois que les produits de base sont entrés dans la chaîne d'approvisionnement, les chemins empruntés deviennent souvent complexes et opaques. C'est particulièrement vrai pour les denrées ultra-transformées liées à la déforestation, telles que le soja et l'huile de palme, souvent « intégrées » dans d'autres produits comme la nourriture pour animaux et les aliments transformés. Ce type de consommation peut constituer un élément important de l'empreinte totale d'un consommateur. Évaluer les relations entre la production d'un produit de base et sa consommation directe, indirecte et intégrée est essentiel pour analyser de manière exhaustive les impacts de l'évolution dans la demande des consommateurs.

Les modèles Multi-Regional Input-Output (MRIO) proposent une approche pour estimer la dépendance des consommateurs à l'égard des matériaux directs et intégrés<sup>23</sup>. Les ensembles de données du MRIO décrivent les dépenses entre les secteurs et les économies, et par les consommateurs finaux. Ces informations, couplées aux liens et dépendances qu'elles impliquent, peuvent être utilisées afin d'estimer la dépendance globale à l'égard des secteurs industriels pour satisfaire la demande finale localisée<sup>24</sup>. Combiner ces informations avec des données détaillées et à petite échelle sur les flux de matières<sup>25</sup> offre la possibilité d'établir des comptes rendus exhaustifs, par produit et par région, de l'appauvrissement de la biodiversité liée à la consommation.



**CE TYPE DE CONSOMMATION PEUT CONSTITUER UN ÉLÉMENT IMPORTANT DE L'EMPREINTE TOTALE D'UN CONSOMMATEUR**

*La façon dont nos chaînes d'approvisionnement sont structurées, les matériaux qu'elles utilisent, le biais par lequel ces dernières sont extraites et transformées et les choix de consommation que nous faisons ont une myriade d'impacts sur le monde qui nous entoure. Utiliser différents ensembles de données nous aide à les cartographier et à comprendre les conséquences de nos décisions.*

## CHOIX ET CHANGEMENT : IMPACTS DE LA CONSOMMATION

Pablo Tittone, Programme Ressources naturelles et Environnement chez INTA, Argentine et université de Wageningen

Les activités humaines liées à la production ou à la récolte d'aliments, de fibres et d'énergie dans les écosystèmes terrestres ont des impacts considérables sur la biodiversité. Les différents types d'affectation des sols influencent l'équilibre entre les espèces sauvages et domestiques, la taille et la qualité des habitats, ainsi que les éléments chimiques et physiques non vivants de l'environnement qui affectent les organismes vivants et le fonctionnement des écosystèmes.

Les impacts sur la biodiversité des choix liés à l'affectation des sols peuvent être positifs ou négatifs, permanents ou temporaires, localisés ou généraux. Les impacts négatifs peuvent être directs, comme la perte directe de biodiversité (ex. par le biais de la déforestation), la perturbation des habitats et des fonctions liées à la biodiversité (ex. la formation des sols). Ils peuvent aussi être indirects, de par leur effet sur l'environnement au sens plus large, qui affecte en fin de compte les habitats, les fonctions, ainsi que la richesse et l'abondance des espèces (Figure 8).

### Perte directe de biodiversité

**AUJOURD'HUI, L'AGRICULTURE REPRÉSENTE LA PART DU LION DANS LA CONVERSION DES TERRES FORESTIÈRES**

Aujourd'hui, l'agriculture représente la part du lion dans la conversion des terres forestières. La diminution de la superficie et de la qualité des forêts a un impact sur les plantes et les animaux qui y vivent. Une étude récente portant sur plus de 19 000 espèces d'oiseaux, d'amphibiens et de mammifères a révélé que la déforestation augmentait considérablement les chances qu'une espèce soit inscrite sur la Liste Rouge de l'UICN en tant qu'espèce menacée et qu'elle connaisse une diminution de sa population<sup>26</sup>. L'étude a également révélé que le risque de devenir plus menacé était disproportionnellement élevé dans des paysages relativement intacts. Cela implique que même une déforestation minimale a de graves conséquences sur la biodiversité.

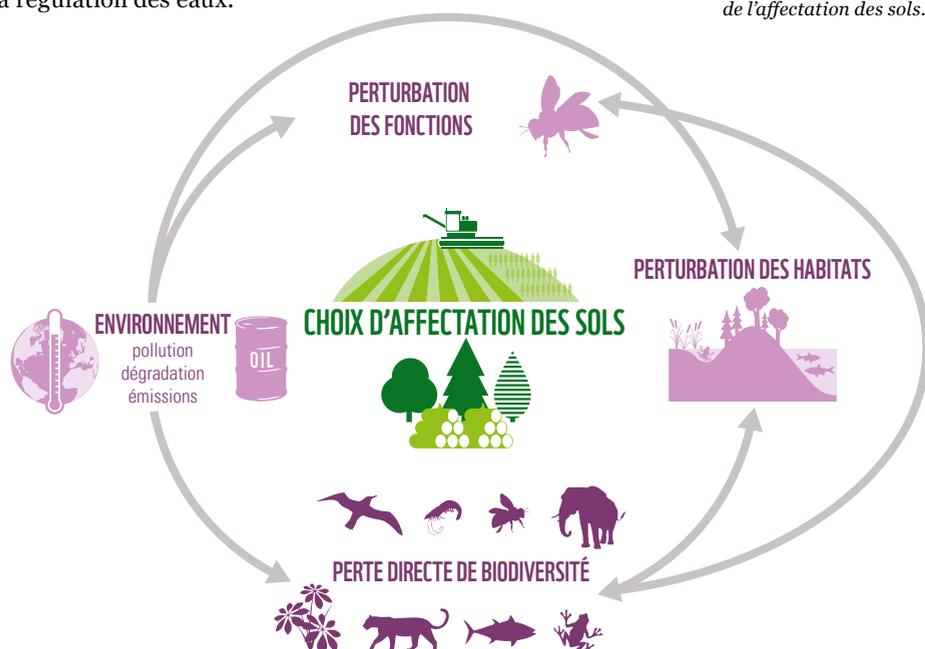
Une partie du taux annuel de perte de forêts a été compensée ces dernières années par l'expansion forestière sur des terres agricoles abandonnées (2,2 millions d'hectares par an-1). Les plantations de forêts (3,1 millions d'hectares par an-1)<sup>27</sup> viennent compléter la couverture forestière. Pourtant, ces deux types d'affectation des sols sont très différents des forêts primaires. Les plantations, plus particulièrement, s'accompagnent souvent d'une simplification considérable en termes de biodiversité. Ceci est exploré plus loin dans ce chapitre, dans la section sur les forêts.

## La perturbation des habitats

Le degré de fragmentation des forêts, par exemple, constitue une menace majeure pour la conservation de la biodiversité et la fourniture de services écosystémiques. Haddad *et al.* (2015)<sup>28</sup> estiment que dans 70 % des masses forestières du monde, on trouve une lisière de forêt à une distance moyenne inférieure à 1 km. Cela a d'énormes répercussions sur la structure et la qualité des habitats ; la recolonisation des forêts et la perturbation des corridors pour les déplacements de la faune ; le microclimat et l'hydrologie des forêts ; et influence la dynamique écologique à l'interphase entre les paysages forestiers ouverts. La fragmentation peut également rendre les forêts plus accessibles aux gens, ce qui accroît la pression sur les ressources forestières telles que le bois de chauffage et le bois d'œuvre, la viande de gibier et les plantes destinées à l'alimentation et à la médecine. C'est aussi à l'interphase entre la forêt et les paysages ouverts que la biodiversité forestière fournit des services écosystémiques d'une importance vitale pour l'alimentation et l'agriculture, tels que la lutte contre les nuisibles, la pollinisation ou la régulation des eaux.

**LA FRAGMENTATION DES FORÊTS EST UNE CAUSE MAJEURE DE PERTE DE BIODIVERSITÉ**

**Figure 8 :** Les impacts négatifs directs et indirects sur la biodiversité en fonction de l'affectation des sols.



## La pollution et la dégradation de l'environnement

Une quantité excessive de produits agricoles synthétiques, notamment les pesticides, les antibiotiques, les hormones et les engrais, va souvent de pair avec l'utilisation des terres agricoles. Il est prouvé que les pesticides représentent une menace pour les oiseaux<sup>29</sup>. Ils sont également associés au déclin de la biodiversité du sol et de la vie aquatique<sup>30-33</sup>. Les effets de la dégradation des terres sur les gens et les écosystèmes seront examinés plus en détail dans la prochaine section.

## La perturbation des fonctions de l'écosystème

La réduction des risques associés aux catastrophes, d'origine naturelle ou humaine, est une contribution de la biodiversité à l'économie et au bien-être humain souvent négligé<sup>34</sup>. Les écosystèmes tels que les forêts jouent un rôle important dans la réduction des risques de catastrophe et atténuent ainsi certains des effets les plus graves du changement climatique. Lorsque de telles infrastructures sont perdues, les personnes exposées aux risques naturels que représentent les inondations, les tempêtes, les glissements de terrain, etc. ont tendance à migrer et à s'installer dans de nouvelles zones, où les activités de subsistance liées à l'utilisation des terres sont souvent minimes, ou dans les villes. Cela pourrait entraîner une pression supplémentaire sur la nature et la perte de biodiversité.

Des réductions critiques du nombre et de la performance des pollinisateurs dues à l'utilisation de pesticides<sup>35</sup> peuvent entraîner la réduction de la productivité agricole. Environ 87% de toutes les espèces de plantes à fleurs sont pollinisées par des animaux<sup>36</sup>, et les cultures en partie pollinisées par les animaux représentent 35% de la production alimentaire mondiale<sup>37</sup>. Même lorsque l'on a recours à des abeilles domestiques pour assurer la pollinisation, la présence de pollinisateurs sauvages améliore l'efficacité de cette pratique<sup>38</sup>. Ceci est abordé plus en détail dans ce chapitre.

Composante moins évidente de la biodiversité fondamentale pour la production alimentaire, mais très sensible aux choix d'affectation des sols : la communauté vivante des sols. Une première évaluation mondiale de la biodiversité des sols a été récemment publiée dans l'Atlas mondial de la biodiversité des sols<sup>39</sup>. Elle comprend la première carte mondiale sur les risques pour la biodiversité des sols. Elle est abordée plus en détail dans ce chapitre. Les activités humaines ont des conséquences importantes sur l'abondance et/ou la richesse des organismes du sol, en particulier à travers les impacts négatifs du changement d'affectation des sols et de l'intensification de l'agriculture<sup>40</sup>. La biodiversité des sols est non seulement essentielle pour maintenir la production alimentaire et d'autres services écosystémiques, mais aussi pour détoxifier les sols pollués, lutter contre les maladies transmises par le sol et contribuer à la qualité nutritionnelle des aliments<sup>41</sup>.

# DÉGRADATION DES TERRES

La dégradation des terres est un problème dans pratiquement tous les écosystèmes terrestres et affecte le bien-être de plus de 3 milliards de personnes. D'après une récente évaluation, seul un quart des terres de la planète n'est pratiquement pas affecté par les activités humaines et ce chiffre devrait diminuer jusqu'à un dixième d'ici 2050. Cette dégradation continue a de nombreux impacts sur les espèces, la qualité des habitats et le fonctionnement des écosystèmes. Deux études récentes se sont concentrées sur la réduction spectaculaire du nombre d'abeilles et d'autres pollinisateurs et sur les risques pour la biodiversité du sol, essentielle au maintien de la production alimentaire et d'autres services écosystémiques.

Troupeau de zébus brahmanes au soleil couchant, Pantanal, Brésil.



# IMPACTS DE LA DÉGRADATION DES TERRES

La dégradation des terres est la réduction persistante de la capacité des terres à subvenir à la fois aux besoins de la biodiversité et des humains. Elle peut prendre de nombreuses formes, notamment la perte de sol, ou la dégradation de sa santé, dans les terres cultivables ; la perte d'habitat et de fonction hydrologique dans les zones urbaines ; la déforestation ou la surexploitation forestière ; le surpâturage et embroussaillage des pâturages ; le drainage et l'eutrophisation des zones humides.

En mars 2018, la Plate-forme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) a publié sa dernière évaluation de la dégradation et de la restauration des terres (LDRA), constatant que seul un quart des terres de la planète n'était pratiquement pas affecté par les activités humaines. D'ici 2050, cette proportion devrait s'élever à un dixième seulement. Les zones humides sont la catégorie la plus touchée, ayant perdu 87% de leur étendue à l'ère moderne. Les causes immédiates de la dégradation des terres sont généralement locales (gestion inappropriée des ressources terrestres), mais les facteurs sous-jacents sont souvent régionaux ou mondiaux. Leur principal moteur est la demande croissante de produits issus des écosystèmes, supérieure à la capacité en diminution des écosystèmes à les fournir.

Les conséquences de la dégradation des terres sont aussi bien locales que mondiales. Par exemple, il existe une interaction complexe entre la dégradation, la pauvreté, les conflits et la migration des personnes. Les terres dégradées perdent souvent leurs sédiments et leurs éléments nutritifs, qui finissent dans les rivières, ou envoient de la poussière par le biais du vent vers des endroits éloignés. La perte d'habitat est le principal moteur du déclin de la biodiversité terrestre dans le monde entier, et la dégradation des terres contribue largement au changement climatique mondial. De l'avis des experts auteurs de la LDRA, la plupart des Objectifs de développement durable de l'ONU ne pourront être atteints que si la dégradation des terres est traitée en même temps.

Prévenir la dégradation coûte beaucoup moins cher à long terme que de la laisser se produire, et de payer par la suite le coût des impacts et de la restauration. Pour de nombreux paysages, nous n'avons plus ce choix. Pourtant, il y a de l'espoir. Dans tous les écosystèmes évalués, on trouve des exemples de réparation réussie des dommages. La remise en état des terres endommagées est rentable malgré le prix initial élevé, si l'on tient compte de tous les coûts et avantages à long terme pour la société. Parmi les mesures nécessaires, beaucoup se situent au niveau des politiques — à l'échelle locale, nationale et internationale. Une action coordonnée est nécessaire de toute urgence pour ralentir et inverser l'affaiblissement omniprésent des bases de la vie sur Terre.

Robert Scholes,  
université du Witwatersrand et  
coprésident de l'évaluation de la  
dégradation et de la restauration  
des terres de l'IPBES

**¼ DES TERRES  
SEULEMENT DE  
LA PLANÈTE N'EST  
PAS IMPACTÉ PAR  
L'ACTIVITÉ HUMAINE**



La dégradation des terres est un processus systémique : il opère dans toutes les parties du monde terrestre et peut prendre différentes formes. Combattre la dégradation des terres et restaurer les terres dégradées est une priorité et une urgence pour protéger la biodiversité et les services écosystémiques vitaux qu'elle nous rend.

## LES ENFANTS ET LA NATURE

### 2. Notre panier de courses

Une famille lambda au supermarché n'a pas forcément conscience de la quantité de produits à base d'huile de palme dans son panier, de la nourriture aux cosmétiques. L'industrie de l'huile de palme emploie plus de 5 millions de personnes rien qu'en Asie du Sud-Est. Pourtant, c'est dans des forêts tropicales à forte biodiversité qu'a lieu une grande partie de l'expansion du palmier à huile. La transformation de ces forêts, et des tourbières, en plantations d'huile de palme libère d'énormes quantités de dioxyde de carbone, ce qui accélère le changement climatique et détruit l'habitat d'espèces telles que les orangs-outans. Cependant, l'huile de palme pourrait ne pas être destructrice.

Les consommateurs, les entreprises et les gouvernements ont le pouvoir d'insister pour que l'huile de palme soit produite de manière durable, sans causer d'autres pertes de forêts et de biodiversité.

Des enfants regardent des gâteaux et autres pâtisseries lors des courses en famille au supermarché, Royaume-Uni.



## Pollinisateurs, pourquoi tout ce buzzz ?

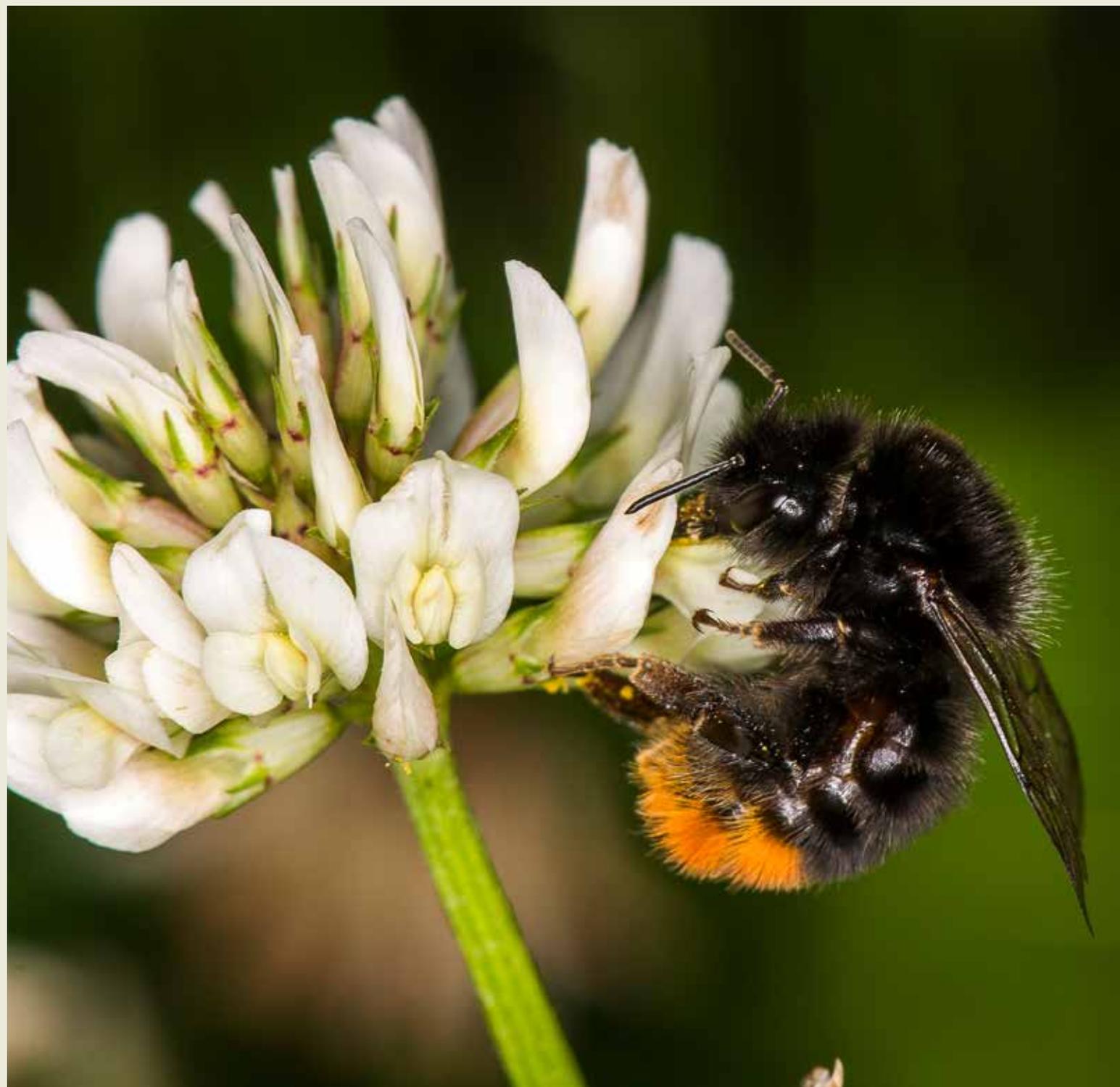
Michael Garratt, Tom Breeze et Deepa Senapathi, université de Reading, Royaume-Uni

La majorité des plantes à fleurs sont pollinisées par des insectes et d'autres animaux. On estime que la proportion d'espèces de plantes sauvages pollinisées par des animaux passe d'une moyenne de 78 % dans les zones tempérées à 94 % dans les zones tropicales<sup>36</sup>. D'un point de vue taxonomique, les pollinisateurs forment un groupe diversifié, comprenant plus de 20 000 espèces d'abeilles, de nombreux autres groupes d'insectes (mouches, papillons de jour, papillons de nuit, guêpes et coléoptères, etc.) et même des vertébrés comme certains oiseaux et chauves-souris. La plupart des pollinisateurs sont sauvages, mais quelques espèces d'abeilles peuvent être « domestiquées », comme les abeilles à miel (*Apis mellifera*, *Apis cerana*), certains bourdons et quelques abeilles solitaires<sup>42</sup>.

Notre production alimentaire dépend fortement de ces pollinisateurs - plus de 75 % des principales cultures vivrières mondiales bénéficient de la pollinisation<sup>43</sup>. Certaines de ces cultures, en particulier les fruits et légumes, sont essentielles à la nutrition de l'Homme. Les rendements élevés de cultures intensives et produites à grande échelle, telles que les pommes, les amandes et les graines oléagineuses, dépendent de la pollinisation des insectes<sup>44-46</sup>. Il en va de même pour les cultures de petites exploitations agricoles dans les pays en développement, où les populations saines de pollinisateurs sauvages augmentent considérablement les rendements<sup>47</sup>. Sur le plan économique, la pollinisation augmente la valeur mondiale de la production agricole de 235 à 577 milliards de dollars (US) par an, pour les producteurs à eux seuls, et maintient les prix à la baisse pour les consommateurs en garantissant des approvisionnements stables<sup>48</sup>.

Le changement d'affectation des sols, dû à l'intensification agricole et à l'expansion urbaine, est un facteur clé de la perte des pollinisateurs, en particulier lorsque les zones naturelles, qui fournissent des ressources de nourriture et de nidification, sont dégradées ou disparaissent. Il a été démontré que l'amélioration de la diversité de l'habitat dans le paysage et l'intégration d'habitats non agricoles dans les plans de gestion des terres diminuaient la perte des pollinisateurs, stimulaient leur nombre et renforçaient les services écosystémiques<sup>49</sup>. Des initiatives à l'échelle du paysage visant à améliorer l'hétérogénéité et la connectivité des habitats ont été prises en compte dans plusieurs initiatives nationales et internationales axées sur la protection des pollinisateurs<sup>50</sup>. L'abondance, la diversité et la santé des pollinisateurs sont également menacées par plusieurs autres facteurs clés, notamment le changement climatique, les espèces envahissantes et les maladies et agents pathogènes émergents. Des actions locales, nationales et mondiales appropriées sont nécessaires pour atténuer ces menaces<sup>42</sup>.

Le bourdon des pierres (*Bombus lapidarius*) est une espèce de bourdon très répandue et généraliste (qui pollinise des cultures variées), ce qui en fait un pollinisateur essentiel en Europe.



## QU'Y A-T-IL DE SI SPÉCIAL DANS LE SOL ?

Un quart de la vie sur Terre se trouve sous nos pieds<sup>39</sup>. La biodiversité des sols comprend les microorganismes (ceux qui ne sont visibles qu'au microscope, comme les champignons, les bactéries), la microfaune (dont le corps ne dépasse pas 0,1 mm, comme les nématodes et les tardigrades), la mésofaune (invertébrés dont la largeur varie de 0,1 à 2 mm, y compris les acariens et les collemboles), la macrofaune (dont le corps varie de 2 à 20 mm de largeur, y compris les fourmis, les termites et les vers de terre) et la mégafaune (dont la largeur est supérieure à 20 mm, y compris les mammifères vivant dans le sol, comme les taupes).

Ces organismes souterrains influencent la structure physique et la composition chimique des sols. Ils sont essentiels au fonctionnement et à la régulation de processus écosystémiques vitaux, tels que la séquestration du carbone, les émissions de gaz à effet de serre et l'absorption de nutriments par les plantes. Ce sont des réservoirs pour des applications médicales potentielles ou de nouvelles mesures de lutte biologique contre les agents pathogènes et les nuisibles.

Alberto Orgiazzi et  
Arwyn Jones,  
Centre commun de recherche de la  
Commission européenne (CCR)

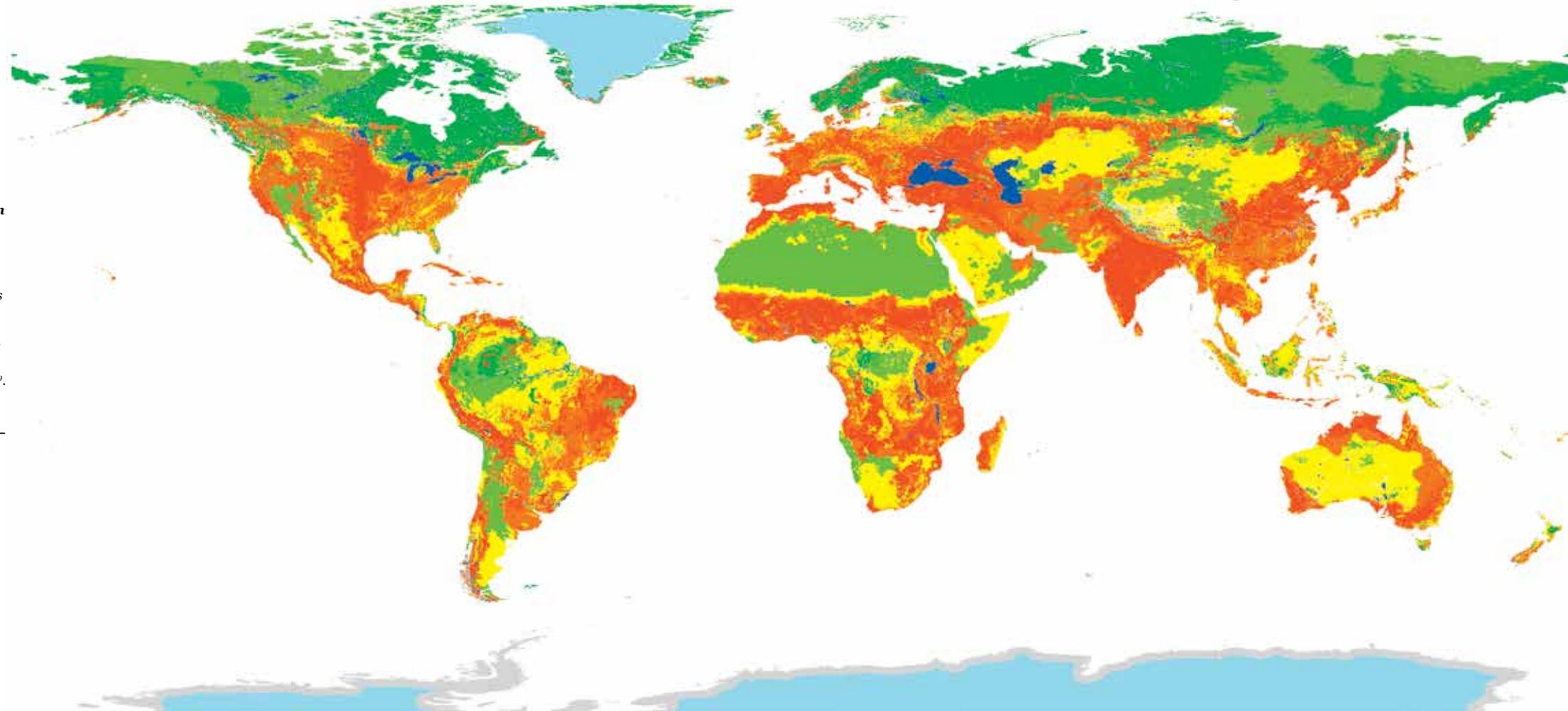
L'Atlas mondial de la biodiversité des sols récemment publié a cartographié pour la première fois les menaces potentielles pour la biodiversité des sols à travers le monde<sup>39</sup>. Un indice de risque a été généré en combinant huit facteurs de stress potentiel pour les organismes du sol : appauvrissement de la diversité à la surface, pollution et surcharge en nutriments, surpâturage, agriculture intensive, incendies, érosion du sol, désertification et changement climatique. Des indicateurs ont été choisis pour représenter la répartition spatiale de chaque menace. La Figure 9 montre la répartition des scores d'indice et représente une première tentative d'évaluation de la distribution des menaces pesant sur les organismes du sol à l'échelle mondiale.

Les zones présentant le niveau de risque le plus faible sont principalement concentrées dans la partie nord de l'hémisphère nord. Ces régions sont généralement moins soumises aux effets anthropiques directs (par exemple l'agriculture) bien que les effets indirects (tels que le changement climatique) puissent monter en puissance à l'avenir. Il n'est pas surprenant de constater que les zones présentant les risques les plus élevés sont celles qui sont le plus exposées aux activités humaines (telles que l'agriculture intensive, l'urbanisation accrue et la pollution).

**Figure 9 :**  
**Carte du monde**  
**montrant la répartition**  
**des menaces**  
**potentielles pour la**  
**biodiversité des sols**  
Tous les ensembles de données ont été harmonisés sur une échelle de 0 à 1 et additionnés, les scores totaux étant classés en cinq catégories de risque (de très faible à très élevé)<sup>39</sup>.

### Légende

	Très faible
	Faible
	Modéré
	Élevé
	Très élevé
	Non disponible
	Eau
	Glace



**Globalement, le taux de perte nette de forêts a ralenti en raison de la reforestation et des plantations et, bien qu'ils aient diminué avec le temps, les taux de déforestation sont encore élevés dans les forêts tropicales, qui contiennent certains des plus hauts niveaux de biodiversité sur Terre. À travers l'histoire, les gens ont défriché les terres forestières dans un but alimentaire et agricole et ont récolté les ressources forestières pour subvenir à leurs besoins et à la demande du marché. Aujourd'hui, cependant, les pressions exercées sur ces forêts sont surtout industrielles et liées aux tendances du marché mondial.**

## VALORISER LES FORÊTS POUR LES HOMMES ET LA NATURE

Les forêts font partie des écosystèmes les plus riches. Les forêts tropicales, tempérées et boréales couvrent près de 30 % de la surface terrestre<sup>27</sup> et pourtant, elles abritent plus de 80 % de toutes les espèces terrestres d'animaux, de plantes et d'insectes<sup>51-52</sup>.

Si, à l'échelle mondiale, le taux de perte nette de superficie forestière a baissé en raison de la reforestation et de la création de nouvelles plantations, ainsi que des efforts politiques et réglementaires visant à réduire la conversion des forêts, il s'est maintenu à des niveaux relativement élevés dans les forêts tropicales, en particulier dans certaines régions frontalières d'Amérique du Sud, d'Afrique subsaharienne et d'Asie du Sud-Est<sup>53</sup>. Une étude menée dans 46 pays tropicaux et subtropicaux, a montré que l'agriculture commerciale à grande échelle et l'agriculture vivrière locale étaient responsables respectivement d'environ 40 % et 33 % de la conversion des forêts, entre 2000 et 2010<sup>54</sup>. Les 27 % de déforestation restants seraient dus à la croissance urbaine, à l'expansion des infrastructures et à l'exploitation minière (ceci est examiné plus en détail dans la FRA 2016 de la FAO<sup>27</sup>).

Toutefois, ce n'est pas seulement la superficie forestière qui souffre des activités humaines ; la qualité de la forêt est également affectée. À l'échelle mondiale, la superficie des forêts peu perturbées a diminué de 92 millions d'hectares entre 2000 et 2013, au rythme de 0,6 % par an<sup>55</sup>. L'utilisation de la proximité des lisières forestières pour mesurer la vulnérabilité des forêts montre que 60 à 70 % des forêts du monde sont menacées par les effets négatifs des activités humaines, le microclimat modifié et les espèces envahissantes<sup>56-57</sup>.

Karen Mo, Pablo Pacheco et Huma Khan, WWF

Que nous réserve l'avenir ? Il faut s'attendre à ce que la pression exercée sur les forêts par l'agriculture à petite et à grande échelle continue de répondre à la demande croissante de fibres et de combustibles ainsi que de denrées alimentaires. Entre 1971 et 2016, la production mondiale des principales cultures vivrières — blé, riz, maïs et soja — a respectivement augmenté de 116 %, 133 %, 238 % et 634 %<sup>18</sup>. À l'avenir, il y aura beaucoup plus de bouches à nourrir puisque la population mondiale actuelle de 7,6 milliards d'habitants devrait atteindre 8,6 milliards en 2030, et 9,8 milliards en 2050<sup>58</sup>. L'augmentation de l'approvisionnement alimentaire proviendra en partie du rendement intensifié sur les terres agricoles existantes, mais des terres supplémentaires seront également nécessaires.

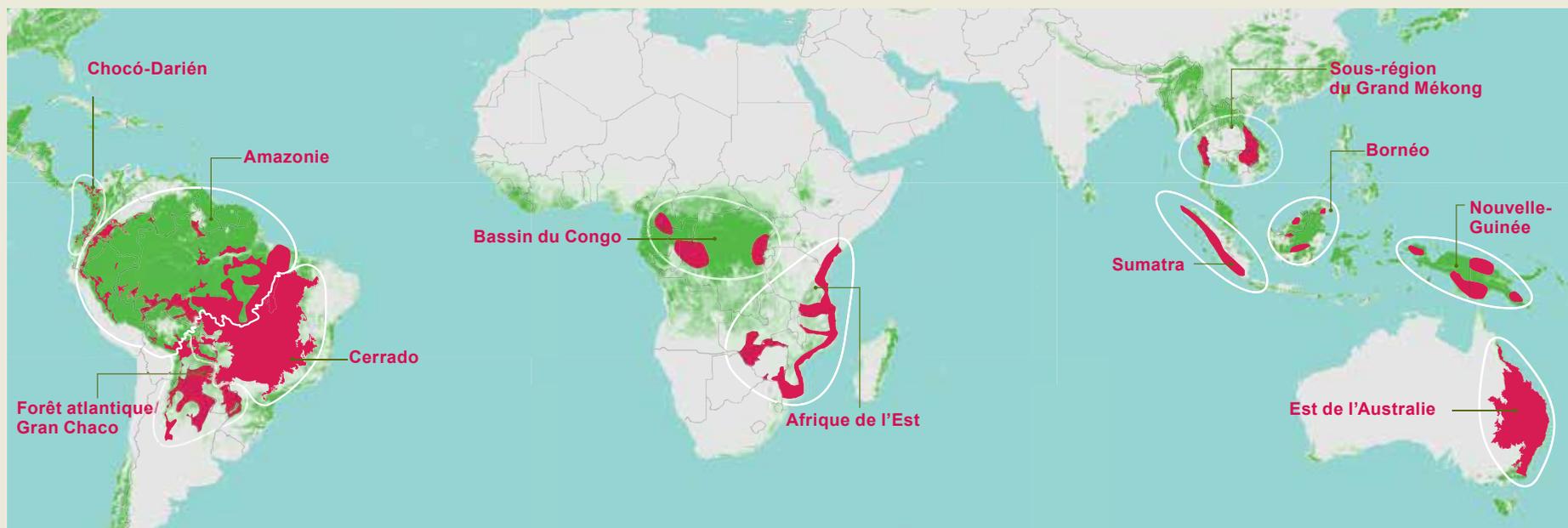
La pression sur les forêts tropicales sera encore plus importante et continuera donc de menacer les zones prioritaires en termes de conservation de la biodiversité, à moins d'un changement fondamental dans la façon dont les forêts sont valorisées, de par les nombreux avantages qu'elles procurent. Par exemple, en plus de fournir des habitats aux animaux et des moyens de subsistance aux gens, les forêts offrent également une protection des bassins-versants, préviennent l'érosion des sols et atténuent les changements climatiques. Le WWF a exploré certaines de ces zones vulnérables dans le cadre du dernier chapitre des rapports sur les forêts vivantes<sup>59</sup>.

### Série de rapports sur les forêts vivantes

Dans le dernier chapitre d'une série de cinq rapports sur les forêts vivantes, le WWF a mis en évidence les zones forestières les plus vulnérables à la déforestation entre 2010 et 2030<sup>59</sup>. En s'appuyant sur les projections du « Living Forests Model » de l'Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués, d'importantes recherches bibliographiques et des entretiens avec des dizaines d'experts du monde entier, le rapport a identifié 11 « fronts de déforestation » (présents sur la Figure 10). Il s'agit des endroits où l'on prévoit la plus grande concentration de perte ou de dégradation majeure des forêts entre 2010 et 2030, en se basant sur un scénario de maintien du *statu quo* et sans intervention destinée à prévenir les pertes. Le rapport a également passé en revue les principaux facteurs de déforestation dans chacune de ces zones (tableau 1).

## À L'ÉCHELLE MONDIALE, LA SUPERFICIE DES FORÊTS PEU PERTURBÉES A DIMINUÉ DE 92 MILLIONS D'HECTARES ENTRE 2000 ET 2013

# FRONTS DE DÉFORESTATION



**Figure 10 :**  
Points chauds de la perte de forêts  
prévue entre 2010 et 2030<sup>59</sup>.

Légende

- Forêts
- Fronts de déforestation et déforestations futures (projections) 2010-2030

Les pressions les plus fréquentes à l'origine de la déforestation et de la dégradation majeure des forêts sont : l'agriculture à grande et à petite échelle, l'exploitation forestière non soutenable, l'extraction minière, les projets d'infrastructure et l'incidence et l'intensité accrues des incendies. Les nouvelles routes peuvent avoir un léger impact direct, mais un grand effet indirect en ouvrant les forêts aux pionniers et à l'agriculture. Une mauvaise gestion des forêts, des pratiques d'exploitation forestière destructrices et la récolte non soutenable de bois de chauffage affectent les forêts et provoquent souvent une spirale croissante de dégradation qui finit par conduire à la déforestation (« une mort à petit feu »). Le tableau 1 présente un résumé de ces pressions<sup>59</sup>.

**Tableau 1 :**  
Résumé des principales pressions  
exercées sur les forêts aux différents  
spots de déforestation.

Légende

- Cause première de perte de forêt et/ou de dégradation sévère
- Cause secondaire importante de perte de forêt et/ou de dégradation sévère
- Cause moins importante de perte de forêt et/ou de dégradation sévère
- N'est pas une cause de perte de forêt et/ou de dégradation sévère

										
	BÉTAIL	AGRICULTURE INTENSIVE	AGRICULTURE VIVRIÈRE ET PETITS PRODUCTEURS	DÉFORESTATION	PLANTATIONS D'OLÉAGINEUX	FEUX	CHARBON DE BOIS ET BOIS DE CHAUFFAGE	EXPLOITATION MINIÈRE	INFRASTRUCTURE	ÉNERGIE HYDROÉLECTRIQUE
AMAZONIE	■	■	■	■		■		■	■	■
FORÊT ATLANTIQUE/GRAN CHACO	■	■		■	■	■	■	■	■	■
BORNÉO		■	■	■	■	■		■	■	■
CERRADO	■	■					■	■	■	■
CHOCÓ-DARIÉN	■	■	■	■				■	■	
BASSIN DU CONGO	■	■	■	■			■	■	■	
AFRIQUE DE L'EST	■	■	■	■		■	■	■	■	
AUSTRALIE ORIENTALE	■		■	■				■		
GRAND MÉKONG		■	■	■	■		■		■	■
NOUVELLE GUINÉE		■	■	■	■	■				
SUMATRA		■	■	■	■	■			■	

**La perte rapide de certains des habitats océaniques les plus productifs et les plus riches en espèces, comme les récifs coralliens, les mangroves et les herbiers marins, menace le bien-être de centaines de millions de personnes. La pollution plastique est également un problème mondial croissant. Des débris de plastique ont été détectés dans tous les principaux environnements marins du monde entier, depuis les rivages et les eaux de surface jusqu'aux parties les plus profondes de l'océan, même au fond de la fosse des Mariannes. Près de 6 milliards de tonnes de poissons et d'invertébrés ont été prélevés dans les océans depuis 1950. Aujourd'hui, le big data et une nouvelle vague de technologies nous aident à mieux comprendre ce qui se passe dans nos océans en suivant les déplacements des grands navires. La compilation de ces informations et de données provenant de diverses sources nous aide à dresser un tableau plus complet de notre empreinte sur l'océan.**

## LE DÉCLIN RAPIDE DES HABITATS OCÉANIQUES ESSENTIELS À L'HUMANITÉ

Des milliards de personnes dans le monde, en particulier les plus pauvres, dépendent de la santé des océans, qui leur fournissent leurs moyens de subsistance, leurs emplois, leur nourriture, ainsi que l'ensemble des biens et de services dérivés des environnements côtiers et marins. La FAO estime que les pêcheries et l'aquaculture assurent à elles seules les moyens de subsistance de 10 à 12 % de la population mondiale et que 4,3 milliards de personnes dépendent du poisson (y compris d'eau douce), lequel représente 15 % de leur apport en protéines animales<sup>60</sup>. Enfin, près de 200 millions de personnes dépendent des récifs coralliens pour se protéger des marées de tempête et des vagues<sup>61</sup>.

Cependant, certains des principaux habitats qui assurent la santé et la productivité des océans connaissent un rapide déclin. Les récifs coralliens soutiennent plus du quart de la vie marine<sup>62</sup>, mais le monde a déjà perdu environ la moitié de ses coraux en eaux peu profondes en à peine trente ans<sup>63</sup>. Si les tendances actuelles se poursuivent, près de 90 % des récifs coralliens du monde pourraient disparaître d'ici le milieu du siècle<sup>64</sup>, entraînant d'importantes répercussions sur la planète et toute l'humanité.

John Tanzer, Paul Gamblin et  
Linwood Pendleton, WWF

**PRÈS DE 200 MILLIONS DE PERSONNES DÉPENDENT DES RÉCIFS CORALLIENS POUR SE PROTÉGER DES MARÉES DE TEMPÊTE ET DES VAGUES<sup>61</sup>**



**À CE RYTHME-LÀ, PLUS DE 90 % DES RÉCIFS CORALLIENS DU MONDE POURRAIENT DISPARAÎTRE D'ICI LA MOITIÉ DU SIÈCLE**

Ce qui est largement reconnu comme une crise pour la diversité biologique risque également de devenir un défi humanitaire majeur, en particulier pour les zones côtières de l'Asie du Sud-Est, de la Mélanésie, de l'Afrique de l'Est et des Caraïbes où les communautés dépendent fortement des ressources marines pour se nourrir et gagner leur vie<sup>65</sup>.

Les mers tropicales surchauffées par le changement climatique ont blanchi, endommagé et tué des coraux à des échelles jamais vues jusqu'ici. Le blanchiment de masse a été mis en évidence pour la première fois dans les années 1980 et les images satellite ont établi un lien entre les cas de blanchiment apparus sur la Grande barrière de corail en Australie en 1998, 2002 et 2016 et l'augmentation des températures de surface de la mer<sup>66</sup>. Suite à l'épisode de blanchiment de 2016, la chaleur extrême et prolongée a entraîné la terrible extinction d'espèces de coraux à croissance rapide, dont les formes complexes fournissaient d'importants habitats. Ces derniers ont été remplacés par des groupes à croissance plus lente, abritant moins de créatures marines. Cela a radicalement changé la composition des espèces de 29 % des 3863 récifs composant la Grande barrière de corail<sup>67</sup>. Parmi les autres menaces qui pèsent sur les récifs coralliens, citons la surpêche, la pêche, même sélective, et les pratiques de pêche destructrices ainsi que la pollution par les eaux de ruissellement qui infectent les eaux récifales, compromettant ainsi la santé des coraux<sup>68</sup>.

Les mangroves sont un atout naturel clé pour de nombreuses côtes tropicales et subtropicales, elles fournissent des moyens de subsistance à plusieurs millions de familles côtières et les protègent des tempêtes violentes et de l'érosion côtière<sup>69-70</sup>. Elles séquestrent près de 5 fois plus de carbone que les forêts tropicales<sup>71</sup> et fournissent des zones d'alevinage et de refuge à un nombre incalculable d'espèces de poissons juvéniles qui y grandissent avant de rejoindre des écosystèmes océaniques plus vastes. Leur défrichage dans un but de développement ainsi que leur surexploitation ou l'aquaculture sont quelques-unes des menaces qui ont contribué à la diminution de 30 à 50 % de l'étendue des mangroves au cours des cinquante dernières années<sup>71</sup>.

Les herbiers marins, composés de plantes à fleurs marines, aux genres très largement répartis comme les Zostères, les Thalassia et les Posidonies, représentent également d'importants écosystèmes côtiers, qui procurent des avantages essentiels à l'homme, notamment un habitat qui soutient la pêche commerciale et de subsistance, le cycle des nutriments, la stabilisation des sédiments et la séquestration du carbone d'importance mondiale (voir Waycott, 2009<sup>72</sup>). Ils sont menacés de manière directe par les pratiques de pêche destructrices, les hélices de bateaux, l'ingénierie côtière, les cyclones, les tsunamis et les changements climatiques, et de manière indirecte par les changements dans la qualité de l'eau dus au ruissellement venant des terres (voir<sup>72</sup>). Dans l'évaluation globale de Waycott *et al.* 2009<sup>72</sup>, il a été constaté que les herbiers marins disparaissaient à un rythme de 110 km<sup>2</sup> par an depuis 1980 et que 29 % de l'étendue aérienne connue avait disparu depuis le premier enregistrement des zones d'herbiers marins en 1879. Ces taux de déclin sont comparables à ceux signalés pour les mangroves, les récifs coralliens et les forêts tropicales et placent les herbiers marins parmi les écosystèmes les plus menacés de la planète.

**Global Fishing Watch utilise les systèmes de suivi des bateaux, les données satellite, l'intelligence artificielle et la puissance de calcul de Google pour générer une vision plus claire de l'activité de pêche industrielle mondiale exercée par les plus grands bateaux, pesant 300 tonnes ou plus.**

## SUIVRE L'EMPREINTE MONDIALE DES PÊCHERIES

Des millions de kilomètres carrés d'océan et des centaines de milliers de navires de pêche; l'industrie de la pêche a longtemps été difficile à surveiller, et il est tout aussi compliqué de visualiser son empreinte mondiale. Une grande partie de la pêche industrielle se fait à l'abri des regards, loin de la terre; une fois les bateaux en mer, ils laissent peu de traces visibles de leur activité. Dans un tel contexte, les activités de pêche illégale prospèrent et on estime qu'elles représentent entre 10 et 23 milliards de dollars (US) par an<sup>73</sup>. Aujourd'hui, une vague de nouvelles technologies crée une révolution de l'information qui a le pouvoir de transformer notre compréhension de ce qui se passe sur notre planète.

Global Fishing Watch est une organisation internationale à but non lucratif qui s'engage à promouvoir la durabilité de nos océans grâce à une transparence accrue. Il traite les données des récepteurs SIA (système d'identification automatique) utilisés par les grands navires pour diffuser publiquement leur position afin d'éviter les collisions en mer. Les navires utilisant le SIA envoient en permanence des signaux indiquant leur identité, leur position, leur cap et leur vitesse, et ces informations sont captées par des satellites. Selon la Convention internationale pour la Sauvegarde de la vie humaine en mer, les grands bateaux de pêche (de plus de 300 tonnes), les cargos dépassant un certain poids et tous les navires à passagers sont tenus d'utiliser le SIA.

En analysant l'identité, la vitesse et la direction des navires utilisant la radiodiffusion, nous pouvons obtenir de nouveaux renseignements sur le comportement et l'activité des bateaux. Global Fishing Watch utilise des algorithmes d'apprentissage automatique pour déterminer quels navires sont des bateaux de pêche, ainsi que l'endroit, le moment et la façon dont ils pêchent. Jusqu'ici, Global Fishing Watch a analysé 22 milliards de messages diffusés publiquement à partir des positions SIA des navires entre 2012 et 2016.

Ces données sont mises à la disposition du public par le biais d'une plate-forme en ligne, où elles peuvent être utilisées par les chercheurs et d'autres personnes. Des données ont été enregistrées sur plus de

Sarah Bladen et  
David Kroodsma,  
Global Fishing Watch

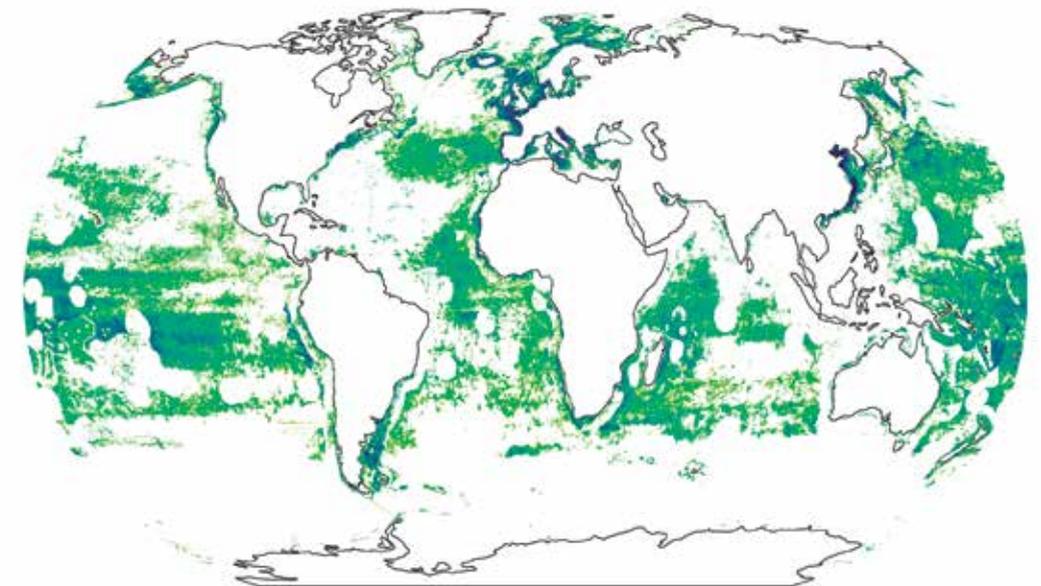
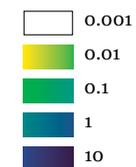
**LES NOUVELLES  
TECHNOLOGIES  
RÉVOLUTIONNENT  
NOTRE COMPRÉHENSION  
DE LA PÊCHE ILLÉGALE**

**Figure 11 :  
Activité mondiale  
de pêche industrielle,  
2016**

Activités de pêche industrielle par des navires diffusant le SIA. Des points chauds de pêche ont été observés dans l'Atlantique Nord-Est et en Méditerranée, dans le Pacifique Nord-Ouest et dans les régions de remontée d'eau de l'Amérique du Sud et de l'Afrique de l'Ouest. Les limites de cette couverture apparaissent dans les zones où les réglementations s'appliquent, par exemple les zones économiques exclusives des États insulaires<sup>74</sup>. Toutes les données peuvent être téléchargées<sup>75</sup>.

### Légende

Heures de pêche par km<sup>2</sup> (note 2)



40 millions d'heures de pêche en 2016 uniquement, grâce au suivi des navires sur plus de 460 millions de kilomètres — une distance équivalente à 600 allers-retours Terre-Lune.

Les chercheurs ont constaté que, si l'on divise l'océan en une grille d'environ 50 km de côté (environ 160 000 cellules), une activité de pêche était observée dans plus de la moitié. Cela représente une vaste superficie, plus de 200 millions de kilomètres carrés. En outre, dans près de 20 % des océans, peu de navires sont équipés de AIS où la réception des AIS est médiocre, ce qui signifie que la part de l'océan réellement impactée par la pêche industrielle est probablement plus haute.

Selon un article publié dans *Science*, l'équipe de recherche de Global Fishing Watch a produit des « cartes thermiques » — voir Figure 11 — qui illustrent les endroits où la pêche industrielle des grands navires est la plus intense<sup>74</sup>. Ces « points chauds » comprennent l'Atlantique Nord-Est et le Pacifique Nord-Ouest, ainsi que les régions riches en nutriments au large de l'Amérique du Sud et de l'Afrique de l'Ouest. L'équipe a également examiné l'origine des navires de pêche et a constaté qu'à eux seuls, cinq pays, dont la Chine, l'Espagne et le Japon, représentaient plus de 85 % de l'effort de pêche observé en haute mer.

Ces nouveaux ensembles de données révolutionnaires et cette vision haute définition de l'activité de pêche industrielle mondiale sont de plus en plus utilisés par les gouvernements et les organismes de gestion pour éclairer les décisions politiques et l'application des lois, ainsi que pour renforcer la gouvernance transparente des ressources marines avec en tête les objectifs de durabilité.

# DRESSER UN TABLEAU COMPLET

L'analyse présentée par Global Fishing Watch n'est qu'une des nombreuses tentatives destinées à estimer l'impact global de la pêche. Bien que l'ensemble de données utilisé pour produire cette carte ne comprenne qu'une faible proportion du nombre de bateaux de pêche motorisés dans le monde, qu'on estime à 2,9 millions, il contient 50 à 75% des bateaux actifs de plus de 24 m et plus de 75% des bateaux de plus de 36 m, la taille à partir de laquelle l'Organisation maritime internationale exige que la plupart des bateaux transmettent des signaux SIA<sup>74</sup>. Néanmoins, il ne cartographie pas les petits pêcheurs ou les pêcheurs illégaux, et de nombreux navires commerciaux industriels sont inférieurs à la taille minimale, il est donc évident que le tableau n'est pas complet.

Les données peuvent également être évaluées et interprétées de différentes façons, comme en témoigne une réponse à l'article de *Science* dont il est question ici<sup>74</sup>, rédigée par Amoroso *et al.* 2018, qui montrent que l'empreinte mondiale liée à l'impact direct de la pêche industrielle pourrait être considérablement plus petite si une résolution plus fine de l'analyse était envisagée<sup>164</sup>. Comme nous l'avons exploré dans d'autres sections de ce rapport, c'est là que le pouvoir de la big data et de l'open data peut aider à faire avancer la science de la conservation. Le site Web de Global Fishing Watch rassemble les informations présentées ici et les données provenant de plusieurs autres sources, notamment des enquêtes par satellite sur les navires de pêche opérant la nuit et des données provenant des ZEE côtières et des autorités chargées de la pêche dans des pays spécifiques, comme le ministère indonésien de la Marine et des Pêches<sup>75</sup>. Le site Web est également interactif et montre les changements au fil du temps. D'autres sources documentent l'étendue des prises illégales, à petite échelle et non déclarées. Parmi celles-ci, on trouve les ensembles de données de Sea Around Us que nous explorons dans la section suivante<sup>76</sup> et d'autres bases de données en ligne<sup>77</sup>. Regrouper des ensembles de données tels que celui-ci contribue à dresser un tableau plus complet de ce que nous pêchons et dans quels endroits, et nous informe de la véritable ampleur de notre empreinte sur les océans.

Notre compréhension de l'empreinte écologique de la pêche va probablement évoluer au même titre que les utilisations que nous trouvons pour ces données. En mettant ces données haute résolution à la disposition du public, Global Fishing Watch et d'autres ont contribué à faire en sorte que cette évolution se produise de manière transparente et à un rythme jamais vu auparavant dans la science de la conservation marine.

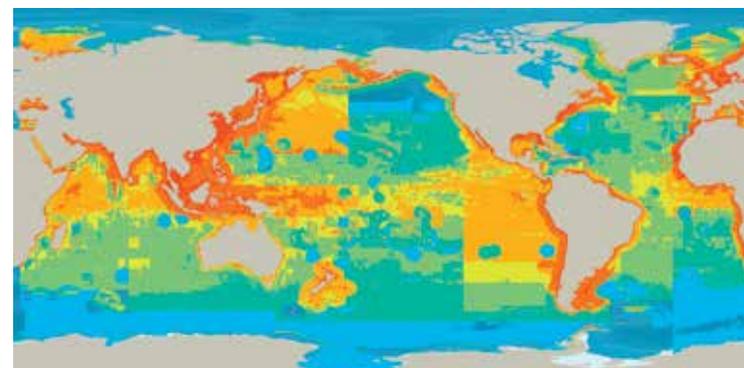
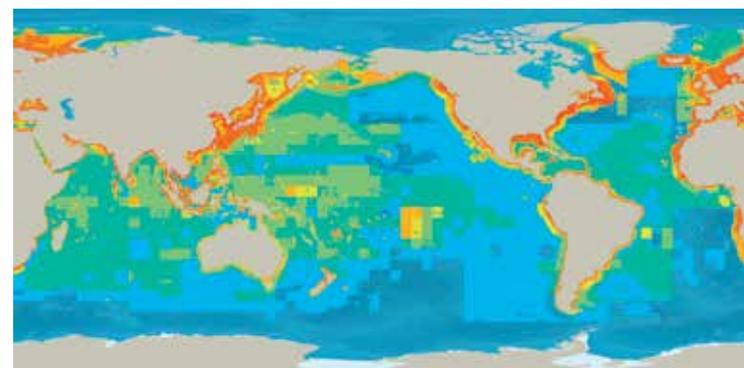
Retour au port pour ces pêcheurs de merlu de la côte de Valparaiso, Chili.



Les prises marines mondiales ont augmenté à partir des années 1950, jusqu'à atteindre 130 millions de tonnes en 1996. Ce chiffre record a depuis diminué à un taux moyen de 1,2 million de tonnes par an. Pourtant, nous extrayons encore environ 112 millions de tonnes des océans chaque année.

## QU'A-T-ON PÊCHÉ ET DANS QUELLES PROPORTIONS ?

Près de 6 milliards de tonnes de poissons et d'invertébrés (par ex. crustacés et mollusques) ont été prélevées dans les océans depuis 1950. Les prises annuelles ont augmenté de façon spectaculaire, passant de 28 millions de tonnes en 1950 à 112 millions de tonnes en 2014. Toutefois, depuis le chiffre record d'environ 130 millions de tonnes atteint en 1996, les prises ont diminué à un taux moyen de 1,2 million de tonnes par an<sup>78</sup>.



Maria L.D. Palomares  
et Daniel Pauly,  
Sea Around Us, et université de la  
Colombie-Britannique

**Figure 12 : Prises annuelles moyennes des pays de pêche maritime dans le monde dans les années 1950 par rapport aux années 2000**

Le bleu indique des prises nulles ou infimes et le jaune indique une pêche faible ou inexistante. Des zones d'intensité de pêche modérée (en orange) à intense (en rouge) s'étendent maintenant sur tous les continents, affectant toutes les zones côtières et de nombreuses parties de la haute mer. Cartes générées par le système d'information Sea Around Us<sup>76</sup>.

Ces chiffres sont le résultat de recherches menées par Sea Around Us, une initiative de recherche de l'université de la Colombie-Britannique qui évalue l'impact des pêches mondiales sur les écosystèmes marins. Sea Around Us « reconstitue » les données ayant suivi 1950 dans les 273 zones économiques exclusives de 217 pays et territoires maritimes du monde entier pour arriver à une estimation des chiffres réels des prises plus précise que ce qui a été officiellement rapporté. La ZEE de chaque pays s'étend sur 200 milles marins à partir de son littoral. Les chercheurs combinent les données de la FAO au niveau national, provenant des ZEE, avec d'autres sources de données, notamment les statistiques sur les prises locales, des rapports sur les sciences sociales, les archives coloniales et les connaissances d'experts<sup>78</sup>.

Les estimations des prises non déclarées incluent les poissons morts et les invertébrés remis à la mer avant le débarquement, appelés rejets. Bien qu'ils n'aient qu'une faible valeur commerciale, ils ont clairement un impact écologique élevé<sup>79</sup>. Les mesures des incertitudes en termes de statistiques de pêche sont également calculées et intégrées dans les chiffres finaux. Ces ajouts augmentent considérablement l'estimation globale des prises des pêcheries, les rejets représentant 10 à 20 % des prises reconstituées jusqu'en l'an 2000 et moins de 10 % à partir de cette date<sup>79</sup>.

Depuis l'an 2000, 73 % des prises mondiales ont eu pour origine les navires de pêche dans leurs zones économiques exclusives (ZEE), tandis que les flottes hauturières ont capturé le reste (légalement ou illégalement) dans les ZEE des pays en développement ou en haute mer<sup>80</sup>. Environ 77 % des prises cumulées depuis 2000 ont été réalisées par les flottes industrielles, principalement par les 10 premiers pays de pêche : la Chine, puis le Pérou, la Thaïlande, la Russie, les États-Unis, l'Indonésie, le Japon, le Chili, l'Inde et le Vietnam. La quantité de poissons capturés par ces flottes varie de 114 000 à 774 000 tonnes par an. En revanche, environ 20 % ont été pêchés par les flottilles artisanales, autour de 3 % par les pêcheurs de subsistance et moins de 1 % par les pêcheurs récréatifs<sup>78</sup>.

**Parmi les 1500  
espèces pêchées,  
seules dix  
constituent le tiers  
des prises mondiales  
actuelles**

Une nouvelle analyse des données de Sea Around Us pour le Rapport Planète Vivante compare les prises cumulées dans les années 1950 et 2000. Dans les années 1950, les prises représentaient en moyenne environ 10 000 tonnes par km<sup>2</sup> par an, contre 23 000 tonnes par km<sup>2</sup> par an dans les années 2000 (Figure 12). Des zones d'intensité de pêche modérément forte (500-5 000 tonnes par km<sup>2</sup> par an - en orange) à forte (>5 000 tonnes par km<sup>2</sup> par an - en rouge) s'étendent désormais sur chaque continent et affectent toutes les zones côtières, ainsi que de nombreuses zones en haute mer. Cela signifie que les activités de pêche ont exposé les écosystèmes marins côtiers peu profonds à des dommages potentiels à long terme, notamment par le biais du chalutage<sup>81</sup>. Ces cartes montrent également la croissance de l'intensité de la pêche dans le sud et l'est, en particulier en Asie du Sud-Est au cours des soixante dernières années.

## Le plastique dans l'océan

Carel Drijver et Giuseppe Di Carlo, WWF

Si nous disposons de nombreuses informations sur les débris de plastique dans l'environnement marin, les quantités issues de la pollution tellurique sont inconnues. En reliant les données mondiales des déchets solides, la densité de la population et la situation économique, une récente étude internationale a estimé que la masse de déchets plastiques d'origine terrestre se retrouvant en 2010 dans les océans se situait entre 4,8 et 12,7 millions de tonnes<sup>82</sup>.

Cette estimation est un instantané d'une année, mais les plastiques, à usage unique pour la plupart, sont conçus pour être durables et peuvent potentiellement rester dans l'océan pendant des années avant de se décomposer ou de couler (voir Thompson, 2009<sup>83</sup>). Les débris de plastique marins englobent des fragments microscopiques, fabriqués pour des produits tels que savon, crèmes, gels et dentifrices ou décomposés par la lumière du soleil, le vent et les courants, des déchets plus gros tels que sacs, filtres de cigarettes, ballons de baudruche, bouteilles, bouchons ou pailles, qui sont la forme la plus visible de pollution plastique (voir Loi, 2017<sup>84</sup> et pour des exemples en Méditerranée, voir PNUE/PAM, 2015<sup>85</sup>). Des débris de plastique ont été détectés dans tous les principaux environnements marins du monde, depuis les rivages et les eaux de surface<sup>86</sup> jusqu'aux zones les plus profondes de l'océan, même au fond de la fosse des Mariannes (voir Loi, 2017<sup>84</sup> et les images des archives photo de JAMSTEC<sup>87</sup>).

Une étude de dix ans sur la tortue Caouanne a montré que 35 % des spécimens analysés avaient ingéré des débris, presque tous en plastique<sup>90</sup>. Dans une étude menée en Méditerranée, 18 % des thons et des espadons avaient des débris de plastique dans leur estomac<sup>91</sup>, tout comme 17 % des pristiures à bouche noire des îles Baléares. La plupart de ces débris étaient en cellophane et en PET<sup>92</sup>. Dans un cas extrême, 9 mètres de fil de pêche, 4,5 mètres de tuyaux, 2 pots de fleurs et plusieurs bâches en plastique ont été trouvés dans l'estomac d'un cachalot échoué<sup>93</sup>. Même les plus petits animaux, comme les moules<sup>94</sup>, les tourteaux, les rougets et les soles, qui se nourrissent des fonds marins, peuvent être d'importants accumulateurs de microplastiques et de fibres (voir PNUE/PAM, 2015<sup>85</sup> et Loi, 2017<sup>84</sup>). On a même trouvé des paquets de chips et des cigarettes à l'intérieur de grands poissons pélagiques<sup>95</sup>.

La menace prend de l'ampleur. À l'aide de revues bibliographiques, de modélisation océanographique et de modèles écologiques, Wilcox *et al.* ont exploré le risque d'ingestion de plastique chez 186 espèces d'oiseaux marins dans le monde<sup>96</sup>. Leurs modèles indiquent qu'aujourd'hui, 90 % des oiseaux de mer ont des fragments de plastique dans l'estomac, contre seulement 5 % en 1960. On a constaté que les impacts les plus importants se situaient à la limite sud des océans Indien, Pacifique et Atlantique, une région que l'on croyait relativement intacte. Si aucune mesure n'est prise pour réduire le flux de plastique dans les océans, leurs modèles prévoient que ce plastique se retrouvera dans l'appareil digestif de 99 % de toutes les espèces d'oiseaux de mer d'ici à 2050.



Une tortue verte (*Chelonia mydas*) qui s'apprête à ingérer un sac plastique, Grande barrière de corail, Australie. Le photographe est arrivé juste à temps pour l'empêcher de s'étouffer.

# LES MENACES ET LES PRESSIONS SUR NOTRE SOURCE DE VIE

Même s'ils représentent moins de 1% de la surface de la Terre, les écosystèmes d'eau douce abritent plus de 100 000 espèces connues de poissons, mollusques, reptiles, insectes, plantes et mammifères. De plus, les habitats d'eau douce tels que les lacs, les rivières et les zones humides sont la source de vie de tous les humains et ont une grande valeur économique. Ce sont aussi les plus menacés, fortement touchés par la modification, la fragmentation et la destruction des habitats, les espèces envahissantes, la surpêche, la pollution, les maladies et le changement climatique. Dans de nombreux cas, ces menaces qui s'accumulent ont entraîné un déclin catastrophique de la diversité biologique de l'eau douce. Les nouvelles technologies d'imagerie nous permettent de voir ces changements en temps réel.

Les chutes de Ngonye, Parc national Sioma Ngwezi, Zambie Ouest.



# LES MENACES POUR LES ÉCOSYSTÈMES D'EAU DOUCE

Les écosystèmes d'eau douce contiennent infiniment plus d'espèces par unité de surface que les écosystèmes marins et terrestres. Bien qu'ils représentent moins de 1% de la surface de la Terre, les habitats d'eau douce abritent plus de 10% des animaux connus et environ un tiers de toutes les espèces de vertébrés connues<sup>97</sup>. Ces écosystèmes distincts sont de plus en plus menacés et, comme ce rapport l'explique dans le chapitre 3 à l'aide de l'Indice Planète Vivante Eau douce<sup>98</sup>, la tendance pour les espèces d'eau douce est des plus inquiétantes<sup>99</sup>. Par exemple, au 20<sup>e</sup> siècle, les poissons d'eau douce avaient le taux d'extinction le plus élevé au monde parmi les vertébrés<sup>100</sup>.

La santé d'un écosystème d'eau douce est définie par la qualité et la quantité de l'eau, la connectivité avec d'autres parties du système et du paysage, l'état de l'habitat et la diversité des espèces végétales et animales<sup>101-102</sup>. Les pressions créées par l'occupation et les infrastructures humaines, l'utilisation de l'eau, la pollution, la surexploitation, les espèces envahissantes et le changement climatique affectent tous les aspects de la santé des rivières, des lacs et des zones humides<sup>99-103-104</sup>. À l'échelle mondiale, on estime que l'étendue des zones humides a diminué de plus de 50% depuis 1900<sup>105</sup>. Les rivières sont de plus en plus déconnectées en raison des barrages et d'autres infrastructures et les réservoirs modifient les régimes d'écoulement naturel et piègent plus de 25% de la charge totale de sédiments qui atteignaient autrefois l'océan<sup>106-107</sup>.

Les écosystèmes d'eau douce sont également affectés par l'augmentation des prélèvements et de la consommation d'eau de surface destinée à toute une gamme d'utilisations, avec l'agriculture en tête de liste, qui représente environ 70% de la consommation totale<sup>108-110</sup>. La qualité de l'eau est également préoccupante, avec l'eutrophisation et la pollution toxique comme principales sources de dégradation. Enfin, le changement climatique exacerbe les facteurs de stress existants et entraîne des changements quant à la phénologie, la disponibilité et la température des eaux, ce qui a une incidence sur l'état des habitats d'eau douce et le cycle biologique des espèces d'eau douce<sup>111-112</sup>.

Michele Thieme,  
Jeff Opperman et  
David Tickner,  
WWF



## Des rivières connectées : essentielles aux écosystèmes d'eau douce et à leurs services

Presque toutes les civilisations anciennes doivent leur origine à un grand fleuve : le Tigre et l'Euphrate en Mésopotamie, le Nil en Égypte et les fleuves Jaune et Yangzi en Chine, pour n'en citer que quelques-uns<sup>113-114</sup>.

Cela est dû au fait que les systèmes fluviaux, y compris leurs plaines d'inondation et leurs deltas, font partie des écosystèmes les plus diversifiés d'un point de vue biologique et les plus productifs de la planète. La pêche en eau douce et dans les eaux intérieures constitue la principale source de protéines pour des centaines de millions de personnes dans le monde entier. En déposant du limon riche en nutriments sur les plaines d'inondation et les deltas, les cours d'eau ont créé certaines des terres agricoles les plus fertiles<sup>115</sup>.

Pour que ces bénéfiques, mais aussi d'autres bienfaits économiques et écosystémiques perdurent, les cours d'eau doivent conserver leurs caractéristiques et processus clés. Lorsque la connectivité et le débit naturels sont conservés, on parle de cours d'eau naturels (Figure 13). Cependant, leur nombre a considérablement baissé à cause du développement d'infrastructures, en particulier de barrages ; il y a actuellement plus de 50 000 grands barrages dans le monde entier<sup>116</sup>. Les cours d'eau sans barrage ne sont pas à l'abri, car plus de 3 600 barrages hydroélectriques sont prévus à l'échelle mondiale<sup>117</sup>.

Il existe plusieurs options pour protéger ces cours d'eau : à la fois empêcher la construction de barrages mal conçus et veiller à ce que les barrages construits soient situés et pensés de manière à atténuer autant que possible les dommages environnementaux. On trouve de nombreux exemples qui montrent que l'engagement du public a influencé l'implantation de barrages<sup>118-119</sup> en faisant baisser le prix des sources renouvelables, comme l'éolien et le solaire, parallèlement à d'autres progrès, tels que l'intégration au réseau et l'amélioration des technologies de stockage. Collectivement, cette « révolution des énergies renouvelables » peut montrer la voie vers d'autres solutions de développement énergétique, ce qui suggère que les pays peuvent atteindre leurs objectifs énergétiques avec moins d'hydroélectricité et donc moins de barrages que prévu.

La protection des cours d'eau peut également se faire par le biais de divers mécanismes juridiques et politiques. La protection juridique des cours d'eau a commencé aux États-Unis, devenus en 1968 le premier pays à adopter une législation destinée à protéger les cours d'eau sauvages au niveau national, la National Wild and Scenic Rivers Act<sup>120</sup>. Récemment, le Mexique a créé un nouveau modèle pour protéger efficacement les cours d'eau. Le Programme national des réserves d'eau « consacre » un certain pourcentage du débit des cours d'eau à la nature, assurant ainsi qu'ils continueront à soutenir les gens et les activités économiques tout en maintenant le débit et la connectivité.

En juin 2018, le Mexique avait autorisé/approuvé plus de 300 réserves d'eau, dont une pour le plus long fleuve naturel du pays, l'Usumacinta. Chaque déclaration de réserve restera active pendant cinquante ans<sup>121</sup>. Le cadre juridique de la Norvège offre un excellent exemple de la façon dont la planification et les politiques peuvent orienter l'hydroélectricité vers les fleuves à faible enjeu et l'éloigner des fleuves à fort enjeu. Ce type d'approche à l'échelle du bassin ou du système peut aider à éviter des efforts de restauration coûteux à l'avenir<sup>122</sup>.

Comme c'est le cas pour le programme des réserves d'eau du Mexique, un aspect essentiel de la protection des cours d'eau est de maintenir le régime de flux nécessaire pour soutenir les fonctions fluviales et les services écosystémiques clés. Ce régime de flux est appelé flux environnemental et a pour définition « la quantité, la phénologie et la qualité des débits d'eau requis pour maintenir les écosystèmes d'eau douce et d'estuaires, ainsi que les moyens de subsistance et le bien-être humain qui dépendent de ces écosystèmes<sup>123</sup> ».

La science de l'évaluation des flux environnementaux a progressé rapidement au cours des deux dernières décennies et il est maintenant possible de formuler des recommandations sur les flux environnementaux, même dans les régions où les données sont rares<sup>124</sup>. De plus, un nombre croissant de pays ont imposé certains niveaux de flux environnementaux en tant que principe fondamental de la politique de l'eau<sup>125</sup>. La mise en œuvre des flux environnementaux exige souvent des changements difficiles dans la planification des infrastructures et la répartition de l'eau. Pourtant, il existe un nombre croissant d'exemples couronnés de succès en Chine, au Pakistan, en Afrique du Sud, en Australie et aux États-Unis<sup>126</sup>. Ces exemples semblent avoir en commun un certain nombre de conditions favorables en termes de législation et de réglementation progressistes, de collaboration et de leadership, de ressources et de capacité, et de gestion adaptative<sup>126</sup>. La Déclaration de Brisbane et le Programme d'action mondial sur les flux environnementaux, publiés en 2018, sont un appel aux gouvernements et aux parties prenantes à s'appuyer sur les succès antérieurs rencontrés par la mise en œuvre généralisée des flux environnementaux à travers la législation, la réglementation, les programmes et la recherche sur la gestion de l'eau, liés par des accords de partenariat impliquant divers acteurs<sup>123</sup>.

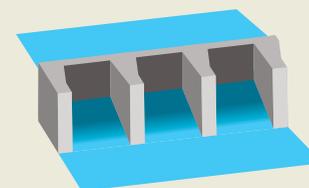
Là où la connectivité et les flux des cours d'eau ont déjà été compromis, des mesures telles que l'écoulement périodique de l'eau, le rétablissement des plaines d'inondation ou le retrait de barrages vieillissants peuvent aider à restaurer les fonctions de l'écosystème. Plus de 1500 barrages ont actuellement été enlevés dans toute l'Europe et aux États-Unis. Les analyses des mesures de connectivité fluviale combinées à d'autres variables écologiques, sociales et économiques peuvent révéler comment atteindre les gains les plus importants grâce aux rivières connectées et aux valeurs qu'elles fournissent, au coût le plus bas<sup>127-130</sup>.

Figure 13 :

## Définition d'un cours d'eau naturel

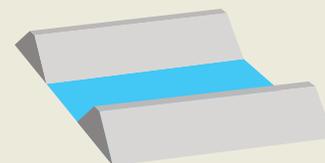
On parle de cours d'eau naturel lorsque les fonctions et les services de l'écosystème aquatique naturel sont en grande partie laissés intacts par les changements anthropiques apportés à la connectivité fluviale, ce qui permet un échange sans entrave de matériaux, d'espèces et d'énergie à l'intérieur du réseau fluvial et vers les paysages environnants.

Pour qu'un cours d'eau soit « naturel », il doit rester fortement connecté sur quatre axes :



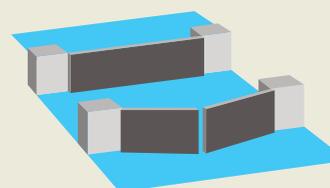
### Longitudinalement

Soit la connectivité entre l'amont et l'aval. Les barrages sont les perturbateurs les plus courants de la connectivité longitudinale.



### Latéralement

Soit la capacité d'un cours d'eau à s'élargir et rétrécir, à s'élever et s'abaisser naturellement, et à être connecté à ses plaines d'inondation. Cette capacité est perturbée lorsque des routes, des bâtiments et d'autres aménagements (y compris des zones agricoles lorsqu'elles sont protégées par des digues ou des fossés) sont situés dans des plaines d'inondation, ce qui limite la capacité de ces dernières à absorber le débit du cours d'eau.



### Temporellement

Soit la capacité naturelle du flux des cours d'eau à changer de façon intermittente. Par exemple, lorsqu'un barrage est construit, il retient en permanence un volume d'eau et libère l'eau d'une manière qui ne correspond pas au rythme naturel du flux du cours d'eau.



### Verticalement

Soit la capacité d'un cours d'eau à puiser de l'eau dans les aquifères souterrains et l'atmosphère, ou à y contribuer. Elle peut notamment être interrompue par des extractions excessives des eaux souterraines et l'imperméabilisation des plaines d'inondation.

# À LA SURFACE

L'endroit et le moment où l'eau se trouve à la surface de la planète sont extrêmement importants, car ils influencent le système climatique, les déplacements des espèces, le développement durable et la sécurité sociale, institutionnelle et économique. Bien que l'eau de surface ne représente qu'une infime fraction des ressources en eau de la Terre, elle constitue la partie la plus accessible et fournit une vaste gamme de services écosystémiques. C'est aussi la forme d'eau la plus facile à surveiller dans le temps sur de grandes étendues.

Depuis le milieu des années 1980, le programme Landsat, conduit par la NASA et l'United States Geological Survey, a recueilli plus de 3 millions d'images de notre planète. Grâce à elles, nous avons pu représenter l'évolution de la présence de l'eau à la surface de la Terre au cours des trois dernières décennies. C'est le développement du Global Surface Water Explorer (Water Explorer) qui a rendu cela possible, un outil développé par le Centre commun de recherche de la Commission européenne et l'équipe de Google Earth Engine<sup>131-132</sup>. Les images et les données générées par Water Explorer fournissent des informations visuelles sur l'emplacement des plans d'eau de surface comme les lacs et les rivières, et sur la façon dont ces derniers ont évolué au fil du temps. Les cartes et les données peuvent être téléchargées à l'aide d'un outil en ligne et faciliter des pratiques liées à la gestion des ressources en eau, la modélisation climatique, la sécurité alimentaire et la conservation de la biodiversité.

Le Water Explorer montre que plus de 2,4 millions de km<sup>2</sup> de lacs et rivières dans le monde sont actuellement considérés comme permanents, c'est-à-dire qu'ils n'ont pas changé au cours des trois dernières décennies. Cependant, au milieu des années 1980, 90 000 km<sup>2</sup> supplémentaires de lacs et de rivières, la région du lac Supérieur, avaient été classés comme permanents, à tort. Plus de 70 % des pertes nettes d'eaux de surface sont concentrées dans seulement cinq pays d'Asie centrale et occidentale.

## Les changements du Rio Grande

Le bassin du Rio Grande/Rio Bravo s'étend sur 870 000 km<sup>2</sup> dans le sud-ouest des États-Unis et le nord du Mexique<sup>133</sup>. Serpente à travers ce paysage aride, le Rio Grande (appelé Rio Bravo au Mexique) forme une frontière naturelle entre les deux pays et crée une étroite ligne de vie pour des millions de personnes et une incroyable variété de flore et de faune. Au cours des cinquante dernières années, l'état de la rivière elle-même a beaucoup changé. Les barrages, la déviation des eaux, la contamination, les espèces envahissantes et le changement climatique sont en train d'altérer ce fleuve autrefois vibrant et fertile<sup>134</sup>.

Alan Belward,  
Jean-Francois Pekel,  
Andrew Cottam,  
Luca De Felice,  
Centre commun de recherche de la  
Commission européenne (CCR)

Noel Gorelick,  
Google Earth Engine

Le long de certaines parties de la rivière, le flux n'est plus qu'un filet d'eau, la qualité de l'eau a chuté, des peuplements denses de cannes de Provence ou grands roseaux (*Arundo donax*) ont envahi les berges et des habitats aquatiques et riverains majeurs ont été ensevelis par les sédiments. En conséquence, les populations de nombreuses espèces indigènes et endémiques se sont éteintes localement et les moyens de subsistance de nombreuses communautés riveraines et de nombreux citoyens sont compromis.

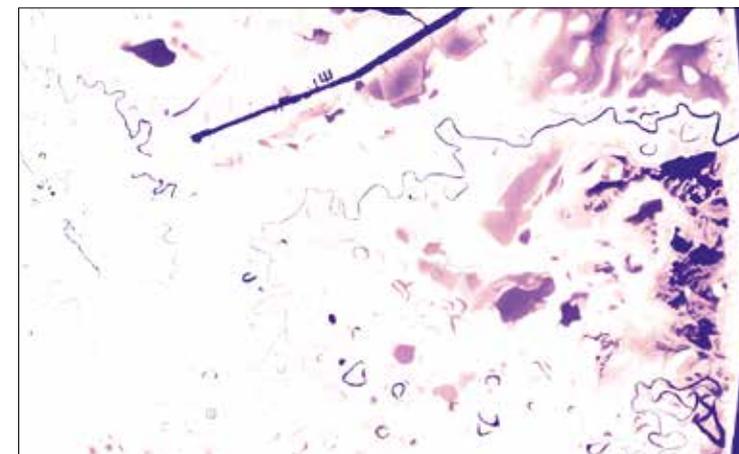
Le Water Explorer offre une nouvelle perspective sur des zones comme celle-ci où la perte d'eau douce est une crise continue et où des pertes permanentes pourraient être évitées.

La Figure 14 montre une carte des eaux de surface du delta du Rio Grande, créée sur le site Web du Water Explorer (le fleuve lui-même forme la frontière nationale entre les États-Unis et le Mexique). Elle retrace en images l'histoire du fleuve et du delta avoisinant au cours des trente dernières années. La carte montre les variations de la persistance et de l'emplacement de l'eau *via* différentes couleurs. Le bleu foncé représente l'eau qui est présente aujourd'hui et l'a toujours été. Le violet clair indique que l'eau n'était présente qu'une partie du temps. Les tons rose clair représentent des endroits où l'eau était présente pendant une courte période dans le passé. Les zones où il n'y a jamais eu d'eau sont représentées en blanc.

Si le Rio Grande coulait toute l'année, chaque année, toute la zone qu'il couvre prendrait la forme de lignes bleu foncé ininterrompues sur la carte du Water Explorer. Aujourd'hui, cependant, il ne coule plus toute l'année, et il en va de même pour son écoulement vers la mer dans des chenaux continus et ininterrompus. L'absence de bleu foncé sur la carte, la ligne brisée du chenal de la rivière, les nombreux canaux prélevant de l'eau (de part et d'autre de la frontière nationale) et la prédominance de violet clair illustrent de façon évidente le changement que subit ce fleuve renommé.

**Figure 14:**  
**Le système de la rivière Rio Grande**

Les nuances de violet illustrent la durée de la présence de l'eau à la surface (les tons foncés correspondent aux périodes les plus longues où l'eau a été présente). Images satellite Landsat fournies par l'USGS/la NASA. Cartes Global Surface Water Explorer fournies par le JRC/Google <https://global-surface-water.appspot.com>



**La consommation mondiale a explosé depuis les années 1950 et nous en payons aujourd'hui le prix. Dans le monde entier, les forêts disparaissent, les écosystèmes d'eau douce sont en danger, les océans sont victimes de surpêche et les espèces s'éteignent. Il est nécessaire d'avoir une vue d'ensemble globale, mais il est également important de comprendre pourquoi les menaces varient selon les régions et pourquoi les effets diffèrent sur des espèces similaires. L'Indice Planète Vivante contient une multitude d'informations à ce sujet et ses données ont déjà mis en évidence des réponses différentes chez plusieurs espèces de manchots.**

## LES MENACES SOUS LE PRISME DE L'INDICE PLANÈTE VIVANTE

Publié depuis maintenant deux décennies, l'Indice Planète Vivante mondial donne un aperçu de l'état de la biodiversité de la Terre en montrant la variation dans le temps de la valeur moyenne d'un échantillon de populations d'espèces. Ceci est abordé plus en détail dans le chapitre 3. Ainsi, les menaces qui pèsent sur les systèmes naturels de la planète peuvent également être examinées sous le prisme de l'Indice Planète Vivante mondial et des indicateurs spécifiques à un domaine ou à une espèce.

Les informations sur les menaces sont disponibles pour à peine plus d'un quart de toutes les espèces enregistrées dans l'IPV global, soit 3 789 populations. Ces menaces sont regroupées en cinq grandes catégories : la perte et la dégradation d'habitat, la surexploitation, les espèces envahissantes et les maladies, la pollution et le changement climatique (basé sur<sup>135</sup>). La Figure 16 donne un aperçu détaillé de chacune d'entre elles et montre comment ces menaces affectent les espèces, directement ou indirectement.

La catégorie de menace la plus fréquemment signalée dans toutes les populations de l'IPV est la dégradation et la perte d'habitat. Elle représente près de la moitié de toutes les menaces au sein de chaque groupe taxonomique (45 à 49%), à l'exception des poissons (28%) (voir aussi<sup>136-138</sup>). En deuxième place dans le classement, on trouve la surexploitation. Les populations pour lesquelles elle représente la plus faible menace sont les oiseaux, avec 17%, et, à l'inverse, c'est pour les poissons qu'elle est la plus risquée, avec un taux de 55%. Ensemble, la perte et la dégradation de l'habitat ainsi que la surexploitation des espèces représentent au moins les deux tiers de toutes les menaces enregistrées pour les populations au sein de chaque groupe taxonomique.

Stefanie Deinet,  
Louise McRae,  
Robin Freeman,  
Société Zoologique de Londres  
(ZSL)

**Figure 15 :  
Fréquence relative  
des principales  
menaces par groupe  
taxonomique**  
Les données sur les menaces sont disponibles pour 3 789 populations dans la base de données mondiale de l'IPV. On pourrait associer jusqu'à trois menaces différentes pour chacune de ces populations. En tout, 6 053 menaces ont été enregistrées<sup>98</sup>.

Légende

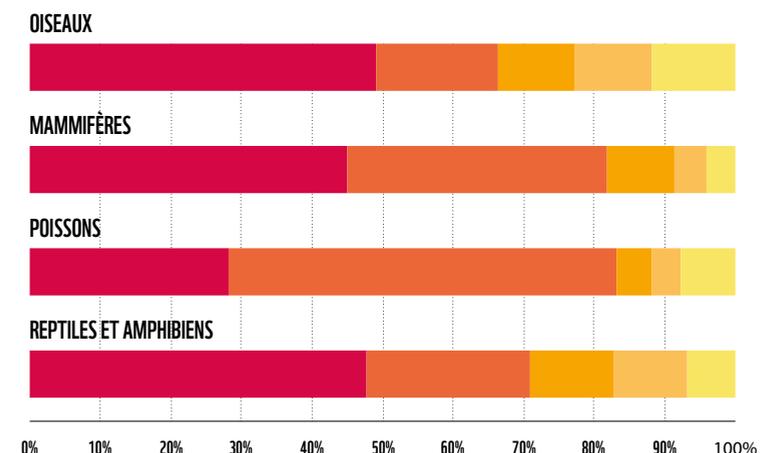
- Dégradation et perte d'habitat
- Surexploitation
- Espèces envahissantes et maladies
- Pollution
- Changement climatique

C'est pour les reptiles et amphibiens, mais aussi les mammifères (12 et 9%; voir aussi<sup>137</sup>) que les espèces envahissantes et les maladies sont signalées le plus fréquemment en tant que menaces. La pollution représente davantage une menace pour les oiseaux (10%) et pour les amphibiens et reptiles (5%) que pour les autres groupes taxonomiques.

Au sein de l'IPV, le changement climatique est le plus souvent signalé comme une menace pour les populations d'oiseaux et de poissons, 12% et 8% respectivement, et moins fréquemment pour d'autres groupes<sup>139</sup>. Une analyse plus approfondie des données de l'IPV révèle également une forte relation entre le réchauffement climatique et le déclin des populations d'oiseaux et de mammifères dans le monde. Elle montre que les déclins de population les plus importants sont situés dans les zones ayant connu le réchauffement le plus rapide<sup>140</sup>.

L'influence du changement climatique sur les populations sauvages est relativement modérée pour l'instant. Toutefois, elle s'accélère rapidement et pourrait jouer un rôle prépondérant dans l'évolution de la biodiversité<sup>141-143</sup>. Il est également probable que les pertes d'espèces sauvages déjà exposées à des menaces plus « traditionnelles », telles que la perte d'habitat et la surexploitation soient exacerbées<sup>144</sup> si la capacité d'une espèce à réagir aux changements climatiques est compromise<sup>138</sup>.

Dans la grande majorité des cas, les espèces sont affectées par plusieurs menaces et peuvent subir un « effet cocktail » au fur et à mesure que ces dangers se renforcent mutuellement. Il est important de connaître les menaces qui affectent les espèces à différents endroits et à différentes échelles si nous voulons redonner la bonne direction à la courbe d'abondance des populations d'espèces.



# IPV - LES MENACES SUR LA BIODIVERSITÉ

**Figure 16:**  
**Les différents types de menaces dans la base de données Planète Vivante**  
Descriptions des différentes catégories de menaces principales utilisées dans la base de données Planète Vivante. Cette classification est également suivie par la Liste Rouge de l'UICN et se base sur Salafsky et al. 2008<sup>135</sup>.

## PERTE ET DÉGRADATION DE L'HABITAT



Ce sont les modifications de l'environnement où vit une espèce, que ce soit la disparition complète de l'habitat clé, sa fragmentation ou l'altération de sa qualité. Les causes fréquentes sont l'agriculture non durable, l'exploitation forestière, le transport, les aménagements résidentiels ou commerciaux, la production d'énergie et l'extraction minière. Pour les habitats d'eau douce, la fragmentation des fleuves et des rivières et le prélèvement d'eau constituent les menaces courantes.

## SUREXPLOITATION DES ESPÈCES



Il existe des formes directes et indirectes de surexploitation. La surexploitation directe fait référence à la chasse, au braconnage ou aux exploitations non soutenables, qu'ils soient pratiqués à des fins commerciales ou de subsistance. On parle de surexploitation indirecte lorsque des espèces non ciblées sont tuées involontairement, comme les prises accessoires de pêche.

## POLLUTION



La pollution peut affecter directement une espèce en rendant l'environnement inadapté à sa survie (c'est ce qui se produit, par exemple, en cas de marée noire). Elle peut également avoir un impact indirect sur une espèce, en affectant la disponibilité de la nourriture ou les capacités reproductives, réduisant ainsi les effectifs de la population au fil du temps.

## ESPÈCES ENVAHISSANTES ET MALADIES



En concurrençant les espèces autochtones pour s'appropriier l'espace, la nourriture et d'autres ressources, les espèces envahissantes peuvent s'avérer être de véritables prédatrices ou propager des maladies auparavant absentes de l'environnement. Les êtres humains transportent eux aussi de nouvelles maladies d'une région du globe à une autre.

## CHANGEMENT CLIMATIQUE



Face aux changements de température, certaines espèces doivent s'adapter en se déplaçant géographiquement pour retrouver un climat approprié. Les effets du changement climatique sur les espèces sont souvent indirects. Les changements de température peuvent brouiller les signaux qui déclenchent des événements saisonniers tels que la migration et la reproduction, et les faire survenir au mauvais moment (par exemple, en dissociant la reproduction et la période où la nourriture est la plus abondante dans un habitat spécifique).



Fonte des icebergs sur la côte Qaanaaq, Groenland, Arctique.

# LES ENFANTS ET LA NATURE

## 3. Jaladuddin le conteur

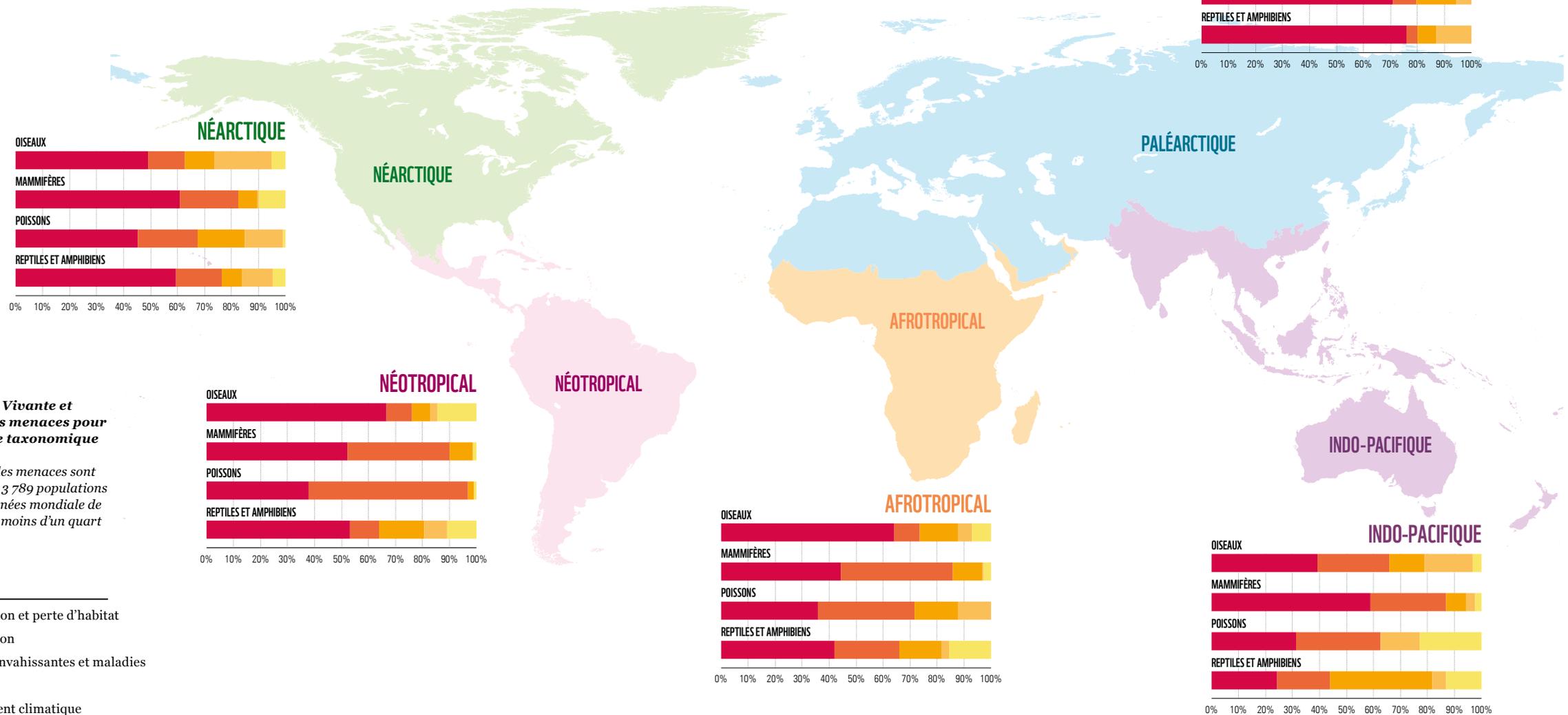
Jaladuddin est un enseignant à la retraite qui vit dans le village de Kusumtala, dans les îles Sundarban, en Inde. Il parle régulièrement de l'histoire locale et des impacts du changement climatique. Dans de nombreux pays, les enfants ne reçoivent pas d'éducation formelle. Ils peuvent rester à la maison pour aider leur famille dans les tâches ménagères ou la culture de la terre. L'éducation informelle est un moyen important de transmettre les connaissances et l'expérience d'une génération à l'autre, et pour de nombreuses communautés, raconter des histoires pleines de vie fait partie des traditions.



## Les menaces pesant sur les populations de l'IPV dans le monde

Toutes les populations terrestres et d'eau douce de l'IPV global sont assignées à l'un des cinq grands domaines biogéographiques, caractérisées par des assemblages distincts d'espèces (définies dans Olson *et al.* 2001<sup>145</sup>). L'Indice est ensuite recalculé spécifiquement pour les populations d'espèces de cette région et, dans la mesure du possible, les menaces font l'objet d'une liste pour chaque zone. Cela nous permet de mieux comprendre l'évolution de la biodiversité dans différentes parties du monde et nous aide à déterminer si les différents types de menaces locales sont à l'origine de ces changements.

Les informations sur les menaces sont disponibles pour 3 789 populations dans l'IPV global, soit un peu moins d'un quart du total. On peut associer jusqu'à trois menaces différentes pour chaque population. La perte et la dégradation d'habitat représentent systématiquement la menace la plus signalée dans les régions. Mais il y a quelques variations notables au sein des régions et des groupes taxonomiques.



## Qu'est-ce qu'une région biogéographique ?

Les domaines biogéographiques sont des régions caractérisées par des assemblages distincts d'espèces. Ils représentent de vastes zones de la surface de la Terre séparées par d'importantes barrières à la migration des plantes et des animaux, comme les océans, les vastes déserts et les hautes chaînes de montagnes, où les espèces ont évolué de manière relativement isolée pendant de longues périodes.

## La marche des manchots : qui sont les vainqueurs et les perdants dans cette compétition ?

Harriet Clewlow, British Antarctic Survey (BAS) et université d'Exeter

Rod Downie, Fonds mondial pour la nature (WWF)

Norman Ratcliffe et Phil Trathan, British Antarctic Survey (BAS)

Louise McRae et Stefanie Deinet, Société Zoologique de Londres (ZSL)

Les menaces qui pèsent sur les espèces sont souvent complexes et fortement interconnectées. Ainsi, des espèces différentes et même plusieurs populations au sein d'une même espèce peuvent réagir de façons très diverses. Ces réactions peuvent largement dépendre de la nature de la menace, de la résilience des espèces, de leur localisation et de la présence/absence d'autres espèces étroitement liées<sup>146-147</sup>. Ici, nous explorons comment les changements climatiques affectent les différentes espèces de manchots de l'Antarctique occidental.

Les zones connaissant des climats extrêmes, telles que les régions polaires ou les déserts, subissent des changements de température spectaculaires, ainsi que des phénomènes météorologiques violents. Les effets de ces changements sur les espèces résidentes sont souvent complexes et imprévisibles. Le vaste continent de l'Antarctique en est un excellent exemple. L'Antarctique occidental a connu une augmentation rapide de la température (+2,8 °C au total) au cours de la seconde moitié du 20<sup>e</sup> siècle, et quelques pauses récentes en accord avec la variabilité naturelle<sup>148-149</sup>. Pendant ce temps, les températures de l'Antarctique oriental ont chuté<sup>150</sup>. Ces changements de température affectent considérablement l'habitat et la disponibilité de la nourriture pour différentes espèces, notamment en exerçant une puissante influence sur les populations des cinq espèces de manchots de l'Antarctique : l'empereur, l'Adélie, le papou, le manchot à jugulaire et le gorfou doré. Il est essentiel de comprendre comment les habitats et les espèces réagissent au changement climatique si nous voulons réussir à conserver la diversité biologique de ces régions particulières<sup>151</sup>.

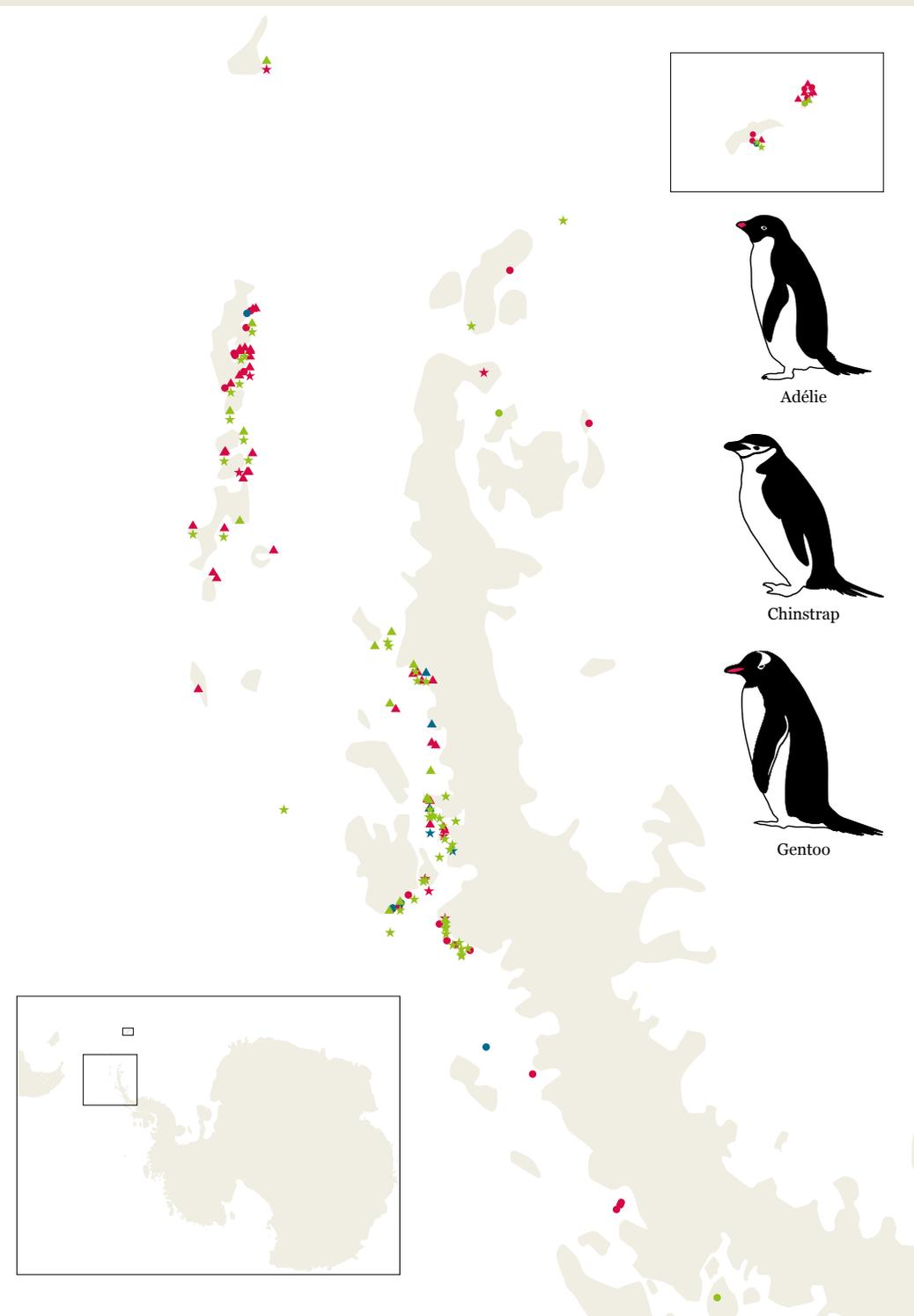
Dans l'Antarctique occidentale, le brusque réchauffement entraîne une réduction rapide de la banquise. En conséquence, les populations de manchot Adélie, adaptées à la glace, connaissent un déclin général, tandis que les populations de manchots papous, qui évitent la banquise, augmentent<sup>152-153</sup> (Figure 18).

**Figure 18 :**  
**Emplacement et**  
**tendance des colonies**  
**de manchots surveillées**  
**dans la péninsule**  
**Antarctique**

Les points indiquent les emplacements approximatifs, la couleur montre la tendance moyenne pour chaque colonie et la forme, l'espèce de manchots surveillée. Les données proviennent de MAPPD<sup>93</sup> et d'autres articles scientifiques.

### Légende

- Manchot Adélie
- ▲ Manchot à jugulaire
- ★ Manchot papou
- En déclin
- Stable
- En augmentation
- Péninsule Antarctique



Les populations de manchots à jugulaire diminuent autour de l'arc des Antilles australes, mais les colonies des îles Sandwich du Sud sont plus stables<sup>154</sup>. Pendant ce temps, les manchots Adélie voient leur population augmenter dans l'Antarctique oriental, probablement en raison des chutes de température et de l'expansion de la banquise<sup>155</sup>.

Les modifications de la banquise ne peuvent expliquer les tendances de la population de manchots que dans une certaine mesure. Sur la minuscule île Signy, située dans l'ouest de l'Antarctique, le nombre de papous a augmenté de 255 % depuis 1978. Au même moment, le nombre de manchots Adélie et de manchots à jugulaire a diminué respectivement de 42 % et 68 %<sup>152</sup>. Ces importants changements démographiques semblent être indirectement causés par la disparition de la banquise qui affecte leur approvisionnement alimentaire<sup>153</sup>. Le krill antarctique est la proie préférée de ces trois espèces de manchots<sup>156</sup>. La diminution de ces réserves alimentaires affecte directement la survie des oiseaux, mais a aussi un impact indirect sur eux. En effet, la concurrence entre les espèces s'intensifie face au krill disponible et aux proies de remplacement, entraînant ainsi les déclinés de population observés. Les papous résident toute l'année dans les archipels où ils se reproduisent, ce qui leur donne un avantage sur les Adélie et les manchots à jugulaire qui se reproduisent dans la même zone. En effet, ils peuvent mieux s'adapter aux conditions environnementales et à l'abondance de proies afin de synchroniser leur reproduction dans des conditions optimales. De plus, ils profitent de nouveaux sites de reproduction déneigés<sup>157-158</sup>.

Dans certaines régions de l'Antarctique, les conditions climatiques extrêmes ont été associées à des zones de vêlage de la banquise<sup>159-160</sup>. Une banquise trop importante localement à proximité de la côte et des icebergs de grande taille peuvent bloquer l'accès des manchots aux aires de reproduction et d'alimentation<sup>161</sup>, un vrai problème dans l'Antarctique oriental. À cause de ce genre d'événements extrêmes liés à la banquise, il est déjà arrivé deux fois en quatre ans qu'une colonie entière de manchots Adélie ne puisse pas se reproduire, à Dumont-d'Urville, dans l'est de l'Antarctique<sup>162</sup>.

Deux pingouins Adélie (*Pygoscelis adeliae*) sur un iceberg en Antarctique.



# LES LIMITES PLANÉTAIRES

Au cours des dernières décennies, des données scientifiques plus claires sont ressorties des nombreux liens complexes entre la vie, le climat et d'autres aspects de l'environnement physique de la Terre. Des études sur le terrain, des modèles, des observations de la Terre et des preuves géologiques ont tous été utilisés pour apporter une définition plus claire du changement planétaire, de la capacité des organismes vivants à s'adapter au changement et des risques systémiques en cas d'adaptation non réussie.

Il était grand temps que nous ayons ces informations. Pour le moment, nous sommes en mesure de comprendre la destruction actuelle des écosystèmes et de la biodiversité dans le contexte de changements, même à plus long terme et à plus grande échelle, du système terrestre. Nous constatons que les niveaux actuels de déclin et de dégradation ne sont pas normaux; ils ressemblent de plus en plus à des extinctions catastrophiques connues en des temps géologiques anciens<sup>165-166</sup>; de quoi être inquiets pour la santé de notre planète, et pas seulement pour l'état des écosystèmes locaux. Il n'y a aucun doute, les modifications anthropiques entraînent des changements irréversibles des ressources et des processus vitaux dont nous dépendons.

Le concept de Limites planétaires<sup>167-169</sup> a pour but d'utiliser cette perspective du système terrestre pour fournir des informations sur les interférences que génèrent les hommes. Ce concept suggère que les sociétés du monde doivent limiter les perturbations causées par l'être humain sur les processus étroitement liés du système terrestre. Il est généralement présenté tel que sur la Figure 19.

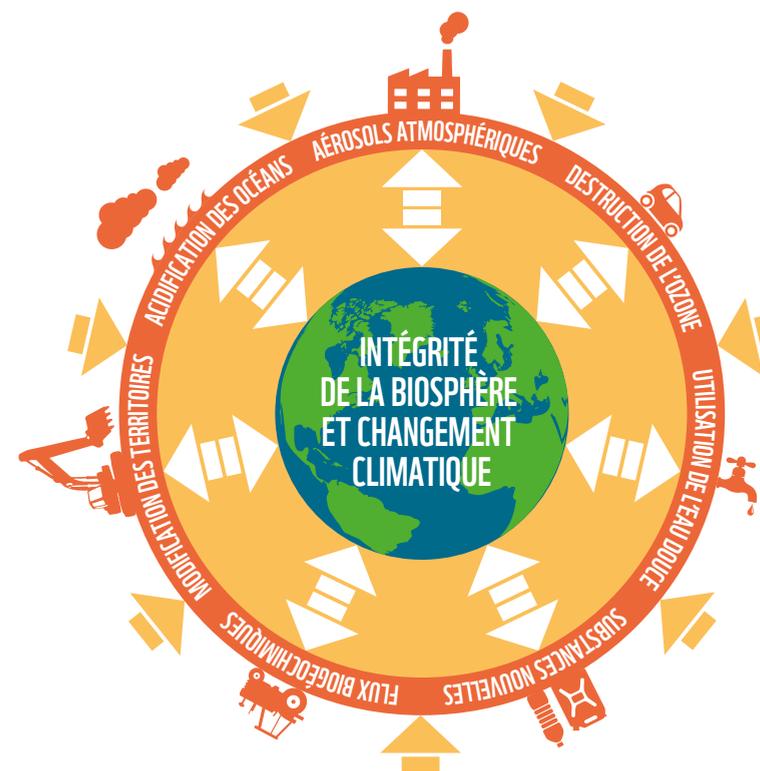
Bien que le concept ne cesse d'évoluer, il constitue déjà un cadre d'intégration utile pour illustrer les risques d'interférences humaines avec le système terrestre à travers nos modes de consommation et de production. Il présente l'idée d'une zone de sécurité pour les processus majeurs du système terrestre. Au sein de ce qu'on appelle « l'espace de fonctionnement sécurisé », qui repose sur notre compréhension croissante du fonctionnement et de la résilience de l'écosystème mondial, les sociétés humaines peuvent se développer et prospérer.

Le cadre des Limites planétaires met en évidence neuf problèmes critiques qui réduisent l'espace de fonctionnement sécurisé, aggravés par les activités humaines: 1) perte d'intégrité de la biosphère (destruction des écosystèmes et de la biodiversité), 2) changement climatique, 3) acidification des océans, 4) affectation des sols, 5) utilisation non soutenable de l'eau douce, 6) perturbation des flux biogéochimiques (intrants azotés et phosphorés dans la biosphère), 7) altération des aérosols atmosphériques et 8) pollution par des substances nouvelles, y compris 9) réduction de l'ozone stratosphérique<sup>169</sup>.

Sarah Cornell,  
Stockholm Resilience Centre  
et université de Stockholm

**LES MODIFICATIONS ANTHROPIQUES ENTRAÎNENT DES CHANGEMENTS IRRÉVERSIBLES DES RESSOURCES ET DES PROCESSUS VITAUX DONT NOUS DÉPENDONS**

**Figure 19:**  
**Les corrélations entre les Limites planétaires**  
Tous les processus associés aux Limites planétaires sont interdépendants dans la mesure où ils affectent les interactions et les rétroactions entre l'intégrité de la biosphère et le climat. Certains de ces effets sont plus puissants et plus directs que d'autres. Par contre, l'altération de l'intégrité de la biosphère et le changement climatique rétrécissent l'espace de fonctionnement sécurisé des autres processus (Steffen et al., 2015a)<sup>169</sup>.



L'analyse actuelle suggère que les humains ont déjà poussé au moins quatre de ces systèmes au-delà des limites de l'espace de fonctionnement sécurisé. Les impacts généraux qui en découlent et les risques induits pour les humains sont déjà évidents (changement climatique, intégrité de la biosphère, flux biogéochimiques et affectation des sols<sup>169</sup>). D'autres évaluations indiquent que l'utilisation de l'eau douce a elle aussi franchi le seuil de sécurité<sup>169-170</sup>.

L'intégrité de la biosphère joue un rôle essentiel dans la détermination de l'état du système terrestre, dans la régulation de ses flux de matières, de son bilan énergétique, du climat et des réactions aux changements abrupts et graduels<sup>182</sup>. Lenton et Williams (2013) décrivent la biosphère comme la totalité des écosystèmes de la Terre — terrestres, d'eau douce et marins — et de leurs organismes vivants<sup>183</sup>. La biosphère interagit non seulement avec les autres catégories de limites planétaires, mais maintient également la résilience globale du système terrestre. Notre climat en mutation va affecter le système terrestre de nombreuses manières, car il influence les modes de fonctionnement et d'interaction des écosystèmes terrestres et sous-marins.

## Explorer la biodiversité et le climat plus en détail

L'intégrité de la biosphère a subi des changements au cours de l'histoire de l'humanité, mais les pertes actuelles de biodiversité et d'écosystèmes sont sans précédent. Le changement climatique et l'acidification des océans sont des processus associés aux limites planétaires eux aussi en proie à des changements extrêmes. Les deux partagent une cause commune majeure : les émissions de CO<sup>2</sup> dans l'atmosphère.

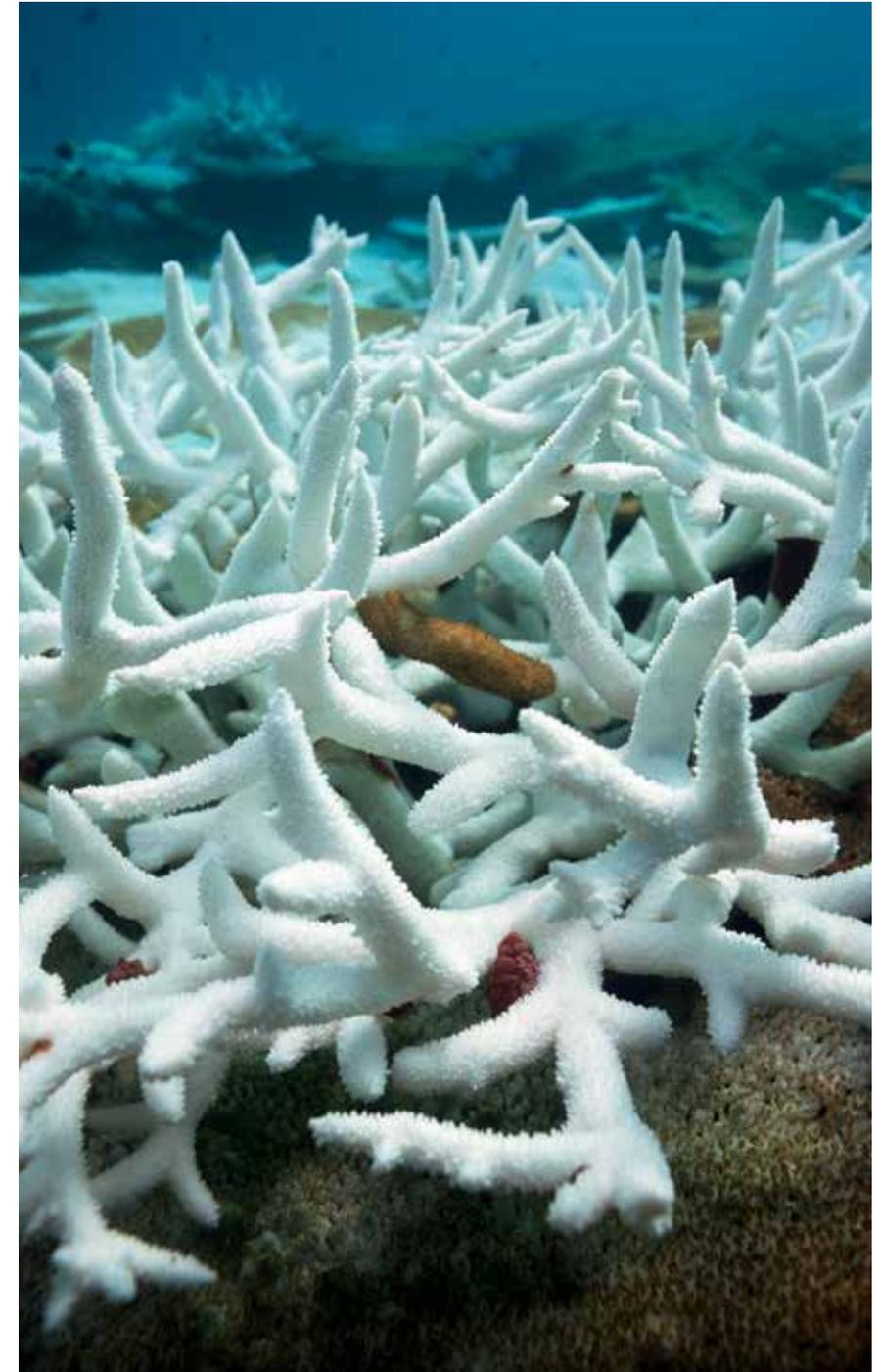
Ces trois processus altérés ont déjà des impacts négatifs sur les écosystèmes et les sociétés humaines du monde entier (par exemple, la série d'évaluations régionales 2018 de l'IPBES; <sup>171-174 et 175-177</sup>). Tandis que les changements associés à ces processus ne cessent de prendre de la vitesse, leurs interactions entraînent des effets sur les organismes et les écosystèmes, qui s'étendent à toutes les régions du monde, même là où les activités humaines n'ont pas d'impact direct. À cause de ces interactions complexes, il est difficile de prévoir comment réagira le système face aux futurs changements et le risque de modifications incontrôlables des écosystèmes s'accroît à très grande échelle.

Les écosystèmes et les sociétés sont également confrontés à des risques croissants, causés par les transformations d'origine anthropique d'autres processus liés aux limites planétaires. Outre le changement d'affectation des sols abordé dans ce chapitre, les écosystèmes sont altérés par une utilisation non soutenable de l'eau douce et des flux accrus d'azote et de phosphore, provenant en particulier des engrais. Ces facteurs de changement écosystémiques sont souvent liés à la perte de biodiversité, sur terre et dans les milieux aquatiques<sup>178</sup>.

En outre, le cadre des Limites planétaires met en évidence les problèmes de rejet de polluants chimiques, tels que les CFC, qui menaçaient de détruire la couche d'ozone protectrice dans la haute atmosphère, ainsi que les modifications des aérosols atmosphériques. Ces perturbations chimiques ont des effets multiples sur les écosystèmes. Par conséquent, bien qu'il n'existe pas de quantification générale pour une limite planétaire, les processus à l'échelle de la Terre sont de plus en plus pris en compte lorsque le principe de précaution est appliqué dans la politique de lutte contre la pollution<sup>179-181</sup>.

Les communautés scientifiques utilisent de nouvelles manières, plus efficaces, de combiner leurs connaissances de ces différentes composantes du système terrestre. Elles visent à améliorer les prévisions, le suivi et la gestion du changement des écosystèmes dans un contexte de changement climatique et de facteurs humains de plus en plus généralisés.

**LES PERTES ACTUELLES DE BIODIVERSITÉ ET D'ÉCOSYSTÈMES SONT SANS PRÉCÉDENT, PARTOUT DANS LE MONDE, Y COMPRIS LÀ OÙ IL N'Y A PAS D'IMPACT DIRECT DES ACTIVITÉS HUMAINES.**



Blanchissement du corail causé par la perte d'habitat (algues), elle-même due au changement climatique, Maldives.

## CHAPITRE 3 : La biodiversité dans un monde en mutation 🐼

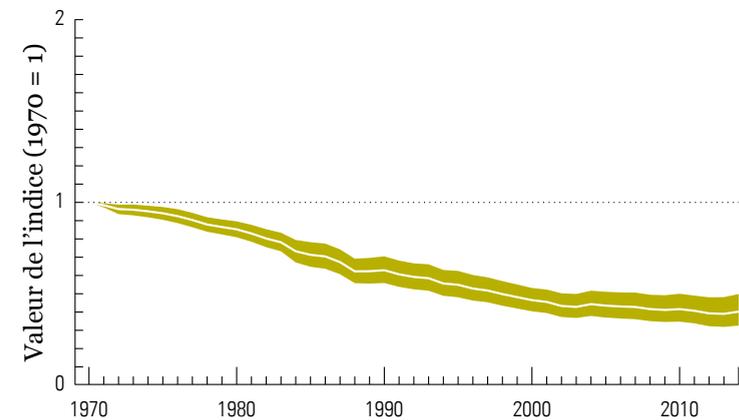
Publié pour la première fois il y a vingt ans, l'Indice Planète Vivante a depuis suivi l'état de la biodiversité en mesurant l'abondance de milliers d'espèces de vertébrés dans le monde entier. Le dernier indice montre une baisse globale de 60% de l'effectif des populations entre 1970 et 2014. Les taux actuels d'extinction des espèces sont de 100 à 1 000 fois supérieurs au taux de base, également connu sous le nom de taux standard d'extinction dans l'histoire de la Terre avant que la pression humaine ne devienne un facteur prépondérant. Les déclinés des populations d'espèces sont particulièrement prononcés dans les tropiques, l'Amérique du Sud et l'Amérique centrale subissant les réductions les plus importantes, à savoir une perte de 89% par rapport à 1970. Le nombre d'espèces d'eau douce a également diminué, avec un Indice Eau douce ciblé montrant un déclin de 83% depuis 1970. Les données sur les tendances démographiques ne sont qu'un moyen parmi d'autres de suivre l'évolution de la diversité biologique. Pour replacer ces tendances dans un contexte plus large, ce chapitre explore trois autres indicateurs, qui mesurent les changements dans la répartition des espèces, le risque d'extinction et les changements dans la composition des communautés. Tous ces éléments brossent le même tableau : celui d'un appauvrissement continu de la biodiversité.

Gorilles de montagne (*gorilla beringei beringei*) et leurs petits dans le Parc national de Bwindi, Ouganda.



# INDICATEUR DE POPULATION : L'INDICE PLANÈTE VIVANTE

L'Indice Planète Vivante (IPV) est un indicateur de l'état de la biodiversité mondiale et de la santé de notre planète. Publié pour la première fois en 1998, il suit depuis l'abondance de milliers de mammifères, d'oiseaux, de poissons, de reptiles et d'amphibiens dans le monde entier. Il utilise les tendances émergentes pour mesurer les changements dans la biodiversité.



Stefanie Deinert, Louise McRae  
et Robin Freeman, Société  
Zoologique de Londres

**Figure 20:**  
**L'IPV mondial,  
de 1970 à 2014**  
L'abondance moyenne de  
16 704 populations  
représentant 4 005 espèces  
suivies dans le monde  
a diminué de 60%.  
La ligne blanche indique  
les valeurs de l'indice,  
et les zones colorées,  
l'intervalle de confiance  
entourant la tendance  
(écart : de -50 à -67%)<sup>1</sup>.

**Légende**

- Indice Planète Vivante global
- Intervalle de confiance

Les données recueillies sur les populations d'espèces sont intégrées à un indice global, ainsi qu'à des indices pour des zones biogéographiques plus spécifiques, appelées domaines biogéographiques, basées sur des groupements distincts d'espèces. Ce rapport comprend également un Indice Planète Vivante Eau douce pour souligner le déclin spectaculaire des populations d'espèces d'eau douce.

Les indices de cette année comprennent des données allant de 1970, définie comme une année de départ standard pour de nombreux indicateurs, à 2014, car les informations disponibles avant 1970 ou après 2014 ne suffisent pas à produire un indice solide et représentatif. La collecte, le traitement et la publication des données de suivi sont des processus longs, ce qui explique que leur ajout à l'IPV peut prendre un certain temps.

L'indice global, calculé à partir des données disponibles pour toutes les espèces et régions, montre un déclin global de 60% de l'effectif des populations de vertébrés entre 1970 et 2014 (Figure 20), en d'autres termes, une baisse moyenne de plus de la moitié d'entre elles en moins de cinquante ans.

## Comment interpréter l'Indice Planète Vivante

Les Indices Planète Vivante, qu'il s'agisse de l'indice global ou de ceux liés à une région biogéographique ou un groupe d'espèces spécifiques, montrent le taux moyen de changement dans le temps pour un ensemble de populations d'espèces. Ces populations sont tirées de la base de données Planète Vivante, qui contient actuellement des informations sur plus de 22000 populations de mammifères, oiseaux, poissons, reptiles et amphibiens. L'IPV global est basé sur un peu plus de 16700 de ces populations. En effet, certaines populations se chevauchent à la fois dans l'espace et le temps. Ainsi, pour éviter de les compter deux fois, on ne prend pas en compte certaines d'entre elles dans le calcul d'une tendance globale.

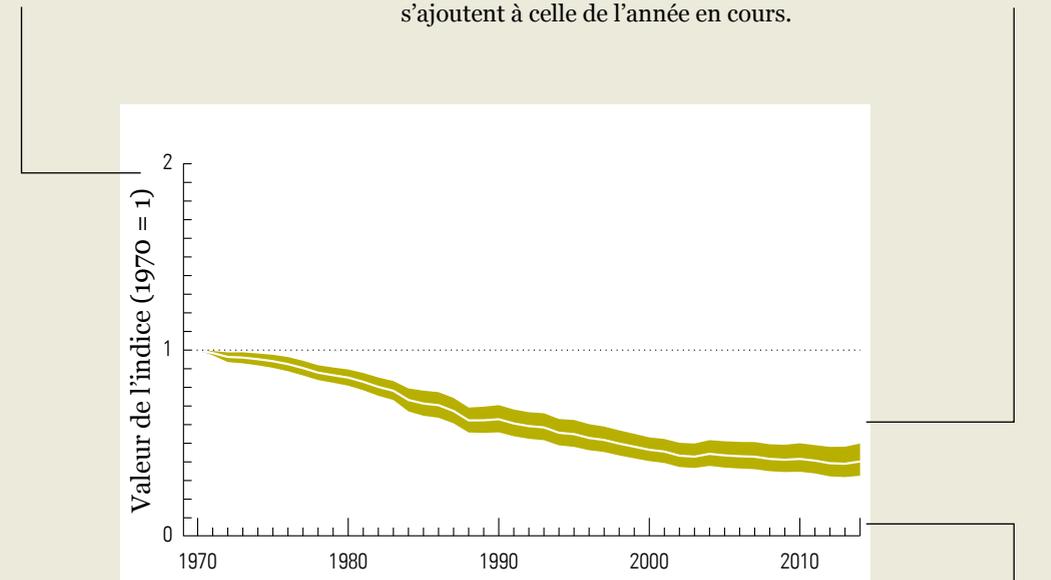
**Figure 21:**  
**Interpréter l'IPV**  
Explications des termes  
les plus importants nécessaires  
à la compréhension de l'IPV<sup>1</sup>.

### Référence

L'indice commence à une valeur de 1. Si l'IPV et les intervalles de confiance s'éloignent de cette référence, on peut dire qu'il y a eu une augmentation ou une diminution par rapport à 1970.

### Valeurs de l'indice

Ces valeurs représentent l'évolution moyenne de l'abondance de la population, basée sur le changement relatif et non sur le changement absolu, dans l'effectif de la population. Les zones colorées indiquent des limites de confiance de 95%. Ces données illustrent notre degré de certitude quant à la tendance d'une année donnée par rapport à 1970. Les limites de confiance s'élargissent systématiquement au cours de la série temporelle, car les incertitudes liées à chacune des années précédentes s'ajoutent à celle de l'année en cours.

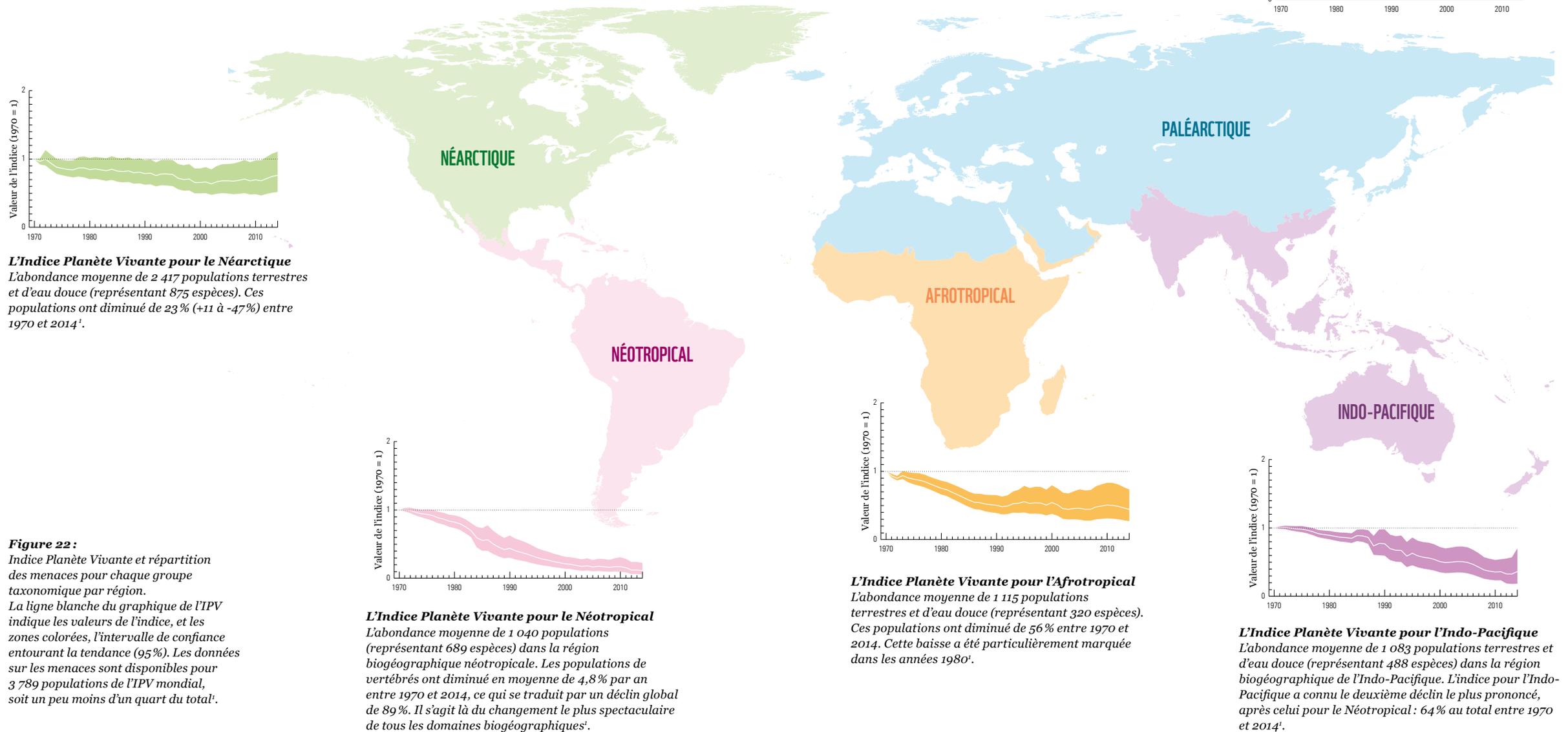


### Année limite

La dernière année de l'indice dépend de la disponibilité des données et il s'agit de la dernière année pour laquelle nous disposons d'une bonne quantité de données. La collecte, le traitement et la publication des données de suivi sont des processus longs, ce qui explique que leur ajout à l'IPV peut prendre un certain temps.

## Indices Planète Vivante par domaines

Comme le montre la carte ci-dessous (Figure 22), les populations sont en déclin dans toutes les régions, mais ces diminutions sont particulièrement prononcées dans les trois zones tropicales. Ici, l'abondance moyenne des vertébrés en 2014 a diminué de moitié par rapport à 1970. L'IPV indique que la région néotropicale, couvrant l'Amérique du Sud et l'Amérique centrale, a subi le déclin le plus important avec une perte de 89% par rapport à 1970. Les populations du Néarctique et du Paléarctique s'en sortent un peu mieux, avec des déclins de 23 et 31%.



**Figure 22 :**  
Indice Planète Vivante et répartition des menaces pour chaque groupe taxonomique par région.  
La ligne blanche du graphique de l'IPV indique les valeurs de l'indice, et les zones colorées, l'intervalle de confiance entourant la tendance (95%). Les données sur les menaces sont disponibles pour 3 789 populations de l'IPV mondial, soit un peu moins d'un quart du total<sup>1</sup>.

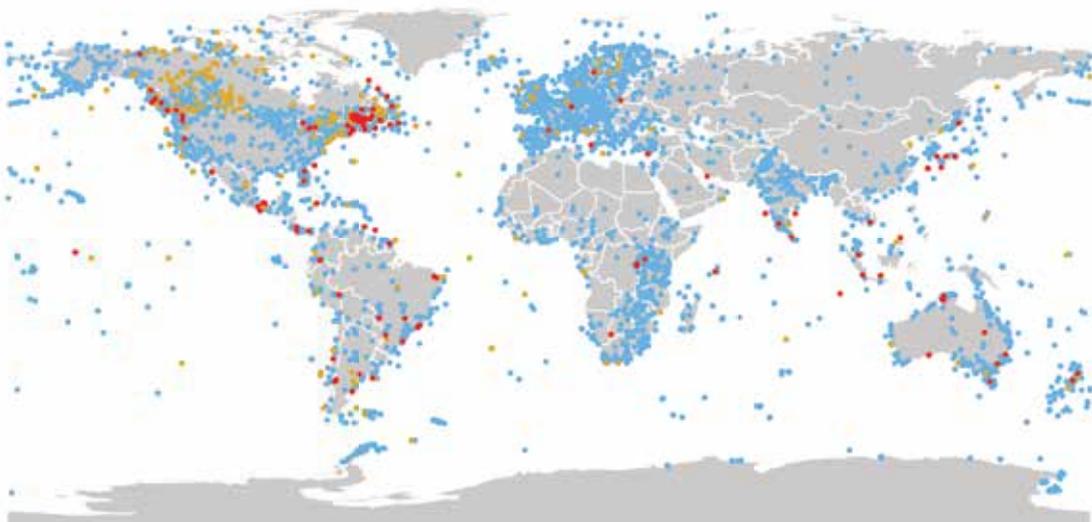
## D'où proviennent ces données ?

L'IPV est calculé à partir de données recueillies à intervalles réguliers sur les populations de mammifères, d'oiseaux, de poissons, de reptiles et d'amphibiens du monde entier. Ces données sont recueillies à partir de diverses sources telles que les revues, les bases de données en ligne et les rapports gouvernementaux.

Chaque édition du Rapport Planète Vivante profite d'un nombre sans cesse croissant de données enregistrées. Les résultats rapportés ici sont basés sur 16 704 populations de 4 005 espèces différentes, dont 319 espèces incluses pour la première fois dans la base de données de l'IPV. La majorité de ces populations additionnelles proviennent d'Amérique du Nord, mais la collecte de données ciblées a également amélioré la représentation dans les régions de l'Indo-Pacifique et de l'Afrotropical (Figure 23). Le plus grand renforcement, qui s'élève à plus de 4 %, peut être observé chez les espèces de reptiles en Australasie et en Océanie (région de l'Indo-Pacifique), suivi par les espèces de mammifères dans les régions du Néotropique et du Néarctique. L'année de référence est toujours 1970, mais l'année de fin change au fur et à mesure que de nouvelles données sont recueillies et deviennent disponibles. Cette année, la date limite est 2014.

**Figure 23 :**  
**Emplacement des populations d'espèces de l'Indice Planète Vivante**

Carte montrant l'emplacement des populations suivies dans l'IPV. Les populations nouvellement ajoutées depuis le dernier rapport sont colorées en orange, ou en rouge pour les espèces nouvelles dans l'IPV.

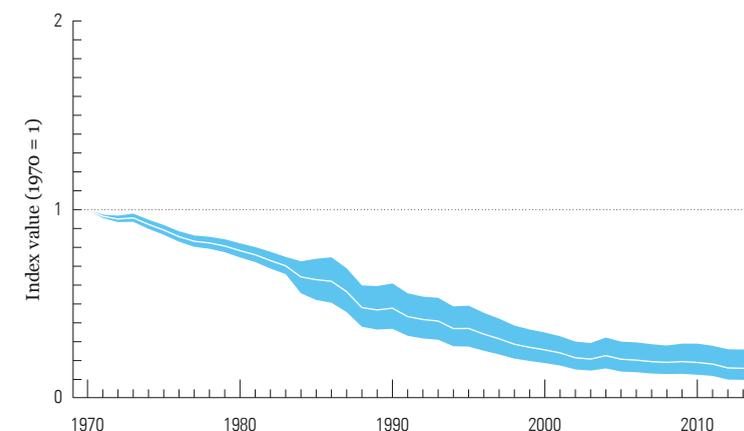


## Indice Planète Vivante Eau douce

Bien qu'ils représentent moins de 1 % de la surface de la Terre, les écosystèmes d'eau douce fournissent un habitat à au moins 126 000 espèces connues de poissons, mollusques, reptiles, insectes, plantes et mammifères<sup>3</sup>, soit environ une espèce connue sur dix<sup>4</sup>.

Ces écosystèmes sont aussi les plus menacés, fortement touchés par la modification, la fragmentation et la destruction des habitats, les espèces envahissantes, la surpêche, la pollution, les pratiques forestières, les maladies et le changement climatique. Dans de nombreux cas, ces menaces combinées ont entraîné des baisses catastrophiques de la diversité biologique des eaux douces<sup>5-6</sup>.

Les 3 358 populations (représentant 880 espèces de mammifères, d'oiseaux, d'amphibiens, de reptiles et de poissons) dans l'IPV Eau douce ont connu une baisse de 83 %, soit 4 % par an depuis 1970. Les baisses les plus importantes sont observées dans les populations du Néotropique (-94 %), de l'Indo-Pacifique (-82 %) et de l'Afrotropical (-75 %), en particulier chez les reptiles et les amphibiens, ainsi que chez les poissons.



**Figure 24 :**  
**Indice Planète Vivante Eau douce : 1970-2014**  
L'abondance moyenne de 3 358 populations d'eau douce représentant 880 espèces suivies dans le monde a diminué de 83 %. La ligne blanche indique les valeurs de l'indice, et les zones colorées, l'intervalle de confiance entourant la tendance (écart : -73 à -90 %).

### Légende

- Indice Planète Vivante Eau douce
- Intervalle de confiance

# LES ENFANTS ET LA NATURE

## 4. La vie fluviale

La rivière Tonlé Sap, qui relie le lac Tonlé Sap et le Mékong, est une voie de migration pour de nombreux poissons, y compris le poisson-chat géant du Mékong (Pangasiandon gigas), en danger critique. Les enfants de la région ressentent de manière directe la valeur de ce système naturel: d'abord parce que la rivière leur fournit de l'eau douce et ensuite grâce aux poissons, source de protéines essentielle à leur alimentation quotidienne. Devant la croissance de la population mondiale, on s'attend à ce que d'ici 2050, les deux tiers de l'humanité vivent dans des villes<sup>51</sup> et entretiennent un lien moins direct que ces enfants avec la nature.

De jeunes enfants tenant de petites carpes près de la rivière Tonlé Sap, Cambodge.





## Dr Ben Collen (1978-2018)

© ZSL  
Ben installant le tableau d'une caméra-piège. Celle-ci capturera les toutes premières images d'un hippopotame pygmée au Libéria en 2011.



Nous rendons ici hommage à un grand scientifique, collaborateur et ami dont les recherches occupaient, et occupent toujours, une place centrale dans la série du Rapport Planète Vivante.

La recherche de Ben sur l'impact causé par un environnement changeant sur la faune de la planète était au cœur de la science qui nous permet de comprendre le monde et la vie qu'il soutient. Après avoir obtenu son doctorat à l'Institute of Zoology and Imperial College London de 2002 à 2005, il a rejoint la ZSL en 2005 en tant qu'associé de recherche postdoctoral. Il a ensuite dirigé l'Unité indicateurs et évaluations, période au cours de laquelle il a élaboré les bases conceptuelles et analytiques de l'Indice Planète Vivante. À la même époque, il a également fait progresser notre compréhension du risque d'extinction de nombreuses espèces et a contribué à l'élaboration de l'approche par échantillonnage de l'Indice Liste Rouge, un outil essentiel pour évaluer le risque d'extinction de groupes taxonomiques moins connus.

En 2013, Ben est devenu chargé de cours, puis maître de conférences sur la biodiversité au Centre de recherche sur la biodiversité et l'environnement de l'UCL, mais il a continué à travailler avec la ZSL, en tant que collègue et superviseur de nombreux étudiants en doctorat et en maîtrise, qui appréciaient son leadership, ses connaissances et son soutien. En 2015, il a remporté le prestigieux ZSL Marsh Award for Conservation Biology, en reconnaissance de sa contribution à la conception et à l'utilisation d'indicateurs de biodiversité. À cette époque, ses approches innovantes avaient été appliquées et mises en œuvre par de nombreux collaborateurs dans le monde entier. Il a occupé des fonctions diverses et variées, notamment au titre de chercheur honoraire pour le PNUE et membre de multiples comités de la Liste Rouge de l'UICN.

La contribution de Ben à la science ne fait aucun doute. Ses publications influentes et de grande envergure dans certaines des revues les plus prestigieuses au monde témoignent de sa passion, de son grand talent et de son dévouement aux sciences de la conservation. Mais c'est sa gentillesse et sa sincérité dans les relations qu'il entretenait avec ses amis, collègues, étudiants et pairs qui restent en nous tous. Ben conjugait plaisir et aventure dans tout ce qu'il faisait, laissant sa marque sur tous ceux qui ont croisé son chemin, et il nous manquera beaucoup.

*Depuis deux décennies, l'Indice Planète Vivante fournit un aperçu de l'état de la biodiversité de notre planète en suivant l'augmentation ou le déclin du nombre d'espèces significatives. La diversité biologique est complexe et il n'existe pas une mesure unique capable de saisir tous ses changements. Dans ce rapport, nous regarderons donc au-delà de l'abondance des populations et examinerons trois autres indicateurs qui mesurent le risque d'extinction des espèces, les changements dans la composition des communautés d'espèces et les changements dans la répartition des espèces. Tous font état de déclin ou de changements profonds.*

## DIFFÉRENTS INDICATEURS, MÊME CONCLUSION

### La biodiversité : un concept à multiples facettes qui nécessite de multiples indicateurs

La biodiversité est souvent désignée sous le terme de « toile de la vie ». Il s'agit de l'ensemble de tous les êtres vivants (plantes, animaux et microorganismes) et des écosystèmes dont ils font partie. Elle inclut la diversité au sein des espèces et entre espèces et peut faire référence à n'importe quelle échelle géographique, d'une petite parcelle d'étude à la planète entière<sup>7</sup>.

« La biodiversité dont nous sommes les témoins aujourd'hui est le fruit d'une évolution sur des milliards d'années, au gré de processus naturels et, de plus en plus, sous l'influence des êtres humains. Elle constitue la toile de la vie dont nous faisons intégralement partie et dont nous sommes totalement dépendants. Un autre aspect de la biodiversité réside dans la variété des écosystèmes que l'on rencontre dans les déserts, les forêts, les zones humides, les montagnes, les lacs, les fleuves et les rivières, et les paysages agricoles. Dans chaque écosystème, les êtres vivants, y compris les êtres humains, forment un tout et interagissent, les uns avec les autres, mais aussi avec l'air, l'eau, et la terre qui les entourent. » Convention sur la diversité biologique<sup>8</sup>

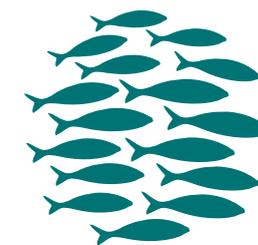
Les espèces et les systèmes naturels qui nous entourent réagissent aux pressions de l'Homme et aux interventions de conservation de diverses façons, et il n'existe pas de mesure unique capable d'englober tous ces changements. C'est pourquoi différents paramètres et indicateurs sont nécessaires pour comprendre l'évolution de la biodiversité, mais aussi pour surveiller les progrès réalisés pour atteindre les objectifs en matière de biodiversité et pour concevoir des programmes de conservation efficaces.

Piero Visconti,  
Société Zoologique de Londres  
(ZSL) et University College de  
Londres (UCL)

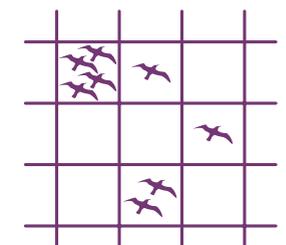
De plus, tandis que l'Indice Planète Vivante identifie l'évolution de l'abondance des populations par rapport à 1970, l'année de référence, la direction que devrait suivre les tendances de l'abondance n'a été estimée que pour 60 % des mammifères, 64 % des amphibiens, 92 % des oiseaux et 52 % des reptiles, et les chiffres qui s'intéressent à l'ampleur de ces tendances sont bien inférieurs. D'autres groupes taxonomiques sont encore moins connus<sup>9</sup> et c'est là que d'autres mesures et modèles écologiques peuvent venir compléter les données d'observation manquantes.

De plus, l'évolution de l'abondance n'a été estimée que pour une minorité d'espèces. Par exemple, la liste rouge de l'UICN se base sur des informations relatives aux augmentations et aux diminutions d'espèces pour mesurer leur risque d'extinction. Sa base de données couvre actuellement 60 % des mammifères, 64 % des amphibiens, 92 % des oiseaux et 52 % des reptiles du monde<sup>9</sup>. Certains groupes taxonomiques sont moins bien surveillés encore<sup>9</sup>. Pour compenser ces lacunes, il est possible de recourir à d'autres mesures de la biodiversité afin d'éclairer nos stratégies de conservation.

Pour compléter l'Indice Planète Vivante basé sur la population et replacer les tendances qu'il mesure dans un contexte plus large, nous avons inclus dans ce rapport un aperçu de trois autres indicateurs de biodiversité : l'Indice Habitat des Espèces, qui mesure les changements dans la répartition des espèces, l'Indice Liste Rouge de l'UICN, qui surveille les risques d'extinction, et l'Indice d'Intégrité de la Biodiversité qui examine les changements dans la composition des communautés.



ABONDANCE



RÉPARTITION



COMPOSITION



RISQUE D'EXTINCTION

## Recueillir des données sur l'IPV

La base de données Planète Vivante s'appuie sur des informations provenant de 3268 sources de données. L'Indice est basé sur l'évolution relative des populations au fil du temps, de sorte que les données peuvent être récoltées de plusieurs façons: du comptage du nombre d'animaux individuels dans un troupeau de gnous au Kenya ou de la prise de photos de tapirs au Costa Rica et de tigres en Inde, aux études des sites de nidification des passereaux ou au suivi des traces laissées par les animaux, par exemple celles du lynx boréal en Russie.

Certains de ces ensembles de données font partie de programmes de recherche et de surveillance à long terme. D'autres sont générés dans le cadre de programmes scientifiques citoyens ou d'enquêtes de suivi à grande échelle, comme le North American Breeding Bird Survey.

Axel, qui travaille au Centre de la Biodiversité et de l'Éducation à Gamba, installe une nouvelle carte mémoire sur une caméra-piège au Gabon, Afrique.



# MISE EN CONTEXTE DE L'IPV

## Répartition : l'Indice Habitat des Espèces

L'Indice Habitat des Espèces, une mesure globale de l'étendue des habitats adéquats disponibles pour chaque espèce, a été proposé en tant qu'indicateur supplémentaire, qui contribuerait à dresser un tableau plus riche des changements passés et prévus de la biodiversité. Cet indice identifie les changements dans la répartition des espèces et intègre les informations sur les préférences des espèces en matière d'habitat, les données observées ou modélisées sur la perte et la restauration de l'habitat, sa fragmentation et le changement climatique. Lorsqu'ils sont utilisés ensemble, les modèles de répartition des espèces et de pertinence de l'habitat permettent d'estimer l'impact combiné de la perte d'habitat et du changement climatique sur les espèces, dans le passé et à l'avenir<sup>10-12</sup>.

Les tendances générales de l'Indice Habitat des Espèces pour les mammifères ont diminué de 22% entre 1970 et 2010, avec les diminutions les plus marquées situées dans les Caraïbes (>60%). L'Amérique centrale, l'Asie du Nord-Est et l'Afrique du Nord ont également enregistré des baisses de plus de 25%<sup>13</sup>.

## Risque d'extinction : la Liste Rouge des espèces menacées de l'UICN

Des milliers d'experts évaluent régulièrement le risque d'extinction de près de 100 000 espèces à l'aide des critères et des catégories de la Liste Rouge de l'UICN. Grâce aux informations sur les caractéristiques du cycle biologique, l'effectif et la structure des populations et de la répartition, et leur évolution dans le temps, les évaluateurs de la Liste Rouge classent les espèces dans une de ces huit catégories : Éteinte, Éteinte à l'état sauvage, En danger critique, En danger, Vulnérable, Quasi menacée, Préoccupation mineure ou Données insuffisantes. Les espèces faisant l'objet de réévaluations au fil du temps, le statut de certaines d'entre elles peut incontestablement s'améliorer grâce à des mesures de conservation, tandis que pour d'autres, il peut empirer en raison des menaces croissantes. L'Indice Liste Rouge calcule le solde net entre ces divers éléments et retire les reclassements dus à l'amélioration des connaissances ou à la révision taxonomique<sup>14-15</sup>.

Piero Visconti,  
Société Zoologique de Londres  
(ZSL) et University College de  
Londres (UCL)

Stuart Butchart,  
BirdLife International

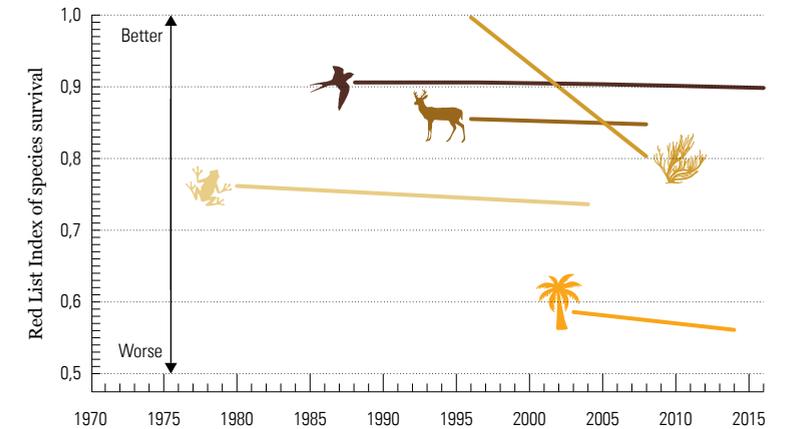
Piero Visconti,  
Société Zoologique de Londres  
(ZSL) et University College de  
Londres (UCL)

Craig Hilton-Taylor, IUCN

**Figure 25:**  
**Indice Liste Rouge de l'UICN** quant à la survie des espèces de mammifères, d'oiseaux, d'amphibiens, de coraux et de cycadées. Les zones grisées indiquent l'incertitude statistique entourant la tendance (intervalle de confiance à 95%)<sup>9</sup>

Légende

- Oiseaux
- Mammifères
- Coraux
- Amphibiens
- Cycadées



Une valeur de 1.0 s'applique lorsque toutes les espèces d'un groupe ont le statut de Préoccupation mineure (c'est-à-dire qu'il n'est pas prévu qu'elles disparaissent dans un avenir proche). Une valeur de 0 s'applique lorsque toutes les espèces d'un groupe ont disparu (catégorie Éteinte). Une valeur constante dans le temps indique que le risque global d'extinction pour le groupe reste le même. Si le taux de perte de biodiversité diminuait, l'Indice afficherait une tendance à la hausse.

Actuellement, l'Indice Liste Rouge est disponible pour cinq groupes taxonomiques, dans lesquels toutes les espèces ont été évaluées au moins deux fois : les oiseaux, les mammifères, les amphibiens, les coraux et les cycadées (un groupe de plantes ancien). Les valeurs actuelles de l'Indice sont en phase de déclin pour tous les groupes, ce qui indique que les espèces se rapprochent plus rapidement de l'extinction.

Les versions thématiques de l'Indice montrent un déclin chez les pollinisateurs (au moins chez les oiseaux et les mammifères<sup>16</sup>), et que les parents sauvages des espèces élevées ou domestiquées diminuent également en nombre, menaçant potentiellement la sécurité alimentaire future par la perte de diversité génétique (McGowan *et al* 2018)<sup>17</sup>.

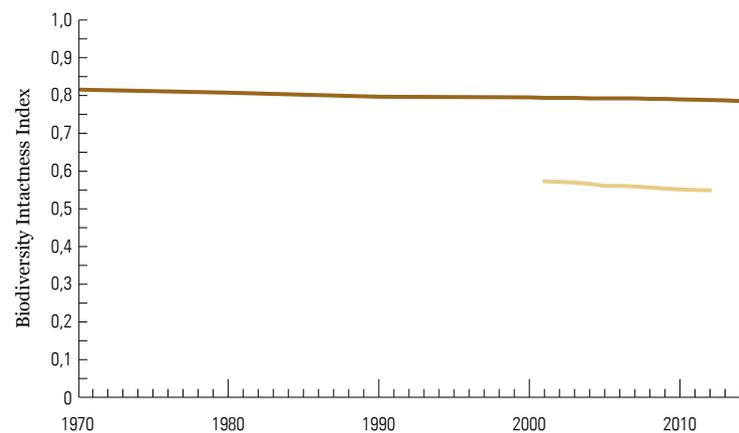
## Composition : l'Indice d'Intégrité de la Biodiversité (IIB)

L'Indice d'Intégrité de la Biodiversité (IIB) estime ce qu'il reste de la biodiversité présente à l'origine dans une région, en comparaison avec la situation où la région serait encore recouverte de végétation primaire et subirait des pressions humaines minimales.

L'IIB a été intégré en tant qu'indicateur dans le cadre de modélisation PREDICTS<sup>17-18</sup>. Il s'appuie sur une vaste base de données mondiale de sites localisés confrontés à diverses pressions<sup>19</sup>. Par-dessus tout, la base de données est raisonnablement représentative par sa couverture des espèces et des biomes terrestres. La plupart des données concernant les insectes et les plantes, l'IIB est l'un des rares indicateurs à ne pas être principalement basés sur les vertébrés.

L'Indice varie de 100 à 0%, 100 représentant un environnement naturel intact avec une empreinte humaine faible ou inexistante. Selon les estimations mondiales les plus récentes, l'IIB est passé de 81,6% en 1970 à 78,6% en 2014 (Figure 20).

Les modèles qui ciblent les biomes forestiers tropicaux et subtropicaux, à l'aide de données d'affectation des sols à échelle fine, suggèrent que leur IIB est à la fois plus faible et en déclin plus rapide: de 57,3% en 2001 à 54,9% en 2012 (Figure 21). Pourtant, aussi alarmantes que soient ces estimations, il est possible qu'elles soient encore trop optimistes. En effet, le cadre PREDICTS n'intègre pas encore les effets du changement climatique ou les effets différés du changement d'affectation des sols. De plus, les données mondiales sur l'affectation des sols ne distinguent pas les plantations des forêts naturelles<sup>19</sup>.



**Figure 26 :  
Tendances de l'Indice  
d'Intégrité de la  
Biodiversité (IIB)**

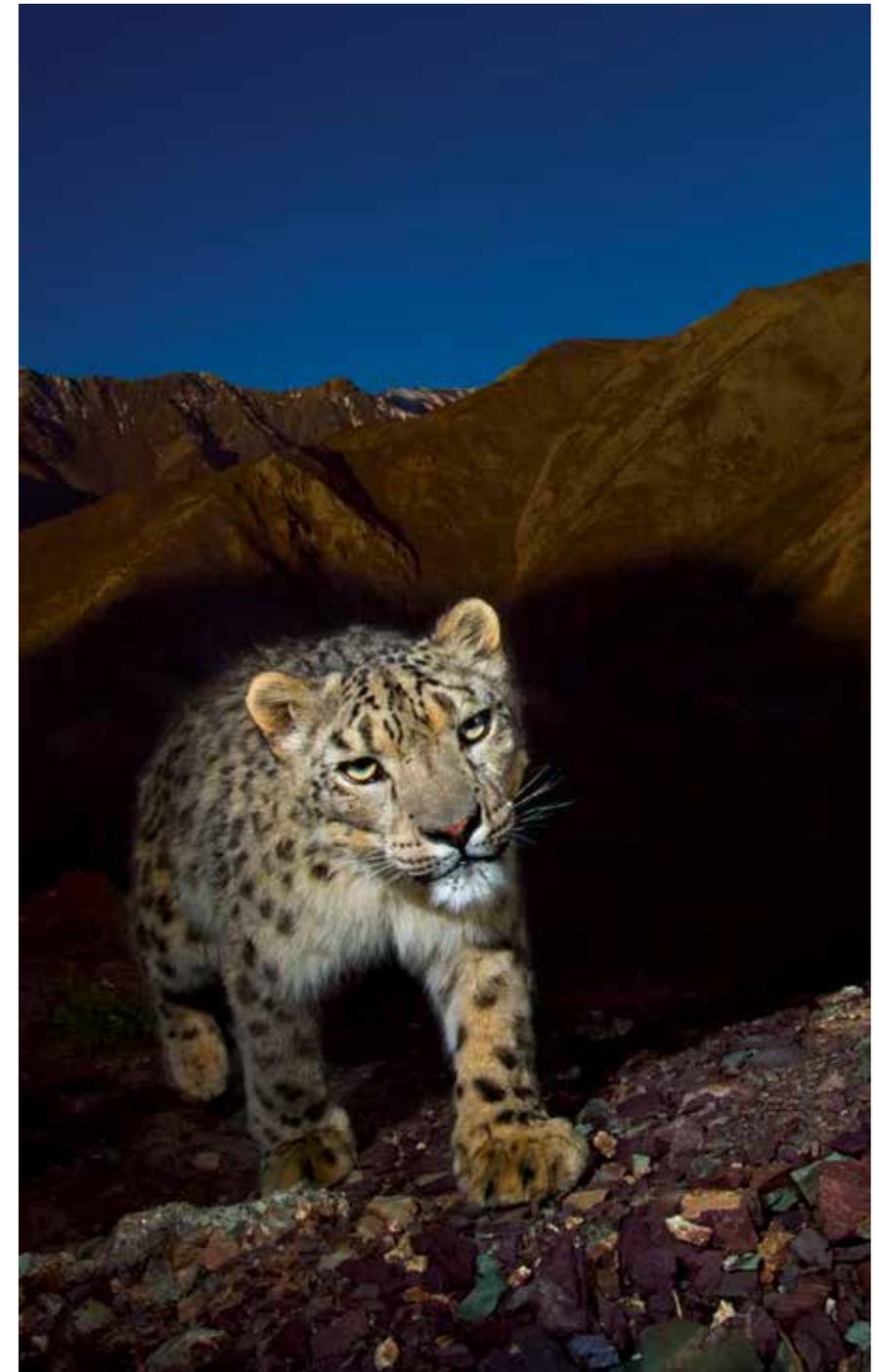
Ligne marron foncé : IIB moyen mondial, 1970-2014, basé sur des projections, à l'échelle de 0,25 degré<sup>20</sup>.  
Ligne beige : IIB moyen pour les biomes des forêts tropicales et subtropicales, 2001-2012, basé sur des projections, résolution de 1 km<sup>21</sup>.

### Légende

- Monde (basé sur des projections, à l'échelle de 0,25 degré)
- Forêts tropicales et subtropicales (basé sur des projections, résolution de 1 km)

Andy Purvis et Adriana De Palma,  
musée d'Histoire naturelle, Londres

Samantha Hill,  
Centre mondial de surveillance de la  
conservation de la nature du PNUÉ



Une caméra-piège capture l'image d'une panthère des neiges (*Panthera uncia*) dans le Parc national de Hemis, Ladakh, Jammu et Cachemire, Inde.

## CHAPITRE 4 : Soyons plus ambitieux : quel avenir voulons-nous ? 🐻

Les immenses changements qui affectent les sociétés du monde entier, en particulier depuis la révolution industrielle, ont eu des impacts tout aussi importants sur la nature. Si l'on ne sort pas du *statu quo*, le terrible déclin actuel des systèmes naturels qui soutiennent les sociétés modernes se poursuivra et aura de graves conséquences sur la nature et sur les hommes. Avec deux processus politiques clés en cours au niveau mondial, c'est une opportunité unique d'inverser la tendance et d'inverser la courbe de perte de biodiversité. Tirons des leçons des progrès accomplis dans la résolution d'autres problèmes mondiaux cruciaux, comme le changement climatique. Chacun — gouvernements, entreprises, secteurs de la finance et de la recherche, société civile et individus — a un rôle à jouer.

Ours polaire sautant sur la glace, Spitsbergen, Norvège.



# SOYONS AMBITIEUX : INVERSER LA COURBE DE LA PERTE DE BIODIVERSITÉ

La biodiversité est décrite comme « l'infrastructure » qui soutient toute vie sur Terre. Les systèmes naturels et les cycles biochimiques que génère la diversité biologique permettent un fonctionnement stable de l'atmosphère, des océans, des forêts, des paysages et des cours d'eau. Ils sont, tout simplement, une condition préalable à l'existence de notre société humaine moderne et prospère et à la poursuite de son épanouissement<sup>1,2</sup>.

Le Sommet de la Terre de Rio de Janeiro, en 1992, a marqué un tournant décisif dans les relations de l'humanité avec la nature. Pour la première fois, la communauté mondiale s'est réunie et a convenu collectivement de l'importance du monde naturel et de notre devoir de protection à son égard. Le quart de siècle qui a suivi a connu quelques victoires, parmi lesquelles le rétablissement des populations de grandes baleines et l'extension des aires protégées. Mais ces réussites restent des cas isolés et, comme l'indique clairement ce rapport, le déclin continu des espèces montre que nous n'avons pas su protéger le monde naturel. Beaucoup de ces changements ont été entraînés par la spirale d'accroissement de la consommation humaine. Ce phénomène a maintenant atteint une ampleur telle qu'il interfère profondément avec la biodiversité et tous les autres systèmes naturels.

Cette dégradation de la nature figure parmi les problèmes les plus graves auxquels le monde est confronté, mais les objectifs actuels et les actions qui en découlent se traduisent, dans le meilleur des cas, par un déclin maîtrisé. Ce chapitre est tiré d'un article publié le 14 septembre 2018 dans *Nature Sustainability* dont l'idée a germé lors du brainstorming sur cette édition anniversaire du Rapport Planète Vivante. L'article « Viser plus haut - renverser la courbe de la perte de biodiversité<sup>3</sup> » soutient que le monde a besoin d'objectifs audacieux et bien définis et d'un ensemble d'actions crédibles pour ramener l'abondance de la nature à des niveaux qui lui permettront, à elle mais aussi aux hommes, de prospérer. Dans cet article, et dans ce chapitre, les auteurs soulignent qu'à moins d'un changement radical visant à inverser le déclin actuel de la biodiversité de la Terre, nous n'arriverons probablement pas à atteindre les objectifs de conservation et de biodiversité. Si cette tendance n'est pas inversée, on peut se demander si les Objectifs de développement durable (ODD) de l'Agenda 2030 pourront être atteints, notamment ceux qui consistent à atténuer le changement climatique<sup>4</sup>, s'adapter aux impacts sur le climat<sup>5</sup>, maintenir la qualité du sol, de l'air et de l'eau et assurer une base résiliente en termes de nourriture, de carburant et de fibres, nécessaires aux générations futures<sup>6</sup>.

Georgina Mace, University College de Londres (UCL)

Robin Freeman, Société Zoologique de Londres (ZSL)

Neil Burgess, Centre mondial de surveillance de la conservation de l'environnement des Nations unies (PNUE-WCMC) et université de Copenhague

Sarah E. Cornell, Stockholm Resilience Centre

Monique Grooten et Mike Barrett, Fonds mondial pour la nature (WWF)

Andy Purvis, musée d'Histoire naturelle

**NOUS DEVONS VISER PLUS HAUT, ET MIEUX FAIRE, POUR PROTÉGER ET RESTAURER NOS SYSTÈMES DE SURVIE. IL NOUS FAUT INVERSER LA COURBE DE LA PERTE DE BIODIVERSITÉ**

## Une occasion unique

**CELA SIGNIFIE, RENONCER AU STATU QUO : FIXER UN OBJECTIF MONDIAL CLAIR EN MATIÈRE DE BIODIVERSITÉ, AMÉLIORER LES INITIATIVES EXISTANTES ET METTRE NOS CONNAISSANCES EN PRATIQUE POUR PLUS D'EFFICACITÉ**

La période entre aujourd'hui et 2020 constitue une occasion unique de façonner une vision de l'avenir positive pour la nature et les hommes. La Convention sur la diversité biologique est en train de fixer de nouveaux objectifs et cibles pour l'avenir. Ceux-ci, en plus des Objectifs de développement durable (ODD – voir Encadré 1), deviendront les cadres internationaux principaux relatifs à la protection de la nature et l'amélioration de l'état de la biodiversité.

La période entre aujourd'hui et fin 2020 représente une occasion unique de façonner une vision de l'avenir positive pour la nature et les peuples. La Convention sur la diversité biologique (CDB - voir encadré 1) est en train de fixer de nouveaux objectifs et cibles pour l'avenir. Ceux-ci, en plus des Objectifs de développement durable, deviendront les cadres internationaux principaux pour la protection de la nature et l'amélioration de la biodiversité.

Les objectifs et cibles actuels de la CDB doivent être atteints d'ici 2020. Les 196 pays impliqués dans la Convention travaillent actuellement sur un plan stratégique post-2020 qui proposera de nouveaux objectifs et cibles. Il s'agit d'un enjeu capital, l'occasion de créer un plan d'action audacieux et réalisable. Si l'on veut mettre un terme à l'appauvrissement de la biodiversité et inverser la tendance, il faut saisir cette opportunité.

Bien que la CDB ait une vision pour 2050 (Encadré 1), il n'existe actuellement aucun engagement politique en matière de biodiversité au-delà de 2030. Toutefois, en raison de la nature du défi auquel nous sommes confrontés, il est essentiel d'envisager le long terme. Lorsque les populations et les habitats de la faune sont endommagés ou perdus, leur rétablissement peut dans certains cas prendre des décennies. De plus, l'intensité de certaines menaces, comme le changement climatique, augmentera après 2030. Des objectifs de changement climatique sont régulièrement fixés pour 2050 et 2080, en tenant compte de la dynamique à long terme du système climatique. Les espèces et les écosystèmes présentent également une dynamique qui peut se manifester sur des décennies, voire des siècles, de sorte que les objectifs à plus long terme, soutenus par des engagements politiques, sont également cruciaux.

Malgré les nombreuses études scientifiques internationales et les accords politiques confirmant que la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique sont des priorités d'ordre mondial, les tendances planétaires de la biodiversité continuent de décliner. La Figure 27 montre de façon frappante la dégradation des systèmes naturels depuis l'entrée en vigueur d'engagements politiques convenus au niveau international, tels que les objectifs de la CDB. Cependant, elle offre également une vision pour l'avenir : si nous visons plus haut et si nous renonçons au *statu quo*, en mettant en œuvre des approches conçues pour restaurer la nature au lieu de simplement ralentir le déclin, alors nous pourrions vivre dans un monde plus sain et plus durable, un monde bénéfique pour les hommes et pour nos systèmes naturels.

## Encadré 1 :

### La Convention sur la diversité biologique et les objectifs d'Aichi

Lors du Sommet de la Terre de Rio de Janeiro, en 1992, deux accords contraignants ont été lancés : la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et la Convention sur la diversité biologique (CDB). La CDB a été le premier accord mondial sur la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique, elle est entrée en vigueur en 1993. Tous les pays du monde, à l'exception des États-Unis, sont désormais des Parties à la Convention. Bien que la CDB fixe des objectifs et des politiques mondiaux assortis d'obligations communes, la responsabilité de la réalisation de ces objectifs incombe en grande partie aux pays eux-mêmes.

L'actuel Plan stratégique de la CDB pour la diversité biologique (2011-2020) se veut être un cadre global pour la conservation de la diversité biologique, non seulement pour les conventions relatives à la biodiversité, mais aussi pour l'ensemble du système des Nations unies et tous les autres partenaires engagés dans la gestion de la biodiversité et l'élaboration de politiques. Ce plan comprend une vision à long terme :

**« D'ici à 2050, la diversité biologique est valorisée, conservée, restaurée et utilisée avec sagesse, en assurant le maintien des services fournis par les écosystèmes, en maintenant la planète en bonne santé et en procurant des avantages essentiels à tous les peuples. »**

Pour concrétiser cette vision, la CDB, en accord avec les Parties, a élaboré un ensemble de cinq buts stratégiques à moyen terme qui regroupent 20 objectifs, appelés les objectifs d'Aichi.

**Le but stratégique C** consiste à « Améliorer l'état de la biodiversité en sauvegardant les écosystèmes, les espèces et la diversité génétique » et comprend trois objectifs.



L'objectif 11 concerne la couverture mondiale des aires protégées.



L'objectif 12 vise la conservation des espèces.



L'objectif 13 concerne la conservation de la diversité génétique des plantes cultivées, des animaux d'élevage et domestiques et des espèces sauvages apparentées.

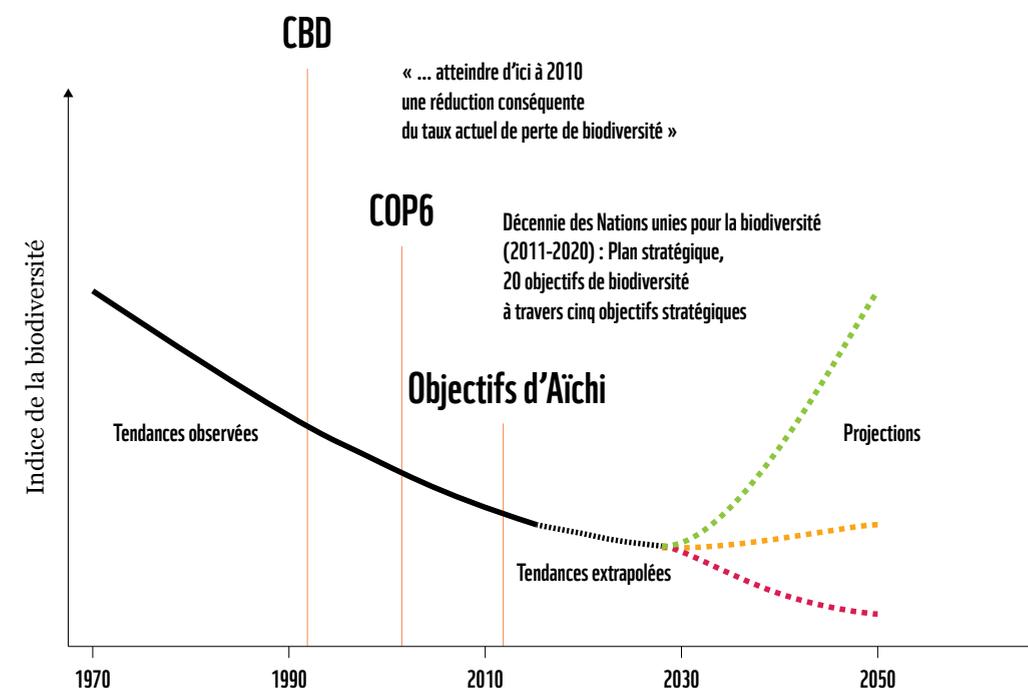
L'objectif 12 est la mesure de la biodiversité la plus simple et directe, et il existe des indicateurs à l'échelle mondiale, déjà adoptés par la CDB dans divers processus d'évaluation. Il précise que « d'ici à 2020, l'extinction des espèces menacées connues est évitée et leur état de conservation, en particulier de celles qui tombent le plus en déclin, est amélioré et maintenu ». L'objectif ne s'adresse qu'aux « espèces menacées connues », celles qui figurent comme étant En danger critique, En danger ou Vulnérables sur la Liste Rouge de l'UICN ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)). En 2017, un peu plus de 25 000 espèces, sur plus de 60 000 ont été évaluées pour la Liste Rouge. Il convient de noter qu'il ne s'agit que d'une faible proportion de toutes les espèces connues (plus de 1,3 million) et d'un échantillon qui privilégie fortement les vertébrés terrestres et de grande taille.

Pour atteindre l'objectif 12, aucune de ces espèces menacées ne devra avoir disparu, et le statut des espèces subissant le déclin le plus marqué devra s'être amélioré en passant au moins à une catégorie de menace plus faible (voir le chapitre 2 pour plus de détails sur ces catégories).

Le Plan stratégique pour la diversité biologique (2010-2020) inclut les 20 objectifs d'Aichi qui doivent avoir été réalisés en 2020. Les projections les plus récentes laissent entendre que cela ne sera pas le cas pour la plupart de ces objectifs<sup>8</sup>. En définitive, la vision 2050 requiert un objectif bien plus ambitieux qui implique que la biodiversité se régénère et inverse la tendance pour 2030. La courbe noire indique les tendances observées jusqu'en 2015.

Les courbes en pointillés présentent les extrapolations qui peuvent être tirées de ces tendances observées (courbe noire) avec différents scénarios pour 2030 selon que la biodiversité continue à décliner (rouge), qu'elle se stabilise (orange) ou qu'elle se régénère (vert).

« Développer des stratégies, des plans ou des programmes à l'échelle nationale en faveur de la conservation et de l'utilisation durable de la diversité biologique ; Intégrer [...] la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique dans des plans, des programmes et des politiques pertinents, sectoriels et transversaux »



**Figure 27 :** Le déclin de la biodiversité s'est poursuivi en dépit d'engagements politiques répétés visant à ralentir ou à arrêter le rythme des pertes. Des projections récentes suggèrent que le Plan stratégique actuel de la CDB a peu de chances d'atteindre la plupart des objectifs<sup>8</sup>. Pour enrayer cette tendance et redresser la courbe d'ici 2030, il faudra faire preuve d'une plus grande ambition et transformer les engagements en actions. (redéfini à partir de Mace *et al.* 2013).

## Encadré 2 : Les Objectifs de développement durable de l'ONU

Le 1<sup>er</sup> janvier 2016, les 17 Objectifs de développement durable (ODD) et leurs 169 cibles sont entrés en vigueur. Ces principes forment la clé de voûte de l'Agenda 2030 des Nations unies pour un développement durable. Ensemble, ils constituent une feuille de route extraordinairement ambitieuse pour viser un avenir durable de l'humanité sur le globe avec la promesse audacieuse « de ne laisser personne de côté ». Fondamentalement, ils sont définis comme étant « intégrés et indivisibles », ce qui signifie que les pays ne peuvent choisir de n'en traiter que quelques-uns, mais doivent travailler à l'atteinte de tous. Ensemble, ils concilient les trois dimensions du développement durable : environnementale, sociale et économique. L'objectif affiché est que les ODD soient atteints d'ici à 2030, bien que certaines cibles, et en particulier dans le domaine environnemental, soient fixées à fin 2020.

Dans le préambule, les signataires déclarent qu'ils « lutteront contre la dégradation de la planète, en recourant à des modes de consommation et de production durables, en assurant la gestion durable de ses ressources naturelles et en prenant d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques, afin qu'elle puisse répondre aux besoins des générations actuelles et futures ».

On retrouve cet engagement dans 3 des 17 objectifs qui concernent spécifiquement le monde naturel :



• **Objectif 13** (Changement climatique) : Prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions.



• **Objectif 14** (Vie aquatique) : Conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines aux fins du développement durable.



• **Objectif 15** (Vie terrestre) : Préserver et restaurer les écosystèmes terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable, gérer durablement les forêts, lutter contre la désertification, enrayer et inverser le processus de dégradation des sols et mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité.

Les objectifs 14 et 15 ont tous deux des cibles spécifiques : réduire les menaces, sécuriser les fonctions et les services des écosystèmes et soutenir tous les bienfaits de la biodiversité pour les populations. L'une des cibles de l'objectif 15 concerne l'état de la biodiversité elle-même (« Prendre d'urgence des mesures énergiques pour réduire la dégradation du milieu naturel, mettre un terme à l'appauvrissement de la biodiversité et, d'ici à 2020, protéger les espèces menacées et prévenir leur extinction »). Cette cible reflète l'objectif 12 d'Aïchi. Il n'y a pas d'objectif d'Aïchi équivalent à l'objectif 14 (Vie aquatique), mais nous pouvons en déduire que l'objectif de mettre un terme à l'appauvrissement de la biodiversité s'applique également aux espèces vivant dans les océans.

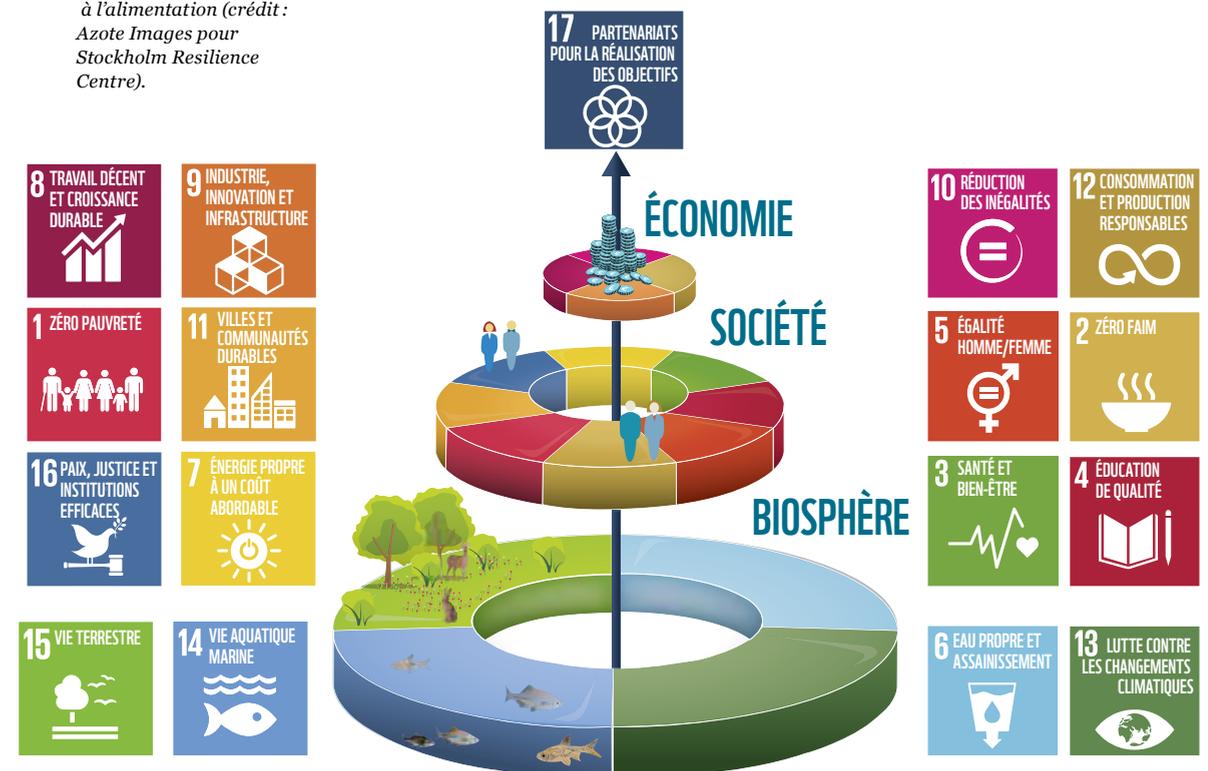
Mettre un terme à l'appauvrissement de la biodiversité est un objectif plus ambitieux que l'objectif d'Aïchi, qui consiste à empêcher l'extinction et améliorer le statut des espèces menacées connues, car il concerne toutes les espèces et ne se limite pas à celles les plus susceptibles de s'éteindre. Stopper l'« appauvrissement de la biodiversité » devrait également impliquer de stopper le déclin de l'abondance et de la répartition des espèces, ainsi que celui de la structure et du fonctionnement des communautés biologiques.

Les Objectifs de développement durable visent à nous amener vers « le monde que nous voulons » et l'ONU les conçoit comme créant un « plan pour un avenir meilleur et plus durable pour tous ». L'Encadré 2 explore ces Objectifs de développement durable plus en détail. Bien que les 17 objectifs soient présentés séparément, ils ne sont pas indépendants les uns des autres.

Johan Rockström et Pavan Sukhdev ont modifié une infographie développée par Carl Folke, le directeur scientifique du Stockholm Environment Institute pour proposer une nouvelle façon d'envisager les Objectifs de développement durable et montrer comment ils sont tous liés à l'alimentation.

Ce cadre souligne que, étant donné l'urgence simultanée d'éviter un changement climatique majeur, de nourrir la population croissante de la planète et de restaurer la biodiversité, des solutions transversales sont cruciales. Celles-ci doivent permettre à nos terres et à nos océans de soutenir les trois objectifs de manière efficace et équitable, tout en tenant compte des interactions et des interdépendances qui présentent tout à la fois des opportunités et des risques.

**Figure 28 :**  
**Établir des connexions**  
Johan Rockström et Pavan Sukhdev ont modifié une infographie développée par Carl Folke, le directeur scientifique du Stockholm Environment Institute pour proposer une nouvelle façon d'envisager les Objectifs de développement durable et montrer comment ils sont tous liés à l'alimentation (crédit : Azote Images pour Stockholm Resilience Centre).



## Encadré 3 : Les engagements internationaux souscrits dans le cadre de la CDB et des ODD liés à la biodiversité à l'horizon 2020, 2030 et 2050.

### Vision de la CDB (Convention sur la Diversité Biologique) :

*D'ici à 2050, la diversité biologique est valorisée, conservée, restaurée et utilisée avec sagesse, en assurant le maintien des services fournis par les écosystèmes, en maintenant la planète en bonne santé et en procurant des avantages essentiels à tous les peuples.*



**Objectif d'Aichi 5 de la CDB :** D'ici à 2020, le rythme d'appauvrissement de tous les habitats naturels, y compris les forêts, est réduit de moitié au moins et si possible ramené à près de zéro, et la dégradation et la fragmentation des habitats sont sensiblement réduites.



**Objectif d'Aichi 12 de la CDB :** D'ici à 2020, l'extinction des espèces menacées connues est évitée, et leur état de conservation, en particulier de celles le plus en déclin, est amélioré et maintenu.

### Objectifs de développement durable



**ODD 14 :** Conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines.



**ODD 15 :** Préserver et restaurer les écosystèmes terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable, gérer durablement les forêts, lutter contre la désertification, enrayer et inverser le processus de dégradation des sols et mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité.

**Cible 15.5 :** Prendre d'urgence des mesures énergiques pour réduire la dégradation du milieu naturel, mettre un terme à l'appauvrissement de la biodiversité, et protéger les espèces menacées et prévenir leur extinction.

N.B. : Bien que les ODD soient fixés à 2030, certaines cibles liées à la biodiversité ont pour date butoir fin 2020. Compte tenu de la difficulté de renverser brusquement les tendances actuelles, nous suggérons de fixer les deux cibles des ODD liées à la biodiversité à 2030.

## Feuille de route pour la biodiversité : 2020-2050

Parallèlement aux objectifs mondiaux existants, de nombreuses initiatives et projets régionaux, nationaux et locaux visent à protéger la biodiversité. Cependant, étant donné l'appauvrissement continu de la nature, comme en atteste la Figure 27, ces efforts ne sont manifestement pas suffisants. Alors, que faudra-t-il pour « renverser la courbe » de la perte de biodiversité ?

Nous pouvons tirer des leçons d'autres enjeux mondiaux essentiels tandis que nous élaborons une feuille de route visant à atteindre les objectifs en matière de biodiversité et à élaborer des engagements nationaux à des niveaux d'ambition appropriés. En ce qui concerne le changement climatique, le monde s'est mobilisé autour d'un objectif clairement défini : maintenir le réchauffement planétaire en dessous de 2°C. Les objectifs climatiques futurs sont basés sur des analyses de scénarios qui identifient l'ensemble des actions ayant le plus d'impact afin d'atteindre cet objectif à long terme. Par exemple, le complexe de stabilisation du climat 9 est une approche selon laquelle un portefeuille de technologies disponibles combinées pourrait réduire les émissions de gaz à effet de serre sur une période de cinquante ans. Cette approche a également été appliquée avec succès à d'autres défis environnementaux, comme le stress hydrique<sup>19</sup>.

Le processus des ODD a également mis l'accent sur la motivation de l'engagement sociétal autour de ses 17 objectifs, ce qui a permis d'obtenir l'adhésion à un programme intégré. Les deux engagements reconnaissent explicitement que le *statu quo* n'est pas une option et préfèrent fixer des objectifs internationaux percutants pour renverser les tendances actuelles.

Les auteurs du document ont suggéré trois étapes nécessaires à l'élaboration d'une feuille de route pour l'agenda post-2020 : (1) préciser clairement l'objectif de rétablissement de la biodiversité, (2) élaborer un ensemble d'indicateurs de progrès mesurables et pertinents, et (3) convenir d'une série de mesures qui, ensemble, peuvent atteindre l'objectif dans les délais requis. Nous décrivons ici chacune d'entre elles.

### ÉTAPE 1 : concrétiser une vision ambitieuse en définissant des objectifs audacieux

La première étape dans l'élaboration d'une feuille de route sur la biodiversité consiste à préciser l'objectif.

La vision actuelle de la CDB est la suivante : « D'ici à 2050, la diversité biologique est valorisée, conservée, restaurée et utilisée avec sagesse, en assurant le maintien des services fournis par les écosystèmes, en maintenant la planète en bonne santé et en procurant des avantages essentiels à tous les peuples. »

Lorsqu'elle a été rédigée, il s'agissait d'une vision ambitieuse pour l'avenir. Le document « Viser plus haut » soutient que cette vision est suffisamment concrète et réalisable pour servir de base à l'objectif d'un accord sur la biodiversité post-2020. Atteindre cet objectif audacieux nécessitera de fixer une nouvelle série d'attentes plus ambitieuses encore, qui prendront effet après 2020.

## Étape 2 : identifier les moyens de mesurer la progression vers l'objectif

Suivre l'état de la biodiversité et les progrès accomplis dans la réalisation des objectifs nécessite des indicateurs appropriés. Ces derniers se sont multipliés depuis que les objectifs actuels ont été fixés, il y a près d'une décennie. Ainsi, la deuxième étape consiste à identifier les meilleurs indicateurs pour mesurer les progrès réels vers l'objectif choisi.

Mesurer les progrès accomplis dans la réalisation des objectifs en matière de biodiversité est plus compliqué que de suivre les progrès réalisés dans le cadre de l'Accord de Paris sur le climat en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre. L'évaluation de la biodiversité nécessite de multiples mesures à différentes échelles spatiales et de plusieurs points de vue écologiques. Les divers paramètres généralement utilisés identifient différentes propriétés de la biodiversité, et leurs réponses aux pressions varient<sup>11</sup>. Mace *et al.* ont plaidé en faveur d'indicateurs capables de suivre trois dimensions clés de la biodiversité nécessaires à la vision et aux objectifs décrits ici, ainsi qu'aux cibles de la CDB et des ODD :

- 1) Transformations dans l'abondance des espèces: les évolutions de l'abondance des espèces sauvages sont correctement constatées par des indicateurs d'effectif de populations, tels que l'Indice Planète Vivante (IPV)<sup>14</sup>
- 2) Taux d'extinction à l'échelle mondiale: la mesure dans laquelle les espèces sont menacées d'extinction est estimée par l'Indice Liste Rouge (ILR)<sup>12-13</sup>
- 3) Évolution de la biodiversité locale: l'évolution de la « santé » des écosystèmes peut être estimée en comparant ce qui existe actuellement avec ce qui existait autrefois dans un lieu donné à l'aide d'indicateurs tels que l'Indice d'intégrité de la biodiversité (IIB)<sup>15-16</sup>

**Figure 29:** Trajectoires requises pour les trois indicateurs de biodiversité proposés reflétant l'état de conservation (c'est-à-dire le risque d'extinction mondiale), l'évolution des populations (changements dans l'abondance moyenne des populations), et l'intégrité biotique (changements dans la diversité locale et fonctionnelle) d'aujourd'hui à 2050, sur la base des engagements de l'encadré 1. Ces courbes représenteraient une reconquête et une restauration réussie de la nature. Notez que si les courbes sont basées sur des données et des analyses récentes, elles sont nécessairement approximatives, ce qui explique que les axes des indicateurs ne soient pas accompagnés de chiffres.

Les deux graphiques du haut montrent des tracés pour les espèces menacées et toutes les espèces, car la prévention de l'extinction est visée par l'objectif d'Aichi 12 et c'est une mesure absolue du succès ou de l'échec de la conservation.

### Légende

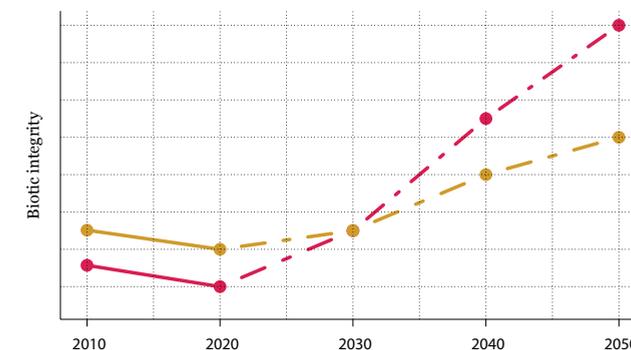
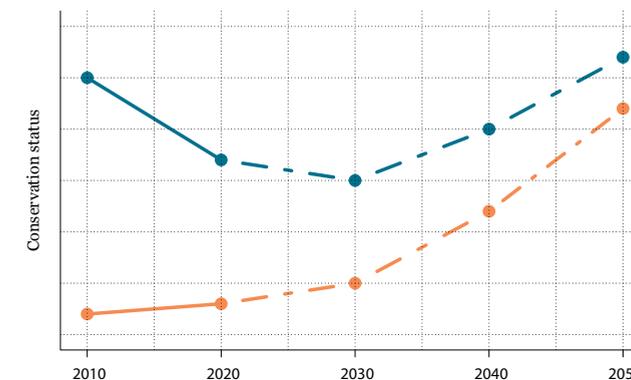
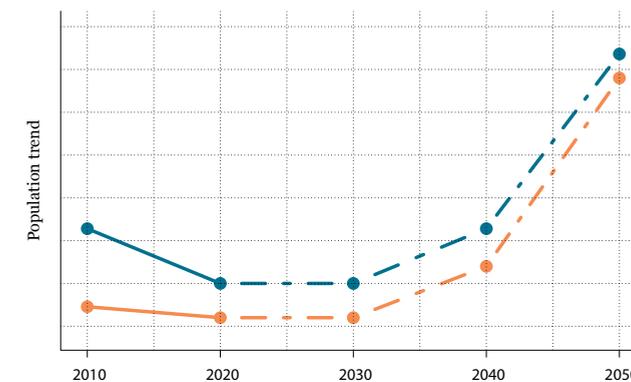
- Toutes les espèces
- Espèces menacées

Dans le graphique du bas, nous avons inclus les biomes, car le suivi des changements à l'intérieur des biomes est essentiel à la réalisation de l'objectif d'Aichi 5. On découvre également un tracé pour les écorégions, car elles sont utilisées dans l'objectif 11 dans le cadre des aires protégées et pour s'assurer que la biodiversité dans différentes régions du monde est représentée équitablement (voir les Encadrés 1, 2 et 3 pour plus d'informations sur tous ces objectifs).

### Légende

- Biomes
- Écorégions

La Figure 29 montre comment chacun de ces indicateurs répondrait — ou la façon dont leurs trajectoires bougeraient — dans un monde où les objectifs politiques et les cibles de l'Encadré 1 seraient atteints et où on assisterait à un rétablissement de la nature.



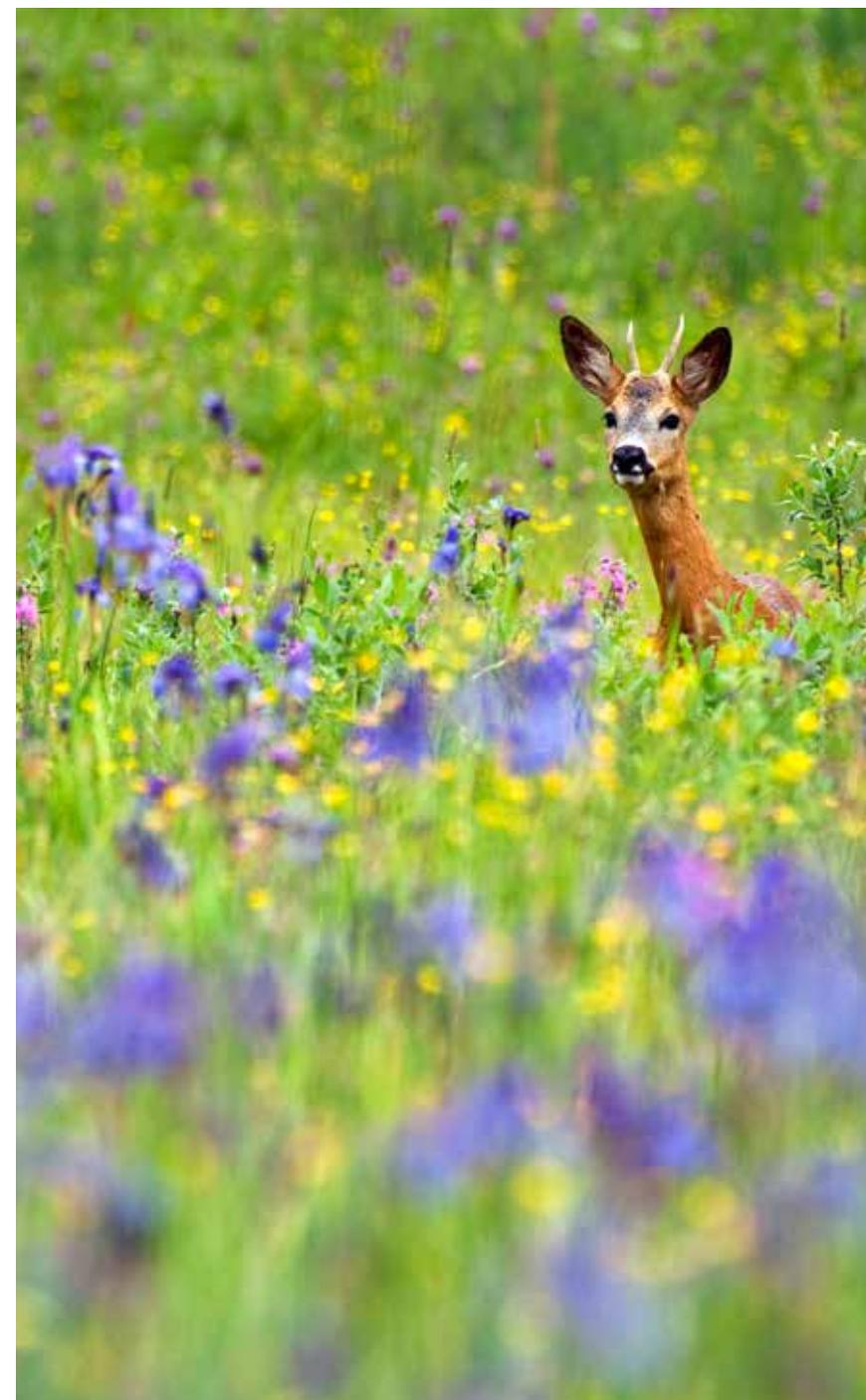
Il existe d'autres indicateurs mais ces trois-là ont l'avantage d'être déjà largement utilisés par les communautés scientifiques et politiques et d'être pertinents et solides à l'échelle mondiale. Leurs méthodologies ont été révisées par des pairs pour publication scientifique. Chacun d'entre eux est étayé par de nombreuses données, avec une couverture mondiale, et ils disposent de méthodes et d'ensembles de données en accès libre continuellement actualisés et enrichis. Si ces indicateurs doivent être utilisés pour soutenir une action mondiale concrète, des améliorations seront nécessaires en termes de représentativité taxonomique, d'intégration et de couverture de données. Un processus clair d'élaboration des politiques pourrait inciter à améliorer les ensembles de données sous-jacents et à en tirer parti.

### Étape 3 : Identifier les actions permettant d'accomplir la transformation nécessaire de la biodiversité mondiale

Les scénarios et les modèles peuvent aider les scientifiques à visualiser et à explorer la façon dont les actions alternatives affectent les interdépendances dynamiques entre la nature et ses bienfaits pour l'homme et la qualité de vie. Le rapport Perspectives mondiales de la diversité biologique 4 de la CDB représente l'une des plus récentes évaluations de l'état et des tendances de la biodiversité faisant autorité<sup>17</sup>. Les modèles de scénario et de projection ont également commencé à explorer les futurs impacts de la biodiversité associés au changement climatique<sup>18</sup> ainsi que des scénarios où les Objectifs de développement durable sont atteints grâce à des modifications de facteurs tels que la production, la consommation, les déchets, les zones protégées et la foresterie<sup>19-20</sup>.

Les projections, les scénarios et les modèles d'écosystèmes mondiaux donnent un aperçu de la trajectoire de l'évolution de la biodiversité et des services écosystémiques au cours du siècle à venir sur terre, en mer et, dans une moindre mesure pour l'instant, en eau douce (voir Tittensor *et al.* 2017<sup>21</sup>). Cependant, nous sommes confrontés à un autre défi, à savoir que non seulement nous devons identifier les voies potentielles qui nous permettront de restaurer la biodiversité, mais nous devons également accomplir les transformations nécessaires tout en nourrissant une population de plus en plus importante, sous les effets accélérés du changement climatique et dans un monde en rapide évolution. Par conséquent, bien que les interventions traditionnelles de conservation de la biodiversité, telles que la planification de la conservation des zones et espèces protégées, demeurent décisives, il faut également s'attaquer aux principaux facteurs de perte de biodiversité et de changement écosystémique, tels que l'agriculture et la surexploitation.

Guidées par ces analyses, les politiques d'intégration pour la consommation et la production durables (comme la transition vers des régimes alimentaires modernes [occidentaux] moins riches en viande) peuvent être bénéfiques pour la biodiversité, le climat et l'approvisionnement alimentaire<sup>22</sup>. Leur rôle dans l'élaboration des politiques est examiné plus en détail dans la partie suivante.



© Wild Wonders of Europe / Konrad Wethe / WWF

Chevreuil (*Capreolus capreolus*) dans un champ d'iris (*Iris sibirica*), Slovaquie, Europe.

# Comment des scénarios peuvent aider à se projeter dans l'avenir et à créer des politiques appropriées

David Leclère, International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA)

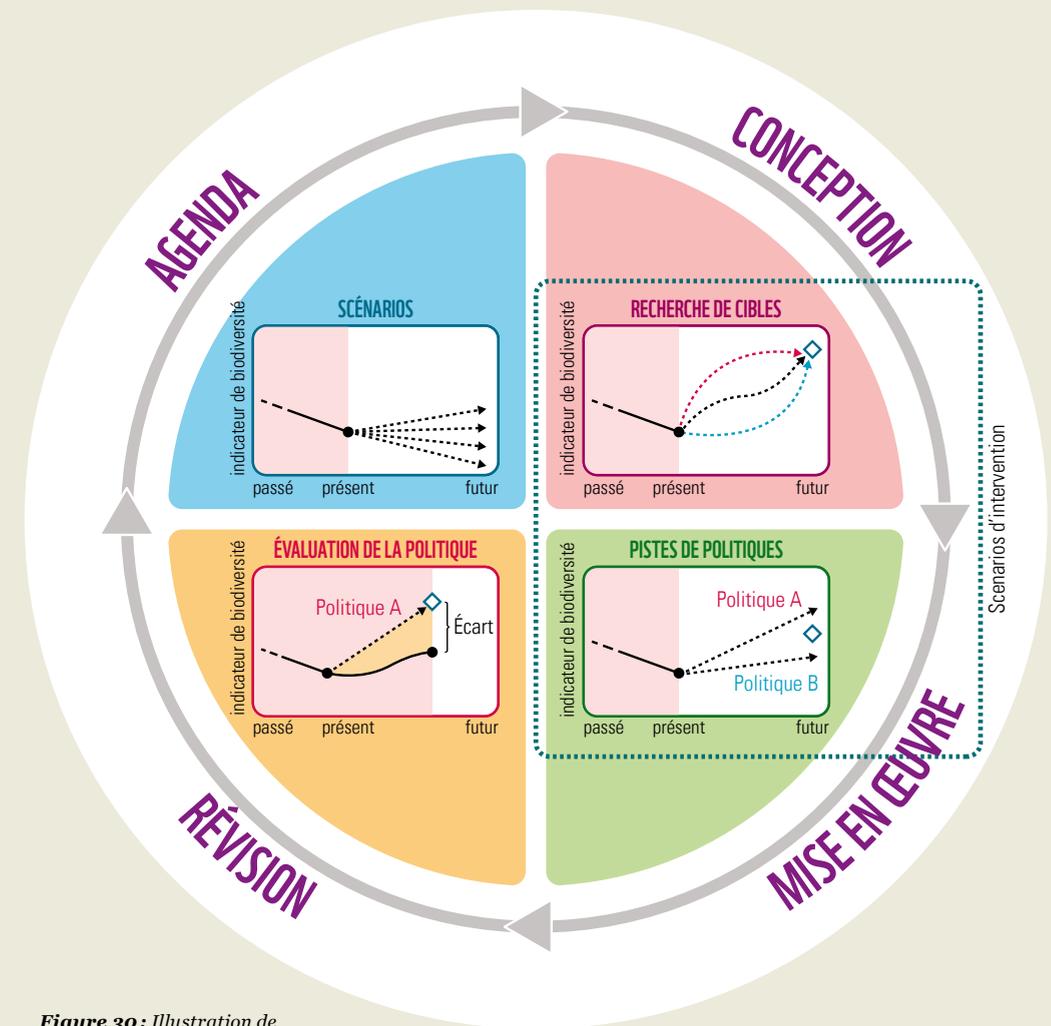
L'analyse de scénarios et la modélisation jouent un rôle important dans l'élaboration de visions de l'avenir fondées sur des choix politiques et actions divers. Les scénarios et les modèles sont des outils essentiels à l'élaboration d'une feuille de route pour la biodiversité et peuvent être utilisés pour combiner les meilleures connaissances scientifiques, autochtones et locales disponibles dans les évaluations et pour soutenir la prise de décision aux différentes étapes du cycle politique (Figure 30).

**Des scénarios exploratoires** peuvent aider à définir un programme en examinant plusieurs futurs plausibles, souvent basés sur des scénarios réalistes. Cela permet de faire face à l'imprévisibilité et à l'incertitude élevées souvent associées aux trajectoires futures de nombreux facteurs.

**Des scénarios d'intervention** proposent des façons alternatives d'atteindre un objectif convenu. Des scénarios normatifs orientent la phase de conception des politiques. Lors de la mise en œuvre de la politique, les scénarios *ex ante* peuvent représenter les résultats potentiels d'options politiques alternatives.

**L'évaluation rétrospective** des politiques fournit une analyse des écarts en comparant les trajectoires observées des politiques mises en œuvre avec les scénarios qui auraient atteint la cible visée.

Les modèles et les scénarios peuvent aider à concevoir des feuilles de route stratégiques<sup>23</sup>, mais jusqu'à présent leur utilisation dans des contextes liant nature et bien-être humain a été entravée par la complexité associée aux projections des pressions et aux réponses de la diversité biologique en résultant<sup>24</sup>. Des modèles plus complets sont donc nécessaires pour identifier les solutions potentiellement bénéfiques à la fois pour la nature et pour les humains, ainsi que des stratégies visant à éviter les conséquences négatives des réponses politiques cloisonnées. Les fondements de ce travail ont commencé grâce à des initiatives telles que le Groupe de travail sur la modélisation et les scénarios de l'IPBES et des projets spécifiques tels que le Projet d'intercomparaison de modèles d'impact intersectoriel axé sur le changement climatique (voir Tittensor *et al.* 2017<sup>21</sup>). Ceux-ci devront être développés et renforcés pour intégrer la biodiversité en tant que composante intégrale des modèles et pour mieux représenter les interactions entre les facteurs écologiques, sociaux et économiques.



**Figure 30 :** Illustration de l'utilisation des modèles à différents stades du cycle des politiques. Dans tous les cas, les modèles se fondent sur la connaissance disponible pour faire le lien entre l'état supposé de la biodiversité et les actions futures ainsi que les conditions environnementales. Illustration reproduite à partir de<sup>25</sup>

**LES MODÈLES ET LES SCÉNARIOS PEUVENT AIDER À CONCEVOIR DES FEUILLES DE ROUTE STRATÉGIQUES ET À IDENTIFIER DES SOLUTIONS « GAGNANT-GAGNANT » POUR LA NATURE ET LES HUMAINS**

# LA VOIE À SUIVRE

---

Chaque jour, il devient de plus en plus évident que la survie de l'humanité dépend de nos systèmes naturels, pourtant, nous continuons à détruire la santé de la nature à un rythme alarmant. Il est clair que les efforts visant à enrayer la perte de biodiversité n'ont pas fonctionné et qu'en l'absence de changement, nous connaissons, dans le meilleur des cas, un ralentissement du déclin. Voilà pourquoi, avec nos collègues scientifiques et spécialistes de la conservation aux quatre coins du monde, nous demandons l'accord international le plus ambitieux à ce jour : un nouvel accord mondial pour la nature et les peuples, afin d'inverser la courbe de la perte de biodiversité ». Les décideurs à tous niveaux, des individus aux communautés, en passant par les pays et les entreprises, doivent faire les bons choix en termes de politiques, de finance et de consommation pour que vienne le jour où l'humanité et la nature prospéreront. Nous pourrions y arriver en faisant tous preuve d'un puissant leadership.

Un tigre du Bengale (*Panthera tigris tigris*) dans le Parc national de Kanha, Madhya Pradesh, Inde.



# LA NATURE EST NOTRE SEUL FOYER

## Recadrer le débat

Ce Rapport Planète Vivante vient s'ajouter à un nombre toujours plus important de recherches et de documents politiques démontrant que les systèmes naturels de notre planète sont fondamentaux pour notre société. Essentiels à notre santé, notre bien-être, notre nourriture et notre sécurité, ils ne sont pas qu'un décor.

L'Indice Planète Vivante de ce rapport souligne également dans quelles mesures nous assistons à l'appauvrissement de la nature. Il montre une diminution globale de 60 % de l'effectif des populations d'espèces entre 1970 et 2014, tandis que les taux actuels d'extinction des espèces sont 100 à 1 000 fois supérieurs au taux de base (taux standard d'extinction avant que la pression humaine ne devienne un facteur prépondérant). D'autres indicateurs mesurant différents changements de la biodiversité brossent tous le même tableau : celui d'une perte dramatique et continue.

Pourtant, tout porte à croire que les leaders mondiaux n'ont pas assez conscience de l'avenir qui attend des millions d'espèces sur Terre, ou ne s'y intéressent pas suffisamment, pour entraîner les changements qui s'imposent. Nous devons intensifier radicalement l'intérêt du monde politique pour la nature et inciter les acteurs étatiques et non étatiques à adopter un mouvement cohérent pour conduire le changement, afin que les décideurs publics et privés comprennent que le *statu quo* n'est pas une option.

D'ici à 2020, année où les leaders mondiaux prendront des décisions clés sur la biodiversité, le climat et le développement durable, nous avons une opportunité unique de créer un élan qui nous guidera vers l'accord le plus ambitieux à ce jour : celui qui proposera un plan directeur en faveur de la biodiversité et des populations, pour 2050 et bien après.

## Un accord mondial pour la nature et les populations

En effet, en 2017, près de 50 scientifiques spécialistes de la conservation ont remis en question l'approche du *statu quo*, faisant appel à une réponse beaucoup plus ambitieuse à la crise de l'extinction. Ils ont publié un document proposant un nouvel « Accord mondial pour la nature » en tant que « complément à l'Accord de Paris sur le climat pour promouvoir une protection et une restauration accrues de l'habitat, des stratégies de conservation à l'échelle nationale et écorégionale et l'autonomisation des peuples autochtones dans la protection de leurs terres souveraines ».



Ce projet a rapidement pris de l'ampleur. Renverser la courbe de la perte de biodiversité — avec un nouveau cadre pour la biodiversité capable de commencer à inverser l'appauvrissement de la nature d'ici à 2030 — doit être au centre de ses préoccupations. Un tel accord est capital, non seulement pour la nature mais aussi pour les populations, car la lutte contre le déclin des systèmes naturels est essentielle pour atteindre le programme de développement durable à l'horizon 2030 et l'accord de Paris sur les changements climatiques.

## Imaginer l'avenir : les scénarios et le leadership nécessaires pour façonner l'avenir que nous souhaitons

Dans sa contribution à ce projet ambitieux, le WWF collabore avec un consortium de près de 40 universités, organisations de conservation et organisations intergouvernementales pour lancer l'initiative de recherche intitulée « Inverser la Courbe de la Perte de Biodiversité ».

Ce travail majeur inclura explicitement la biodiversité dans la modélisation des systèmes futurs, ce qui nous aidera à déterminer les meilleures solutions intégrées et collectives et à comprendre les compromis que nous aurons peut-être à accepter. Ces nouvelles modélisations constitueront la pierre angulaire de la future édition du Rapport Planète Vivante.

Nous sommes fiers de faire partie de cette initiative collective. Nous devons tous adhérer à cette ambition. Identifier les plus grandes menaces pour la nature implique de pouvoir mieux la protéger. Il ne reste plus beaucoup de temps.

**NOUS SOMMES LA PREMIÈRE GÉNÉRATION À COMPRENDRE CLAIREMENT LA VALEUR DE LA NATURE ET L'IMPACT QUE NOUS AVONS SUR ELLE. NOUS POURRIONS AUSSI ÊTRE LA DERNIÈRE À POUVOIR FAIRE EN SORTE D'INVERSER CETTE TENDANCE. LA PÉRIODE ENTRE AUJOURD'HUI ET 2020 POURRAIT ÊTRE UN MOMENT DÉCISIF DE L'HISTOIRE.**



## LES ENFANTS ET LA NATURE

### 5. Célébrer la nature

Au sud du Myanmar, une célébration a lieu en l'honneur de sept nouvelles forêts communautaires. Il s'agit d'une danse traditionnelle Karen à laquelle les enfants sont encouragés à participer. Les cérémonies sont au cœur de la culture traditionnelle, tantôt pour célébrer une récolte fructueuse, tantôt pour renforcer les liens avec la nature, tout simplement.

## Chapitre 1 : L'importance de la biodiversité

- 1 TEEB. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity : Mainstreaming the Economics of Nature : A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*. (European Commission, Brussels, Belgium, 2010).
- 2 Brahic, C. Biodiversity may yield new 'blockbuster' drugs. *New Scientist* 20 March (2007).
- 3 Newman, D. J. & Cragg, G. M. Natural products as sources of new drugs over the last 25 years. *Journal of Natural Products* **70** : 461-477, doi :10.1021/Np068054v (2007).
- 4 NCI. *NCI Dictionary of Cancer Terms*. <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms> (U.S. Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Cancer Institute, Bethesda, USA, 2018).
- 5 Alves, R. R. N. & Rosa, I. M. L. Biodiversity, traditional medicine and public health : where do they meet? *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* **3** : 14, doi :10.1186/1746-4269-3-14 (2007).
- 6 O'Brien, L. *Trees and woodlands : Nature's health service*. (Forest Research, Forestry Commission England, Farnham, UK, 2005).
- 7 Maas, J., Verheij, R. A., Groenewegen, P. P., de Vries, S. & Spreeuwenberg, P. Green space, urbanity, and health : how strong is the relation? *Journal of Epidemiology and Community Health* **60** : 587 (2006).
- 8 Ollerton, J., Winfree, R. & Tarrant, S. How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos* **120** : 321-326, doi :10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x (2011).
- 9 Kleijn, D. *et al.* On the relationship between farmland biodiversity and land-use intensity in Europe. *Proceedings of the Royal Society B : Biological Sciences* **276** : 903 (2009).
- 10 Juniper, T. *Rainforests : Dispatches from Earth's Most Vital Frontlines*. 448 (Profile Books, 2018).
- 11 UNESCO-WWAP. *The World Water Development Report 2015 : Water for a Sustainable World*. (UNESCO, Paris, France, 2015).
- 12 Bradshaw, C. J. A., Sodhi, N. S., Peh, K. S. H. & Brook, B. W. Global evidence that deforestation amplifies flood risk and severity in the developing world. *Global Change Biology* **13** : 2379-2395, doi :10.1111/j.1365-2486.2007.01446.x (2007).
- 13 Cooper, E., Burke, L. & Bood, N. *Belize's Coastal Capital : The Economic Contribution of Belize's Coral Reefs and Mangroves*. (World Resources Institute (WRI), Washington, DC, USA, 2009).
- 14 Benyus, J. *Biomimicry : Innovation Inspired by Nature*. 320 (HarperCollins, 2002).
- 15 Mora, C., Tittensor, D. P., Adl, S., Simpson, A. G. & Worm, B. How many species are there on Earth and in the ocean? *PLOS Biology* **9**, e1001127, doi :10.1371/journal.pbio.1001127 (2011).
- 16 Van Oorschot, M. *et al.* *The contribution of sustainable trade to the conservation of natural capital : The effects of certifying tropical resource production on public and private benefits of ecosystem services*. (PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, The Hague, Netherlands, 2016).
- 17 Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and human well-being : Synthesis*. (World Resources Institute, Washington, DC, USA, 2005).
- 18 Díaz, S. *et al.* Assessing nature's contributions to people. *Science* **359** : 270, doi :10.1126/science.aap8826 (2018).
- 19 Díaz, S. *et al.* The IPBES Conceptual Framework – connecting nature and people. *Current Opinion in Environmental Sustainability* **14** : 1-16, doi :10.1016/j.cosust.2014.11.002 (2015).
- 20 IPBES. *Nature's Contributions to People (NCP) - Article by IPBES Experts in Science* <https://www.ipbes.net/news> (Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES), Bonn, Germany, 2018).
- 21 IPBES. *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for the Americas of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Service*. 41 (IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 2018).
- 22 IPBES. *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Africa of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. 49 (IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 2018).
- 23 IPBES. *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Service*. 48 (IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 2018).
- 24 IPBES. *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Asia and the Pacific of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. 41 (IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 2018).
- 25 Costanza, R. *et al.* Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change* **26** : 152-158, doi :10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002 (2014).
- 26 World Economic Forum. *The Global Risks Report 2018*, 13th Edition. (World Economic Forum, Geneva, Switzerland, 2018).
- 27 CISL. *Unhedgeable risk : How climate change sentiment impacts investment*. (Cambridge Institute for Sustainability Leadership (CISL), University of Cambridge, Cambridge, UK, 2015).
- 28 IPBES. *Biodiversity and Nature's Contributions Continue Dangerous Decline, Scientists Warn*. <https://www.ipbes.net/news> (IPBES, Medellín, Colombia, 2018).
- 29 Roser, M. Stop saying that 2016 was the 'worst year'. *Washington Post* 29th December 2016 (2016).
- 30 Steffen, W., Broadgate, W., Deutsch, L., Gaffney, O. & Ludwig, C. The trajectory of the Anthropocene : The Great Acceleration. *The Anthropocene Review* **2** : 81-98, doi :10.1177/2053019614564785 (2015).
- 31 Gaffney, O. & Steffen, W. The Anthropocene equation. *The Anthropocene Review* **4** : 53-61, doi :10.1177/2053019616688022 (2017).
- 32 WHO. *Global Health Observatory (GHO) data : Life Expectancy*. <http://www.who.int/gho/mortality\_burden\_disease/life\_tables/en/> (World Health Organization (WHO), Geneva, Switzerland, 2018).
- 33 Crutzen, P. J. Geology of mankind. *Nature* **415** : 23, doi :10.1038/415023a (2002).
- 34 MacFarling Meure, C. *et al.* Law Dome CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O ice core records extended to 2000 years BP. *Geophysical Research Letters* **33**, doi :10.1029/2006GL026152 (2006).
- 35 Etheridge, D. M. *et al.* Natural and anthropogenic changes in atmospheric CO<sub>2</sub> over the last 1000 years from air in Antarctic ice and firn. *Journal of Geophysical Research : Atmospheres* **101**, 4115-4128, doi :10.1029/95JD03410 (1996).
- 36 Scripps Institute of Oceanography. *Carbon Dioxide in the Atmosphere Hits Record High Monthly Average* (ed. Monroe, R.) (UC San-Diego, California, USA, 2018).
- 37 Farman, J. C., Gardiner, B. G. & Shanklin, J. D. Large losses of total ozone in Antarctica reveal seasonal ClO<sub>x</sub>/NO<sub>x</sub> interaction. *Nature* **315** : 207, doi :10.1038/315207a0 (1985).
- 38 Nobre, C. A. *et al.* Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **113** : 10759 (2016).
- 39 Cohen, K. M., Harper, D. A. T., Gibbard, P. L. & Fan, J.-X. The ICS International Chronostratigraphic Chart. 199-204 (International Commission on Stratigraphy, 2018).
- 40 Ganopolski, A., Winkelmann, R. & Schellnhuber, H. J. Critical insolation-CO<sub>2</sub> relation for diagnosing past and future glacial inception. *Nature* **534**, S19, doi :10.1038/nature18452 (2016).
- 41 Waters, C. N. *et al.* The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene. *Science* **351** (2016).

- 42 Steffen, W. *et al.* Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, doi:10.1073/pnas.1810141115 (2018).
- 43 Honisch, B. *et al.* The geological record of ocean acidification. *Science* **335** : 1058-1063, doi:10.1126/science.1208277 (2012).
- 44 Barnosky, A. D. *et al.* Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature* **471** : 51-57, doi:10.1038/nature09678 (2011).
- 45 Le Quéré, C. *et al.* *Global Carbon Budget 2017*. *Earth Systems Science Data* **10**, 405-448, doi:10.5194/essd-10-405-2018 (2018).
- 46 Hoegh-Guldberg, O. *et al.* Coral Reefs Under Rapid Climate Change and Ocean Acidification. *Science* **318** : 1737 (2007).
- 47 Jahn, A. Reduced probability of ice-free summers for 1.5°C compared to 2°C warming. *Nature Climate Change* **8** : 409-413, doi:10.1038/s41558-018-0127-8 (2018).
- 48 Francis, J., A. & Vavrus, S., J. Evidence for a wavier jet stream in response to rapid Arctic warming. *Environmental Research Letters* **10**, 014005, doi:10.1088/1748-9326/10/1/014005 (2015).
- 49 Cvijanovic, I. *et al.* Future loss of Arctic sea-ice cover could drive a substantial decrease in California's rainfall. *Nature Communications* **8** : 1947, doi:10.1038/s41467-017-01907-4 (2017).
- 50 World Weather Attribution. Heatwave in northern Europe, summer 2018. [www.worldweatherattribution.org/attribution-of-the-2018-heat-in-northern-europe](http://worldweatherattribution.org/attribution-of-the-2018-heat-in-northern-europe) (2018).
- 12 Galli, A., Wackernagel, M., Iha, K. & Lazarus, E. Ecological Footprint : Implications for biodiversity. *Biological Conservation* **173**, doi:10.1016/j.biocon.2013.10.019 (2014).
- 13 Veronesi, F., Moran, D., Stadler, K., Kanemoto, K. & Wood, R. Resource footprints and their ecosystem consequences. *Scientific Reports* **7**, doi:10.1038/srep40743 (2017).
- 14 ESA. Sentinel Online data portal <<https://sentinel.esa.int/web/sentinel/home>> European Space Agency (ESA), EO Ground Segment and Mission Operations Department, EO Common Services Section, Rome, Italy, (2018).
- 15 Global Forest Watch. Global Forest Watch Commodities : Online data and analysis platform <<http://commodities.globalforestwatch.org>> (2018).
- 16 Gibbs, H. K. & Salmon, J. M. Mapping the world's degraded lands. *Applied Geography* **57** : 12-21, doi:10.1016/j.apgeog.2014.11.024 (2015).
- 17 DESA/UNSD, *United Nations Comtrade database*. <<https://comtrade.un.org>> United Nations Statistics Division, United Nations Department of Economic and Social Affairs (DESA) : New York, USA (2018).
- 18 FAOSTAT. Food and agriculture data <<http://www.fao.org/faostat/en/#home>> (UN Food and Agriculture Organization (FAO), Rome, Italy, 2018).
- 19 Kastner, T., Kastner, M. & Nonhebel, S. Tracing distant environmental impacts of agricultural products from a consumer perspective. *Ecological Economics* **70** : 1032-1040, doi:10.1016/j.ecolecon.2011.01.012 (2011).
- 20 Chatham House. Resource Trade Earth, <<http://resourcestrade.earth>> (2018).
- 21 SEI and Global Canopy Trase Earth <<https://trase.earth>> (Stockholm Environment Institute (SEI) and Global Canopy, 2018).
- 22 Godar, J., Persson, U. M., Tizado, E. J. & Meyfroidt, P. Towards more accurate and policy relevant footprint analyses : Tracing fine-scale socio-environmental impacts of production to consumption. *Ecological Economics* **112** : 25-35, doi:10.1016/j.ecolecon.2015.02.003 (2015).
- 23 Leontief, W. W. & Leontief, W. *Input-output economics*. (Oxford University Press on Demand, 1986).
- 24 Bruckner, M., Fischer, G., Tramberend, S. & Giljum, S. Measuring telecouplings in the global land system : A review and comparative evaluation of land footprint accounting methods. *Ecological Economics* **114** : 11-21, doi:10.1016/j.ecolecon.2015.03.008 (2015).
- 25 Croft, S. A., West, C. D. & Green, J. M. H. Capturing the heterogeneity of sub-national production in global trade flows. *Journal of Cleaner Production* (2018).
- 26 Betts, M. G. *et al.* Global forest loss disproportionately erodes biodiversity in intact landscapes. *Nature* **547** : 441, doi:10.1038/nature23285 (2017).
- 27 FAO. *State of the World Forests*. (UN Food and Agriculture Organization, Rome, Italy, 2016).
- 28 Haddad, N. M. *et al.* Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science Advances* **1** (2015).
- 29 Tsiafouli, M. A. *et al.* Intensive agriculture reduces soil biodiversity across Europe. *Global Change Biology* **21**, 973-985, doi:10.1111/gcb.12752 (2015).
- 30 Brodeur, J. C. *et al.* Accumulation of current-use pesticides, cholinesterase inhibition and reduced body condition in juvenile one-sided livebearer fish (*Jenynsia multidentata*) from the agricultural Pampa region of Argentina. *Chemosphere* **185** : 36-46, doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.06.129 (2017).
- 31 Hallmann, C. A., Foppen, R. P. B., van Turnhout, C. A. M., de Kroon, H. & Jongejans, E. Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. *Nature* **511** : 341, doi:10.1038/nature13531 (2014).
- 32 Lopez-Antia, A., Ortiz-Santaliestra, M. E., Mougeot, F. & Mateo, R. Imidacloprid-treated seed ingestion has lethal effect on adult partridges and reduces both breeding investment and offspring immunity. *Environmental Research* **136** : 97-107, doi:10.1016/j.envres.2014.10.023 (2015).
- 33 Mineau, P. & Whiteside, M. Pesticide acute toxicity is a better correlate of U.S. grassland bird declines than agricultural intensification. *PLOS One*, e57457, doi:10.1371/journal.pone.0057457 (2013).
- 34 Renaud, F., Sudmeier-Rieux, K. & Estrella, M. *The role of ecosystems in disaster risk reduction*. (United Nations University Press, 2013).
- 35 Gill, R. J. *et al.* Protecting an Ecosystem Service : Approaches to Understanding and Mitigating Threats to Wild Insect Pollinators. *Advances in Ecological Research* **54**, doi:10.1016/bs.aecr.2015.10.007 (2016).

## Chapitre 2 : Les menaces et les pressions qui déciment notre monde

- 1 Maxwell, S. L., Fuller, R. A., Brooks, T. M. & Watson, J. E. M. Biodiversity : The ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature* **536** : 143-145 (2016).
- 2 Scheffers, B. R. *et al.* The broad footprint of climate change from genes to biomes to people. *Science* **354** (2016).
- 3 Global Footprint Network. National Footprint Accounts 2018 edition. <<https://data.footprintnetwork.org/>> (2018).
- 4 Wackernagel, M. *et al.* in *Routledge Handbook of Sustainability Indicators* (eds. S. J. Bell & S. Morse) 244-264 (Routledge, 2018).
- 5 *Ibid.*, 521-539.
- 6 Galli, A. On the rationale and policy usefulness of Ecological Footprint Accounting : The case of Morocco. *Environmental Science & Policy* **48** : 210-224, doi:10.1016/j.envsci.2015.01.008 (2015).
- 7 Wackernagel, M., Cranston, G., Morales, J. C. & Galli, A. in *Handbook of Sustainable Development : second revised edition* (eds. G. Atkinson, S. Dietz, E. Neumayer, & M. Agarwala) (Edward Elgar Publishing, 2014).
- 8 Lin, D. *et al.* Tracking Supply and Demand of Biocapacity through Ecological Footprint Accounting. In : *Sustainability Assessment of Renewables-Based Products : Methods and Case Studies* (eds. J. Dewulf, S. De Meester, R. Alvarenga), 179-200 (Wiley, 2015).
- 9 Wackernagel, M. & Rees, W. E. Our Ecological Footprint – Reducing Human Impact on the Earth. *Environment and Urbanization* **8** : 216-216 (1996).
- 10 Borucke, M. *et al.* Accounting for demand and supply of the biosphere's regenerative capacity : The National Footprint Accounts' underlying methodology and framework. *Ecological Indicators* **24** : 518-533, doi:10.1016/j.ecolind.2012.08.005 (2013).
- 11 Mancini, M. S. *et al.* Ecological Footprint : Refining the carbon Footprint calculation. *Ecological Indicators* **61** : 390-403, doi:10.1016/j.ecolind.2015.09.040 (2016).

- 36 Ollerton, J., Winfree, R. & Tarrant, S. How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos* **120**: 321-326, doi:10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x (2011).
- 37 Kleijn, D. *et al.* On the relationship between farmland biodiversity and land-use intensity in Europe. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **276**: 903, doi:10.1098/rspb.2008.1509 (2009).
- 38 Garibaldi, L. A. *et al.* Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance. *Science* **339**: 1608, doi:10.1126/science.1230200 (2013).
- 39 Orgiazzi, A. *et al.* *Global Soil Biodiversity Atlas*. 176 (European Commission, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2016).
- 40 Tsiafouli, M., A. *et al.* Intensive agriculture reduces soil biodiversity across Europe. *Global Change Biology* **21**: 973-985, doi:10.1111/gcb.12752 (2014).
- 41 El Mujtar, V., Muñoz, N., Prack McCormick, B., Pulleman, M. & Tittone, P. Role and management of soil biodiversity for food security and nutrition; where do we stand? *Global Food Security* (in press).
- 42 Potts, S. G. *et al.* Safeguarding pollinators and their values to human well-being. *Nature* **540**: 220-229 (2016).
- 43 Klein, A.-M. *et al.* Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **274**: 303-313 (2007).
- 44 Klein, A.-M. *et al.* Wild pollination services to California almond rely on semi-natural habitat. *Journal of Applied Ecology* **49**: 723-732, doi:10.1111/j.1365-2664.2012.02144.x (2012).
- 45 Garratt, M. P. D. *et al.* Insect pollination as an agronomic input: Strategies for oilseed rape production. *Journal of Applied Ecology* doi:10.1111/1365-2664.13153 (2018).
- 46 Garratt, M. P. D. *et al.* Avoiding a bad apple: Insect pollination enhances fruit quality and economic value. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **184**: 34-40, doi:10.1016/j.agee.2013.10.032 (2014).
- 47 Garibaldi, L. A. *et al.* Mutually beneficial pollinator diversity and crop yield outcomes in small and large farms. *Science* **351**: 388-391 (2016).
- 48 Breeze, T. D., Gallai, N., Garibaldi, L. A. & Li, X. S. Economic measures of pollination services: shortcomings and future directions. *Trends in Ecology & Evolution* **31**: 927-939, doi:10.1016/j.tree.2016.09.002 (2016).
- 49 Senapathi, D. *et al.* The impact of over 80 years of land cover changes on bee and wasp pollinator communities in England. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **282**: 20150294, doi:10.1098/rspb.2015.0294 (2015).
- 50 Senapathi, D., Goddard, M. A., Kunin, W. E. & Baldock, K. C. R. Landscape impacts on pollinator communities in temperate systems: evidence and knowledge gaps. *Functional Ecology* **31**: 26-37, doi:10.1111/1365-2435.12809 (2017).
- 51 Shvidenko, A. *et al.* Forest and woodland systems in *Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends* (ed. R. Hassan) 595-621 (Island Press, 2005).
- 52 Aerts, R. & Honnay, O. Forest restoration, biodiversity and ecosystem functioning. *BMC Ecology* **11**, doi:10.1186/1472-6785-11-29 (2011).
- 53 FAO. *Global Forest Resources Assessment 2015: How are the world's forests changing?* 2nd edition. (United Nations Food and Agriculture Organization (FAO), Rome, Italy, 2016).
- 54 Hosonuma, N. *et al.* An assessment of deforestation and forest degradation drivers in developing countries. *Environmental Research Letters* **7** (2012).
- 55 Potapov, P. *et al.* The last frontiers of wilderness: Tracking loss of intact forest landscapes from 2000 to 2013. *Science Advances* **3**, doi:10.1126/sciadv.1600821 (2017).
- 56 Tyukavina, A. *et al.* Aboveground carbon loss in natural and managed tropical forests from 2000 to 2012. *Environmental Research Letters* **10**: 074002 (2015).
- 57 Ritters, K., Wickham, J., Costanza, J. K. & Vogt, P. A global evaluation of forest interior area dynamics using tree cover data from 2000 to 2012. *Landscape Ecology* **31**: 137-148, doi:10.1007/s10980-015-0270-9 (2016).
- 58 UN DESA. World population prospects. Key findings and advance tables, 2017 revision. (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2017).
- 59 WWF. *Living Forests Report Chapter 5: Saving Forests at Risk*. (WWF, Gland, Switzerland, 2015).
- 60 FAO. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2014: Opportunities and challenges*. 223 (UN Food and Agriculture Organization (FAO), Rome, Italy, 2014).
- 61 Ferrario, F. *et al.* The effectiveness of coral reefs for coastal hazard risk reduction and adaptation. *Nature Communications* **5**: 3794, doi:10.1038/ncomms4794 (2014).
- 62 Reaka-Kudla, M. L., Wilson, D. E. & Wilson, E. O. *Biodiversity II: Understanding and Protecting Our Biological Resources* (Joseph Henry Press, 1997).
- 63 Van Hooidonk, R., Maynard, J. A., Manzello, D. & Planes, S. Opposite latitudinal gradients in projected ocean acidification and bleaching impacts on coral reefs. *Global Change Biology* **20**: 103-112, doi:10.1111/gcb.12394 (2013).
- 64 Van Hooidonk, R. *et al.* Local-scale projections of coral reef futures and implications of the Paris Agreement. *Scientific Reports* **6**: 39666, doi:10.1038/srep39666 (2016).
- 65 Burke, L., Reyntar, K., Spalding, M. & Perry, A. *Reefs at Risk Revisited* (World Resources Institute (WRI), Washington DC, USA, 2011).
- 66 Hughes, T. P. *et al.* Global warming and recurrent mass bleaching of corals. *Nature* **543**: 373, doi:10.1038/nature21707 (2017).
- 67 Hughes, T. P. *et al.* Global warming transforms coral reef assemblages. *Nature* **556**: 492-496, doi:10.1038/s41586-018-0041-2 (2018).
- 68 Hughes, T. P. *et al.* Climate Change, Human Impacts, and the Resilience of Coral Reefs. *Science* **301**: 929 (2003).
- 69 Spalding, M., Kainuma, M. & Collins, L. *World Atlas of Mangroves*. 336 (Earthscan, 2010).
- 70 Cummings, A. R. & Shah, M. Mangroves in the global climate and environmental mix. *Geography Compass* **12**: e12353, doi:10.1111/gec3.12353 (2017).
- 71 Donato, D. C. *et al.* Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Nature Geoscience* **4**: 293, doi:10.1038/ngeo1123 (2011).
- 72 Waycott, M. *et al.* Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **106**: 12377 (2009).
- 73 Agnew, D. J. *et al.* Estimating the Worldwide Extent of Illegal Fishing. *PLOS One* **4**: e4570, doi:10.1371/journal.pone.0004570 (2009).
- 74 Kroodsm, D. A. *et al.* Tracking the global footprint of fisheries. *Science* **359**: 904-908 (2018).
- 75 Global Fishing Watch. (Global Fishing Watch, 2018).
- 76 Sea Around Us. Sea Around Us information system <<http://www.seaaroundus.org>> accessed: December 2017 (Sea Around Us, Global Fisheries Cluster, University of British Columbia, Vancouver, Canada, 2017).
- 77 Watson, R. A. A database of global marine commercial, small-scale, illegal and unreported fisheries catch 1950-2014. *Scientific Data* **4**: 170039, doi:10.1038/sdata.2017.39 (2017).
- 78 Pauly, D. & Zeller, D. Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining. *Nature Communications* **7**: 10244, doi:10.1038/ncomms10244 (2016).
- 79 Zeller, D., Cashion, T., Palomares, M. & Pauly, D. Global marine fisheries discards: A synthesis of reconstructed data. *Fish and Fisheries* **19**: 30-39, doi:10.1111/faf.12233 (2018).
- 80 Tickler, D., Meeuwig, J. J., Palomares, M.-L., Pauly, D. & Zeller, D. Far from home: Distance patterns of global fishing fleets. *Science Advances* **4** (2018).
- 81 Collins, J. W. The Beam Trawl Fishery of Great Britain with Notes on Beam-Trawling in Other European Countries in Bulletin of the United States Fish Commission, 289-407 doi:10.5962/bhl.title.34731 (Government Printing Office, 1889).
- 82 Jambeck, J. R. *et al.* Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science* **347**: 768 (2015).
- 83 Thompson, R. C., Moore, C. J., vom Saal, F. S. & Swan, S. H. Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* **364**: 2153 (2009).

- 84 Law, K. L. Plastics in the Marine Environment. *Annual Review of Marine Science* **9**: 205-229, doi:10.1146/annurev-marine-010816-060409 (2017).
- 85 UNEP/MAP. Marine Litter assessment in the Mediterranean – 2015. (Coordinating Unit for the Mediterranean Action Plan Secretariat to the Barcelona Convention and its Protocols, UN Environment Programme/Mediterranean Action Plan, UNEP, Nairobi, 2015).
- 86 Sebillé, E. v. *et al.* A global inventory of small floating plastic debris. *Environmental Research Letters* **10**: 124006, doi:10.1088/1748-9326/10/12/124006 (2015).
- 87 JAMSTEC. Deep-sea Debris Database <<http://www.godac.jamstec.go.jp/catalog/dsdebris/e/index.html>> Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC), Global Oceanographic Data Center (GODAC) Data Research and Development Group, Tokyo, Japan, 2018).
- 88 Gall, S. C. & Thompson, R. C. The impact of debris on marine life. *Marine Pollution Bulletin* **92**: 170-179, doi:10.1016/j.marpolbul.2014.12.041 (2015).
- 89 Deudero, S. & Alomar, C. Mediterranean marine biodiversity under threat: Reviewing influence of marine litter on species. *Marine Pollution Bulletin* **98**: 58-68, doi:10.1016/j.marpolbul.2015.07.012 (2015).
- 90 Casale, P., Freggi, D., Paduano, V. & Oliverio, M. Biases and best approaches for assessing debris ingestion in sea turtles, with a case study in the Mediterranean. *Marine Pollution Bulletin* **110**: 238-249, doi:10.1016/j.marpolbul.2016.06.057 (2016).
- 91 Romeo, T. *et al.* First evidence of presence of plastic debris in stomach of large pelagic fish in the Mediterranean Sea. *Marine Pollution Bulletin* **95**: 358-361, doi:10.1016/j.marpolbul.2015.04.048 (2015).
- 92 Alomar, C. & Deudero, S. Evidence of microplastic ingestion in the shark *Galeus melastomus Rafinesque*, 1810 in the continental shelf off the western Mediterranean Sea. *Environmental Pollution* **223**: 223-229, doi:10.1016/j.envpol.2017.01.015 (2017).
- 96 Wilcox, C., Van Sebillé, E. & Hardesty, B. D. Threat of plastic pollution to seabirds is global, pervasive, and increasing. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **112**: 11899, doi:10.1073/pnas.1502108112 (2015).
- 97 Balian, E. V., Segers, H., Lévêque, C. & Martens, K. The Freshwater Animal Diversity Assessment: an overview of the results. *Hydrobiologia* **595**: 627-637, doi:10.1007/s10750-007-9246-3 (2008).
- 98 WWF/ZSL. The Living Planet Index database, <[www.livingplanetindex.org](http://www.livingplanetindex.org)> (2018).
- 99 Vörösmarty, C. J. *et al.* Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature* **467**: 555, doi:10.1038/nature09440 (2010).
- 100 Burkhead, N. M. Extinction Rates in North American Freshwater Fishes, 1900–2010. *Bioscience* **62**: 798-808 (2012).
- 101 Karr, J. R. & Dudley, D. R. Ecological perspective on water quality goals. *Environmental Management* **5**: 55-68 (1981).
- 102 Poff, N. L. *et al.* The natural flow regime: a paradigm for river conservation and restoration. *Bioscience* **47**: 769-784 (1997).
- 103 Dudgeon, D. *et al.* Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews* **81**: 163-182, doi:10.1017/S1464793105006950 (2006).
- 104 Allan, J. D. *et al.* Overfishing of inland waters. *Bioscience* **55**: 1041-1051, doi:10.1641/0006-3568(2005)055[1041:OOIW]2.o.CO;2 (2005)
- 105 Davidson, N. C. How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area. *Marine and Freshwater Research* **65**: 934–941 (2014).
- 106 Vörösmarty, C. J. & Sahagian, D. Anthropogenic disturbance of the terrestrial water cycle. *Bioscience* **50**: 753-765, doi:10.1641/0006-3568(2000)050[0753:ADOTTW]2.o.CO;2 (2000).
- 107 Grill, G. *et al.* An index-based framework for assessing patterns and trends in river fragmentation and flow regulation by global dams at multiple scales. *Environmental Research Letters* **10**, doi:10.1088/1748-9326/10/1/015001 (2015).
- 108 De Graaf, I. E. M. *et al.* A global-scale two-layer transient groundwater model: Development and application to groundwater depletion. *Advances in Water Resources* **102**: 53-67, doi:10.1016/j.advwatres.2017.01.011 (2017).
- 109 Gleeson, T., Wada, Y., Bierkens, M. F. P. & van Beek, L. P. H. Water balance of global aquifers revealed by groundwater footprint. *Nature* **488**: 197, doi:10.1038/nature11295 (2012).
- 110 FAO. AQUASTAT database, <<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data>> (2016).
- 111 Xenopoulos, M. A. *et al.* Scenarios of freshwater fish extinctions from climate change and water withdrawal. *Global Change Biology* **11**: 1557-1564 (2005).
- 112 Allan, J. D., Palmer, M. & Poff, N. L. Climate change and freshwater ecosystems in *Climate change and biodiversity* (eds. T.E. Lovejoy & L. Hannah) 274-295 (Yale University Press, 2005).
- 113 Mays, L. W. A very brief history of hydraulic technology during antiquity. *Environmental Fluid Mechanics* **8**: 471-484 (2008).
- 114 Macklin, M. G. & Lewin, J. The rivers of civilization. *Quaternary Science Reviews* **114**: 228-244, doi:10.1016/j.quascirev.2015.02.004 (2015).
- 115 Opperman, J. J., Moyle, P. B., Larsen, E. W., Florsheim, J. L. & Manfree, A. D. Floodplains: *Processes and Management for Ecosystem Services* (University of California Press, 2017).
- 116 ICOLD. ICOLD World Register of Dams, <[www.icold-cigb.net/GB/world\\_register/general\\_synthesis.asp](http://www.icold-cigb.net/GB/world_register/general_synthesis.asp)> (2017).
- 117 Zarfl, C., Lumsdon, A. E., Berlekamp, J., Tydecks, L. & Tockner, K. A global boom in hydropower dam construction. *Aquatic Sciences* **77**: 161-170 (2015).
- 118 Kirchherr, J., Charles, K. & Walton, M. J. The interplay of activists and dam developers: the case of Myanmar's mega-dams. *International Journal of Water Resources Development* **33**: 111-131, doi:10.1080/07900627.2016.1179176 (2017).
- 119 Kirchherr, J., Pohlner, H. & Charles, K. J. Cleaning up the big muddy: A meta-synthesis of the research on the social impact of dams. *Environmental Impact Assessment Review* **60**: 115-125, doi:10.1016/j.eiar.2016.02.007 (2016).
- 120 United States Fish and Wildlife Service. National Wild and Scenic Rivers System: About the WSR Act, <[www.rivers.gov/wsr-act.php](http://www.rivers.gov/wsr-act.php)> (2016).
- 121 Barrios Ordóñez, J. E. *et al.* National Water Reserve Program in Mexico: Experiences of ecological flow & allocation of water to environment. (Inter-American Development Bank, Washington DC, USA, 2015).
- 122 Bernhardt, E. S. *et al.* Synthesizing U.S. River Restoration Efforts. *Science* **308**: 636-637, doi:10.1126/science.1109769 (2005).
- 123 Arthington, A. H. *et al.* The Brisbane Declaration and Global Action Agenda on Environmental Flows (2018). *Frontiers in Environmental Science* **6**, doi:10.3389/fenvs.2018.00045 (2018).
- 124 Opperman, J. J. *et al.* A Three-Level Framework for Assessing and Implementing Environmental Flows. *Frontiers in Environmental Science* **6**, doi:10.3389/fenvs.2018.00076 (2018).
- 125 Le Quesne, T., Kendy, E. & Weston, D. *The Implementation Challenge. Taking Stock of Government Policies to Protect and Restore Environmental Flows.* (WWF-UK/The Nature Conservancy, 2010).
- 126 Harwood, A. *et al.* Listen to the river: *Lessons from a global review of environmental flow success stories.* (WWF-UK, Woking, UK, 2017).
- 127 Null, S. E., Medellín-Azuara, J., Escriva-Bou, A., Lent, M. & Lund, J. R. Optimizing the dammed: Water supply losses and fish habitat gains from dam removal in California. *Journal of Environmental Management* **136**: 121-131 (2014).
- 128 O'Connor, J. E., Duda, J. J. & Grant, G. E. 1000 dams down and counting. *Science* **348**: 496-497, doi:10.1126/science.aaa9204 (2015).
- 129 American Rivers. American Rivers Dam Removal Database, Version 4. doi:10.6084/m9.figshare.5234068.v4. (2018).
- 130 McPhail, J. D. & Lindsey, C. C. Zoogeography of the freshwater fishes of Cascadia (the Columbia system and rivers north to the Stikine) in *The zoogeography of North American freshwater fishes* (eds. C.H. Hocutt & E.O. Wiley) (John Wiley, 1986).
- 131 EC Joint Research Centre. Global Surface Water Explorer. <<https://global-surface-water.appspot.com>> (2018).

- 132 Pekel, J.-F., Cottam, A., Gorelick, N. & Belward, A. S. High-resolution mapping of global surface water and its long-term changes. *Nature* **540**: 418, doi:10.1038/nature20584 (2016).
- 133 Parcher, J., Woodward, D. & Durall, R. A descriptive overview of the Rio Grande-Rio Bravo Watershed. *Journal of Transboundary Water Resources* **1**: 159-177 (2010).
- 134 Nava, L. *et al.* Existing Opportunities to Adapt the Rio Grande/Bravo Basin Water Resources Allocation Framework. *Water* **8**: 291, doi:10.3390/w8070291 (2016).
- 135 Salafsky, N. *et al.* A standard lexicon for biodiversity conservation: unified classifications of threats and actions. *Conservation Biology* **22**: 897-911, doi:10.1111/j.1523-1739.2008.00937.x (2008).
- 136 Collen, B. *et al.* Global patterns of freshwater species diversity, threat and endemism. *Global Ecology and Biogeography* **23**: 40-51, doi:10.1111/geb.12096 (2014).
- 137 Böhm, M. *et al.* The conservation status of the world's reptiles. *Biological Conservation* **157**: 372-385, doi:10.1016/j.biocon.2012.07.015 (2013).
- 138 Dirzo, R. *et al.* Defaunation in the Anthropocene. *Science* **345**: 401-406, doi:10.1126/science.1251817 (2014).
- 139 Hoegh-Guldberg, O. & Bruno, J. F. The impact of climate change on the world's marine ecosystems. *Science* **328**: 1523-1528 (2010).
- 140 Spooner, F. E. B., Pearson, R. G. & Freeman, R. Rapid warming is associated with population decline among terrestrial birds and mammals globally. *Global Change Biology*, doi:10.1111/gcb.14361 (2018).
- 141 Bellard, C., Bertelsmeier, C., Leadley, P., Thuiller, W. & Courchamp, F. Impacts of climate change on the future of biodiversity. *Ecology Letters* **15**: 365-377, doi:10.1111/j.1461-0248.2011.01736.x (2012).
- 142 Foden, W. B. *et al.* Identifying the World's Most Climate Change Vulnerable Species: A Systematic Trait-Based Assessment of all Birds, Amphibians and Corals. *PLOS One* **8** doi:10.1371/journal.pone.0065427 (2013).
- 143 Pecl, G. T. *et al.* Biodiversity redistribution under climate change: Impacts on ecosystems and human well-being. *Science* **355**, doi: 10.1126/science.aai9214 (2017).
- 144 Joppa, L. N. *et al.* Filling in biodiversity threat gaps. *Science* **352**: 416, doi:10.1126/science.aaf3565 (2016).
- 145 Olson, D. M. *et al.* Terrestrial ecoregions of the worlds: A new map of life on Earth. *Bioscience* **51**: 933-938, doi:10.1641/0006-3568(2001)051[0933:TEOTWA]2.o.CO;2 (2001).
- 146 Collen, B. *et al.* Predicting how populations decline to extinction. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* **366**: 2577-2586, doi:10.1098/rstb.2011.0015 (2011).
- 147 Pearson, R. G. *et al.* Life history and spatial traits predict extinction risk due to climate change. *Nature Climate Change* **4**: 217-221, doi:10.1038/nclimate2113 (2014).
- 148 Turner, J. *et al.* Absence of 21st century warming on Antarctic Peninsula consistent with natural variability. *Nature* **535**: 411-415, doi:10.1038/nature18645 (2016).
- 149 Vaughan, D. G. *et al.* Recent rapid regional climate warming on the Antarctic Peninsula. *Climatic Change* **60**: 243-274 (2003).
- 150 Turner, J. & Overland, J. Contrasting climate change in the two polar regions. *Polar Research* **28**: 146-164, doi:10.1111/j.1751-8369.2009.00128.x (2009).
- 151 Williams, S. E., Shoo, L. P., Isaac, J. L., Hoffmann, A. A. & Langham, G. Towards an integrated framework for assessing the vulnerability of species to climate change. *PLOS Biology* **6**: e325, doi:10.1371/journal.10.1371/journal.pbio.0060325.g001 (2008).
- 152 Dunn, M. J. *et al.* Population size and decadal trends of three penguin species nesting at Signy Island, South Orkney Islands. *PLOS One* **11**: e0164025, doi:10.1371/journal.pone.0164025 (2016).
- 153 Forcada, J., Trathan, P. N., Reid, K., Murphy, E. J. & Croxall, J. P. Contrasting population changes in sympatric penguin species in association with climate warming. *Global Change Biology* **12**: 411-423, doi:10.1111/j.1365-2486.2006.01108.x (2006).
- 154 Lynch, H. *et al.* In stark contrast to widespread declines along the Scotia Arc, a survey of the South Sandwich Islands finds a robust seabird community. *Polar Biology* **39**: 1615-1625, doi:10.1007/s00300-015-1886-6 (2016).
- 155 Kato, A., Ropert-Coudert, Y. & Naito, Y. Changes in Adélie penguin breeding populations in Lutzow-Holm Bay, Antarctica, in relation to sea-ice conditions. *Polar Biology* **25**: 934-938, doi:10.1007/s00300-002-0434-3 (2002).
- 156 Ratcliffe, N. & Trathan, P. N. A review of the diet and at-sea distribution of penguins breeding within the CAMLR Convention Area. *CCAMLR Science* **19**: 75-114 (2012).
- 157 Ahola, M. P., Laaksonen, T., Eeva, T. & Lehtikainen, E. Climate change can alter competitive relationships between resident and migratory birds. *Journal of Animal Ecology* **76**: 1045-1052, doi:10.1111/j.1365-2656.2007.01294.x (2007).
- 158 Lynch, H. J., Fagan, W. F., Naveen, R., Trivelpiece, S. G. & Trivelpiece, W. Z. Differential advancement of breeding phenology in response to climate may alter staggered breeding among sympatric pygoscelid penguins. *Marine Ecology Progress Series* **454**: 135-145, doi:10.3354/meps09252 (2012).
- 159 Hogg, A. E. & Gudmundsson, G. H. Impacts of the Larsen-C Ice Shelf calving event. *Nature Climate Change* **7**: 540-542, doi:10.1038/nclimate3359 (2017).
- 160 IPCC. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. 976 (Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2007).
- 161 Lescroel, A., Ballard, G., Gremillet, D., Authier, M. & Ainley, D. G. Antarctic climate change: extreme events disrupt plastic phenotypic response in Adélie penguins. *PLOS One* **9**: e85291, doi:10.1371/journal.pone.0085291 (2014).
- 162 Ropert-Coudert, Y. *et al.* A complete breeding failure in an Adélie penguin colony correlates with unusual and extreme environmental events. *Ecography* **38**: 111-113, doi:10.1111/ecog.01182 (2015).
- 163 Humphries, G. R. W. *et al.* Mapping Application for Penguin Populations and Projected Dynamics (MAPPPD): data and tools for dynamic management and decision support. *Polar Record* **53**: 160-166, doi:10.1017/S0032247417000055 (2017).
- 164 Amoroso, R.O., *et al.* Comment on "Tracking the global footprint of fisheries". *Science* **361**(6404) doi: 10.1126/science.aat6713 (2018).
- 165 McCallum, M. L. Vertebrate biodiversity losses point to a sixth mass extinction. *Biodiversity Conservation* **24**: 2497-2519, doi:10.1007/s10531-015-0940-6 (2015).
- 166 Ceballos, G. & Ehrlich, P. R. The misunderstood sixth mass extinction. *Science* **360**: 1080 (2018).
- 167 Rockstrom, J. *et al.* Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology and Society* **14** (2009).
- 168 Rockstrom, J. *et al.* A safe operating space for humanity. *Nature* **461**: 472-475, doi:10.1038/461472a (2009).
- 169 Steffen, W. *et al.* Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science* **347**: 736-+, doi:10.1126/science.1259855 (2015).
- 170 Mekonnen, M. M. & Hoekstra, A. Y. *National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption Vol. 50* (UNESCO-IHE, 2011).
- 171 IPBES. *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Africa of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. 49 (IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 2018).
- 172 IPBES. *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for the Americas of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Service*. 41 (IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 2018).
- 173 IPBES. *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Asia and the Pacific of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. 41 (IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 2018).

- 174 IPBES. *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Service*. 48 (IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 2018).
- 175 CBD. *Global Biodiversity Outlook 4*. 155 pages (Convention on Biological Diversity, Montréal, Canada, 2014).
- 176 UNEP. *Global Environment Outlook – Environment for the future we want (GEO5)*. (United Nations Environment Programme, Nairobi Kenya, 2012).
- 177 IPCC. Summary for policymakers. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 1-32 (Cambridge University Press, 2014).
- 178 IPBES. *Summary for policymakers of the thematic assessment report on land degradation and restoration of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and ecosystem Services*. (IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 2018).
- 179 Persson, L. M. *et al.* Confronting Unknown Planetary Boundary Threats from Chemical Pollution. *Environmental Science & Technology* **47**: 12619-12622, doi:10.1021/es402501c (2013).
- 180 MacLeod, M. *et al.* Identifying Chemicals That Are Planetary Boundary Threats. *Environmental Science & Technology* **48**: 11057-11063, doi:10.1021/es501893m (2014).
- 181 Diamond, M. L. *et al.* Exploring the planetary boundary for chemical pollution. *Environment International* **78**: 8-15, doi:10.1016/j.envint.2015.02.001 (2015).
- 182 Mace, G. M. *et al.* Approaches to defining a planetary boundary for biodiversity. *Global Environmental Change – Human and Policy Dimensions* **28**: 289-297, doi:10.1016/j.gloenvcha.2014.07.009 (2014).
- 183 Lenton, T. M. & Williams, H. T. P. On the origin of planetary-scale tipping points. *Trends in Ecology & Evolution* **28**: 380-382, doi:10.1016/j.tree.2013.06.001 (2013).
- 10 Jetz, W., Wilcove, D. S. & Dobson, A. P. Projected impacts of climate and land-use change on the global diversity of birds. *PLOS Biology* **5**: 1211-1219, doi:10.1371/journal.pbio.0050157 (2007).
- 11 Visconti, P. *et al.* Projecting Global Biodiversity Indicators under Future Development Scenarios. *Conservation Letters* **9**: 5-13, doi:10.1111/conl.12159 (2016).
- 12 Visconti, P. *et al.* Future hotspots of terrestrial mammal loss. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* **366**: 2693-2702, doi:10.1098/rstb.2011.0105 (2011).
- 13 Leclere, D. *et al.* Towards pathways of bending the curve of terrestrial biodiversity trends within the 21st century (International Institute of Applied Systems Research (IIASA), 2018).
- 14 Butchart, S. H. M. *et al.* Improvements to the Red List Index. *PLOS One* **2**: e140, doi:10.1371/journal.pone.0000140 (2007).
- 15 Butchart, S. H. M. *et al.* Global biodiversity: Indicators of Recent Declines. *Science* **328**: 1164-1168, doi:10.1126/science.1187512 (2010).
- 16 Regan, E. C. *et al.* Global Trends in the Status of Bird and Mammal Pollinators. *Conservation Letters* **8**: 397-403, doi:10.1111/conl.12162 (2015).
- 17 McGowan, P. J. K., L. Mair, A. Symes, J. R. S. Westrip, H. Wheatley, S. Brook, J. Burton, S. King, W. J. McShea, P. D. Moehlman, A. T. Smith, J. C. Wheeler, and S. H. M. Butchart. 2018. Tracking trends in the extinction risk of wild relatives of domesticated species to assess progress against global biodiversity targets. *Conservation Letters* **0**: e12588.
- 18 Newbold, T. *et al.* Has land use pushed terrestrial biodiversity beyond the planetary boundary? A global assessment. *Science* **353**: 288-291, doi:10.1126/science.aaf2201 (2016).
- 19 Purvis, A. *et al.* Chapter Five - Modelling and Projecting the Response of Local Terrestrial Biodiversity Worldwide to Land Use and Related Pressures: The PREDICTS Project in *Advances in Ecological Research* Vol. 58 (eds. D. A. Bohan, A. J. Dumbrell, G. Woodward & M. Jackson) 201-241 (Academic Press, 2018).
- 20 Hudson, L. N. *et al.* The database of the PREDICTS (Projecting Responses of Ecological Diversity In Changing Terrestrial Systems) project. *Ecology and Evolution* **7**: 145-188, doi:10.1002/ece3.2579 (2017).
- 21 Hill, S. L. L. *et al.* Worldwide impacts of past and projected future land-use change on local species richness and the Biodiversity Intactness Index. *bioRxiv*, doi:10.1101/311787 (2018).
- 22 De Palma, A. *et al.* Changes in the Biodiversity Intactness Index in tropical and subtropical forest biomes, 2001-2012. *bioRxiv*, doi:10.1101/311688 (2018).
- 23 UN DESA. *World Urbanization Prospects: 2018 Revision*. (Population Division of the UN Department of Economic and Social Affairs (UN DESA), New York, USA, 2018).

## Chapitre 3 : La biodiversité dans un monde en mutation

- 1 WWF/ZSL. The Living Planet Index database, <www.livingplanetindex.org> (2018).
- 2 Olson, D. M. *et al.* Terrestrial ecoregions of the worlds: A new map of life on Earth. *Bioscience* **51**: 933-938 (2001).
- 3 Balian, E. V., Segers, H., Lévêque, C. & Martens, K. The Freshwater Animal Diversity Assessment: an overview of the results. *Hydrobiologia* **595**: 627-637, doi:10.1007/s10750-007-9246-3 (2008).
- 4 Gleick, P. H. Water Resources in *Encyclopedia of Climate and Weather* (ed. S.H. Schneider) (Oxford University Press, 1996).
- 5 Collen, B. *et al.* Global patterns of freshwater species diversity, threat and endemism. *Global Ecology and Biogeography* **23**: 40-51, doi:10.1111/geb.12096 (2014).
- 6 Cumberlidge, N. *et al.* Freshwater crabs and the biodiversity crisis: Importance, threats, status, and conservation challenges. *Biological Conservation* **142**: 1665-1673, doi:10.1016/j.biocon.2009.02.038 (2009).
- 7 United Nations. Convention on Biological Diversity: Article 2. (Convention on Biological Diversity (CBD), United Nations, Montreal, Canada, 1992).
- 8 CBD. *Sustaining life on Earth: How the Convention on Biological Diversity promotes nature and human well-being*. (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Canada, 2000).
- 9 IUCN and BirdLife International. Red List Index of species survival, calculated from data in the IUCN Red List of Threatened Species Available at: www.iucnredlist.org (2018).

## Chapitre 4 : Soyons plus ambitieux : quel avenir voulons-nous ?

- 1 Griggs, D. *et al.* Sustainable development goals for people and planet. *Nature* **495**: 305, doi:10.1038/495305a (2013).
- 2 Diaz, S. *et al.* Assessing nature's contributions to people. *Science* **359**: 270, doi:10.1126/science.aap8826 (2018).
- 3 Mace, G. M. *et al.* Aiming higher to bend the curve of biodiversity loss. *Nature Sustainability* **1**: 448-451, doi:10.1038/s41893-018-0130-0 (2018).
- 4 Griscorn, B. W. *et al.* Natural climate solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* **114**: 11645-11650, doi:10.1073/pnas.1710465114 (2017).
- 5 Oliver, T. H. *et al.* Biodiversity and Resilience of Ecosystem Functions. *Trends in Ecology & Evolution* **30**: 673-684, doi:10.1016/j.tree.2015.08.009 (2015).
- 6 Isbell, F. *et al.* Linking the influence and dependence of people on biodiversity across scales. *Nature* **546**: 65-72, doi:10.1038/nature22899 (2017).
- 7 Waage, J. *et al.* Governing the UN Sustainable Development Goals: interactions, infrastructures, and institutions. *The Lancet Global Health* **3**: e251-e252, doi:10.1016/S2214-109X(15)70112-9 (2015).
- 8 Tittensor, D. P. *et al.* A mid-term analysis of progress toward international biodiversity targets. *Science* **346**: 241-244, doi:10.1126/science.1257484 (2014).

- 9 Pacala, S. & Socolow, R. Stabilization wedges : Solving the climate problem for the next 50 years with current technologies. *Science* **305** : 968-972, doi:10.1126/science.1100103 (2004).
- 10 Wada, Y., Gleeson, T. & Esnault, L. Wedge approach to water stress. *Nature Geoscience* **7** : 615, doi:10.1038/ngeo2241 (2014).
- 11 Hill, S. L. L. *et al.* Reconciling Biodiversity Indicators to Guide Understanding and Action. *Conservation Letters* **9** : 405-412, doi:10.1111/conl.12291 (2016).
- 12 Butchart, S. H. M. *et al.* Measuring global trends in the status of biodiversity : Red List Indices for birds. *PLOS Biology* **2** : 2294-2304, doi:10.1371/journal.pbio.0020383 (2004).
- 13 Butchart, S. H. M. *et al.* Improvements to the Red List Index. *PLOS One* **2** : e140, doi:10.1371/journal.pone.0000140 (2007).
- 14 McRae, L., Deinet, S. & Freeman, R. The diversity-weighted Living Planet Index : controlling for taxonomic bias in a global biodiversity indicator. *PLOS One* **12** : e0169156, doi:10.1371/journal.pone.0169156 (2017).
- 15 Newbold, T. *et al.* Has land use pushed terrestrial biodiversity beyond the planetary boundary? A global assessment. *Science* **353** : 288-291, doi:10.1126/science.aaf2201 (2016).
- 16 Scholes, R. J. & Biggs, R. A biodiversity intactness index. *Nature* **434** : 45, doi:10.1038/nature03289 (2005).
- 17 CBD. *Global Biodiversity Outlook 4* (Convention on Biological Diversity, Montréal, Canada, 2014).
- 18 Newbold, T. *et al.* Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. *Nature* **520** : 45, doi:10.1038/nature14324 (2015).
- 19 Visconti, P. *et al.* Projecting Global Biodiversity Indicators under Future Development Scenarios. *Conservation Letters* **9** : 5-13, doi:10.1111/conl.12159 (2016).
- 20 Van Vuuren, D. P. *et al.* Pathways to achieve a set of ambitious global sustainability objectives by 2050 : Explorations using the IMAGE integrated assessment model. *Technological Forecasting and Social Change* **98** : 303-323, doi:10.1016/j.techfore.2015.03.005 (2015).
- 21 Tittensor, D. P., Baquero, A., Harfoot, M. & Hill, S. L. *Review of future projections of biodiversity and ecosystem services* (Convention on Biological Diversity (CBD) Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice (SBSTTA), Montreal, Canada, 2017).
- 22 Obersteiner, M. *et al.* Assessing the land resource-food price nexus of the Sustainable Development Goals. *Science Advances* **2**, doi:10.1126/sciadv.1501499 (2016).
- 23 IPBES. *Summary for policymakers of the methodological assessment of scenarios and models of biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany, 2016).
- 24 Rosa, I. M. D. *et al.* Multiscale scenarios for nature futures. *Nature Ecology & Evolution* **1** : 1416-1419, doi:10.1038/s41559-017-0273-9 (2017).
- 25 IPBES. *The methodological assessment report on scenarios and models of biodiversity and ecosystem services* **348** (Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2016).

# LE RÉSEAU INTERNATIONAL DU WWF

## Bureaux du WWF

Afrique du Sud	Madagascar
Arménie	Malaisie
Australie	Maroc
Autriche	Mexique
Azerbaïdjan	Mongolie
Belgique	Mozambique
Belize	Myanmar
Bhoutan	Namibie
Bolivie	Népal
Brésil	Norvège
Bulgarie	Nouvelle-Zélande
Cambodge	Ouganda
Cameroun	Pakistan
Canada	Panama
Chili	Papouasie-Nouvelle-Guinée
Chine	Paraguay
Colombie	Pays-Bas
Corée du Sud	Pérou
Croatie	Philippines
Cuba	Pologne
Danemark	République centrafricaine
Émirats arabes unis	République démocratique du Congo
Équateur	Roumanie
Espagne	Royaume-Uni
États-Unis	Russie
Fidji (îles)	Salomon (îles)
Finlande	Singapour
France	Slovaquie
Gabon	Suède
Georgie	Suisse
Allemagne	Suriname
Grèce	Tanzanie
Guatemala	Thaïlande
Guyana	Tunisie
Guyane française	Turquie
Honduras	Ukraine
Hong Kong	Vietnam
Hongrie	Zambie
Inde	Zimbabwe
Indonésie	
Italie	
Japon	
Kenya	
Laos	

## Organisations associées du WWF

Fundación Vida Silvestre (Argentine)  
Pasaules Dabas Fonds (Lettonie)  
Nigerian Conservation Foundation (Nigeria)

### Détails de la publication

Version publiée en octobre 2018 par le WWF (World Wide Fund For Nature, ex-World Wildlife Fund) à Gland (Suisse) (« WWF »). Toute reproduction intégrale ou partielle de la présente publication doit s'effectuer conformément aux règles suivantes et mentionner le titre ainsi que l'éditeur susmentionné pour titulaire des droits d'auteur.

#### Citation recommandée :

WWF. 2018. Rapport Planète Vivante® 2018 : *Soyons ambitieux*. Grooten, M. and Almond, R.E.A.(Eds). WWF, Gland, Suisse.

#### Mention accompagnant texte et graphiques : © 2018 WWF. Tous droits réservés.

La reproduction de la présente publication (exception faite des photographies) à des fins pédagogiques ou à tout autre but non lucratif est autorisée sans accord écrit préalable du titulaire des droits d'auteur, sous réserve d'en aviser préalablement le WWF par écrit et d'en mentionner la source. En revanche, sa reproduction à des fins de revente ou pour tout autre but lucratif est interdite en l'absence de consentement écrit préalable du titulaire des droits d'auteur. La reproduction des photographies à quelque fin que ce soit est autorisée sous réserve d'autorisation écrite préalable du WWF.

Dans le présent rapport, ni la désignation des entités géographiques ni la présentation des informations n'impliquent l'expression d'une quelconque opinion de la part du WWF au sujet du statut juridique des pays, territoires et régions et de leurs administrations, ou encore de la délimitation de leurs frontières.

### WWF International

Rue Mauverney 28  
1196 Gland, Switzerland  
www.panda.org

### Institute of Zoology

Zoological Society of London  
Regent's Park, London NW1 4RY, UK  
www.zsl.org/indicators  
www.livingplanetindex.org

# RAPPORT PLANÈTE VIVANTE 2018

100%  
RECYCLÉ  
ET  
RECYCLABLE



## BIODIVERSITÉ

L'Indice Planète Vivante, qui mesure l'évolution de la biodiversité en se basant sur le suivi de 16 704 populations de 4 005 espèces vertébrées montre une tendance à la baisse persistante.

## INDISPENSABLE NATURE

La biodiversité est essentielle à notre santé, notre bien-être, notre alimentation et notre sécurité, mais aussi à la stabilité des systèmes économiques et politiques mondiaux.



## MENACES

Les principaux moteurs du déclin de la biodiversité sont la surexploitation et l'agriculture, toutes deux étant le résultat de notre consommation effrénée.

## SOYONS AMBITIEUX

Un accord mondial pour la nature et les populations, avec des objectifs mais aussi des indicateurs clairs et ambitieux, est indispensable pour inverser la courbe de l'érosion de la biodiversité.



### Notre raison d'être

Arrêter la dégradation de l'environnement dans le monde et construire un avenir où les êtres humains pourront vivre en harmonie avec la nature.

[panda.org/lpr](http://panda.org/lpr)