



CE RAPPORT
A ÉTÉ RÉALISÉ EN
COLLABORATION
AVEC



Water Footprint
NETWORK

ZSL
LIVING CONSERVATION

RAPPORT

INT

2014

SOUS EMBARGO JUSQU'AU 30 SEPT 2014 - 00H01 CET

Rapport Planète Vivante 2014

Des hommes, des espèces,
des espaces, et des écosystèmes 

WWF

Le WWF est l'une des toutes premières organisations indépendantes de protection de l'environnement dans le monde. Avec un réseau actif dans plus de 100 pays et fort du soutien de 5 millions d'adhérents, le WWF oeuvre pour mettre un frein à la dégradation de l'environnement naturel de la planète et construire un avenir où les humains vivent en harmonie avec la nature, en conservant la diversité biologique mondiale, en assurant une utilisation soutenable des ressources naturelles renouvelables, et en faisant la promotion de la réduction de la pollution et du gaspillage.

Zoological Society of London (ZSL)

Fondée en 1826, la Société zoologique de Londres 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 à travers le monde. La ZSL gère le zoo de Londres et le zoo de Whipsnade, effectue des recherches scientifiques à l'Institut de zoologie, et est active mondialement dans le domaine de la protection de la nature. Elle concourt à l'établissement de l'Indice Planète Vivante® dans le cadre d'un partenariat avec le WWF.

Global Footprint Network (GFN)

Le Global Footprint Network propose l'Empreinte écologique comme outil de mesure afin de promouvoir une économie durable. Avec ses partenaires, il s'efforce de faire progresser et d'appliquer cette approche en coordonnant la recherche, en développant des règles méthodologiques, et en fournissant aux décideurs des comptes de ressources fiables pour que l'économie humaine fonctionne dans les limites écologiques de la Terre.

Water Footprint Network (WFN)

Le réseau Empreinte eau est un réseau multi-acteur dédié à la transition vers un usage équitable et raisonné de l'eau douce de la planète. Il a publié en 2011 le protocole d'évaluation de l'empreinte eau mondiale. Il favorise l'évaluation de l'Empreinte eau à travers le partage des connaissances, le développement de projets pilotes, et la mise en relation des communautés. Le WFN entretient la base de données la plus complète au monde sur l'Empreinte eau (WaterStat) et l'outil d'évaluation de l'Empreinte eau.

WWF International

Avenue du Mont-Blanc
1196 Gland, Suisse
www.panda.org

Global Footprint Network (GFN)

312 Clay Street, Suite 300
Oakland, California 94607, USA
www.footprintnetwork.org

Zoological Society of London (ZSL)

Société zoologique de Londres
Regent's Park, Londres NW1 4RY,
Royaume-Uni
www.zsl.org/indicators
www.livingplanetindex.org

Water Footprint Network (WFN)

Drienerlolaan 5
7522 NB Enschede,
Pays-Bas
www.waterfootprint.org

Conception graphique : millerdesign.co.uk

Photo de couverture : European Space Agency®. Cette image du satellite Envisat montre une chaîne de volcan nommée « montagnes des Virunga » qui s'étend de la frontière nord du Rwanda, à travers l'Ouganda jusqu'à l'est de la République démocratique du Congo. Cette image a été obtenue en mélangeant trois acquisitions de données de la même zone, le 27 mars 2003, le 5 janvier 2006 et le 12 août 2010.

IBSN = 978-2-9550452-0-6

Living Planet Report® et Living Planet Index® sont des marques déposées du WWF International.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
Introduction	8
En bref	12
CHAPITRE 1 : L'ÉTAT DE LA PLANÈTE	16
L'Indice Planète Vivante [®]	16
L'Empreinte écologique	32
L'Empreinte eau	44
Population, consommation et développement	54
CHAPITRE 2 : ARRÊT SUR IMAGES	64
Vision panoramique : la photo planétaire	65
Zoom	74
CHAPITRE 3 : NOUS SOMMES TOUS CONCERNÉS	86
Les services écosystémiques et leur valeur	88
Nourriture, eau, et énergie	91
Des sociétés en bonne santé	94
CHAPITRE 4 : SOLUTIONS POUR UNE SEULE PLANÈTE	100
Sud Chili : protection, production et populations	102
Gorilles des montagnes : communautés et conservation	106
Bélize : valoriser le capital naturel	110
Afrique du Sud : plantations et zones humides	114
Grande Barrière de corail : terre, fleuves et mer	118
Danemark : les vents du changement	122
Les villes adorées	126
LA VOIE À SUIVRE	132
ANNEXES	136
Indice Planète Vivante [®] FAQ	136
Empreinte écologique FAQ	148
Empreinte eau FAQ	161
Glossaire et abréviations	164
RÉFÉRENCES	168

Rédacteur en chef : Richard McLellan

Rédacteurs principaux : Leena Lyengar, Barney Jeffries, Natasja Oerlemans

Équipe de rédaction (version anglaise) : Monique Grooten, May Guerraoui, Paul Sunters

Version française : Imré Beaufort (traduction), Jacques-Olivier Barthes, Anne-Kirstine de Caritat, Jochen Krimphoff, Christine Sourd (relecture), Pascal Herbert, Harold Ebrard (graphisme et mise en page), Christophe Roturier (relecture et coordination), Carine Eckert (correctrice).

Relecteurs externes :

Dr Jennie Moore, directrice du développement durable et de la protection de l'environnement, école de construction et de l'environnement de l'Institut technologique de Colombie-Britannique (BCIT), Colombie-Britannique (Canada).

Pr Topiltzin Contreras MacBeath, responsable du groupe de recherche en biologie de la conservation, Centre de recherches biologiques, université autonome de l'État de Morelos, et ministre du Développement durable du gouvernement de l'État de Morelos (Mexique).

Contributeurs :

Zoological Society of London : Louise McRae, Robin Freeman, Stefanie Deinet.

Global Footprint Network : Jason Ortego, Mathis Wackernagel, Steve Goldfinger, Golnar Zokai, Elias Lazarus, Michael Borucke, Scott Mattoon, Geoff Trotter.

Water Footprint Network : Ashok Chapagain.

WWF : Alison Harley (Tigers Alive), Joanne Shaw (Rhino programme), Cassandra Brooke (climate), Jon Hoekstra, (land use and ecosystem services); Rodney Taylor (forests) ; Paul Chatterton (REDD+) ; Jessica Battle (marine) ; Stuart Orr, Oliver Maennicke (freshwater) ; Ricardo Bosshard, Rodrigo Catalán, María Elisa Arroyo, Marygrace Balinos, Jaime Molina, Irina Montenegro, Cristina Torres, Francisco Viddi, Trevor Walter (Chile case study) ; David Greer (mountain gorilla case study) ; Aimee Gonzales, Amy Rosenthal, Valerie Burgener, Gregory Verutes (Belize case study) ; Luis Neves Silva, Sindiswa Nobula (South Africa case study) ; Sean Hoobin, Julie Chaise, Joshua Bishop, Doug Yuille (Great Barrier Reef case study) ; Hanne Jersild (Denmark case study) ; Carina Borgström-Hansson, Jeet Mistry, Annsofie Aronsson, Lina Dabbagh, Laura Tyrer, Mi Hwa Chae, Kiran Rajashekariah, Vanessa Perez-Cirera, Jinlei Feng, Liangchun Deng, (cities) ; Nasser Olwero, Shalynn Pack, Aurelie Shapiro (GIS maps).

Contributions additionnelles reçues de :

Kate Arkema (Stanford University), Albert Bleeker (Energy Research Centre of the Netherlands), Félix Pharand-Deschênes (Globaïa), Jan Willem Erisman (Integrated Nitrogen Studies, VU University Amsterdam), Louise Gallagher (Luc Hoffmann Institute), James Galloway (University of Virginia), Elaine Geyer-Allely (WWF International), David Harmon (George Wright Society), Eric Kissel (WG2 TSU, IPCC), Allison Leech (University of Virginia), Jonathan Loh (ZSL), Anna Behm Masozera (IGCP), Robert Meisner (European Space Agency), Mesfin Mekonnen (University of Twente, the Netherlands), Pauline Midgeley (WG1 TSU, IPCC), Kate Raworth (Environment Change Institute, Oxford University), Johan Rockström (Stockholm Resilience Centre), Arco van Strien (Statistics Netherlands), Joshua Tewksbury (Luc Hoffmann Institute), Katherine Trebeck (Oxfam GB).

Remerciements pour la révision et pour leur soutien :

Rosamunde Almond (Cambridge Institute for Sustainability and Environment), Mike Barrett (WWF-UK), Carlotta Bianchi (WWF International), Ellen Bogers (Rabobank), Gemma Cranston (Natural Capital Leaders Platform, CISL), Brent Corcoran (Mondi Group), Melanie Dass (Mondi Group), Jean-Philippe Denruyter (WWF International), Chris Enthoven (WWF-Netherlands), Ricardo Fuentes-Nieva (Oxfam GB), Peter Gardiner (Mondi Group), Johnson Gathia (United Nations Publications), Timothy Geer (WWF International), Chris Hails (WWF International), Kerryn Haselau (Mondi Group), Leo Hickman (WWF-UK), David Hirsch (WWF International), Gretchen Lyons (WWF International), Shaun Martin (WWF-US), Elisabeth McLellan (WWF International), Mie Oehlenschläger (WWF-Denmark), Gemma Parkes (WWF International), Niki Parker (WWF International), Janos Pasztor (WWF International), Richard Perkins (WWF-UK), Julie Robinson (The Nature Conservancy), Anabela Rodrigues (WWF-Mozambique), Johannah Sargent (WWF-UK), Sophie Schlingemann (IPCC Secretariat), Sybil Seitzinger (International Geosphere-Biosphere Programme, Sweden), Sturle Hauge Simonsen (Stockholm Resilience Centre), Stephan Singer (WWF International), P.J. Stephenson (WWF International), Thomas Ursem (Rabobank), Hanna Wetterstrand (Stockholm Resilience Centre), Mandy Woods (WWF South Africa), Lucy Young (WWF-UK), Natascha Zwall (WWF-Netherlands).

Rapport Planète Vivante® 2014

**Des hommes, des espèces,
des espaces, et des écosystèmes** 

AVANT-PROPOS

Message du directeur général du WWF International

Cette nouvelle édition du Rapport Planète Vivante[®] ne conviendra pas aux âmes sensibles : la première conclusion qui s'impose, en effet, c'est que l'Indice Planète Vivante[®] (IPV), établi en mesurant plus de 10 000 populations représentatives de mammifères, d'oiseaux, de reptiles, d'amphibiens, et de poissons, a décliné de quelque 52 % depuis 1970. Autrement dit, en moins de deux générations, la taille des populations des espèces de vertébrés a fondu de moitié. Or, les différentes formes du vivant sont à la fois la matrice des écosystèmes permettant la vie sur Terre, mais aussi le baromètre de ce que nous faisons subir à notre planète, notre unique demeure. Nous nous désintéressons de leur sort pour notre propre perte.

Ces indicateurs révèlent la demande excessive de l'humanité en ressources planétaires et montrent que nous dilapidons les cadeaux offerts par la nature comme si nous avions plus d'une Terre à notre disposition. En prélevant sur nos écosystèmes davantage que ce qu'ils peuvent régénérer eux-mêmes, c'est notre avenir que nous hypothéquons. Conservation de la nature et développement durable sont pourtant indissociables : à travers eux, il ne s'agit pas uniquement de préserver la biodiversité et les milieux, mais rien de moins que de préserver l'avenir de l'humanité, c'est-à-dire notre bien-être, notre économie, notre sécurité alimentaire, notre stabilité sociale, en un mot notre survie.

Ce constat doit nous interpeller et nous faire réfléchir. Vers quel monde nous dirigeons-nous ? Quel avenir voulons-nous ? Comment justifier l'érosion de notre capital naturel, et la répartition si inéquitable des ressources de la nature ?

Le capital naturel, est un concept clé du Rapport Planète Vivante[®]. Plus qu'une simple métaphore économique, il porte l'idée selon laquelle notre prospérité économique et notre bien-être dépendent, avant tout, des ressources que nous procure une planète en bonne santé. Dans un monde où la pauvreté est une réalité pour tant d'individus, la protection de la nature pourrait passer pour un luxe. C'est pourtant le contraire : pour les plus modestes de la planète, c'est un moyen de survie. Et de fait, nous sommes tous dans cette situation : où que nous vivions sur le globe, nous avons tous besoin de nourriture, d'eau douce, et d'air pur.

Il est inutile de vouloir protéger la nature sans reconnaître dans le même temps les besoins et les aspirations des individus, tout comme leur droit au développement. De même, il nous est impossible de mener à bien le développement et de répondre aux besoins et aux aspirations des individus sans protéger la nature.



© WWF-Carroll / Matthew Lee

**EN PRÉLEVANT DANS NOS
ÉCOSYSTÈMES ET NOS
PROCESSUS NATURELS
DAVANTAGE QUE CE QU'ILS
PEUVENT RÉGÉNÉRER
EUX-MÊMES, C'EST NOTRE
AVENIR QUE NOUS
HYPOTHÉQUONS.**

La situation est si préoccupante qu'il semble difficile d'envisager l'avenir avec optimisme. Difficile, certes, mais pas impossible, parce que c'est en nous-mêmes, qui sommes à l'origine du problème, que nous pouvons trouver la solution. Et c'est en prenant conscience du problème et en comprenant les facteurs de déclin que nous trouverons les ressorts et, surtout, la détermination permettant de redresser le cours des choses.

Nous devons pour cela changer certains points. Tout d'abord nous unir autour de cette même cause : secteur public, secteur privé, et société civile doivent agir de concert en faisant preuve d'ambition. Puis, il nous faut exercer un leadership pour ce changement : rien ne sert d'attendre les bras croisés que son voisin fasse le premier pas. Les chefs d'État doivent commencer à réfléchir globalement, et les entreprises et les consommateurs cesser de se comporter comme s'ils vivaient dans un monde sans limite.

Difficile, oui, mais pas impossible. Et la clé du changement réside dans le sous-titre même de cette édition du Rapport Planète Vivante® : Des espèces, des espaces, des hommes, et des écosystèmes. Car oui, nous sommes tous connectés les uns aux autres, et, ensemble, nous pouvons imaginer et adopter les solutions qui sauvegarderont l'avenir de notre seule et unique planète. À présent, notre obligation est de faire en sorte que la génération à venir saisisse l'occasion que nous avons laissé passer jusqu'ici, et referme ce chapitre destructeur de notre histoire, pour bâtir des lendemains où les êtres humains vivent et prospèrent en harmonie avec la nature.

Marco Lambertini
Directeur général
WWF International

**C'EST EN PRENANT CONSCIENCE DU PROBLÈME ET
EN COMPRENANT LES FACTEURS DE DÉCLIN QUE
NOUS TROUVERONS LES RESSORTS ET, SURTOUT,
LA DÉTERMINATION PERMETTANT DE REDRESSER
LE COURS DES CHOSSES.**

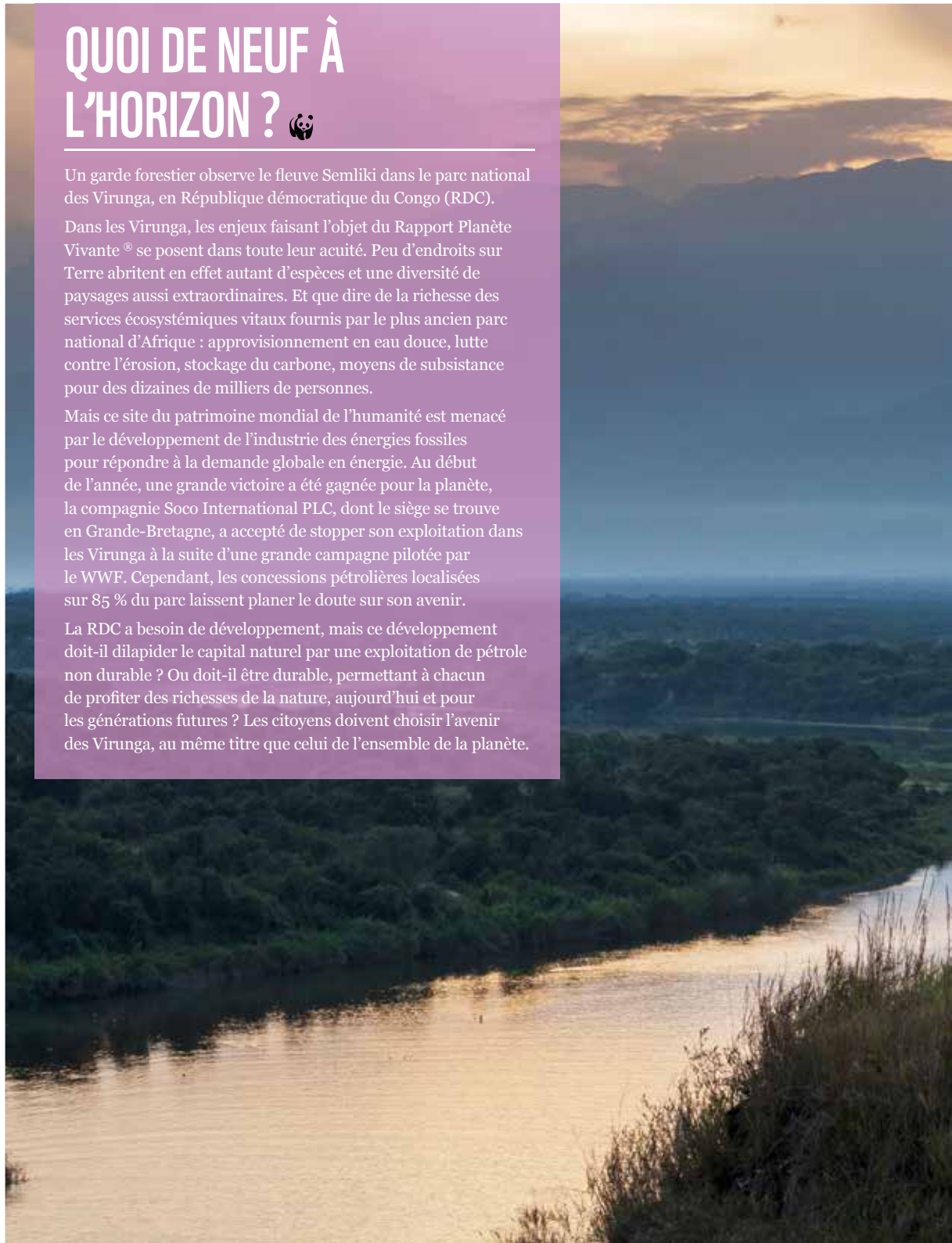
QUOI DE NEUF À L'HORIZON ? 🐼

Un garde forestier observe le fleuve Semliki dans le parc national des Virunga, en République démocratique du Congo (RDC).

Dans les Virunga, les enjeux faisant l'objet du Rapport Planète Vivante[®] se posent dans toute leur acuité. Peu d'endroits sur Terre abritent en effet autant d'espèces et une diversité de paysages aussi extraordinaires. Et que dire de la richesse des services écosystémiques vitaux fournis par le plus ancien parc national d'Afrique : approvisionnement en eau douce, lutte contre l'érosion, stockage du carbone, moyens de subsistance pour des dizaines de milliers de personnes.

Mais ce site du patrimoine mondial de l'humanité est menacé par le développement de l'industrie des énergies fossiles pour répondre à la demande globale en énergie. Au début de l'année, une grande victoire a été gagnée pour la planète, la compagnie Soco International PLC, dont le siège se trouve en Grande-Bretagne, a accepté de stopper son exploitation dans les Virunga à la suite d'une grande campagne pilotée par le WWF. Cependant, les concessions pétrolières localisées sur 85 % du parc laissent planer le doute sur son avenir.

La RDC a besoin de développement, mais ce développement doit-il dilapider le capital naturel par une exploitation de pétrole non durable ? Ou doit-il être durable, permettant à chacun de profiter des richesses de la nature, aujourd'hui et pour les générations futures ? Les citoyens doivent choisir l'avenir des Virunga, au même titre que celui de l'ensemble de la planète.





INTRODUCTION

Le développement durable tient une place majeure dans l'agenda international depuis plus d'un quart de siècle : pour preuve, les dimensions environnementale, sociale et économique du développement sont aujourd'hui évoquées avec sérieux. Cela dit, en donnant toujours plus de poids à l'économie, nous en venons à négliger fortement l'environnement, et compromettons les bénéfices socio-économiques en refusant de reconnaître notre dépendance fondamentale aux systèmes écologiques. Or, la viabilité sociale et économique n'est possible que si la planète est en bonne santé.

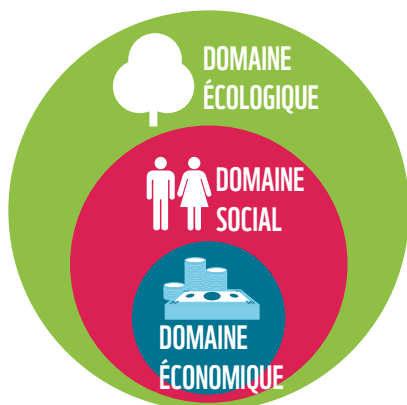


Figure 1 : Les écosystèmes sous-tendent les sociétés qui, elles-mêmes, créent les économies.

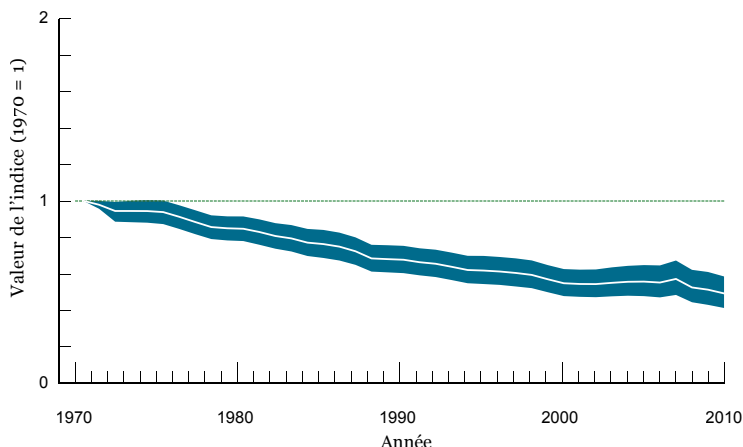
Les écosystèmes sous-tendent les sociétés, qui elles-mêmes créent les économies : c'est dans ce sens que fonctionne la planète. Issus du monde naturel, les êtres humains sont devenus la force dominante façonnant les systèmes écologiques et biophysiques. Ce faisant, nous ne menaçons pas seulement notre santé, notre prospérité, et notre bien-être, mais aussi et surtout notre avenir. Cette dixième édition du Rapport Planète Vivante[®] met précisément en évidence les effets des pressions exercées sur la planète, en explore les implications pour la société, et souligne l'importance des choix que nous faisons et des mesures que nous prenons pour que cette planète vivante puisse continuer à tous nous accueillir, nous-mêmes et les générations futures.

Le Chapitre 1 présente trois grands indicateurs de l'état de la planète et de notre impact sur elle : l'Indice Planète Vivante[®], l'Empreinte écologique et l'Empreinte eau.

L'IPV, qui mesure l'évolution de milliers de populations d'espèces de vertébrés, accuse un déclin de 52 % entre 1970 et 2010 (figure 2). En d'autres termes, les populations d'espèces de vertébrés peuplant le globe ont, en moyenne, un effectif réduit de moitié comparé à celui

Figure 2 : Indice Planète Vivante® global.

L'IPV global a enregistré un déclin de 52 % entre 1970 et 2010, ce qui signifie qu'en moyenne, les populations d'espèces de vertébrés sont approximativement la moitié de ce qu'elles étaient il y a 40 ans. Ce chiffre est basé sur les tendances observées chez 10 380 populations de 3 041 espèces de mammifères, d'oiseaux, de reptiles, d'amphibiens, et de poissons. La ligne blanche marque l'évolution de la valeur de l'indice au cours du temps, l'aire bleutée délimite l'intervalle de confiance à 95 % (WWF, ZSL, 2014).



— Indice Planète Vivante® global
 — Intervalle de confiance

d'il y a 40 ans. Ce recul, beaucoup plus marqué que dans les rapports précédents, s'explique par l'ajustement des pondérations faites dans la méthodologie, permettant d'améliorer la représentativité de la biodiversité planétaire. (La méthodologie est expliquée au Chapitre 1 et décrite en détail à l'Annexe 1).

L'Empreinte écologique (figure 3) montre qu'une Terre et demie est nécessaire pour satisfaire chaque année la demande de l'humanité en ressources naturelles. Par demande, nous entendons les ressources renouvelables que nous consommons pour la nourriture, les combustibles et les fibres, l'espace que nous utilisons pour nos constructions, et les forêts dont nous avons besoin pour absorber nos émissions carbonées. Cela fait plus de 40 ans que la demande de l'humanité dépasse la biocapacité de la planète, à savoir la surface terrestre et maritime biologiquement productive nécessaire pour régénérer ces ressources. Cet état de dépassement écologique permanent fait qu'il est de plus en plus difficile de subvenir aux besoins d'une population humaine mondiale croissante, et de réserver des espaces aux autres espèces. La situation devient d'autant plus complexe que la demande est inégalement répartie, les habitants des pays industrialisés consommant ressources et services à un rythme nettement plus rapide.

L'Empreinte eau nous aide à saisir l'ampleur des volumes d'eau douce nécessaires à nos modes de vie, en particulier pour produire nos aliments. La population et la consommation humaines continuant à augmenter, notre demande en eau fait de même, contrairement au volume d'eau douce disponible. Aujourd'hui, plus d'un tiers de la population mondiale, soit environ 2,7 milliards de personnes, vit dans des bassins fluviaux connaissant une grave pénurie d'eau pendant au moins un mois par an.

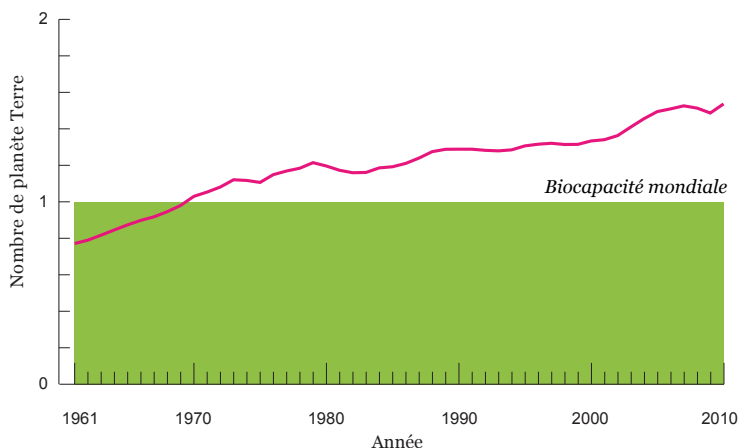


Figure 3 : Empreinte écologique de l'humanité.
Une planète et demie serait nécessaire pour répondre à la demande actuelle que l'humanité fait peser sur la nature. Depuis plus de 40 ans, la demande de l'humanité excède la biocapacité de la planète – c'est-à-dire la surface de terres et de mers productives nécessaires pour régénérer ces ressources (Global Footprint Network, 2014).

— Empreinte écologique de l'humanité
 ■ Biocapacité mondiale

Le Chapitre 2 introduit plusieurs informations et indicateurs complémentaires permettant d'évaluer et de comprendre l'état du monde naturel et des activités humaines l'affectant. Nous y présentons et discutons du concept de frontières planétaires, à savoir des seuils au-delà desquels la vie, telle que nous la connaissons actuellement, risque de subir des évolutions potentiellement catastrophiques. Trois de ces neuf frontières planétaires pourraient bien déjà avoir été franchies : la biodiversité décline à un rythme anormalement élevé ; la concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère modifie déjà significativement notre climat et nos écosystèmes ; et si la transformation de l'azote de l'air en engrais contribue à nourrir le monde, la pollution par les nitrates est devenue une menace environnementale sérieuse, bien que sous-estimée. Nous étudions d'autres indicateurs en approfondissant notre compréhension des pressions subies par les écosystèmes et les ressources dans des contextes et des niveaux différents, et envisageons la manière dont ils peuvent appuyer l'action politique et les outils concrets pour remédier aux problèmes que sont, par exemple, la déforestation et le risque lié à l'eau.

Pourquoi s'intéresser aux enseignements de la science et de la recherche ? Le Chapitre 3 donne plusieurs réponses à cette question en examinant à la fois la façon dont les changements environnementaux affectent notre développement socio-économique et comment nous pourrions y répondre.

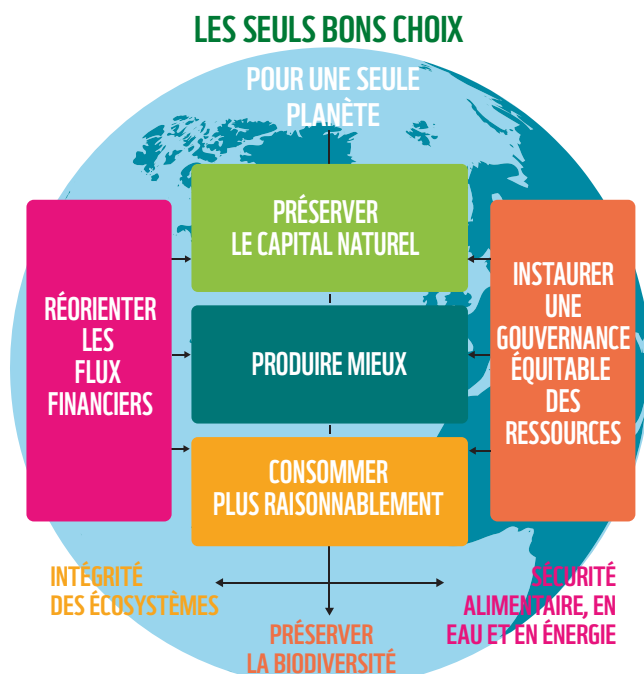
C'est en comprenant mieux les services fournis par les écosystèmes que nous prenons pleinement conscience de notre degré de dépendance à l'égard du monde naturel. À titre d'illustration, les forêts procurent un lieu de vie, des moyens de subsistance, de l'eau, du combustible et de la nourriture directement à 2 milliards de personnes, tout en

participant à la régulation du climat dont bénéficie l'humanité tout entière. Les écosystèmes marins, pour leur part, sont à la base de 660 millions d'emplois dans le monde et constituent une source importante de protéines, notamment dans les pays en développement. Bien qu'il soit impossible d'apposer une étiquette de prix sur la nature, l'attribution d'une valeur économique aux écosystèmes et aux services qu'ils assurent est un moyen de faire savoir ce que nous risquons de perdre en continuant à gaspiller notre capital naturel.

Avec le déclin de l'IPV et l'augmentation de l'Empreinte écologique, la capacité de la planète à fournir des ressources naturelles vitales et à les reconstituer diminue. À l'heure actuelle, c'est presque un milliard d'êtres humains qui souffrent de faim, 768 millions qui vivent sans une ressource en eau potable et accessible, et 1,4 milliard n'ont pas accès à une fourniture d'électricité fiable. C'est pourquoi rendre les communautés humaines saines et résilientes, assurant l'épanouissement de leurs membres, est un défi qui va aller grandissant en raison de l'accroissement de la population et de la consommation, d'une part, de l'impact du changement climatique et de la dégradation des écosystèmes, d'autre part.

Ce défi n'est cependant pas insurmontable. Comme le démontre le dernier chapitre, partout sur le globe, des êtres humains parviennent à adapter leur gestion, leur consommation et le partage des ressources naturelles, aux capacités de la planète avec de larges bénéfices environnementaux, sociaux et économiques. Ces exemples sont essentiels pour montrer le chemin, une voie en accord avec la « Vision pour une seule planète » du WWF (figure 4), autrement dit, la conviction que le capital naturel sur lequel notre société et notre prospérité sont bâties est limité, et qu'il nous faut l'utiliser plus raisonnablement et le partager plus équitablement. Ce n'est qu'à partir de ce moment-là que nous pourrions véritablement commencer à parler de développement durable.

Figure 4 : «Vision pour une seule planète»
(WWF, 2012).



Chapitre 1 : L'état de la planète

La biodiversité décline fortement

- L'Indice Planète Vivante® global a enregistré un recul de 52 % entre 1970 et 2010. À cause du changement de méthodologie mis en place pour mieux prendre en compte les tailles relatives de chaque groupe d'espèces dans les divers biomes, ce pourcentage s'est considérablement abaissé par rapports aux publications précédentes.
- En chute de 76 %, les populations d'espèces d'eau douce déclinent plus rapidement que les populations marines et terrestres (39 % pour chacune d'elles).
- La plus forte baisse régionale de l'IPV est localisée en Amérique du Sud, suivie de près par la région Asie-Pacifique.
- Dans les aires terrestres protégées, l'IPV a diminué de 18 %, soit un rythme réduit de moitié par rapport à celui de l'IPV terrestre global.

Notre demande en ressources naturelles n'est pas soutenable et continue à progresser

- Nous avons besoin d'une Terre et demie pour satisfaire notre demande actuelle en ressources naturelles : ainsi, nous consommons notre capital naturel, et il nous sera plus difficile de subvenir aux besoins des générations futures.
- L'Empreinte carbone représente plus de la moitié de l'Empreinte écologique totale et constitue sa première composante dans la moitié environ des pays suivis.
- L'agriculture pèse pour 92 % dans l'Empreinte eau mondiale, et un peu plus de 90 % de l'agriculture mondiale dépend de l'eau de pluie. Les besoins hydriques croissants de l'humanité et le changement climatique sont en train d'aggraver les défis posés par la pénurie d'eau.
- L'effet conjugué de l'accroissement démographique et du niveau élevé de l'Empreinte par habitant va multiplier les pressions exercées sur nos ressources écologiques.
- L'Empreinte écologique par habitant des pays à haut revenu demeure environ cinq fois plus élevée que celle des pays à bas revenu.
- En important des ressources, les pays à haut revenu en particulier sont vraisemblablement en train d'externaliser la perte de biodiversité. Alors que les pays de cette catégorie semblent enregistrer une amélioration de leur biodiversité (+ 10 %), les pays à revenu moyen assistent de leur côté au déclin de la leur (- 18 %), quant aux pays à bas revenu, ils sont confrontés pour leur part à sa chute à la fois rapide et marquée (- 58 %).
- Les pays présentant un haut niveau de développement humain tendent à avoir une Empreinte écologique supérieure. Pour les autres pays, le défi consiste à faire progresser le développement humain et garder leur Empreinte à un niveau viable à l'échelle planétaire.

Chapitre 2 : Arrêt sur images

Des indicateurs et grilles de lecture complémentaires renouvellent les perspectives sur l'état de la planète

- Le concept de frontières planétaires identifie neuf processus régulateurs qui préservent un état stable favorable au développement de la vie sur Terre.
- La transgression de l'une des neuf frontières est susceptible de provoquer des changements environnementaux soudains ou irréversibles. Trois semblent déjà avoir été franchies : perte de biodiversité, changement climatique, et cycle de l'azote.
- L'adoption de mesures urgentes et fortes à l'échelle mondiale, permettrait encore de limiter la hausse des températures à 2 °C (niveau permettant de limiter les risques), mais notre délai pour agir se réduit rapidement.
- L'azote est essentiel à la sécurité alimentaire mondiale, mais la pollution par les nitrates a de graves impacts sur les écosystèmes aquatiques, la qualité de l'air, la biodiversité, le climat et la santé humaine.
- L'analyse locale et thématique contribue à l'identification des causes et des effets des défis mondiaux, et cette connaissance favorise l'élaboration de solutions concrètes.

Chapitre 3 : Nous sommes tous concernés

Les changements environnementaux nous concernent tous

- Le bien-être humain dépend de ressources naturelles telles que l'eau, les terres arables, le poisson, et le bois, mais aussi de services écosystémiques tels que la pollinisation, le cycle des nutriments, et la prévention de l'érosion.
- Placer les écosystèmes au cœur des activités de planification et de gestion tributaires des ressources naturelles, procure des bénéfices à la fois économiques et sociaux.
- Même si ce sont les plus pauvres du monde qui demeurent les plus vulnérables, les enjeux interconnectés des différentes formes de sécurité que sont la nourriture, l'eau et l'énergie, nous concernent tous.
- Pour la première fois de l'histoire, la majorité de la population mondiale habite en ville, l'urbanisation étant la plus rapide dans le monde en développement.

Chapitre 4 : Solutions pour une seule planète

Ne pas vivre au-dessus des capacités de la planète est possible !

- Individus, pays, entreprises, collectivités locales et gouvernements font de meilleurs choix pour protéger le capital naturel et réduire leur Empreinte, avec à la clé des bénéfices environnementaux, sociaux et économiques (comme le démontrent nos études de cas concrets).
- Il n'est pas facile de changer de cap et de trouver d'autres trajectoires, mais c'est possible.





UNE PLANÈTE VIVANTE

Les gorilles de montagne ne sont plus que 880 à vivre à l'état sauvage, dont environ 200 dans le parc national des Virunga. Bien qu'ils demeurent gravement menacés, ils sont la seule espèce de grands singes à voir leur effectif augmenter grâce à d'intenses efforts de conservation.

Le gorille de montagne fait partie des 218 espèces de mammifères peuplant les Virunga, auxquelles s'ajoutent 706 espèces d'oiseaux, 109 espèces de reptiles, 78 espèces d'amphibiens, et plus de 2 000 espèces de plantes. Mais forer à la recherche du pétrole peut conduire à une dégradation de l'habitat, et faire perdre au parc son statut d'aire protégée et de site du patrimoine mondial de l'humanité, en laissant sa faune sauvage extrêmement vulnérable.

À l'échelle mondiale, la perte et la dégradation des habitats, la chasse, et le changement climatique constituent les principales menaces pour la biodiversité. Ils ont contribué au déclin de 52 % de l'Indice Planète Vivante[®] depuis 1970, autrement dit, à la division par deux du nombre de mammifères, d'oiseaux, de reptiles, d'amphibiens, et de poissons avec lesquels nous partageons notre planète.

CHAPITRE 1 : L'ÉTAT DE LA PLANÈTE

L'Indice Planète Vivante[®]

L'IPV global révèle un déclin continu des populations de vertébrés au cours des 40 dernières années. Cette tendance lourde ne donne aucun signe de ralentissement. À l'occasion de cette dixième édition du Rapport Planète Vivante[®], la méthodologie de l'IPV a été actualisée et affinée afin de donner une représentation plus fidèle de la répartition mondiale des espèces de vertébrés (cf. l'encadré 1 et l'annexe 1 pour plus de détails). L'IPV pondéré (IPV-D), montre que la taille des populations (à savoir le nombre de spécimens d'animaux) a diminué de 52 % entre 1970 et 2010 (figure 5). Ce recul est plus marqué que celui publié les années précédentes, car les données d'Amérique du Nord et d'Europe, nombreuses dans ces régions étudiées de longue date, influençaient jusqu'ici fortement l'IPV global.

L'IPV est calculé en agrégeant les évolutions de plus de 10 380 populations d'environ 3 038 espèces de vertébrés (poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux, et mammifères). Ce groupe d'espèces est étudié et suivi étroitement par les scientifiques et le public depuis de longues années, aussi y-a-t'il suffisamment de données disponibles pour évaluer l'état des populations identifiées et leurs évolutions au cours du temps.

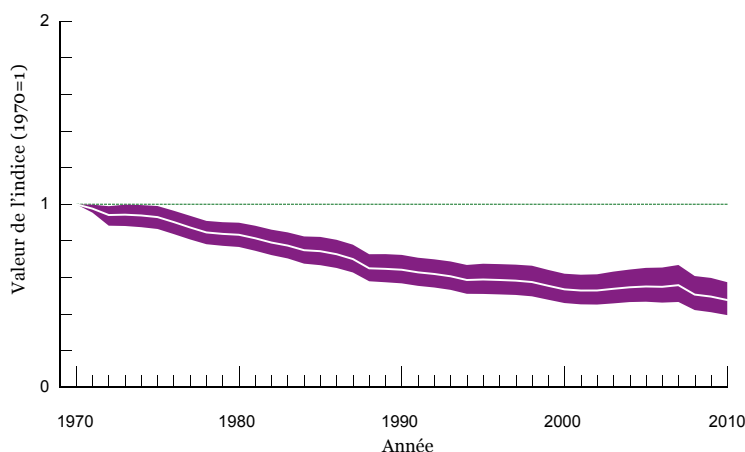


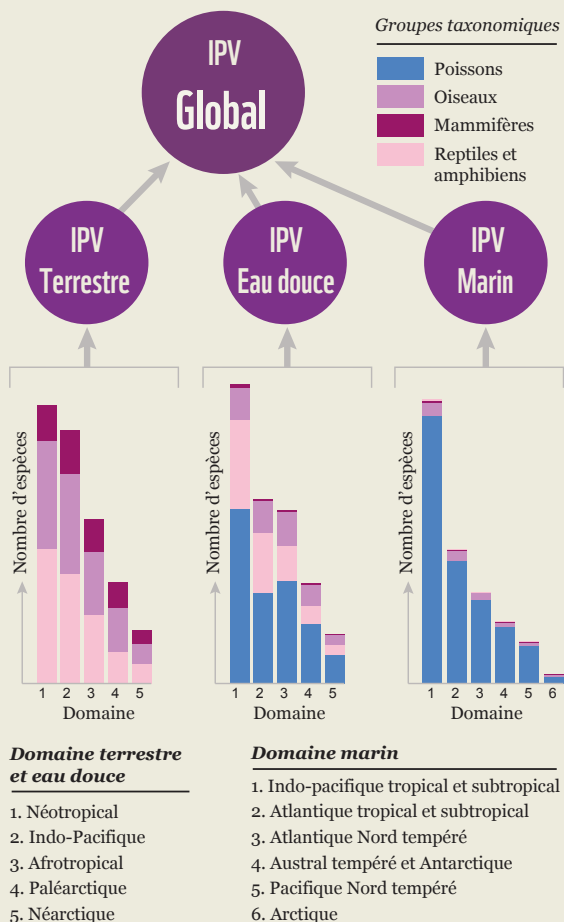
Figure 5 : L'Indice Planète Vivante[®] global montre un déclin de 52 % entre 1970 et 2010 (WWF, ZSL, 2014).

Indice Planète
Vivante[®] global
Intervalle de confiance

Encadré 1 : explication de l'utilisation de l'IPV-D (l'IPV pondéré)

Figure 6 : illustration du mode de calcul de l'IPV global à l'aide de la méthode IPV-D.

Les graphiques indiquent le nombre relatif d'espèces par domaine et par groupe taxonomique à l'intérieur des domaines à partir des estimations de Wildfinder (WWF, 2006), de la Liste rouge de l'UICN (UICN, 2013), des Espèces d'eau douce du monde (WWF/TNC, 2013) et du Système d'information biogéographique des océans (OBIS, 2012). La méthode de pondération moyenne retenue consiste à attribuer un coefficient plus élevé aux plus grands groupes (à savoir, les plus riches en espèces) à l'intérieur d'un même domaine. L'évolution moyenne dans chaque domaine étant calculée, une moyenne pondérée est calculée pour les IPV de chaque système en affectant le coefficient le plus élevé au plus grand domaine (le plus riche en espèces) de chaque système. L'IPV global est une moyenne des IPV des systèmes terrestres, d'eau douce & marins (WWF, ZSL, 2014).



L'IPV-D est une variante de la méthode de calcul de l'IPV utilisée dans les éditions précédentes du Rapport Planète Vivante®. Il utilise le nombre estimé d'espèces des différents groupes taxonomiques et les domaines biogéographiques pour pondérer les données de l'IPV (cf. annexe pour plus de détails sur les pondérations). Cela permet de tenir compte des évolutions des populations pour chaque groupe taxonomique et domaine biogéographique de la base de données IPV qui n'est pas une représentation parfaite du nombre et de la répartition des espèces qui se rencontrent sur la planète. Ainsi, sans pondération, les données oiseaux sont surreprésentées dans l'IPV de l'Europe et de l'Amérique du Nord et les données reptiles, amphibiens et poissons sont sous-représentées dans les IPV d'Afrique, d'Asie et d'Amérique.

Pour construire la méthode de l'IPV-D, la ZSL s'est basée sur l'estimation du nombre d'espèces dans les différents groupes taxonomiques et dans chaque domaine biogéographique, pour appliquer un coefficient de pondération aux données portant sur les espèces dans la base de données IPV, en attribuant le plus élevé aux groupes et aux domaines avec le plus d'espèces, et le plus faible aux groupes et aux domaines qui en ont le moins.

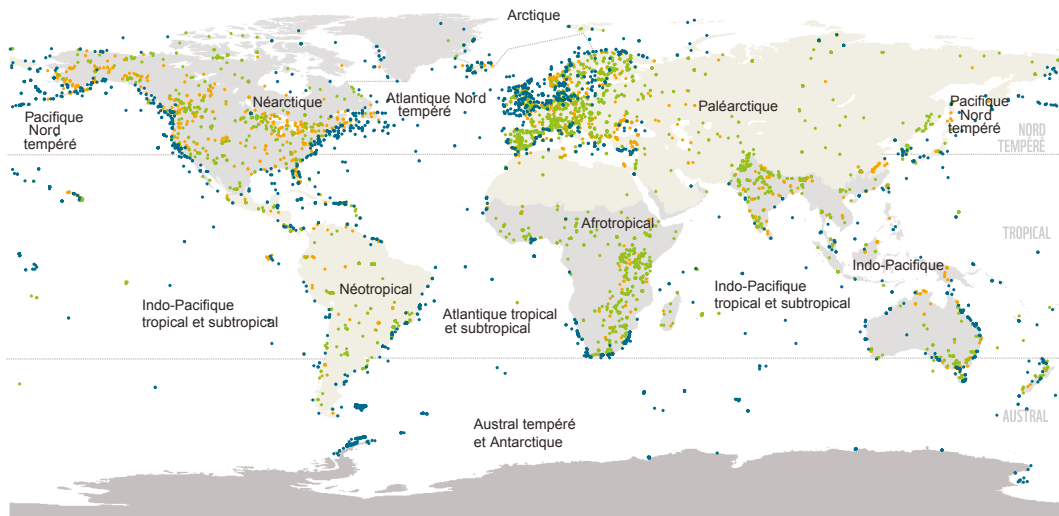
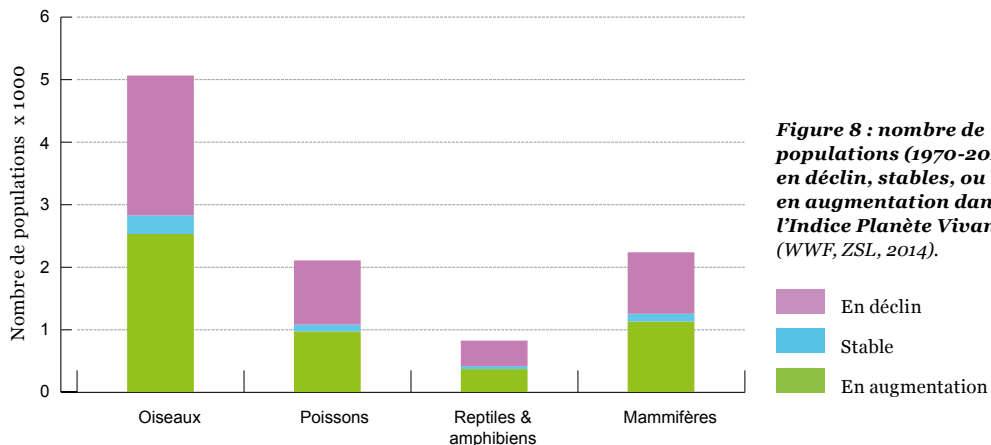


Figure 7 : distribution spatiale des points de collecte de données pour l'Indice Planète Vivante®
Chaque point représente une population d'espèces et est identifié par un code couleur en fonction de son domaine. La carte montre également la division biogéographique utilisée pour l'identification des écosystèmes terrestres, d'eau douce et marins (WWF, ZSL, 2014).

- Terrestre
- Marin
- Eau douce

Figure 8 : nombre de populations (1970-2010) en déclin, stables, ou en augmentation dans l'Indice Planète Vivante®
(WWF, ZSL, 2014).



L'IPV global peut être subdivisé pour montrer les évolutions des régions tempérées et tropicales séparément selon que le domaine biogéographique auquel appartient la population est principalement tempéré ou tropical.

Les résultats indiquent que les vertébrés déclinent à la fois dans les régions tempérées et tropicales, mais que le recul moyen est plus prononcé sous les tropiques. Les 6 569 populations des 1 606 espèces composant l'IPV tempéré ont décliné de 36 % entre 1970 et 2010 (figure 9). L'IPV tropical, calculé à partir de 3 811 populations de 1 638 espèces, accuse une baisse de 56 % au cours de la même période (figure 10).

Figure 9 : L'Indice Planète Vivante[®] tempéré a reculé de 36 % entre 1970 et 2010.
Ce déclin reflète les tendances de 6 569 populations de 1 606 espèces (WWF, ZSL, 2014).

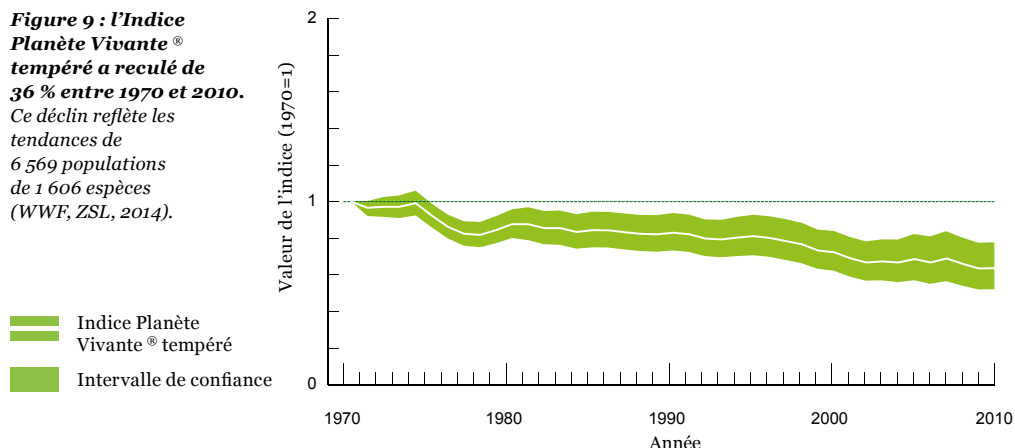
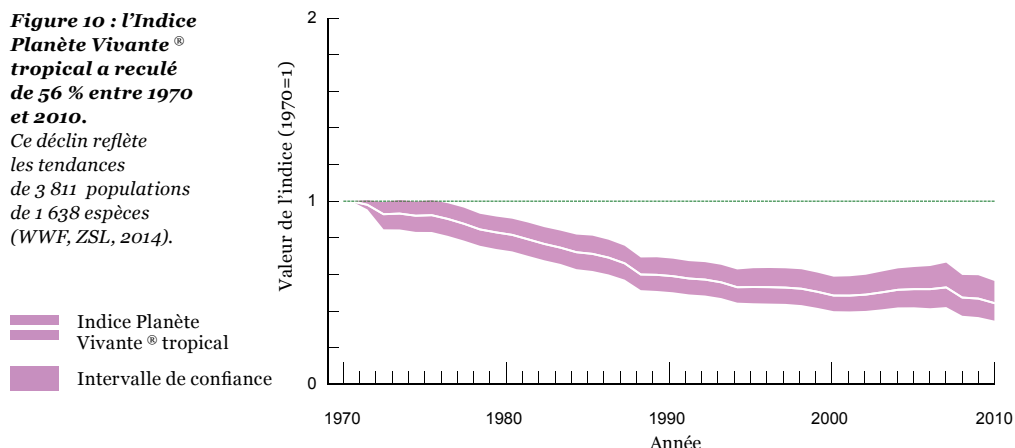


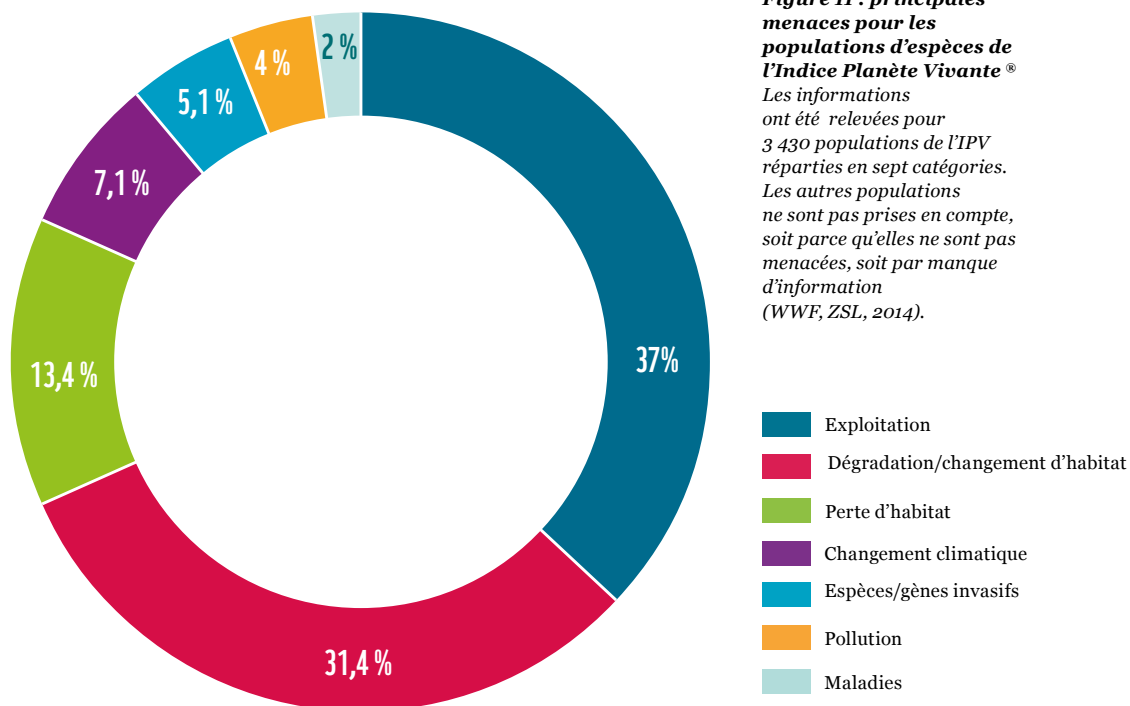
Figure 10 : L'Indice Planète Vivante[®] tropical a reculé de 56 % entre 1970 et 2010.
Ce déclin reflète les tendances de 3 811 populations de 1 638 espèces (WWF, ZSL, 2014).



Les menaces aux espèces

Les principales menaces pesant sur les populations de l'IPV sont obtenues à partir des informations fournies par chaque source de données : au nombre maximum de trois, elles sont prises en compte au niveau de la population plutôt que de l'espèce. La perte et la dégradation de l'habitat ainsi que l'exploitation par la chasse et la pêche (qu'elles soient intentionnelles, à des fins alimentaires, ou sportives, ou accidentelles, comme les prises accessoires) sont les premières causes de déclin (figure 11).

Le changement climatique est la deuxième principale menace pesant sur l'IPV. Il est déjà corrélé au déclin des populations et au risque d'extinction d'un certain nombre d'espèces d'amphibiens dans les zones néotropiques (La Marca et coll., 2005 ; Ron et coll., 2003) et en Australie (Osborne et coll., 1999 ; Mahoney, 1999). En Arctique, les effets du réchauffement rapide du climat sont cités parmi les causes probables de dégradation de l'état physique et de diminution d'effectifs d'ours polaires (*Ursus maritimus*) et de caribous (*Rangifer tarandus*) (Stirling et coll., 1999 ; Vors et Boyce, 2009).



IPV terrestre

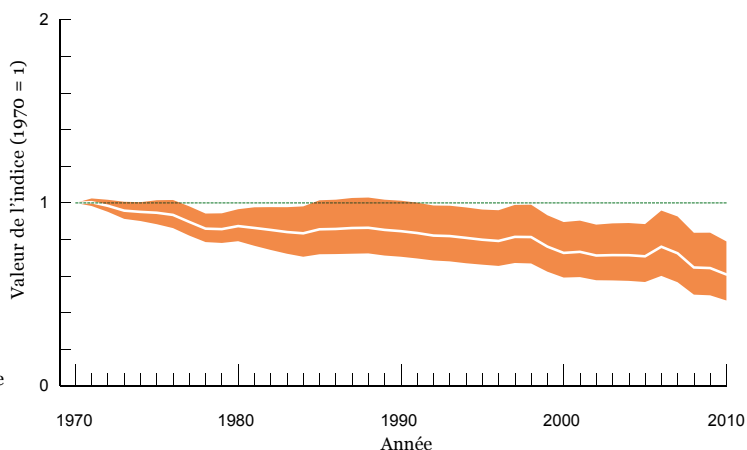
L'IPV terrestre agrège les évolutions de populations de 1 562 espèces de mammifères, d'oiseaux, de reptiles, et d'amphibiens occupant des habitats très variés. L'indice met en évidence que les populations terrestres régressent depuis 1970 (figure 12), une tendance qui ne montre aucun signe de ralentissement, ni même d'infléchissement. En moyenne, en 2010 – année pour laquelle les données complètes les plus récentes sont disponibles – les espèces terrestres ont régressé de 39 %. La perte d'habitat attribuable à l'affectation des sols aux activités humaines (notamment l'agriculture, le développement urbain, et la production d'énergie) apparaît toujours comme une menace majeure pour l'environnement terrestre.

Lorsque la perte et la dégradation de l'habitat se doublent de la pression exercée par la chasse de la faune sauvage, l'impact sur les espèces peut s'avérer catastrophique. Prenons l'exemple de l'éléphant de forêt (*Loxodonta africana cyclotis*), une sous-espèce de l'éléphant d'Afrique peuplant les zones forestières fragmentées d'Afrique de l'Ouest et centrale. En raison de la disparition rapide de son habitat traditionnel, l'éléphant de forêt en 1984 était confiné dans seulement 6 à 7 % de son aire de distribution historique (celle de 1900). Des analyses approfondies récentes suggèrent que, sur son aire de répartition, la taille des populations a chuté de plus de 60 % entre 2002 et 2011, principalement du fait de l'intensification du braconnage pour l'ivoire (Maisels et coll., 2013).

Figure 12 : L'Indice Planète Vivante® terrestre enregistre un déclin de 39 % entre 1970 et 2010.

Ce déclin reflète les tendances de 4 182 populations de 1 562 espèces (WWF, ZSL, 2014).

Indice Planète Vivante® terrestre
Intervalle de confiance



IPV eau douce

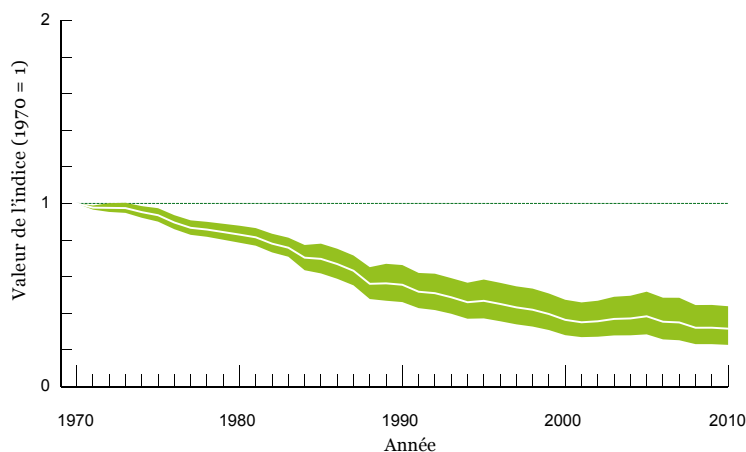
L'indice eau douce enregistre le plus fort déclin de tous les indices par biome : l'IPV des espèces d'eau douce traduit en effet entre 1970 et 2010 une baisse moyenne de 76 % des effectifs des populations suivies (figure 13).

Les indices indiquant que les espèces d'eau douce connaissent un sort bien pire que celui des espèces terrestres sont confortés par d'autres études (Collen et coll., 2014 ; Darwall et coll., 2011 ; Cumberlidge et coll., 2009). De plus, les aires protégées d'eau douce sont loin de bénéficier de stratégies de conservation efficaces, probablement parce que les modes classiques de gestion des aires protégées terrestres ne s'appliquent qu'imparfaitement aux écosystèmes d'eau douce, à la fois interconnectés et plus complexes (Abell et coll., 2007).

Les principales menaces pesant sur les espèces d'eau douce sont la perte et la fragmentation de l'habitat, la pollution et les espèces invasives (Collen et coll. 2014). Les atteintes au niveau de l'eau ou à la connectivité entre systèmes aquatiques ont des répercussions majeures sur les habitats d'eau douce. Tel est le cas du Coorong : cette zone humide côtière de première importance, située dans le Sud de l'Australie souffre d'un faible niveau d'eau et d'une salinité croissante depuis 1985, essentiellement du fait du prélèvement d'eau pour l'irrigation (Gosbell et Gear, 2005). Il en résulte une régression des populations de nombreuses espèces autochtones et migratoires, notamment des poissons et des oiseaux de rivage, comme le bécasseau cocorli (*Calidris ferruginea*).

Figure 13 : l'Indice Planète Vivante® eau douce enregistre un déclin de 76 % entre 1970 et 2010.

Ce déclin reflète les tendances de 3 066 populations de 757 d'espèces de mammifères, d'oiseaux, de reptiles, d'amphibiens, et de poissons (WWF, ZSL, 2014).



— Indice Planète Vivante® eau douce
— Intervalle de confiance

IPV marin

Les populations marines sont affectées aux domaines marins. L'IPV marin qui enregistre une baisse de 39 % entre 1970 et 2010 (figure 14), est obtenu à partir des tendances observées chez 3 132 populations de 910 espèces de mammifères, d'oiseaux, de reptiles, et de poissons. L'indice montre une alternance de déclin et de stabilité au cours de la période : c'est de 1970 jusqu'au milieu des années 1980 qu'il connaît la plus forte baisse, suivie d'une certaine stabilité, jusqu'à une autre période de régression ces dernières années.

Bien que le tableau d'ensemble présente une tendance baissière, les populations marines évoluent diversement sur le globe. Des hausses ont ainsi été relevées chez certaines populations des océans tempérés, particulièrement chez les espèces de mammifères et de poissons, ce qui pourrait indiquer leur reconstitution après un long déclin historique (Thurston et coll., 2010 ; Lotze, 2011).

Les reculs les plus marqués de populations marines sont observés sous les tropiques et dans l'océan Austral. Entre autres espèces en déclin, on peut citer les tortues marines, notamment dans le domaine Indo-Pacifique, et les oiseaux marins de l'Atlantique, dont les prises accidentelles liées à la pêche constituent l'un des premiers facteurs de mortalité. Parmi les espèces de poissons en régression, figurent beaucoup de requins, victimes de la surpêche dans l'Atlantique tropical (Baum et Myers, 2004) comme dans le Pacifique (Clarke et coll., 2013b).

Dans l'océan Austral, on constate le déclin de nombreuses populations de poissons, vraisemblablement lié au développement de la pêche, qu'elle soit déclarée, illégale ou non-réglémentée (CCAMLR, 2014). Les grands oiseaux marins migrateurs, comme les albatros et les pétrels, sont également menacés par la multiplication des navires de pêche, source du problème récurrent des prises accidentelles : il en résulte une réduction de l'effectif des populations et une réelle menace pour certaines espèces, telles que le fameux albatros hurleur (*Diomedea exulans*) (BirdLife International, 2012).

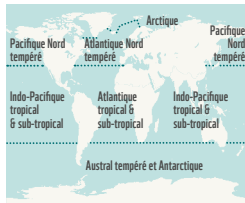
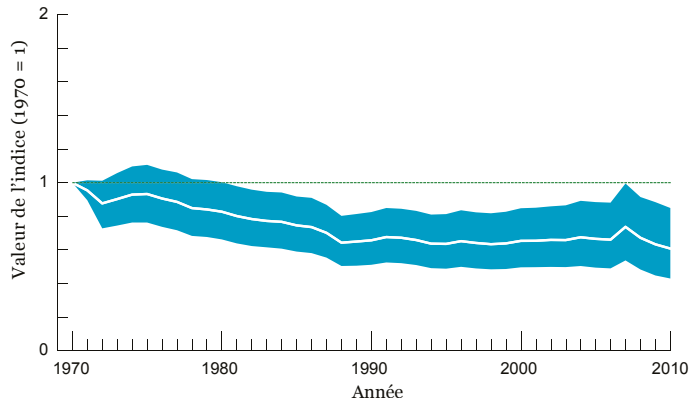


Figure 14 : L'Indice Planète Vivante[®] marin enregistre un déclin de 39 % entre 1970 et 2010.
Ce déclin reflète les tendances de 3 066 populations de 757 d'espèces de mammifères, d'oiseaux, de reptiles, d'amphibiens, et de poissons (WWF, ZSL, 2014).

Indice Planète Vivante[®] marin
Intervalle de confiance



Domaines biogéographiques

Les populations d'espèces terrestres et d'eau douce peuvent être affectées à l'un des cinq grands domaines biogéographiques, ce qui permet de mieux comprendre la manière dont évolue la biodiversité dans les différentes régions du monde.

Les populations d'espèces de tous les domaines biogéographiques sont en déclin, la situation est cependant pire dans les domaines tropicaux, en particulier dans le Néotropical, où le recul des espèces s'élève à 83 % (figure 15).

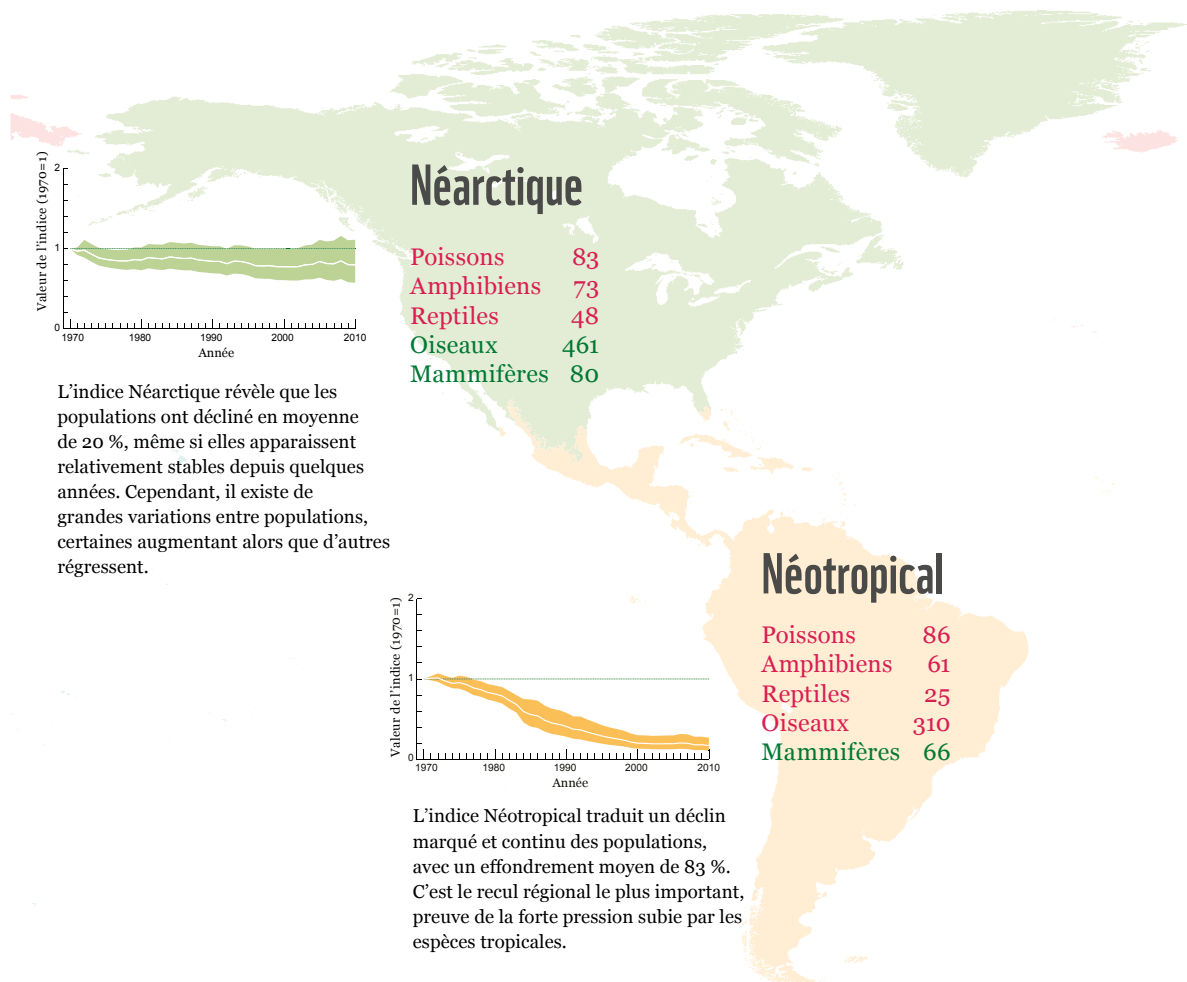


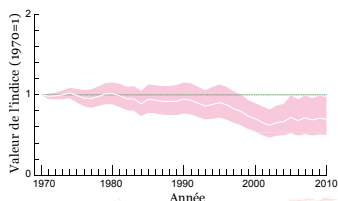
Figure 15 : Indice Planète Vivante® par domaine.

Les tableaux indiquent le nombre d'espèces pour chaque groupe de vertébrés.

Le code couleur indique la tendance générale pour chaque groupe :

(rouge – déclin ; orange – stable ; vert – augmentation)

(WWF, ZSL, 2014).



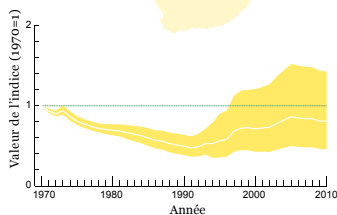
L'indice Paléarctique enregistre un déclin moyen de 30 % avec un mélange de périodes de chute et de stabilité. Particulièrement marquées, les variations constatées au sein même de l'indice reflètent un mélange de tendance à la hausse et à la baisse des populations.

Paléarctique

Poissons	56
Amphibiens	13
Reptiles	19
Oiseaux	349
Mammifères	104

Afrotropical

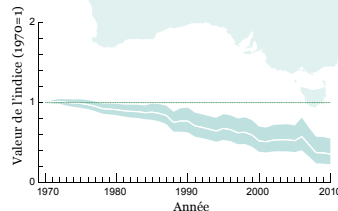
Poissons	25
Amphibiens	2
Reptiles	12
Oiseaux	104
Mammifères	121



L'indice Afrotropical exprime également des tendances en décroissance et croissance, les hausses récentes s'accompagnent d'une grande variabilité du niveau des populations. Les valeurs moyennes de l'indice sont par conséquent plus imprécises sur la seconde moitié de la période étudiée. Cette inflexion à mi-parcours s'explique par la diversité des tendances suivies par les oiseaux et les poissons, dont certaines enregistrent une progression. Mais les accroissements récemment constatés n'empêchent pas un recul moyen des populations de 19 % depuis 1970.

Indo-Pacifique

Poissons	28
Amphibiens	22
Reptiles	28
Oiseaux	250
Mammifères	95



L'indice Indo-Pacifique traduit un déclin fort et continu des populations d'espèces. C'est le recul le plus marqué (67 %) derrière le Néotropical.

Protection des espaces et des espèces

Par une meilleure gestion de l'occupation et de l'utilisation d'une surface terrestre ou maritime donnée, les aires protégées constituent un bon outil de conservation des espèces sauvages et de leurs habitats. Pour savoir si ces aires concourent effectivement à la conservation des espèces, on peut s'intéresser à l'évolution des populations à partir de l'IPV terrestre calculé au sein des aires protégées. L'indice ainsi obtenu (figure 16) diffère de l'IPV terrestre général : il est plus ou moins stable jusqu'au milieu des années 1990, avant d'entamer une légère baisse. En recul de 18 % depuis 1970, les populations vivant dans les aires protégées s'en tirent mieux que les populations terrestres dans leur ensemble, qui déclinent dans le même temps de 39 %. Il est possible que la protection ne constitue pas la seule et unique raison de cette différence, d'autres facteurs pouvant expliquer un meilleur statut, comme l'adoption de mesures de conservation ciblées, ou parce que les espèces dont les données sont disponibles sont moins menacées. L'IPV des aires protégées ne fait pas la distinction entre les pressions efficacement contrôlées par la législation de l'aire protégée, et les zones non concernées par ces pressions. L'évolution d'ensemble n'en demeure pas moins encourageante.

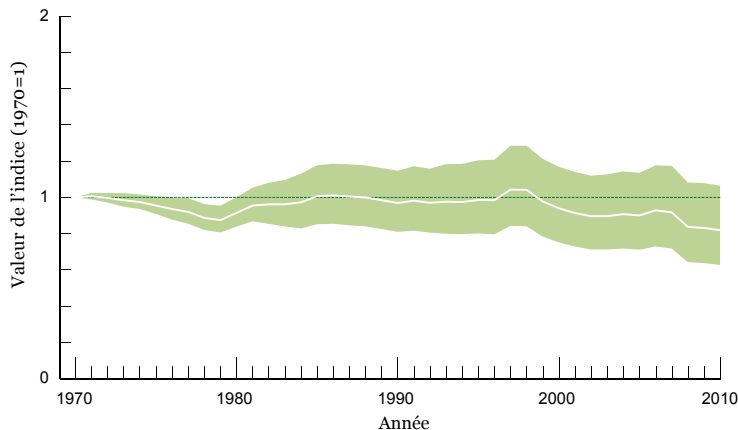


Figure 16 : Indice Planète Vivante® terrestre des populations localisées dans les aires protégées enregistrent un déclin de 18 % entre 1970 et 2010.

Ce déclin reflète les tendances de 1 956 populations de 773 espèces de mammifères, d'oiseaux, de reptiles, et d'amphibiens (WWF, ZSL, 2014).

Indice Planète Vivante® terrestre dans les zones protégées
Intervalle de confiance

Les aires protégées offrent un refuge aux espèces menacées qui, ailleurs, seraient confrontées à un risque d'exploitation accru. Preuve en est, le déclin des populations de tigre (*Panthera tigris*) dû au braconnage, à la perte d'habitat, et au conflit homme/animal est plus prononcé en dehors des aires protégées (Walston et coll., 2010). Inversement, la population de tigres au Népal, répartie entre cinq aires protégées et trois corridors, a vu son effectif progresser de 63 % entre 2009 et 2013 (figure 17). Ce succès de conservation est attribué aux mesures anti-braconnage du gouvernement népalais et à l'amélioration de la protection des sites accueillant des tigres sauvages.



Figure 17 : augmentation du nombre de tigres au Népal entre 2008/2009 et 2013.
La barre d'erreur indique l'intervalle de confiance de l'estimation de la population (Government of Nepal, WWF-Népal).

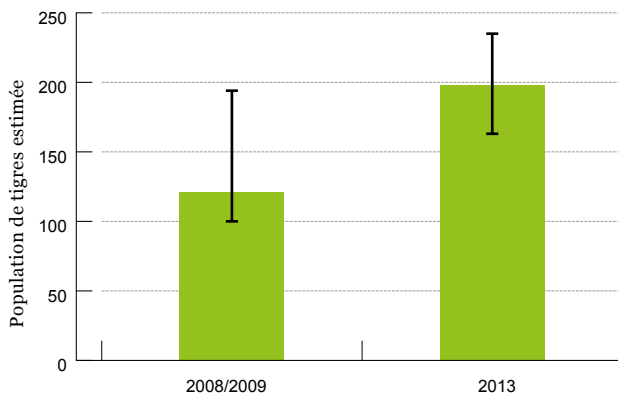


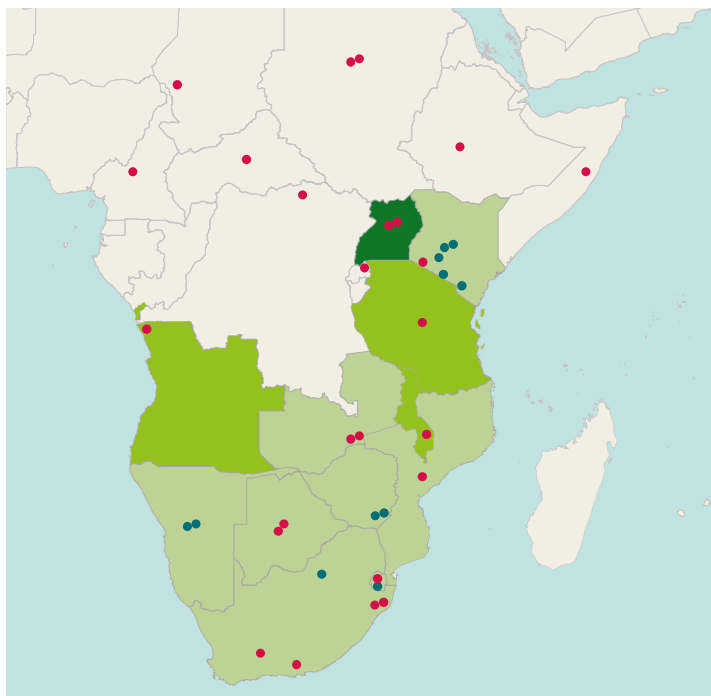
Figure 18 : zones de présence de rhino noir et de rhino blanc (Emslie, 2012a, 2012b) et tendances des populations. La zone de présence est indiquée comme l'ensemble du pays (y compris des pays où le rhino a été réintroduit) et non pas la localisation précise des populations pour des raisons de sécurité. Les points montrent la localisation approximative des populations suivies et indiquent si les populations étaient en augmentation (vert) ou en déclin (rouge). Des points en dehors des zones de présence indiquent des pays où le rhino est supposé éteint.

Aire de distribution actuelle des espèces

- Rhinocéros noir et blanc
- Rhinocéros noir
- Rhinocéros blanc

Populations suivies

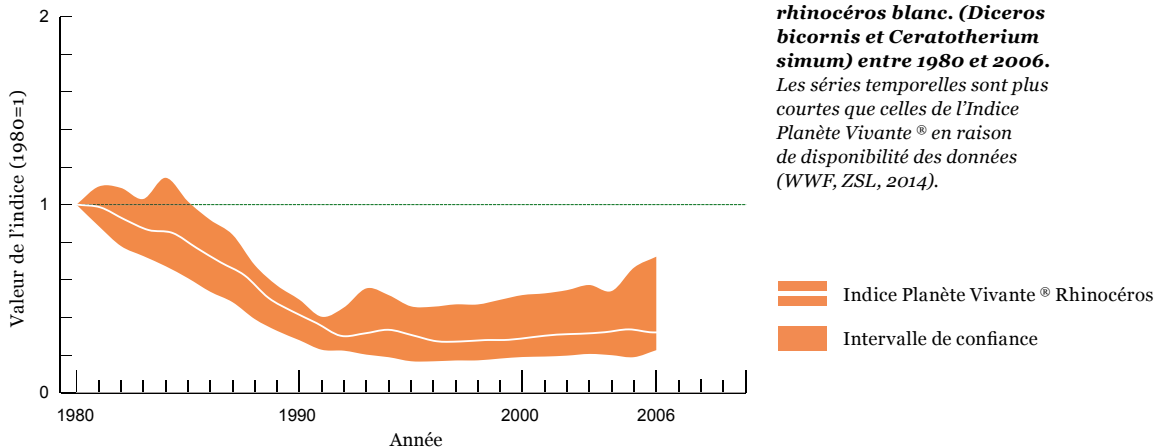
- Population en augmentation
- Population en déclin



Cependant, dans certaines aires protégées africaines, le déclin des grandes espèces de mammifères n'a pas été freiné (Craigie et coll., 2010). Ce constat souligne la nécessité de maintenir l'efficacité des aires protégées grâce à une gestion rigoureuse et un respect de la loi. C'est vital pour les espèces recherchées par les braconniers : de nombreuses populations de rhinocéros d'Afrique (Figure 18) sont ainsi désormais éteintes ou en déclin à l'échelle régionale, alors même qu'elles vivent en majorité à l'intérieur d'aires protégées.

L'Afrique compte deux espèces de rhinocéros : le rhinocéros noir (*Diceros bicornis*) et le rhinocéros blanc (*Ceratotherium simum*), répartis entre l'Afrique méridionale et orientale, bien qu'ils vivent pour l'essentiel dans quatre pays : l'Afrique du Sud, la Namibie, le Zimbabwe et le Kenya (Emslie, 2012a, 2012b). On dénombre aujourd'hui moins de 5 000 rhinocéros noirs et environ 20 000 rhinocéros blancs à l'état sauvage (Emslie, 2012a, 2012b). Les deux espèces ont subi une réduction de leur aire de répartition, et des mesures ont été prises pour les réintroduire dans les régions qu'elles fréquentaient auparavant, ce qui a permis d'améliorer la tendance. Le risque d'extinction du rhinocéros noir n'en reste pas moins très élevé (en danger critique de disparition) à cause de la faiblesse des effectifs et des menaces actuelles (Emslie, 2012 a). Quant au rhinocéros blanc, il possède le statut d'espèce « quasi menacée », ce qui signifie que si les menaces persistent et qu'aucune action n'est prise, il pourrait bientôt se retrouver en danger (Emslie, 2012b).

Figure 19 : indice des tendances de population pour le rhinocéros noir et le rhinocéros blanc. (*Diceros bicornis* et *Ceratotherium simum*) entre 1980 et 2006.
Les séries temporelles sont plus courtes que celles de l'Indice Planète Vivante® en raison de disponibilité des données (WWF, ZSL, 2014).

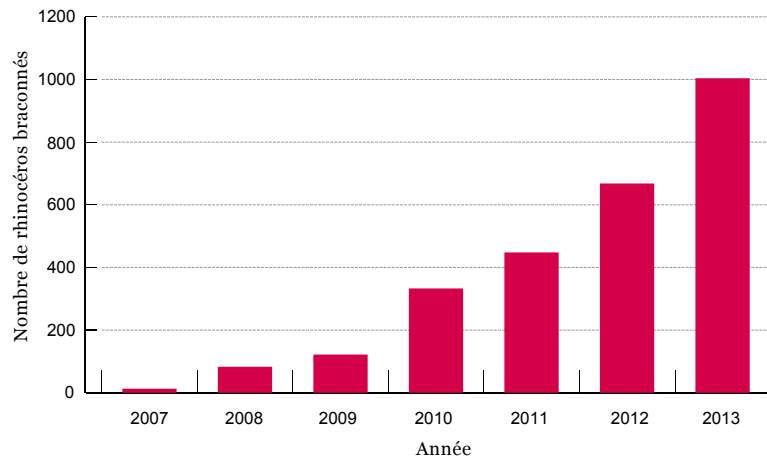


D'après les données disponibles sur les populations, les deux espèces ont décliné en moyenne de 63 % entre 1980 et 2006 (figure 19), pour l'essentiel durant les décennies 1980 et 1990. Malgré les efforts consentis pour rétablir les populations – via la réintroduction d'animaux – la tendance, bien que meilleure, n'est pas totalement inversée.

Le commerce illégal constitue de loin la menace la plus sérieuse pour les populations de rhinocéros noir et blanc, et ce en raison de la demande de cornes : ces dernières sont d'autant plus recherchées par les braconniers qu'elles trouvent preneur à des prix très élevés. La situation est aggravée par plusieurs autres facteurs, en particulier la demande croissante de cornes en Asie (en particulier au Viêtnam), la faiblesse de la gouvernance et de l'État de droit dans les pays abritant les rhinocéros sauvages, la montée de la corruption, et l'émergence de mafias criminelles attirées par la perspective de profits élevés par le commerce de la corne (Milliken, 2012).

En Afrique du Sud, qui accueille 80 % des rhinocéros d'Afrique, le braconnage du mammifère ne cesse de prendre de l'ampleur : le nombre d'animaux tués par les braconniers pour leurs cornes s'est ainsi envolé, passant de 13 en 2007 à plus d'un millier en 2013 (Figure 20). En dépit de la sensibilisation accrue et de l'amélioration de la protection, près de 5 % de la population nationale de rhinocéros a été abattue au cours de la seule année 2013, accentuant encore davantage la pression sur les populations existantes.

Figure 20 :
augmentation du
nombre de rhinocéros
braconnés en Afrique
du Sud entre 2007 et
2013 (gouvernement
d'Afrique du Sud, WWF-
Afrique du Sud 2014).



De toute évidence, les menaces pesant sur les espèces ne peuvent pas être atténuées en se contentant de créer des aires protégées. L'étude récente de 87 aires marines protégées montre que leur efficacité dépend de cinq grands facteurs : les volumes de pêche autorisés, le respect de la loi, l'ancienneté des efforts de protection, la superficie et le degré d'isolement (Edgar et coll., 2014). Les zones sans pêche, une application rigoureuse du droit et des mesures de protection datant d'au moins 10 ans, une superficie minimale de 100 km² et un isolement garanti par le sable ou les eaux profondes ont permis d'obtenir des résultats notables. Par rapport aux aires non-protégées, elles comptaient deux fois plus d'espèces de gros poissons et une biomasse de gros poissons cinq fois supérieure, voire 14 fois dans le cas des requins. À l'opposé, les aires protégées ne remplissant qu'un ou deux critères ne pouvaient pas être distinguées des sites de pêche.

Si des progrès dans la conception et la gestion des aires protégées sont indispensables pour valoriser pleinement leur potentiel, les données suggèrent qu'elles jouent un rôle majeur pour enrayer le déclin de la biodiversité.

Le besoin de renforcer la protection va se faire de plus en plus sentir par le simple fait que la consommation humaine accentue la pression sur les écosystèmes naturels. Tel est précisément l'objet de la section suivante.

MAINS ET EMPREINTES

Un avant-goût de ce qui va se produire dans les Virunga ?

Cet ouvrier nigérian participe au nettoyage de l'une des innombrables marées noires ayant pollué le delta du Niger ces cinq dernières décennies ; selon l'ONU, l'ensemble des opérations s'étaleront sur 30 ans et coûteront 1 milliard d'US\$. Le sol et l'eau sont contaminés, les populations humaines et la vie sauvage ont toutes deux souffert. Une pollution identique dans les Virunga serait désastreuse pour la biodiversité inestimable du parc et ses habitants qui subsistent grâce à ses ressources naturelles.

Mais les impacts de l'exploitation du pétrole sur la planète vont bien au-delà de la pollution locale : si les combustibles fossiles ont nourri la croissance économique moderne, ils sont aussi l'une des raisons pour lesquelles l'Empreinte écologique de l'humanité est désormais plus grande que ce que la planète peut supporter. Nous ne disposons tout simplement pas d'assez d'espaces terrestres et maritimes productifs pour continuer à satisfaire notre demande de nourriture, de produits forestiers, et d'espace vital et pour absorber nos nouvelles émissions de dioxyde de carbone. Les populations et la consommation humaines allant croissant, des sites naturels aussi précieux que les Virunga se retrouvent à présent confrontés à une pression toujours plus forte.





L'empreinte écologique

Cela fait plus de 40 ans que la demande en ressources naturelles de l'Humanité dépasse la capacité de notre planète à les reconstituer. En d'autres termes, notre Empreinte écologique, qui mesure la superficie (en ha) nécessaire pour fournir les biens et services écologiques dont nous profitons, excède notre biocapacité, à savoir la superficie effectivement disponible pour assurer ces biens et services. La biocapacité est le point de référence écologique auquel l'Empreinte écologique peut être comparée. Les deux sont exprimés dans la même unité, l'hectare global (hag).

Actuellement, l'humanité a besoin de la capacité régénératrice d'une Terre et demie pour disposer des biens et services écologiques dont elle profite chaque année. Ce « dépassement » est possible, pour l'instant, car nous avons pu couper des arbres à un rythme supérieur à celui de leur croissance, prélever plus de poissons dans nos océans qu'il n'en naît, et rejeter davantage de carbone dans l'atmosphère que les forêts et les océans ne peuvent en absorber. Mais dès à présent, la somme de toutes les demandes humaines n'est plus compatible avec les capacités de renouvellement de la nature. Conséquence : les stocks de ressources s'appauvrissent et les déchets s'accumulent plus vite qu'ils ne peuvent être absorbés ou recyclés, comme en témoigne l'élévation de la concentration de carbone dans l'atmosphère.

Si l'innovation technologique, telle que l'amélioration de l'efficacité de la consommation des ressources et de l'énergie ou celle des rendements écosystémiques, peut permettre de réduire le dépassement, elle nous expose aussi à de nouveaux dilemmes : ainsi, la progression de la biocapacité agricole grâce à l'emploi d'engrais et à la mécanisation s'est-elle effectuée en consommant davantage de combustibles fossiles, donc en augmentant l'Empreinte carbone.

1 HECTARE GLOBAL (HAG) REPRÉSENTE LA PRODUCTIVITÉ MOYENNE MONDIALE D'UN HECTARE BIOLOGIQUEMENT PRODUCTIF.

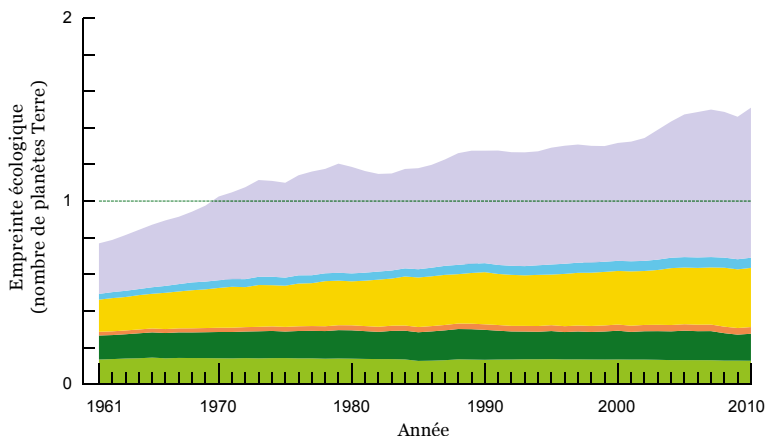


Figure 21 : Empreinte écologique par composante (1961-2010). Actuellement, la composante carbone est la composante la plus importante de l'Empreinte écologique (53 %) (Global Footprint Network, 2014).

EN 2010, L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE GLOBALE ATTEIGNAIT 18,1 MILLIARDS D'HECTARES GLOBAUX (HAG), SOIT 2,6 HAG PAR HABITANT, ALORS QUE LA BIOCAPACITÉ TOTALE DE LA TERRE SE MONTAIT À 12 MILLIARDS D'HAG, SOIT 1,74 HAG PAR HABITANT.

À l'échelle mondiale, l'Empreinte écologique par tête de l'humanité a diminué de 3 % entre 2008 et 2009, principalement en raison du recul de la demande de combustibles fossiles, et donc de la contraction de l'Empreinte carbone. Un léger déclin de la demande de produits forestiers a également été relevé en 2008 et 2009. Cependant, les derniers chiffres de 2010 indiquent que l'Empreinte repart à la hausse.

Le carbone forme la composante dominante de l'Empreinte écologique de l'humanité depuis plus d'un demi-siècle (figure 21), et tend d'ailleurs à progresser depuis de nombreuses années : en 1961, le carbone représentait ainsi 36 % de notre Empreinte totale, contre 53 % en 2010 (année pour laquelle sont disponibles les données les plus complètes). La première cause en est l'utilisation des combustibles fossiles (charbon, pétrole et gaz naturel).

NOTRE DEMANDE EN RESSOURCES ÉCOLOGIQUES RENOUVELABLES ET EN BIENS ET SERVICES QU'ILS FOURNISSENT EST DÉSORMAIS SUPÉRIEURE À 1,5 PLANÈTE.



DEPUIS LES ANNÉES 1990, NOUS ATTEIGNONS LE DÉPASSEMENT ÉCOLOGIQUE AVANT LE NEUVIÈME MOIS DE L'ANNÉE. NOUS UTILISONS PLUS DE RESSOURCES RENOUVELABLES ET DE SÉQUESTRATION DE CO₂ QUE LA PLANÈTE NE PEUT EN FOURNIR EN UNE ANNÉE ENTIÈRE.

Empreintes écologiques régionales et nationales

L'évaluation de l'Empreinte écologique de l'humanité dans les différentes régions entre 1961 et 2010 (figure 22) montre que l'offre et la demande mondiale en ressources renouvelables ont évolué au cours du dernier demi-siècle, principalement en raison de la croissance démographique.

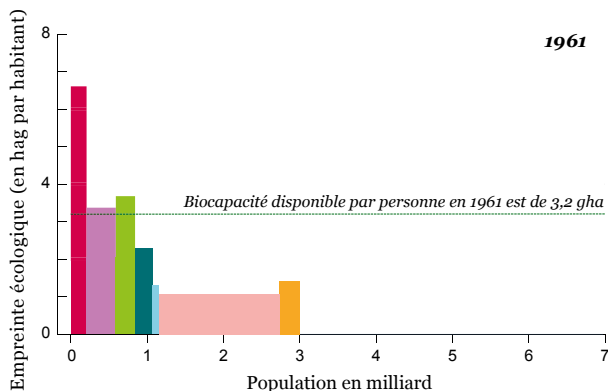
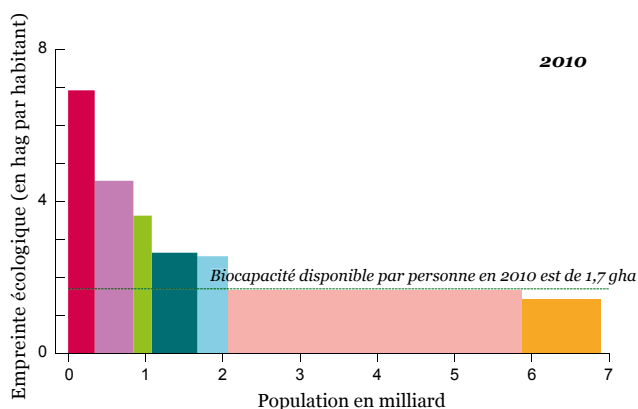


Figure 22 : évolution de la moyenne de l'Empreinte écologique par tête et par population pour chaque regroupement géographique entre 1961 et 2010.

La surface d'une barre représente l'Empreinte totale de la région correspondante (Global Footprint Network, 2014).

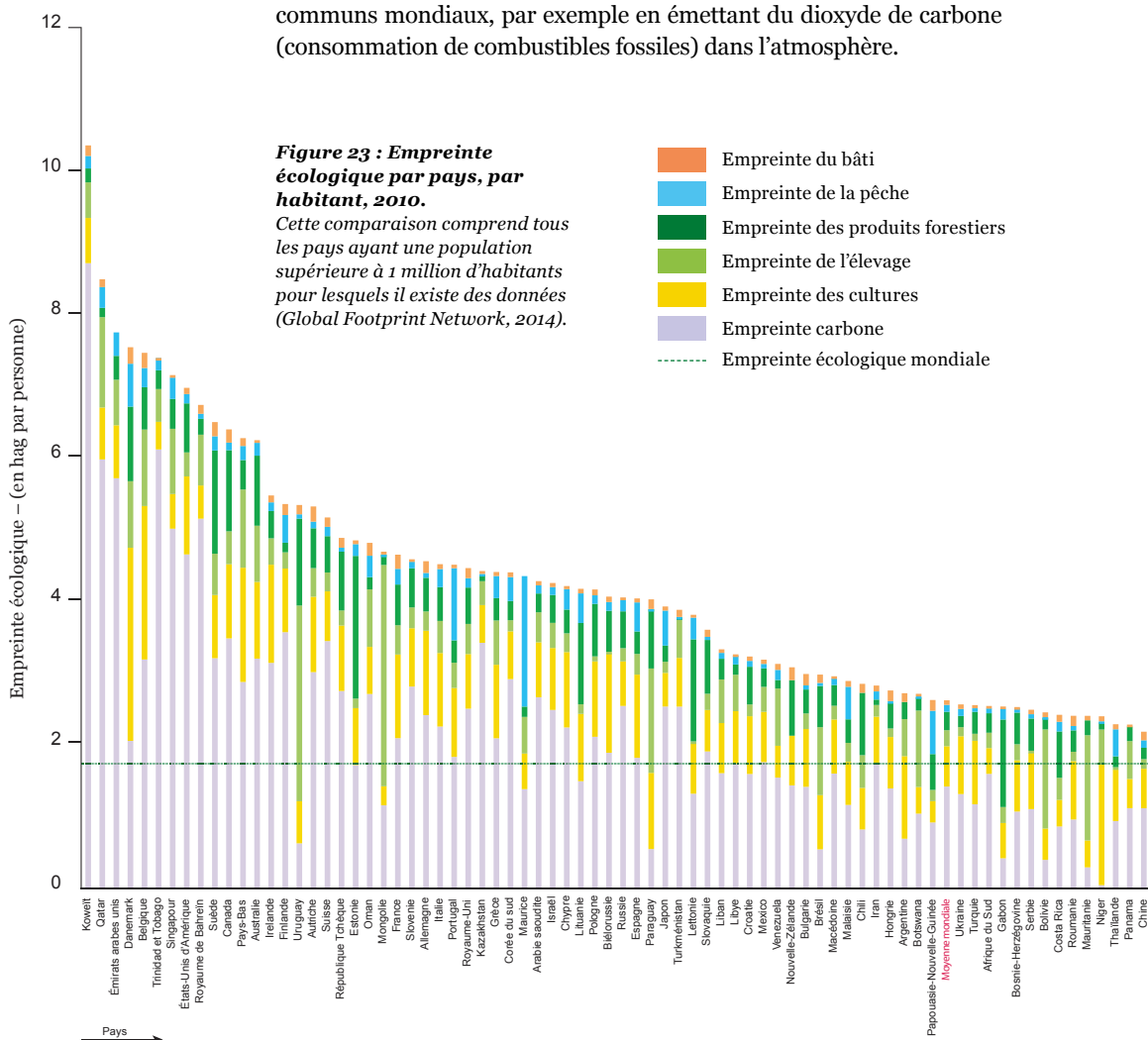


- Amérique du Nord
- UE
- Reste de l'Europe
- Amérique latine
- Moyen-Orient/Asie centrale
- Asie-Pacifique
- Afrique

Dans les régions où la population croît à un rythme supérieur à celui de la consommation par tête, la population constitue le premier facteur d'expansion de l'Empreinte totale. En Afrique, l'élargissement de l'Empreinte est ainsi presque entièrement porté par la croissance démographique : la population du continent a augmenté de 272 %, alors que son Empreinte par tête est restée pratiquement inchangée. En Amérique du Nord, Amérique latine, Moyen-Orient/Asie centrale et Asie-Pacifique, l'évolution de la population et de la consommation par habitant participe à l'expansion de l'Empreinte, bien que la croissance démographique soit le facteur le plus décisif. Dans l'UE, la croissance démographique et celle de la consommation par habitant contribuent presque à part égale à la tendance. Seul le reste de l'Europe connaît un déclin de l'Empreinte totale pendant cette période, lié avant tout à celui de la population.

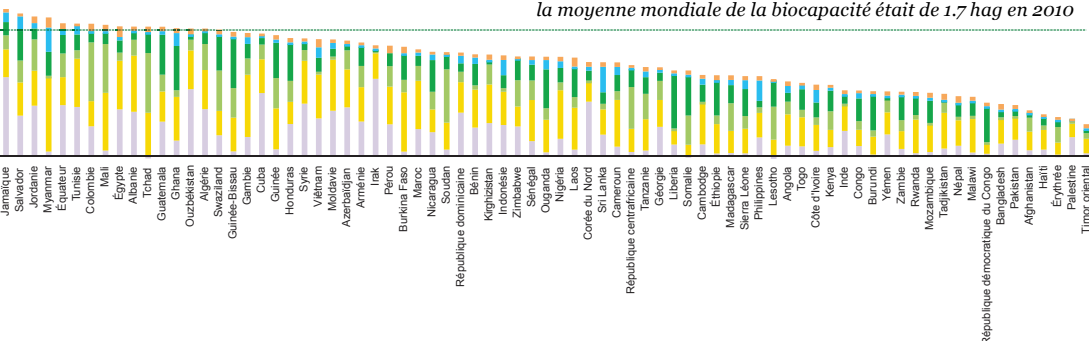
La valeur et la composition de l'Empreinte écologique par tête d'une nation reflètent le niveau de consommation de biens et services d'un habitant moyen de ce pays, mais aussi l'efficacité avec laquelle les ressources, et en particulier les combustibles fossiles, sont utilisées pour fournir ces biens et services. Sans surprise, sur les 25 pays présentant l'Empreinte écologique par habitant la plus élevée, la plupart étaient des nations à haut revenu ; pour la quasi-totalité de ces pays, le carbone formait la première composante de l'Empreinte.

L'Empreinte d'une nation dépasse sa biocapacité (situation baptisée « déficit ou dette écologique ») si la nation effectue des prélèvements dans les écosystèmes à un rythme supérieur à celui auquel ils se régénèrent, exploitant ainsi les ressources accumulées au fil du temps ; si elle importe des produits, et puise de ce fait dans la biocapacité des autres nations ; et/ou si elle utilise les biens communs mondiaux, par exemple en émettant du dioxyde de carbone (consommation de combustibles fossiles) dans l'atmosphère.



La contribution au dépassement écologique global varie selon les nations. À titre d'exemple, si tous les habitants du globe avaient la même Empreinte que celle d'un habitant moyen du Qatar, c'est de 4,8 planètes dont nous aurions besoin. Si chacun adoptait le mode de vie d'un Américain, il nous faudrait respectivement 3,9 planètes. Pour un habitant moyen de la Slovaquie ou de la Corée du Sud, le chiffre s'élève à respectivement 2 et 2,5 planètes, tandis qu'en Afrique du Sud ou en Argentine, il atteindrait respectivement 1,4 ou 1,5 planète.

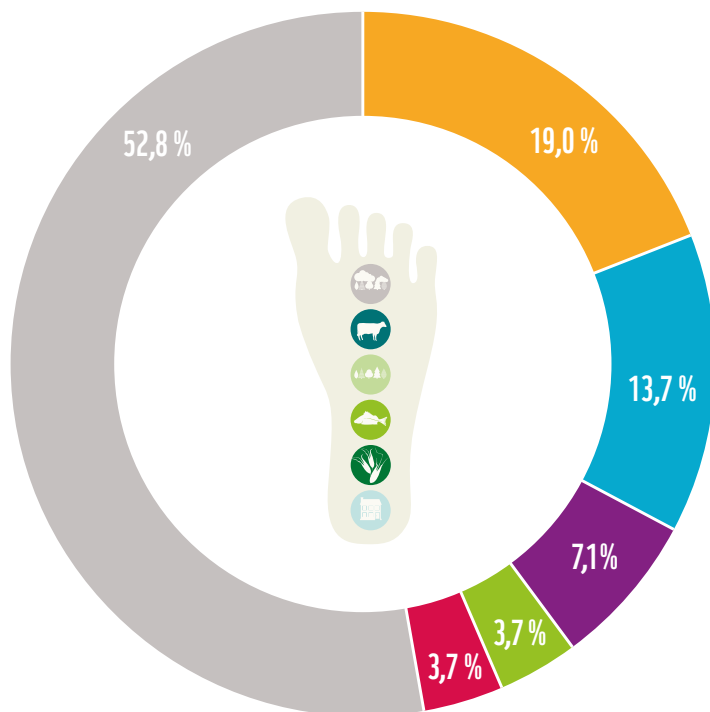
la moyenne mondiale de la biocapacité était de 1.7 hag en 2010



Selon que l'on retient l'Empreinte écologique totale ou par habitant, le classement des pays aboutit à des résultats sensiblement différents.

L'Empreinte écologique des cinq premiers pays compose la moitié environ du total mondial (figure 24). L'analyse des Comptes nationaux d'empreinte 2014 révèle qu'à eux seuls, deux pays pèsent pour 31 % de l'Empreinte carbone totale sur le globe : la Chine (16 %) et les États-Unis (15 %). Bien que la Chine ne se classe que 76^e en termes d'Empreinte par habitant (figure 23), son rang de première puissance démographique mondiale lui vaut toutefois la plus vaste Empreinte totale de la planète ; quant à la population des États-Unis, si elle avoisine le quart de celle de la Chine, son Empreinte totale s'en rapproche pratiquement en raison de son niveau de consommation par tête supérieur. De même, en multipliant l'effectif démographique par la demande unitaire, l'Inde bondit de la 126^e place du classement de l'Empreinte par habitant au 3^e rang du classement de l'Empreinte totale, le Brésil de la 53^e place au 4^e rang, et la Russie de la 42^e place au 5^e rang.

Figure 24 : Empreinte écologique totale des cinq pays les plus importants (Global Footprint Network, 2014).



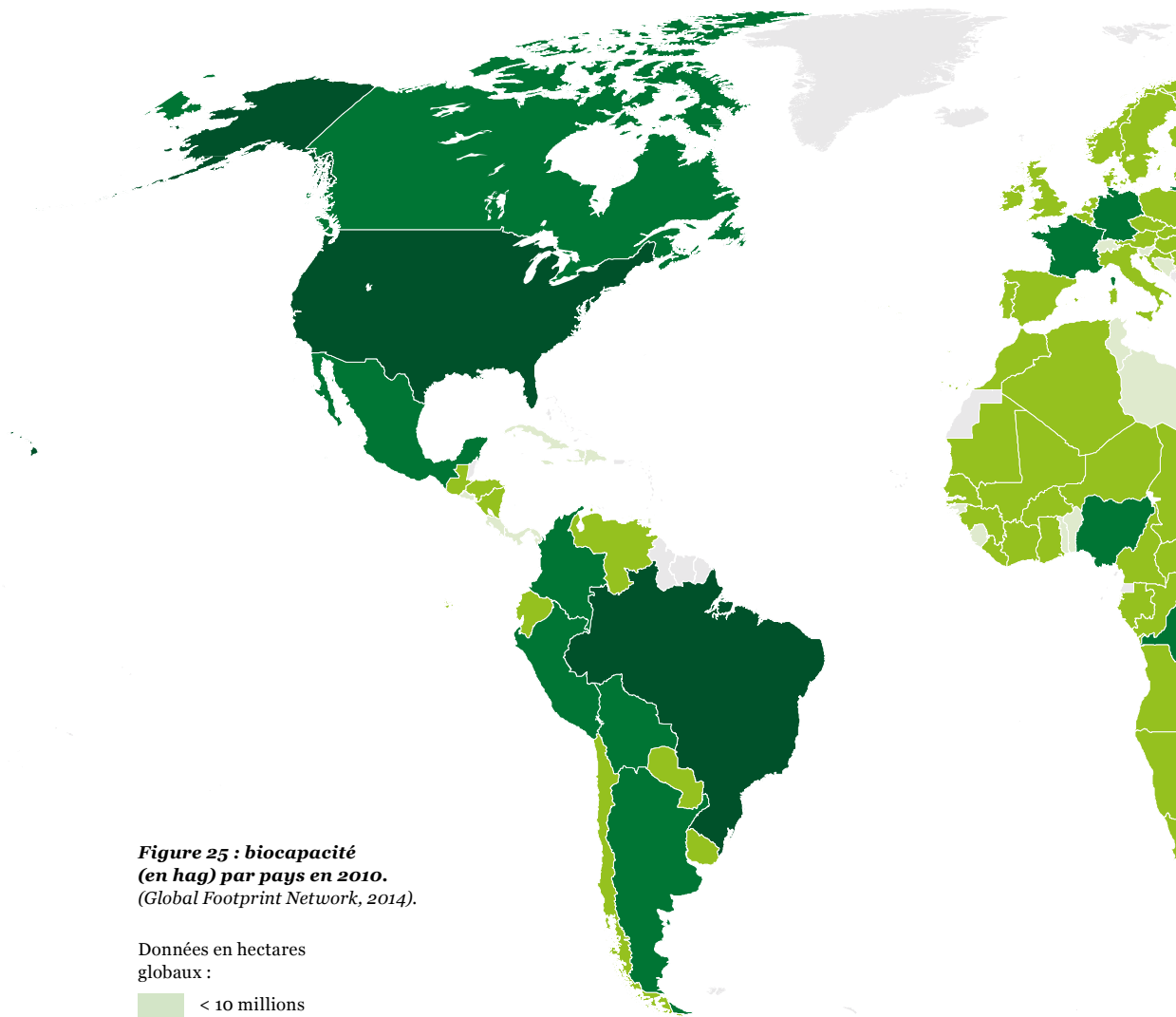
Biocapacité

En 2010, la biocapacité de la Terre s'élevait approximativement à 12 milliards d'hectares globaux (hag) – soit environ 1,7 hag par habitant du globe. Or cette surface biologiquement productive doit également assurer la survie des 10 millions (voire plus) d'espèces sauvages avec lesquelles nous partageons la planète.

Non seulement la demande de ressources naturelles de l'humanité varie considérablement d'un pays à l'autre, mais la biocapacité permettant d'y répondre est inégalement répartie sur le globe (figure 25). Cela dit, une nation riche en biocapacité ne dispose pas nécessairement de « réserves » de biocapacité : même dans les pays affichant une biocapacité élevée, la demande locale, nationale ou internationale peut excéder la disponibilité.

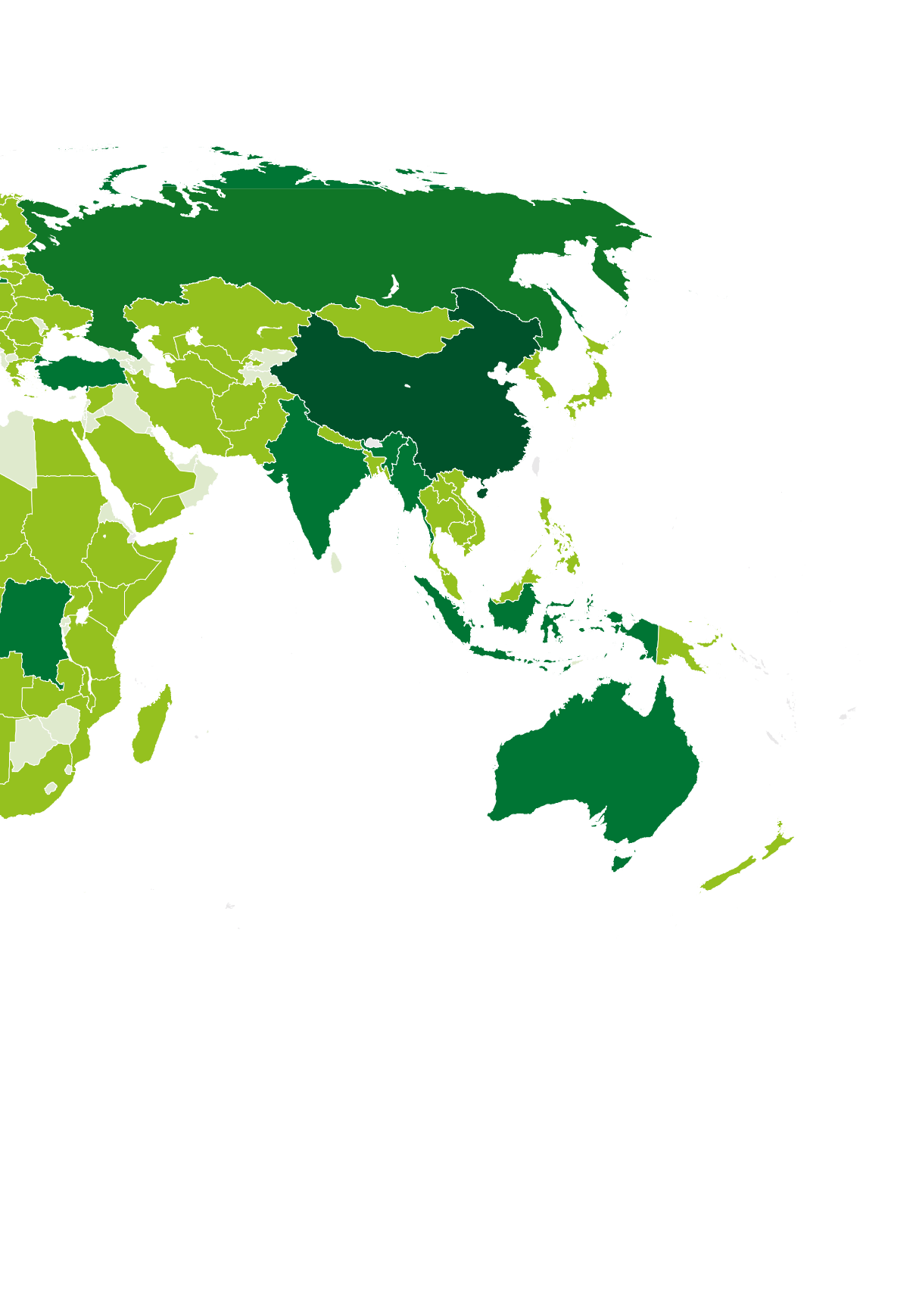
Le nombre de pays dont l'Empreinte dépasse la biocapacité s'accroît constamment année après année, car la demande intérieure poursuit sa progression du fait de la croissance démographique et de l'augmentation de la consommation par tête. Et, dans nombre de pays, la biocapacité est d'autant plus sollicitée qu'elle sert de plus en plus à répondre à la demande extérieure.

**LE NOMBRE DE PAYS DONT
L'EMPREINTE DÉPASSE LEUR PROPRE
BIOCAPACITÉ AUGMENTE
RÉGULIÈREMENT CHAQUE ANNÉE.
LES RESSOURCES SONT CONTRAINTES,
LA COMPÉTITION CROÎT - CE QUI PEUT
Avoir des conséquences économiques,
sociales et politiques importantes.**



**Figure 25 : biocapacité
(en ha) par pays en 2010.**
(Global Footprint Network, 2014).

- Données en hectares
globaux :
- < 10 millions
 - 10 - 100 millions
 - 100 - 1 000 millions
 - > 1 000 millions
 - données insuffisantes



Dans la plupart des pays affichant une biocapacité par habitant élevée, les espaces forestiers représentent la première composante de la biocapacité totale (figure 26).

Les forêts forment des écosystèmes d'autant plus importants que les bénéficiaires des services qu'elles fournissent ne se limitent pas aux seuls utilisateurs locaux. En plus de renfermer une biodiversité remarquable, elles jouent un rôle notable dans la stabilité climatique, en stockant et en séquestrant le carbone, et dans le cycle de l'eau, qui constitue l'objet de la prochaine section.

Figure 26 : les 10 pays ayant la biocapacité la plus importante au niveau mondial.

Ces 10 pays représentent plus de 60 % de la biocapacité de la Terre en 2010. Ils comprennent notamment cinq des six pays BRICS : Brésil, Russie, Inde, Indonésie et Chine (Global Footprint Network, 2014).





EMPREINTE EAU

Les habitants du village de pêcheurs de Vitshumbi, établi sur la rive sud du lac Édouard, sont tributaires de l'eau douce du lac. Bien que se trouvant au milieu d'une zone humide d'importance internationale, le lac Édouard était visé par Soco pour faire l'objet d'une exploration pétrolière.

L'eau douce est une ressource précieuse : plus d'un tiers de la population mondiale habite en effet dans des bassins fluviaux connaissant de graves pénuries d'eau pendant au moins un mois par an. Et cette proportion est appelée à augmenter, car la demande de l'humanité s'accroît, et le changement climatique rend les régimes de précipitations à la fois plus extrêmes et erratiques.



L'Empreinte eau

L'eau est à la base de la vie, et pourtant, elle est disponible en quantité limitée : quelque 97,5 % de l'eau de notre planète est en effet salée. La quasi-totalité de l'eau douce restante est soit piégée dans les glaciers et les calottes glaciaires, soit enfermée dans les aquifères souterrains profonds (Postel et coll., 1996). Moins de 1 % du volume total d'eau est renouvelé chaque année par le cycle hydrologique, et encore, cette fraction est inégalement distribuée : cela signifie que certains pays disposent de sources d'eau douce en abondance, alors que d'autres en manquent cruellement.

Le cours du développement humain a été largement influencé par la disponibilité des ressources en eau. En témoigne le fait que les premières colonies humaines majeures se sont établies sur les rives de plans d'eau douce, et que les grandes civilisations se sont développées et diffusées le long de cours d'eau. Le 20^e siècle a connu d'immenses progrès, non seulement au plan technologique, mais aussi dans la capacité de l'homme à exploiter la nature à des fins productives. Les sociétés ont ainsi élaboré des projets d'infrastructure, construisant de grands barrages pour l'irrigation, l'hydroélectricité, et le développement industriel et urbain. Mais si ces succès ont eu des impacts considérables sur la croissance des nations et des économies, ils se sont aussi soldés par la pollution, la dégradation ou l'assèchement des fleuves et des aquifères de nombreuses régions de la planète.

Il est d'autant plus difficile de faire comprendre l'importance de l'eau dans les sociétés modernes que nous avons coupé les ponts avec les sources d'eau naturelle : pour beaucoup, l'eau vient simplement du robinet. Or le besoin de rétablir mentalement les relations unissant nos sociétés et nos économies à l'eau est urgent, car l'eau entre sous une forme ou sous une autre dans pratiquement tous les processus de production alimentaire et de fabrication industrielle. « L'Empreinte eau » permet de comprendre la quantité d'eau consommée au cours des processus de production.

L'Empreinte eau renvoie à trois usages différents de la ressource, exprimés respectivement par les empreintes eau bleue, verte et grise. L'Empreinte eau verte correspond au volume d'eau de pluie stockée dans le sol qui s'évapore avec la croissance des cultures. L'Empreinte eau bleue se définit comme le volume d'eau douce prélevé dans les eaux de surface (lacs, rivières, réservoirs) et souterraines (aquifères), consommé et non restitué au système duquel il est extrait ; la plus grande part de l'Empreinte eau bleue globale résulte des cultures et de l'évaporation de l'eau d'irrigation. Il n'y a pas d'Empreinte eau verte dans l'utilisation de l'eau domestique des ménages, alors qu'ils ont une Empreinte eau bleue et grise. L'Empreinte eau grise globale est constituée par le volume d'eau polluée résultant des processus de production (industrie et agriculture) et des eaux usées produites

97%



Environ 97,5 % de l'eau de notre planète est de l'eau salée.



Presque toute l'eau douce est piégée dans les glaciers et les calottes glaciaires, ou dans les aquifères loin de la surface.



Moins d'un pour cent de l'eau est renouvelé chaque année dans le cycle hydrologique.



L'eau douce disponible est distribuée inégalement.

par l'usage de l'eau des ménages ; il s'agit du volume d'eau nécessaire pour diluer les polluants à une concentration garantissant un niveau de qualité de l'eau acceptable.

L'Empreinte eau se caractérise par deux composantes, l'une temporelle, l'autre spatiale. La question de l'endroit nous ramène au contexte local : l'impact de la même Empreinte eau sera bien entendu très différent selon que l'eau douce est rare ou abondante dans la région considérée. De même, la présence de vastes réserves hydriques dans un pays n'exclut pas leur rareté dans certaines de ses régions. Quant à la question du moment, elle nous aide à interpréter la variabilité de la disponibilité et de la consommation des ressources en eau au cours de l'année en un lieu donné. Le changement climatique étant supposé rendre les régimes de précipitations plus erratiques et intenses, cet aspect temporel gagnera encore en importance à l'avenir.

Le concept d'Empreinte eau aide gouvernements, entreprises et individus à mieux saisir la manière dont nous employons l'eau dans notre vie et notre économie. Il a mis en lumière notre dépendance le plus souvent cachée envers cette ressource vitale, ainsi que la vulnérabilité qui en découle. Véritable indicateur de l'utilisation directe et indirecte d'eau douce, l'Empreinte eau peut être appréhendée du point de vue de la consommation ou de la production. L'Empreinte eau de production correspond à l'ensemble de l'eau utilisée par un pays pour produire des biens et des services, qu'ils soient consommés localement ou exportés. Elle est exprimée en mètres cubes d'eau. L'empreinte eau de production permet de comprendre et de relier l'approvisionnement et les activités économiques, aux zones qui subissent un stress hydrique ou une pollution.



Empreinte eau verte

Le volume des eaux de pluies stockées dans le sol qui est dissipé à travers la croissance des cultures.



Empreinte eau bleue

Le volume d'eau douce de surface (lacs, réservoirs, rivières) et du sous-sol (aquifères) utilisé, et qui ne retourne pas à l'écosystème dont il a été prélevé.



Empreinte eau grise

Le volume d'eau polluée au cours des processus de production (industriel et agricole) et issu des eaux usées de l'utilisation domestique. C'est le volume d'eau nécessaire pour diluer les polluants afin que la qualité de l'eau atteigne un niveau acceptable.

Empreinte eau de production nationale

Chaque pays planifie l'usage qu'il fera de l'eau pour satisfaire les besoins de ses habitants, de son économie, et de l'environnement. À bien des égards, l'eau façonne le mode de développement des économies, et détermine la viabilité des différents secteurs. L'Empreinte eau de production reflète précisément ce choix, en comptabilisant l'eau employée dans un pays au profit des ménages ou à des fins industrielles et agricoles, indépendamment de l'endroit où les produits sont effectivement consommés.

La figure 27 présente l'Empreinte eau de production du Top 20 des pays ayant la plus importante Empreinte eau. Les barres indiquent la quantité absolue d'eau utilisée, répartie entre les composantes verte ou bleue de l'Empreinte eau. Les couleurs du code expriment le stress relatif observé dans chacun de ces pays. Ces moyennes ont pour inconvénient de masquer les dynamiques propres aux régions et aux bassins fluviaux. Une analyse plus détaillée du stress par bassin fluvial est nécessaire pour mieux comprendre les dynamiques, les enjeux et les solutions locales (voir l'hydrogramme de la figure 30 par exemple).

Les statistiques nationales Empreinte eau sont utiles pour identifier des hotspots hydriques. Les histogrammes Empreinte eau de production nationale de la figure 27 donnent une image utile des impacts globaux. Cependant les statistiques faites au niveau national peuvent parfois masquer d'autres réalités au niveau des bassins : alors que le Top 20 des pays semblent avoir un ratio équilibré entre l'Empreinte eau bleue et la disponibilité en eau, ils possèdent nombre de bassins versants qui souffrent de sévère pénurie d'eau pendant une partie de l'année. Les informations sur les bassins fluviaux de la figure 29 permettent une importante amélioration de notre connaissance de la mesure de l'Empreinte eau.

LES STATISTIQUES D'EMPREINTE EAU NATIONALE SONT UTILES POUR IDENTIFIER DES HOTSPOTS HYDRIQUES. CEPENDANT, CELA MASQUE LES RÉALITÉS DES BASSINS VERSANTS. BEAUCOUP DE BASSINS SITUÉS DANS LE TOP 20 DES PAYS, SOUFFRENT DE SÉVÈRES PÉNURIES AU MOINS PENDANT UNE PARTIE DE L'ANNÉE.

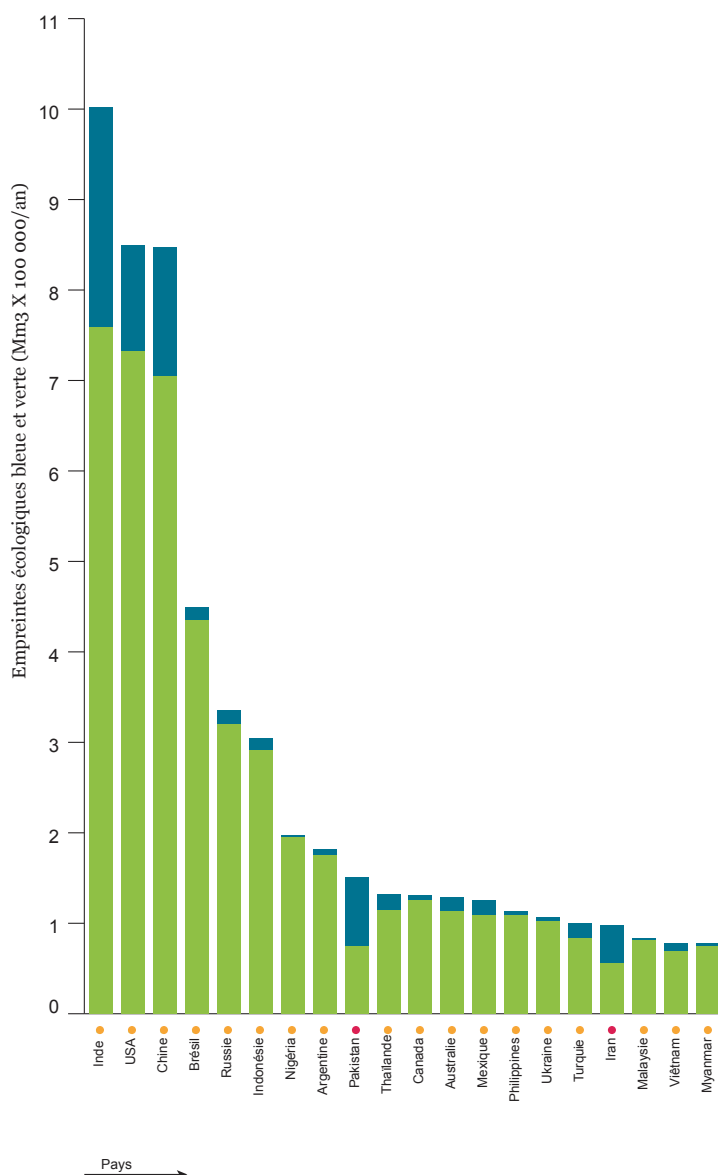
Figure 27 : Empreinte eau nationale de production des 20 premiers pays avec indication du risque général de pénurie d'eau bleue (Hoekstra and Mekonnen, 2012).

■ Bleue
■ Verte

Pénurie de ressources en eau bleue

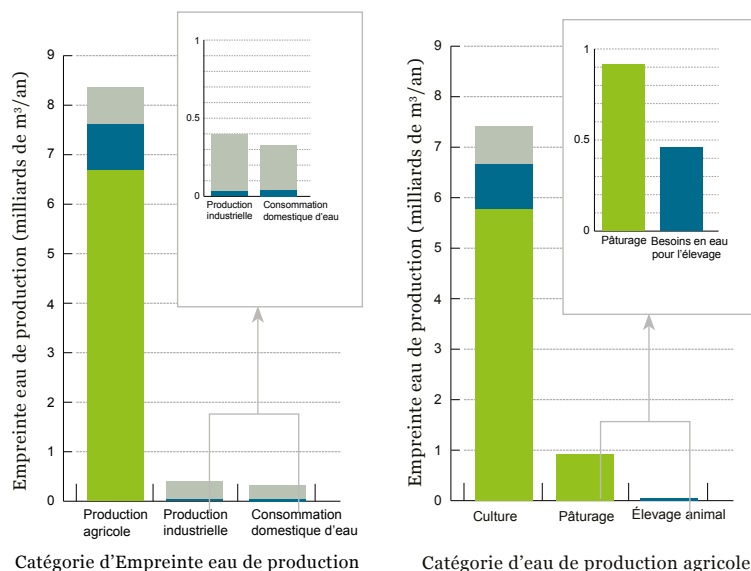
Les points de couleur expriment l'Empreinte eau bleue totale comme le ratio de l'Empreinte eau bleue sur la disponibilité en eau bleue.

● 0-20 %
● 20-50 %



Dans le monde, les denrées alimentaires sont en majeure partie obtenues à partir de l'agriculture pluviale : la production agricole fait en effet appel à sept fois plus d'eau verte que d'eau bleue (6 884 milliards de m³, contre 945 milliards de m³). La production agricole compte pour 92 % de l'Empreinte eau globale, dont 78 % pour les cultures dépendant des précipitations. La production industrielle n'en représente que 4,4 %, les 3,6 % restants étant affectés à des usages domestiques. Par ailleurs, la production destinée à l'exportation pèse pour environ un cinquième de l'Empreinte eau globale (19 % dans le secteur agricole, mais 41 % dans l'industrie) (Hoekstra et Mekonnen, 2012).

Il est possible d'accroître sensiblement la productivité de l'agriculture pluviale et de l'agriculture irriguée dans de nombreuses régions. Parallèlement, la production à base d'eau verte va cependant devenir de plus en plus vulnérable dans certaines régions, du fait du changement climatique affectant les régimes de précipitations. Ailleurs, dans les régions où les précipitations augmenteront, de nouvelles opportunités naîtront au contraire. L'irrigation a beau avoir nettement accru la productivité agricole, elle a aussi eu pour effet, dans certains cas, d'aggraver la rareté de l'eau en aval : lorsqu'elle est mal contrôlée et mal gérée, le rythme de pompage dans les nappes phréatiques risque de dépasser celui de sa recharge, posant alors la question de la durabilité de la ressource. Mais, là encore, le contexte s'avère primordial : alors que certains pays découvrent d'importantes



réserves souterraines, dans d'autres régions de la planète (Australie, Inde, USA), en revanche, ces aquifères vitaux seront bientôt épuisés. Bien que l'exploitation de nouvelles nappes phréatiques puisse contribuer à faire progresser la production alimentaire, les meilleures pratiques de préservation et de gestion de l'eau doivent s'appliquer pour éviter tout impact négatif à long terme sur les populations et la nature.

Si le suivi et la gestion de l'eau sont évidemment nécessaires à l'échelle du bassin hydrographique, la détermination de l'Empreinte eau permet surtout de se faire une idée précise des pressions et des risques. Il n'est pas réalisable, en effet, de transporter de grandes quantités d'eau sur notre planète, mais un pays pauvre en eau peut toutefois importer des produits, agricoles ou non, d'autres pays. De ce point de vue, le commerce peut contribuer à atténuer les pénuries d'eau locales, mais il peut également les exacerber.

À l'échelle du globe, le nombre de personnes affectées par les pénuries d'eau permanentes ou saisonnières est appelé à s'accroître fortement sous l'effet du changement climatique et de la montée de la demande en eau (Schiermeier, 2013 ; Hoekstra et Mekonnen, 2012). Dans ce contexte, la compréhension de l'impact de la production d'aliments et de fibres sur les ressources hydriques est impérative pour garantir un approvisionnement adéquat aux populations et aux écosystèmes.

PLUS DE
200 BASSINS
FLUVIAUX, PEUPLÉS
DE QUELQUE
2,67 MILLIARDS
DE PERSONNES,
SUBISSENT DÉJÀ
UNE GRAVE PÉNURIE
D'EAU PENDANT
AU MOINS UN MOIS
PAR AN.

Rareté de l'eau bleue

Le calcul du stress des ressources d'eau bleue, effectué mensuellement, montre que plus de 200 bassins fluviaux, peuplés de quelque 2,67 milliards de personnes, subissent déjà une grave pénurie d'eau pendant au moins un mois par an (Hoekstra et Mekonnen, 2012).

En général, l'Empreinte eau bleue est telle que les fleuves sont incapables de maintenir les débits naturels, définis comme « la quantité, l'évolution dans le temps, et la qualité des débits hydriques nécessaires pour préserver les écosystèmes d'eau douce et estuariens d'une part, les moyens de subsistance et le bien-être humains dépendant de ces derniers, d'autre part » (*Global Environmental Flows Network*, 2007 et Hoekstra et coll., 2012). L'IPV eau douce reflète justement l'impact de la réduction des débits environnementaux sur les espèces : son déclin de 76 % depuis 1970 est en effet beaucoup plus marqué que celui enregistré dans les écosystèmes marins et terrestres.

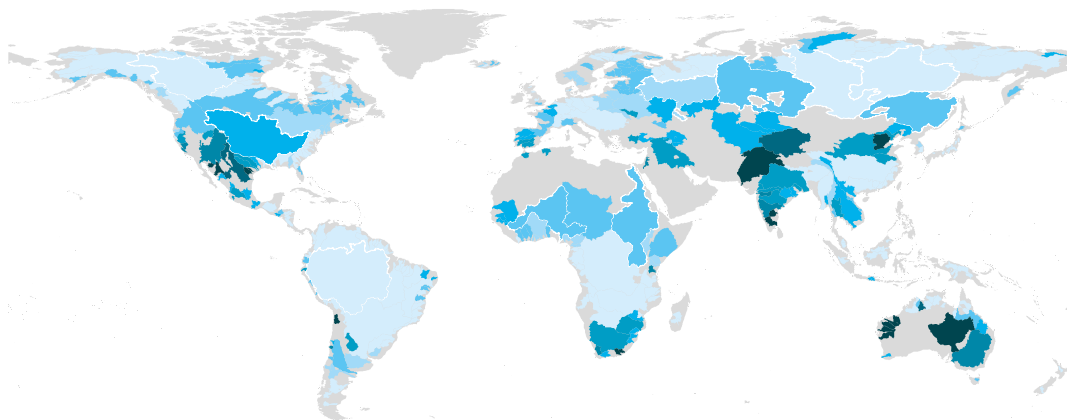
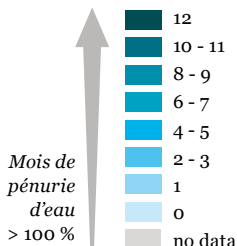


Figure 29 : bassins connaissant une pénurie d'eau bleue dans les 405 bassins entre 1996 et 2005.

La couleur la plus sombre indique les bassins où plus de 20 % de la disponibilité en eau est utilisée tout au long de l'année. Certaines de ces zones sont situées dans des régions les plus arides du monde (comme au centre de l'Australie) ; cependant, d'autres (comme l'ouest des États-Unis) sont confrontés à plusieurs mois de pénurie hydrique parce qu'une grande partie de l'eau des bassins versants est canalisée pour l'agriculture (Hoekstra et coll., 2012).

Nombre de mois avec pénurie d'eau > 100 %



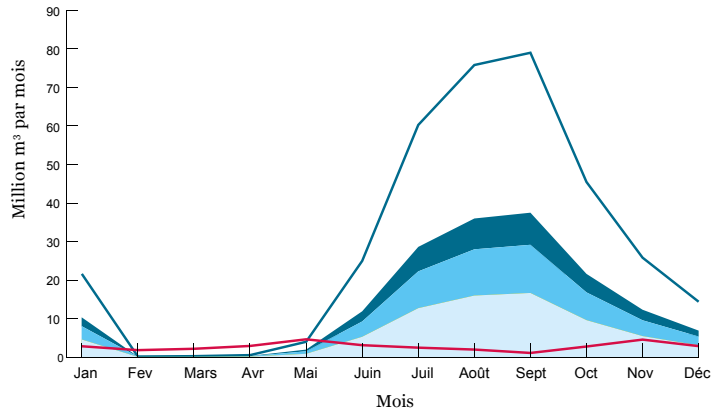
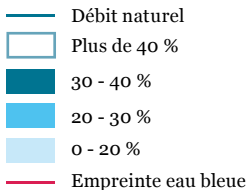
Les pays ayant la plus importante Empreinte eau de production – Chine, Inde et États-Unis – souffrent également modérément de grave pénurie hydrique dans certaines régions, à différents moments de l'année. Certes, les États-Unis figurent au premier rang mondial des exportateurs de céréales, mais les sécheresses qu'ils ont récemment subies se sont traduites par une baisse des rendements des cultures et par l'augmentation des prix alimentaires sur les marchés internationaux. Si, comme prévu, des événements climatiques extrêmes – aggravés par le changement climatique – devenaient plus fréquents et imprévisibles, ils impacteraient fortement le marché des matières premières alimentaires – en particulier ceux des pays importateurs dont les besoins fondamentaux reposent sur des matières premières gourmandes en eau. Dans le même temps, la pénurie hydrique et la demande croissante en Chine et en Inde, pays actuellement largement autosuffisants au plan alimentaire, pourrait conduire à une dépendance accrue vis-à-vis des importations ; mettant plus de pression sur le commerce mondial des matières alimentaires. Étant donné que ces deux pays pèsent pour plus du tiers de la population mondiale, les conséquences n'en seraient que plus lourdes sur les prix alimentaires mondiaux.

LES ÉVÉNEMENTS CLIMATIQUES EXTRÊMES DUS AU CHANGEMENT CLIMATIQUE POURRAIENT IMPACTER GRAVEMENT LE COMMERCE DES PRODUITS ALIMENTAIRES, EN PARTICULIER POUR LES PAYS IMPORTATEURS QUI REPOSENT, POUR LEURS BESOINS FONDAMENTAUX, SUR DES PRODUCTIONS GOURMANDES EN EAU.

Hydrogramme du Mékong

Figure 30 :
hydrogramme du
Mékong : pénurie d'eau
annuelle dans le bassin
du fleuve (moyennes
mensuelles sur la
période 1996-2005).

Le débit fluvial se divise en quatre zones (dégradé de bleu) suivant les exigences de débit nécessaire pour l'environnement prises pour hypothèse. L'Empreinte eau bleue apparaît sous la forme d'un trait rouge épais. Lorsque ce dernier traverse la zone bleu pâle du bas, la pénurie d'eau est faible, ce qui signifie que le quota environnemental est laissé intact. Si, au contraire, il pénètre dans les zones bleu vif, bleu foncé, ou bleu clair, la pénurie devient respectivement modérée, significative ou grave à ce moment de l'année (Commission du fleuve Mékong, 2005).



La figure 30 présente l'hydrogramme du fleuve Mékong. Alors que les débits saisonniers varient d'une année à l'autre, la compétition autour des ressources hydriques devient critique pendant la saison sèche (de février à avril), au moment où les prélèvements dépassent le débit du fleuve. Les besoins hydriques vont de l'irrigation et des usages domestiques et industriels à la navigation fluviale, sans oublier la fourniture d'une quantité d'eau adéquate au delta, indispensable pour minimiser le risque d'intrusion d'eau salée et maintenir des débits environnementaux minimums acceptables (Commission du fleuve Mékong, 2005).

L'actuelle construction de barrages sur le cours principal du Mékong devrait avoir un effet sur le débit et la demande d'eau, notamment en favorisant le développement de l'irrigation agricole, justifié par la nécessité de remplacer la source de protéines perdue que constituaient les poissons. Si les répercussions de l'accroissement et de la mutation de la demande ne sont pas encore bien maîtrisées, en particulier sur l'offre saisonnière, elles pourraient cependant être significatives, le Mékong connaissant déjà une pénurie d'eau pendant la saison sèche (comme l'indique la figure).

BESOINS LOCAUX, PRESSIONS GLOBALES

Sur le marché hebdomadaire de Vitshumbi, des clients achètent des légumes frais et des poissons tout juste pêchés dans le lac Édouard.

Peu de pays peuvent se vanter d'être aussi riches en biocapacité et en ressources naturelles que la RDC. Cela n'empêche pas ses habitants d'afficher l'une des Empreintes écologiques les plus faibles de la planète, et le pays de stagner dans les profondeurs du classement de l'IDHI (Indice de développement humain ajusté aux inégalités) établi par l'ONU.

L'extraction pétrolière dans les Virunga porte la promesse de bénéfices à court terme pour quelques-uns. Il est en effet très improbable qu'elle débouche sur un développement à plus long terme : dans le delta du Niger, les indicateurs de pauvreté et d'inégalité se sont encore détériorés depuis la découverte du pétrole. À longue échéance, le seul moyen pour les Congolais de satisfaire leurs besoins et d'améliorer leurs perspectives passe par la gestion.





Population, consommation et développement

Il est vain de vouloir comprendre pleinement les pressions exercées sur la planète sans prendre en compte les tendances et les implications de la croissance démographique mondiale. L'effectif et la dynamique de la population humaine ont en effet d'immenses impacts sur la quasi-totalité des enjeux environnementaux. Tout aussi importants sont le niveau de consommation et l'enrichissement des populations. L'ensemble de ces facteurs détermineront le lieu et le degré d'utilisation des ressources, leur qualité et leur disponibilité, et le nombre de leurs bénéficiaires.

Aujourd'hui, la population mondiale totale dépasse déjà 7,2 milliards d'habitants et croît à un rythme supérieur à celui précédemment estimé. Les estimations révisées suggèrent que la population mondiale devrait atteindre 9,6 milliards d'individus en 2050, soit 0,3 milliard de plus que les projections antérieures des Nations unies (ONU DAES, 2013a). Cette croissance est tirée pour l'essentiel par les pays les moins développés (ONU DAES, 2013b).

La population n'est pas uniformément répartie sur la planète, puisque 25 % des 233 pays du monde regroupent 90 % des habitants (ONU DAES, 2013b). En outre, la moitié de la croissance démographique future devrait être concentrée à l'avenir dans huit pays : le Nigéria, l'Inde, la Tanzanie, la République démocratique du Congo (RDC), le Niger, l'Ouganda, l'Éthiopie et les États-Unis (ONU DAES, 2013b). Parmi ces pays, le Nigéria connaîtra la croissance la plus élevée et devrait ainsi se hisser au troisième rang mondial par sa démographie d'ici 2050 (derrière la Chine et l'Inde). Même si les sept premiers pays se distinguent par une Empreinte écologique par tête relativement limitée, les États-Unis possèdent l'une des plus vastes du globe.

Population et ressources naturelles

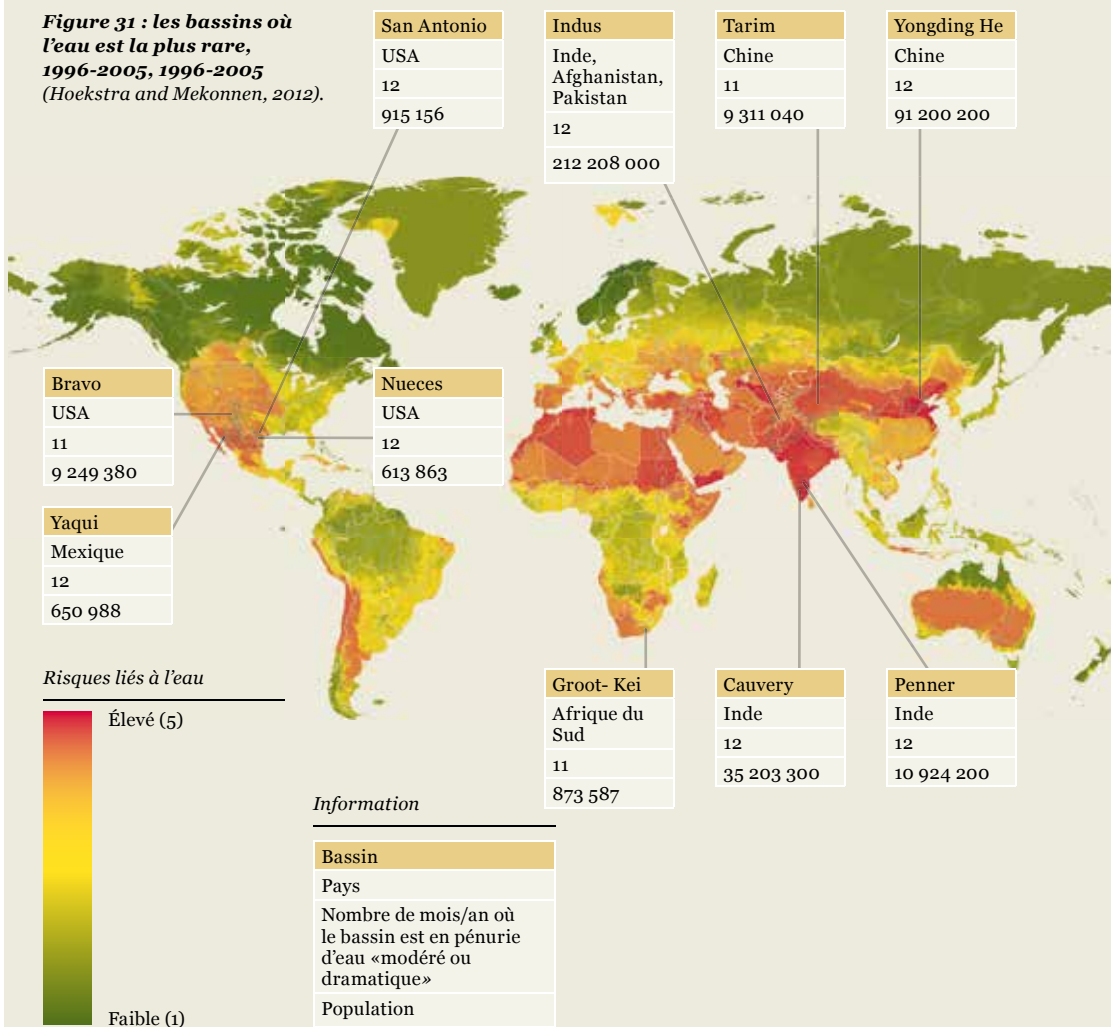
La population est distribuée inégalement sur la planète, de même que les ressources naturelles et leur utilisation. Ce constat soulève naturellement la question de la capacité des différents pays à préserver la qualité de leurs ressources naturelles, et à répondre aux besoins de leur population croissante compte tenu des modes de consommation mondiaux.

Les tendances suivies par la population et la consommation vont inévitablement aggraver la pression subie par les ressources naturelles disponibles (en quantité limitée), les écosystèmes, les sociétés, et les économies : en accentuant ainsi la disparité caractérisant la disponibilité des ressources, elles feront sentir leurs effets localement et globalement.

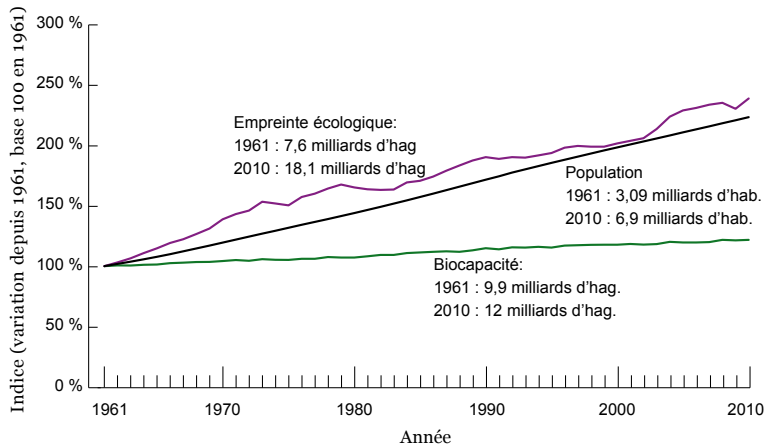
Encadré 2 : La pénurie d'eau dans les bassins fluviaux impacte directement l'industrie, l'agriculture et les peuples.

Les trois pays présentant l'Empreinte eau de production la plus forte (l'Inde, la Chine et les États-Unis) abritent également 8 des 10 bassins hydrographiques les plus peuplés confrontés à une pénurie d'eau pratiquement tout au long de l'année (figure 31). L'ampleur de la pénurie d'eau (aux conséquences désastreuses pour les populations locales) devrait être aggravée par le changement climatique, la croissance démographique, et aussi l'augmentation de l'Empreinte eau, qui tend à accompagner l'élévation du niveau de vie. Les implications ne se limiteront donc pas aux centaines de millions de personnes directement touchées, mais s'étendront au reste du globe.

Figure 31 : les bassins où l'eau est la plus rare, 1996-2005, 1996-2005
(Hoekstra and Mekonnen, 2012).



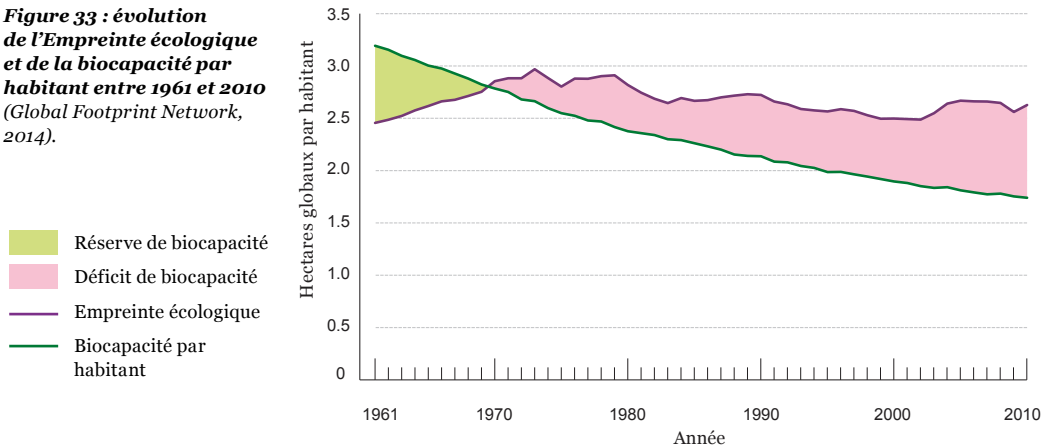
L'Empreinte écologique montre que durant ces 50 dernières années, la biocapacité totale de la planète s'est accrue de 9,9 à 12 milliards d'ha (figure 32). Pendant la même période, la population humaine mondiale est cependant passée de 3,1 milliards d'habitants à 6,9 milliards, et l'Empreinte écologique par tête de 2,5 à 2,6 ha (figure 33).



L'ACCROISSEMENT DE LA PRODUCTIVITÉ DE LA TERRE N'A PAS ÉTÉ SUFFISANTE POUR COMPENSER LA DEMANDE CROISSANTE DE LA POPULATION MONDIALE.

Si les progrès technologiques, les intrants agricoles, et l'irrigation ont tous contribué à doper les rendements moyens par hectare de surface productive, notamment ceux des cultures, la biocapacité par habitant n'en est pas moins tombée de 3,2 à 1,7 hag. Qui plus est, cette exploitation accrue des ressources écologiques a souvent été obtenue au détriment de l'efficacité, de la qualité et de la santé des fonctions écosystémiques. Résultat, le monde a reculé d'autant dans sa quête d'un avenir durable.

Figure 33 : évolution de l'Empreinte écologique et de la biocapacité par habitant entre 1961 et 2010
(Global Footprint Network, 2014).



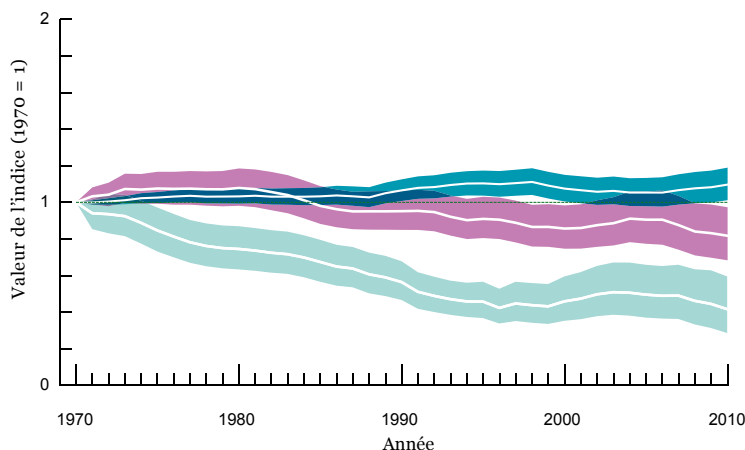
LE DÉCLIN DE LA BIOCAPACITÉ PAR TÊTE EST PRINCIPALEMENT DÛ À L'AUGMENTATION DE LA POPULATION MONDIALE. PLUS DE PERSONNES DOIVENT SE PARTAGER LES RESSOURCES DE LA TERRE.

IPV, Empreinte écologique et revenu

Indice Planète Vivante®

La comparaison de l'évolution de l'IPV dans des pays présentant différents niveaux moyens de revenu différent révèle des écarts prononcés (figure 34). Alors que les pays à haut revenu semblent enregistrer une amélioration de leur biodiversité (+ 10 %), les pays à revenu moyen assistent de leur côté au déclin de la leur (- 18 %), quand les pays à bas revenu sont confrontés pour leur part à sa chute à la fois rapide et marquée (- 58 %). Ces écarts peuvent s'interpréter comme reflétant la capacité des pays à haut revenu à affecter des ressources à la conservation de la biodiversité et à restaurer celle-ci à l'intérieur de leurs frontières. Mais l'on peut aussi y voir le fait que ces pays importent des ressources, externalisant vraisemblablement la perte de biodiversité et ses impacts dans les pays à faible revenu (Lenzen et coll., 2012).

Notons par ailleurs que la base de données IPV date seulement de 1970. Si l'on prenait pour référence le début du 20^e siècle, ou si l'on remontait encore plus loin dans le temps, il est fort probable que l'IPV mette en évidence un recul global dans les pays à haut revenu : en Europe, en Amérique du Nord et en Australie, les populations de nombreuses espèces ont en effet été lourdement impactées et exploitées avant 1970, ce qui fait que les augmentations relevées depuis lors succèdent très probablement à une longue phase de déclin.

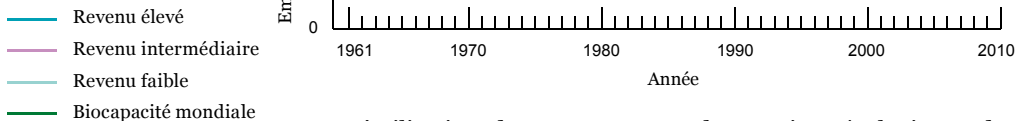


Empreinte écologique

La comparaison de l'Empreinte écologique moyenne par habitant des groupes de pays à revenu élevé, moyen et faible (figure 35) montre que les pays à haut revenu conservent un niveau de consommation élevé, mais que cette tendance fluctue selon l'état de l'économie mondiale. Des événements comme les crises pétrolières de la décennie 1970 et les récessions des années 1980 et 2000 ont ainsi secoué les économies et sensiblement réduit la demande de ressources. La reprise économique qui s'en est suivie est néanmoins allée de pair avec une reprise de la consommation. De même, la demande de ressources, qui augmente pendant la période d'hyper-croissance du début des années 2000, est retombée à partir du moment où l'économie mondiale est entrée dans une phase de contraction en 2007. Mais les plans de sauvetage et de relance adoptés pour contrecarrer la crise semblent, là encore, avoir remis la consommation sur le chemin de la hausse.

Figure 35 : L'Empreinte écologique par habitant (hag) dans les pays à revenus élevé, intermédiaire, et faible (données et classification de la Banque mondiale) entre 1961 et 2010.

La ligne verte représente la biocapacité moyenne mondiale par habitant (Global Footprint Network, 2014 ; World Bank, 2013).

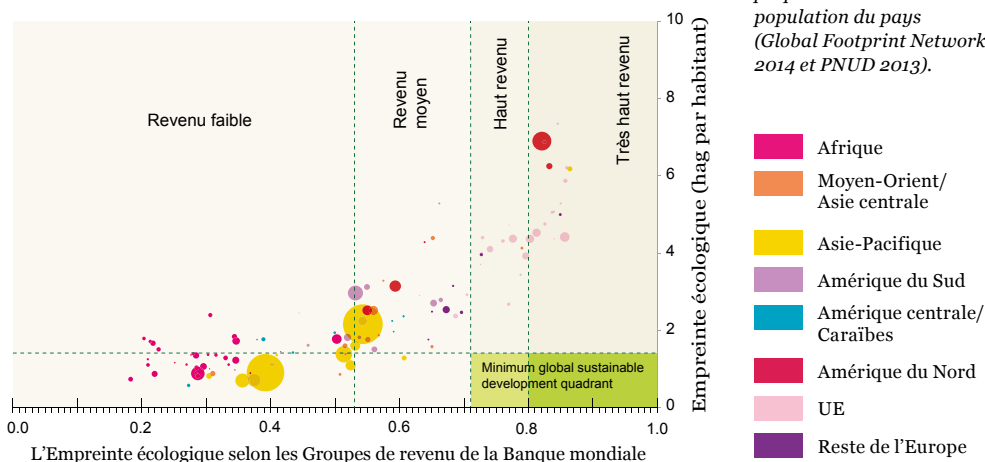


L'utilisation des ressources et des services écologiques des pays à haut revenu est cinq fois plus élevée par tête que dans les pays à bas revenu. Les pays à revenu élevé dépendent souvent de la biocapacité des autres nations ou des biens communs mondiaux pour répondre à leur consommation. L'importation de biocapacité a beau s'avérer financièrement abordable pour les pays à haut revenu à l'heure actuelle, les prix peuvent cependant être amenés à évoluer, et les contraintes écologiques pourraient perturber les chaînes d'approvisionnement.

Si les nations à revenu moyen et faible possèdent logiquement une Empreinte par habitant plus faible, elles sont un peu moins de la moitié à se maintenir sous la barre des 1,7 hag, seuil maximal excluant un dépassement planétaire s'il était respecté dans le monde entier. Mais même avec une empreinte de cette taille, l'humanité accaparerait l'ensemble de la biocapacité du globe, et priverait donc d'espace les espèces sauvages.

Chemin vers le développement durable

Pour que sa trajectoire de développement puisse être répliquée à l'échelle mondiale, un pays doit non seulement présenter une Empreinte écologique par habitant inférieure à la biocapacité par tête disponible sur la planète, mais aussi offrir des conditions de vie décentes, correspondant à une note supérieure ou égale à 0,71 sur l'échelle de l'Indice de développement humain ajusté aux inégalités (IDHI)(UNDP,2013). Actuellement, aucun pays n'atteint ces deux optimum (figure 36).



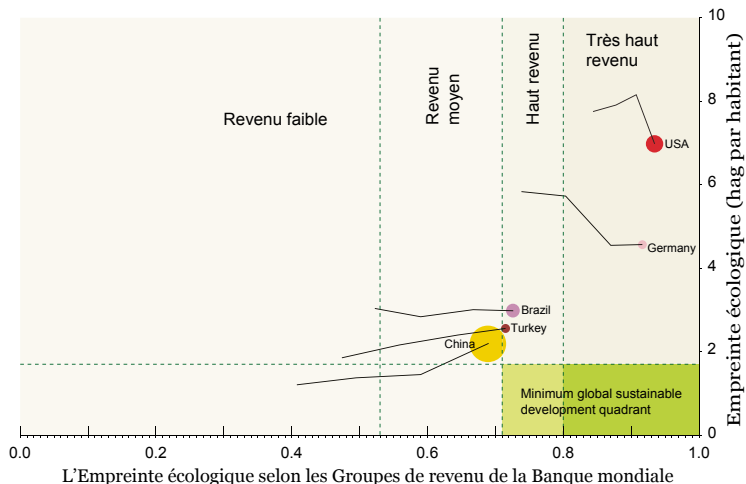
Le chemin à emprunter pour parvenir au développement durable varie selon les pays. Le développement et l'amélioration des conditions de vie dépendent, jusqu'à un certain point, de la progression de la consommation de services écologiques : le développement humain élevé des pays développés a pour corollaire une Empreinte écologique élevée. C'est pourquoi le découplage entre ces deux grandeurs et l'inversion de leur relation constitue un défi global de première importance. Pour les pays regroupés en bas à gauche du graphique, la difficulté consiste à améliorer sensiblement l'IDHI sans trop accroître leur Empreinte écologique, et pour les pays rassemblés dans le coin supérieur droit et affichant un IDH élevé, de réduire substantiellement leur empreinte.

Tracée à partir des valeurs d'IDH recueillies tous les 10 ans (l'IDHI n'a été établi qu'à partir de 2010), la courbe indiquant l'IDHI en fonction de l'Empreinte écologique met en évidence les trajectoires des pays (figure 37). Même en l'absence d'ajustement prenant en compte les inégalités (qui tendent à être plus fortes dans les pays à faible IDH), la figure montre que ces pays bénéficient d'un meilleur niveau de développement humain qu'en 1980.

Figure 37 : L'Empreinte écologique
(données 2010)

pour certains pays choisis en relation avec l'Indice de développement humain (PNUD, 2013). Les tendances temporelles sont indiquées pour la période allant de 1980 à 2010 (Global Footprint Network, 2014). rapport à l'inégalité (Global Footprint Network, 2014; UNDP, 2013).

- Moyen-Orient/Asie centrale
- Asie-Pacifique
- Amérique du Sud
- Amérique du Nord
- UE



La Chine et les États-Unis montrent la plus importante dynamique. La croissance de l'IDH de la Chine s'est accompagnée d'une accélération de l'utilisation des ressources, en particulier dans la dernière décennie. L'empreinte écologique des États-Unis par tête est montée entre 1980 et 2000, suivie d'un déclin prononcé au début de la crise financière mondiale. Le Brésil, pays qui a une Empreinte et un IDH légèrement plus élevés que la Chine, offre des conditions de vie décentes (même si le IDH est bas), tout en ayant à peine élargi son Empreinte écologique par tête ces 50 dernières années. L'IDH de la Turquie a lui aussi nettement progressé depuis 1980, rattrapant presque celui du Brésil en valeur absolue, même si le pays conserve une Empreinte écologique par tête un peu inférieure.

La Chine, le Brésil et la Turquie atteindront sous peu l'IDH mesuré en Allemagne en 1980, mais avec une Empreinte par habitant nettement inférieure. La réunification de l'Allemagne de l'Est et de l'Ouest des années 1990 a été suivie par une faible croissance démographique et une baisse de son Empreinte carbone, qui contribue à la baisse de l'Empreinte écologique de la décennie suivante. Si son empreinte écologique reste plus de deux fois supérieure à la biocapacité par habitant disponible sur la planète, le pays a néanmoins continué à améliorer son IDH jusqu'en 2000 tout maintenant une Empreinte relativement constante.

Chaque pays peut suivre un chemin différent vers la durabilité. L'enjeu est de trouver comment réduire la consommation de ressources en améliorant le développement humain. Indépendamment de ses ressources et de sa richesse, tout pays a besoin d'une stratégie de développement national prenant en compte la réalité des limites de la biocapacité globale et le rôle de la biodiversité et des écosystèmes permettant de supporter existence et activité humaines. En reconnaissant aujourd'hui les défis et les opportunités pour chaque pays, il est possible de préserver les ressources naturelles pour assurer à l'avenir progrès sociaux et prospérité sur le globe.

SERVICES SECRETS

Avec ses habitats et paysages variés, les Virunga accueillent l'une des plus riches biodiversités de la planète. En plus d'être un inestimable joyau de notre héritage commun, il a une valeur énorme pour la recherche et l'éducation. Des centaines d'espèces de plantes recèlent des secrets qui, lorsqu'ils seront dévoilés, pourront être à l'origine d'avancées en médecine.

Les forêts du bassin du Congo génèrent des pluies, stockent, et absorbent du carbone au bénéfice de tous. Alors que l'Empreinte carbone de l'humanité constitue plus de la moitié de son Empreinte écologique, le niveau de CO₂ dans l'atmosphère est à un niveau sans précédent dans l'histoire de l'humanité.





CHAPITRE 2 :

ARRÊT SUR IMAGES

Les indicateurs présentés dans le chapitre précédent mettent en lumière de dures vérités : l'IPV reflète le net déclin de nombreuses populations d'espèces contribuant au maintien de la vie sur Terre ; l'Empreinte écologique montre que nous utilisons les services écologiques à un rythme supérieur à celui auquel la planète les reconstitue ; et l'Empreinte eau met en évidence les effets exercés par les demandes de l'Humanité sur des ressources en eau douce de plus en plus rares.

Ces messages sont confortés par d'autres indicateurs qui viennent compléter, approfondir et élargir les concepts discutés au Chapitre 1. Indicateurs et méthodologies sont ainsi de plus en plus nombreux à nous permettre de mieux évaluer la santé de la planète, notre impact sur elle, et ses éventuelles implications. Dans ces conditions, il devient possible de changer de focale en réglant notre zoom, soit pour disposer d'une vision panoramique des enjeux mondiaux, soit pour nous concentrer sur une région, un thème ou une espèce spécifique.

Ce chapitre examine une sélection de ces différentes perspectives. Le Centre de résilience de Stockholm met en exergue neuf « limites planétaires », au-delà desquelles les systèmes qui soutiennent la vie sur Terre risquent de s'effondrer. Les deux domaines pour lesquelles ces frontières semblent déjà franchies (le changement climatique et le cycle de l'azote), ainsi que sur leurs implications en termes d'équité sociale, ouvrent un débat. La section suivante donne des exemples de modèles et de mesures qui peuvent être adaptés de l'échelle globale à l'échelle locale ou régionale afin d'analyser les modifications sur les écosystèmes terrestre, marin et d'eau douce.

Les indicateurs guident les décisions : ils ne montrent pas seulement où nous en sommes, ils nous indiquent également la direction que nous suivons. Ils permettent aux pays, aux entreprises, et aux institutions de mesurer les progrès par rapport à leurs objectifs en matière sociale, économique, et environnementale, de prendre en compte les compromis et risques associés. Leur intérêt : donner une vue d'ensemble pour guider l'action.

Cette planète est complexe à comprendre : aucun critère n'exprime à lui seul la totalité des éléments et la dynamique des systèmes naturels, pas plus d'ailleurs que leurs liens avec les activités humaines, tout aussi complexes et interconnectées. Cependant, nous commençons à saisir cette complexité en prenant

**OUTILS ET
INDICATEURS**
DES AIDES À L'ACTION
ET DES GUIDES POUR
L'ORIENTATION À
SUIVRE.

en compte un ensemble d'indicateurs, en les corrélant et en les reliant entre eux – comme c'est le cas pour le graphique qui donne l'IDH en fonction de l'empreinte écologique dans le chapitre précédent.

Ces indicateurs tels que ceux présentés dans ce rapport ont pour avantage d'évaluer clairement les risques, d'apporter la preuve que nous pouvons les atténuer, et de nous inciter à réfléchir différemment, mais de manière cohérente : ils nous convainquent de la nécessité d'agir, et guident les efforts attendus de notre part.

Ces outils aident à communiquer la nécessité d'agir et orientent les actions à prendre.

Vision panoramique : la photo planétaire

La vie sur notre planète dépend de plusieurs processus environnementaux étroitement liés se déroulant à des échelles temporelles et spatiales longues, connus sous le nom de services du système Terre : les courants océaniques transportent ainsi les nutriments depuis les profondeurs pour soutenir les écosystèmes marins productifs ; les glaciers se comportent comme d'immenses réserves d'eau assurant la fertilité des sols ; le dioxyde de carbone atmosphérique est dissous et stocké dans les océans, contribuant à maintenir la stabilité du climat ; les cycles de l'azote et du phosphore apportent les nutriments essentiels à la croissance des plantes, les réactions chimiques de l'atmosphère forment l'ozone protecteur, tandis que la vaste calotte polaire participe à la régulation de la température planétaire (Steffen et coll., 2011).

Or, il se trouve que les humains ont énormément profité des conditions environnementales à la fois extraordinairement prévisibles et stables des 10 000 dernières années. Pendant cette période géologique, baptisée Holocène, l'état favorable de la planète a permis aux communautés humaines d'évoluer pour devenir les sociétés modernes que nous connaissons aujourd'hui, en exploitant le capital naturel offert par une biosphère stable. Les progrès de la science du système Terre donnent toutefois à penser que le monde est entré dans une nouvelle période, l'Anthropocène, les activités humaines constituant le premier facteur de changement à l'échelle planétaire (Zalasiewicz et coll., 2008). Eu égard au rythme et à l'ampleur des évolutions, nous ne pouvons plus exclure la possibilité d'atteindre des points de rupture susceptibles de modifier subitement et irréversiblement les conditions de vie sur Terre.

Animé par le Centre de résilience de Stockholm, un groupe international de scientifiques spécialisés dans l'étude du système Terre a défini un cadre qui identifie des frontières planétaires à partir des processus environnementaux régulant la stabilité du globe (figure 35). Pour chaque processus, il a cherché à fixer, à partir des meilleures connaissances scientifiques disponibles, les limites au-delà desquelles nous nous exposons à de brusques changements négatifs. La détermination des frontières planétaires a débouché sur l'identification d'un « champ d'action sécurisé pour l'humanité », au sein duquel nous avons le plus de chance de continuer à évoluer et à prospérer pendant de nombreuses générations.

Au nombre de neuf, les frontières identifiées sont le changement climatique, l'acidification des océans, la perte de biodiversité, l'interférence avec les cycles globaux de l'azote et du phosphore, l'appauvrissement de la couche d'ozone, l'utilisation de l'eau douce dans le monde, le changement d'occupation des sols, la charge atmosphérique en aérosols (à quantifier), et la pollution chimique (à quantifier). Chacune d'elles est étayée par des observations, des interactions et des points de basculement biophysiques pouvant avoir des impacts considérables sur les humains. Depuis sa publication en 2009, le cadre des frontières planétaires a suscité un vif débat au sein de la communauté scientifique mais aussi au-delà, et ce faisant, a fait progresser les évaluations scientifiques des frontières planétaires et a influencé les agendas des mondes économique et politique.

Mené depuis ces frontières, l'examen des grands processus donne un aperçu utile des changements écosystémiques suivis dans l'IPV et des pressions décrites dans l'Empreinte écologique, tout en mettant en évidence d'autres enjeux requérant une attention immédiate. Si les points de rupture exacts sont impossibles à déterminer avec certitude, on estime que trois limites planétaires ont déjà été franchies : la perte de biodiversité (confirmée par le recul de l'IPV), le changement climatique et l'altération du cycle de l'azote, présentés de manière plus détaillée ci-dessous. Les études récentes laissent par ailleurs penser que le niveau durable de la charge phosphorée des systèmes d'eau douce est déjà dépassé.

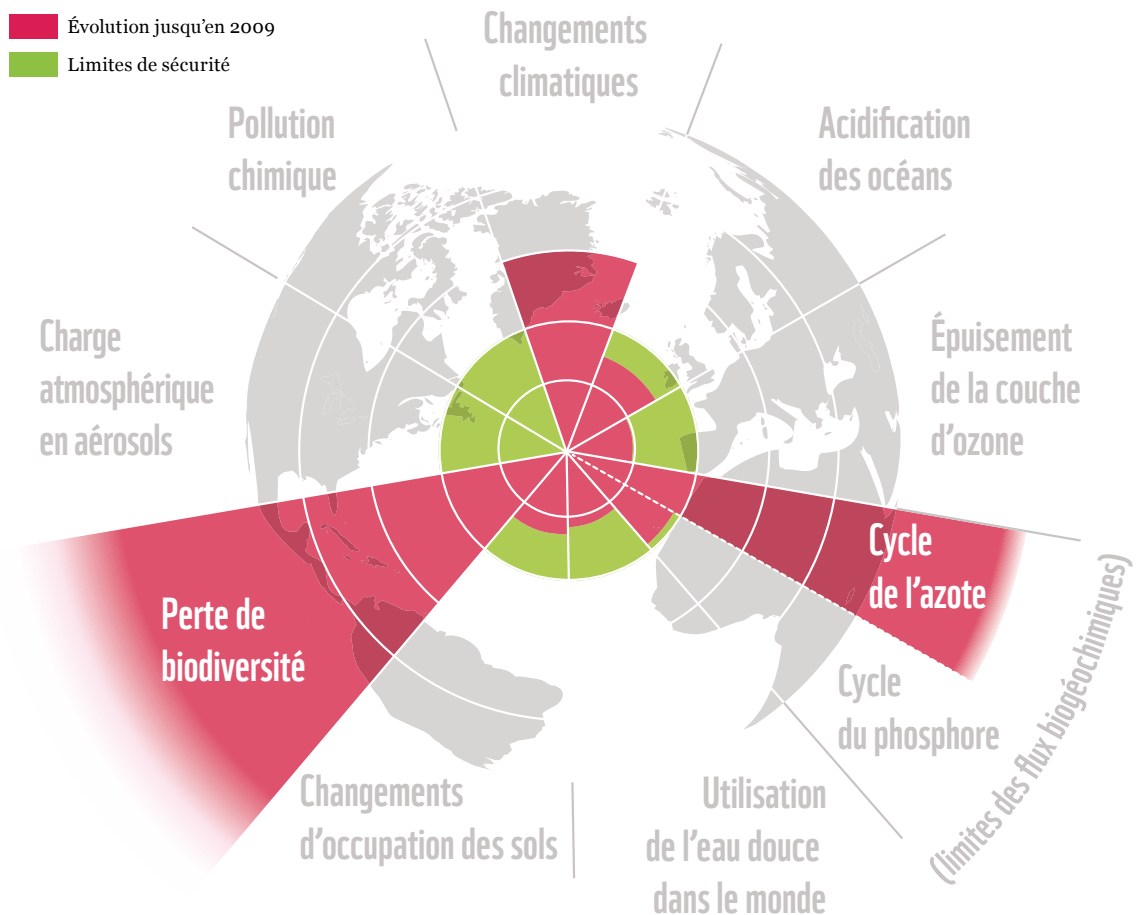
Le concept de frontières planétaires suggère que l'existence du monde que nous avons connu, et dont nous avons profité tout au long de l'Holocène, dépend de l'exercice de notre rôle de gardien du globe. Il confirme ainsi la nécessité d'un nouveau paradigme de développement bâti sur les possibilités offertes par une seule planète. Tout comme le Chapitre 1 a souligné le besoin de ramener l'Empreinte écologique en deçà de la biocapacité terrestre, les frontières planétaires cherchent à fournir des mesures scientifiques pour réaligner politiques du développement, modèles d'entreprises et choix de mode de vie.

**LE CONCEPT DE FRONTIÈRES PLANÉTAIRES
SUGGÈRE QUE L'EXISTENCE DU MONDE QUE NOUS
AVONS CONNU ET DONT NOUS AVONS PROFITÉ
TOUT AU LONG DE L'HOLOCÈNE DÉPEND DE
L'EXERCICE DE NOTRE RÔLE DE GARDIEN DU GLOBE.**

Figure 38 : les frontières planétaires : nous avons déjà dépassé trois des neuf frontières de la planète Terre.

Évolution jusqu'en 2009

Limites de sécurité



Source : Johan Rockstrom

LE CONCEPT DE FRONTIÈRES PLANÉTAIRES A
STIMULÉ LE DÉBAT DANS LE MONDE SCIENTIFIQUE
ET AU-DELÀ, FAISANT PROGRESSER LES
ÉVALUATIONS SCIENTIFIQUES DE CHAQUE FRONTIÈRE
ET INFLUENÇANT LES PRIORITÉS DES ENTREPRISES
ET DU MONDE POLITIQUE.

Encadré 3 : la théorie du Donut

Certes, l'humanité exerce une pression sur la planète en transgressant plusieurs frontières planétaires, mais le tableau est en réalité plus complexe : en effet, si un petit nombre utilise la majorité des ressources, trop d'individus sont encore privés de la possibilité de prospérer et de vivre avec dignité.

Le « Donut d'Oxfam » (figure 39) est un concept présentant ces dynamiques de manière visuelle. Ce qu'il démontre, par une image unique reliant deux concepts complexes, c'est, qu'au même titre qu'existe un stress inacceptable quand on franchit le « plafond environnemental », en dessous de ce que nous pouvons appeler le « plancher social », existent des privations humaines tout autant inadmissibles se manifestant sous plusieurs formes (celles présentées ici le sont uniquement à titre indicatif).

La couronne du Donut séparant les limites planétaires du plancher social constitue l'espace à la fois sûr et juste permettant à l'humanité de prospérer : sûr, en ce qu'il évite de franchir les points de non-retour environnementaux pouvant rendre la Terre inhospitalière pour l'humanité, et juste, en ce qu'il garantit à chaque personne un certain niveau de santé, de richesse, de pouvoir et de participation.

Le Donut souligne le besoin d'un nouveau modèle économique à la fois durable et inclusif, capable de respecter les frontières planétaires globales tout en élevant les citoyens au-dessus du plancher social.

Encore faut-il faire évoluer en profondeur la finalité et la nature de l'économie mondiale : le Donut d'Oxfam montre ainsi qu'au lieu de rechercher la croissance économique sans se soucier ni de sa qualité ni de sa répartition, l'humanité a besoin d'une économie redistribuant pouvoir, richesse, et ressources en faveur des plus pauvres, et favorisant la croissance là où elle est la plus utile.

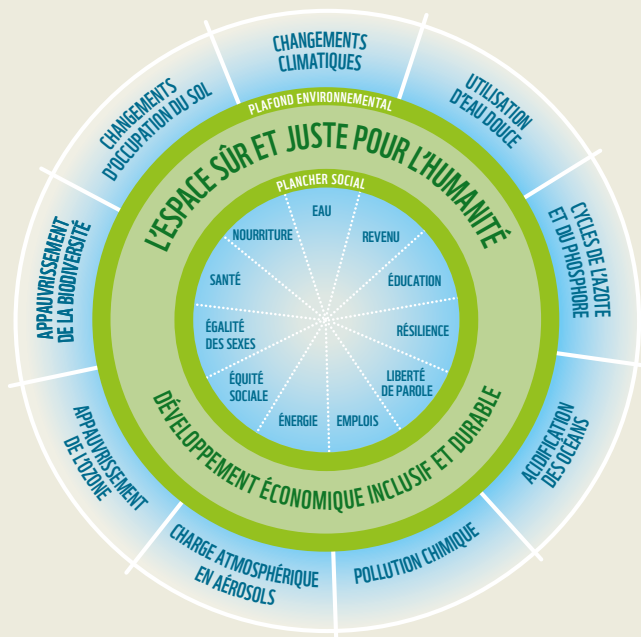
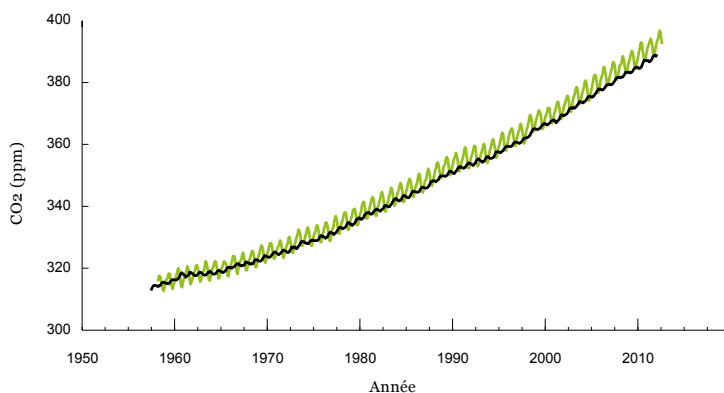


Figure 39 : Oxfam Donut : un espace sûr et équitable pour l'humanité. On trouve à l'extérieur du plafond environnemental du Donut des points de rupture environnementaux menaçants et à l'intérieur, sous le plancher social, des acquis sociaux inaliénables (Raworth, 2012).

Climat

Le 9 mai 2013, la concentration de dioxyde de carbone atmosphérique mesurée au-dessus de Mauna Loa à Hawaïi (site de la plus ancienne station de mesure continue du CO₂ au monde) a atteint 400 parties par million (ppm) pour la première fois depuis le début des mesures en 1958 (figure 40). C'est la plus haute valeur jamais atteinte depuis plus d'un million d'années. Or, à de telles concentrations, la science du climat prédit un risque majeur de changement inacceptable.

Figure 40 :
concentration de
dioxyde de carbone
dans l'atmosphère de
Mauna Loa
(19°32'N, 155°34'W –
rouge) et le pôle Sud
(89°59'S, 24°48'W – noir)
depuis 1958 (IPPC, 2013).



**TOUS LES SYSTÈMES
ÉCONOMIQUES ET
SOCIAUX ET LEURS
INTERDÉPENDANCES
AVEC LE MILIEU
NATUREL SONT OU
SERONT AFFECTÉS
PAR LE CHANGEMENT
CLIMATIQUE.**

Le changement climatique influe déjà sur la biodiversité et la biocapacité de la planète, mais aussi sur le bien-être de l'humanité, notamment sa sécurité alimentaire et hydrique. En détaillant les impacts, le rapport du GIEC daté de mars 2014 suggère que la quasi-totalité des composantes du monde naturel et de ses systèmes sociaux et économiques interdépendants sont ou vont être affectés (Field et coll., 2014).

Même s'il était possible de maintenir la concentration atmosphérique de gaz à effet de serre au niveau actuel, les températures continueraient à augmenter (d'environ 0,6 °C au cours du 21^e siècle par rapport à l'année 2000) (Collins et coll., 2013). Ce réchauffement venant alors s'ajouter à l'élévation de 0,85 °C des températures globales moyennes déjà enregistrée depuis 1880 (Stocker et coll., 2013), on comprend que la limitation de la hausse des températures globales à 2 °C, but affiché des gouvernements du monde entier, impose des efforts mondiaux à la fois urgents et soutenus.

Même une élévation de température très inférieure à ce seuil induirait des risques majeurs pour les systèmes humains et naturels (figure 41). Bien que le Rapport d'évaluation 2014 du GIEC note une évolution de l'aire de distribution et des activités de nombreuses espèces terrestres, d'eau douce et marines sous l'effet du changement climatique, il est probable que certaines espèces ne puissent pas s'adapter assez vite

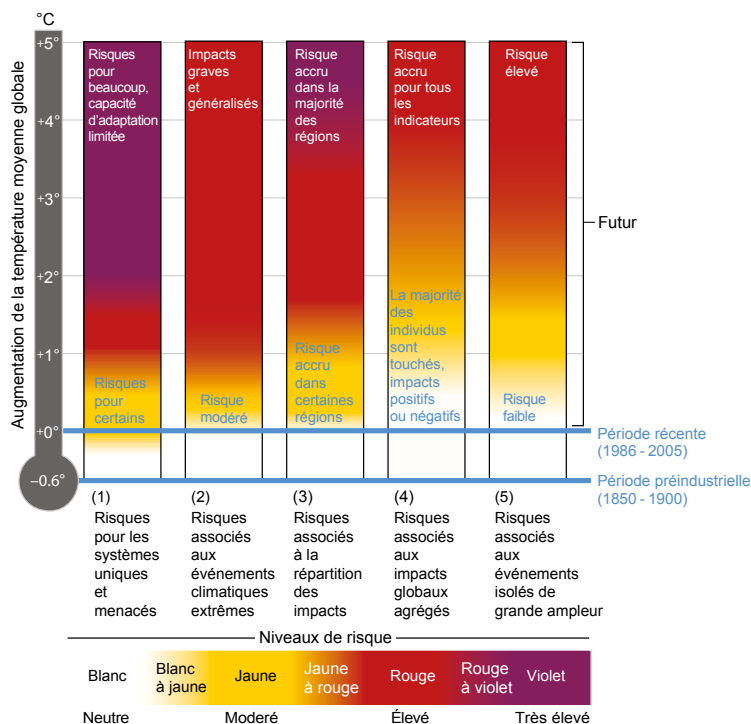


Figure 41 : niveau de risque lié au changement climatique
(Oppenheimer et coll, 2013 – IPCC AR5).

aux modifications prévues (figure 42). Le taux d'extinction a d'ailleurs déjà atteint, voire dépassé, les valeurs maximales déduites des données fossiles ; or, les changements climatiques passés ont beau avoir été plus lents que ceux anticipés pour le 21^e siècle, ils n'en ont pas moins causé des mutations écosystémiques et des extinctions notables (Williams et coll., 2011).

La hausse de la concentration atmosphérique de CO₂ est aussi la première cause d'acidification des océans, dont le taux a atteint une valeur inégalée au cours des 65 derniers millions d'années, voire peut-être même des 300 derniers (Pörtner et coll., 2014). Le déplacement spatial actuellement observé pour les espèces marines a de profondes implications sur la répartition globale du potentiel de capture de produits de la mer ainsi que sur la gestion des pêcheries. Ceci n'est pas sans conséquence sur la sécurité alimentaire du globe. Même en étant optimiste quant à la capacité des récifs coralliens à s'adapter au stress thermique, un à deux tiers d'entre eux devraient subir une dégradation à long terme (Frieler et coll., 2013).

Le changement climatique va aggraver l'impact des autres facteurs de perte de biodiversité que sont la modification des habitats, la surexploitation, la pollution et les espèces invasives (Field et coll., 2014). À court terme, les impacts secondaires liés à l'adaptation humaine devraient, eux aussi, affecter une multitude d'espèces

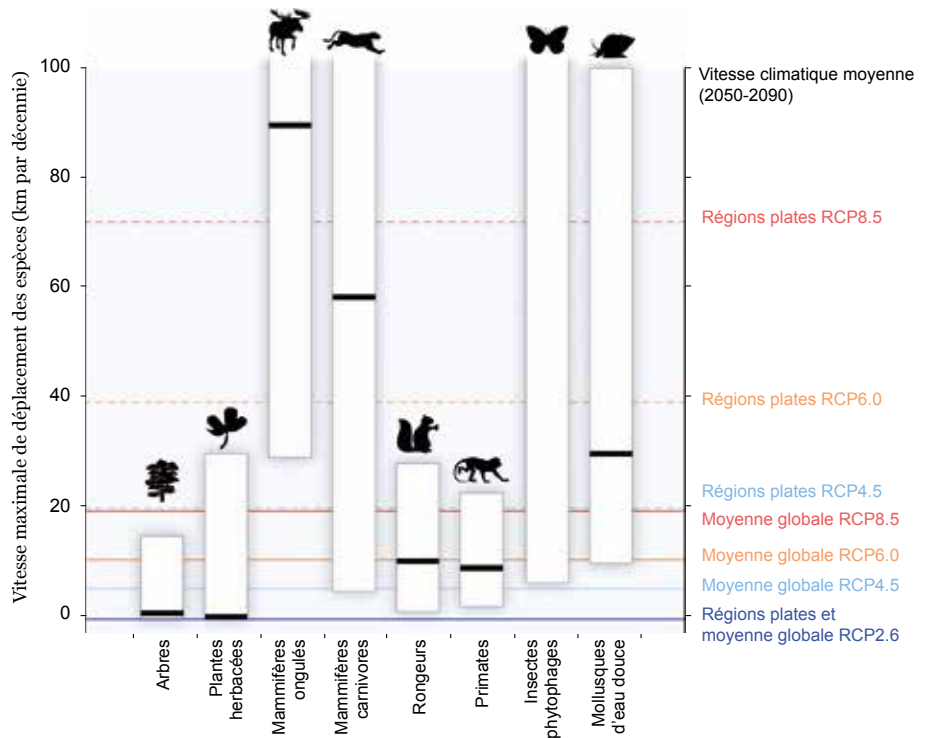


Figure 42 : capacité des espèces à s'adapter au changement climatique, en fonction des différents scénarios retenus par le IPCC
(Field et coll., 2014)

— Limite supérieure
 — Médiane
 — Limite inférieure

et d'écosystèmes : le réchauffement rapide de l'Arctique, par exemple, se traduit déjà par une intensification des activités humaines, en particulier le transport maritime, la pêche commerciale, et l'exploitation minière, pétrolière et gazière, autant de menaces sérieuses pour les espèces arctiques cherchant à s'adapter à l'évolution rapide du climat. Dans ces conditions, des mesures de gestion (comme l'identification et la protection des habitats censés être les moins touchés, notamment là où les glaces de mer permanentes devraient subsister) s'imposent pour permettre aux espèces sauvages de disposer d'un territoire à l'avenir.

Les scénarios plausibles décrivant l'évolution du changement climatique et du développement sociétal sont nombreux. En tout état de cause, les décisions que nous prenons maintenant ne doivent pas limiter nos possibilités d'adaptation aux conditions futures. Au-delà de l'urgence que revêt l'abaissement rapide des émissions de gaz à effet de serre, indispensable pour réduire le rythme et l'ampleur du changement climatique, il nous faut aussi agir immédiatement dans le sens d'un renforcement de notre résilience, et ce, pour améliorer la santé humaine, les moyens de subsistance et le bien-être social, environnemental et économique. Efforts d'atténuation et d'adaptation nous donnent d'ailleurs tous deux l'occasion de nous orienter vers l'avenir jugé le plus écologiquement et socialement souhaitable pour tous.

Azote

Comptant parmi les principaux nutriments nécessaires à la production d'aliments, l'azote est essentiel à la vie. Même s'il constitue les quatre cinquièmes de l'air que nous respirons, l'azote inerte doit être « fixé » par des processus naturels ou synthétiques pour former l'azote réactif (Nr) dont ont besoin les plantes pour pousser. Les engrais industriels contenant du Nr sont une des principales origines de l'amélioration spectaculaire des rendements agricoles ces 60 dernières années et jouent, par conséquent, un rôle fondamental dans la sécurité alimentaire mondiale.

Le problème, c'est que les activités humaines convertissent désormais plus d'azote atmosphérique en des formes réactives que tous les processus terrestres naturels réunis (Folke, 2013). Résultat, la charge en Nr de l'atmosphère et des systèmes terrestres et aquatiques a considérablement augmenté. Les principales causes en sont la production d'engrais azotés, l'usage (quand il est excessif) dans le monde agricole et le lessivage qu'il induit, l'absence de traitement des eaux usées issues des zones urbaines, et la consommation de combustibles fossiles, qui rejette du Nr dans l'atmosphère.

Il s'ensuit une cascade d'impacts sur l'environnement, la santé humaine, et le climat. L'excès d'azote dans l'eau (lié au ruissellement des engrais minéraux et organiques, ou aux eaux usées) est parfois à l'origine d'immenses proliférations d'algues, d'une raréfaction de l'oxygène dans l'eau et de l'apparition de zones mortes. Dans l'air, le protoxyde d'azote (N₂O) est un gaz à effet de serre extrêmement puissant (200 fois plus que le CO₂) : non seulement il contribue à la destruction de la couche d'ozone stratosphérique, mais le Nr sous forme de NOx et de particules augmente la concentration d'ozone à basse altitude, aggravant du même coup les maladies respiratoires (Galloway et coll., 2003 ; Sutton et coll., 2011 ; Erisman et coll., 2013). Enfin, l'accroissement de la présence d'azote dans les sols induit un risque de bouleversement de l'équilibre des écosystèmes et de réduction de la biodiversité (Fields, 2004).

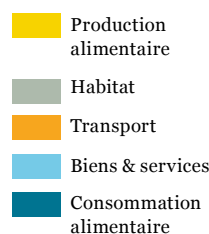
À l'échelle planétaire, les quantités supplémentaires d'azote générées par les activités humaines ont atteint des proportions telles qu'elles perturbent significativement le cycle global de cet élément fondamental. La limite planétaire de modification du cycle azoté par l'humanité semble ainsi être largement dépassée, puisque les activités humaines libèrent chaque année 121 Mt de Nr dans la biosphère, à comparer aux 35 Mt de la limite proposée (Röckstrom et coll., 2009). Certains ont cependant remis en cause ce point de basculement, de Vries et coll. (2013), évoquant par exemple un seuil de 60-100 Mt/an.

Étant donné les importants écarts régionaux caractérisant l'utilisation et les impacts de l'azote, la détermination d'une limite globale est problématique : dans les régions (notamment en Afrique) souffrant d'une faible disponibilité de Nr, le défi est l'augmentation de l'offre en Nr de telle façon qu'il soit sans impact négatif pour les sols et l'environnement, et permette aux nutriments de rester dans le système.

N → Nr

**LES ACTIVITÉS
HUMAINES
CONVERTISSENT
DÉSORMAIS
PLUS D'AZOTE
ATMOSPHÉRIQUE
EN DES FORMES
RÉACTIVES QUE TOUTS
LES PROCESSUS
TERRESTRES NATURELS
RÉUNIS.**

Figure 43 : Empreinte azote des États-Unis, du Royaume-Uni, de l'Allemagne et des Pays-Bas. L'Empreinte azote est présentée par secteur (consommation alimentaire, production alimentaire, habitat, transports, biens et services). L'Empreinte azote de la consommation alimentaire représente l'azote directement consommé alors que l'Empreinte azote de la production alimentaire représente la perte virtuelle pour l'environnement.



Dans ce tableau d'ensemble, des indicateurs sont élaborés afin de mieux comprendre l'usage et les impacts de l'azote au niveau régional, national, et individuel. L'empreinte azote calcule ainsi la quantité totale de N_r rejetée dans l'environnement à partir de la consommation individuelle de ressources en prenant en compte l'alimentation, le logement, le transport, et les biens et services (Leach et coll., 2012). Des calculateurs d'empreinte azote existent désormais aux États-Unis, aux Pays-Bas, au Royaume-Uni et en Allemagne (figure 43), et devraient voir le jour en Tanzanie, au Japon, en Chine et en Autriche. L'empreinte

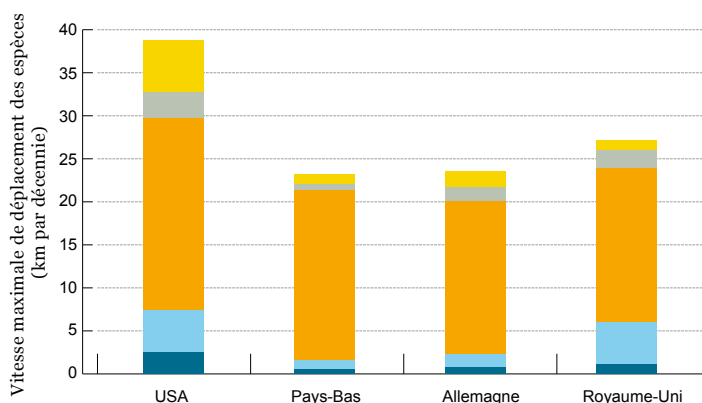
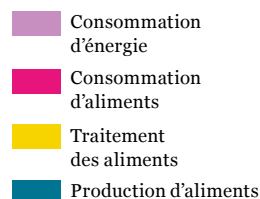


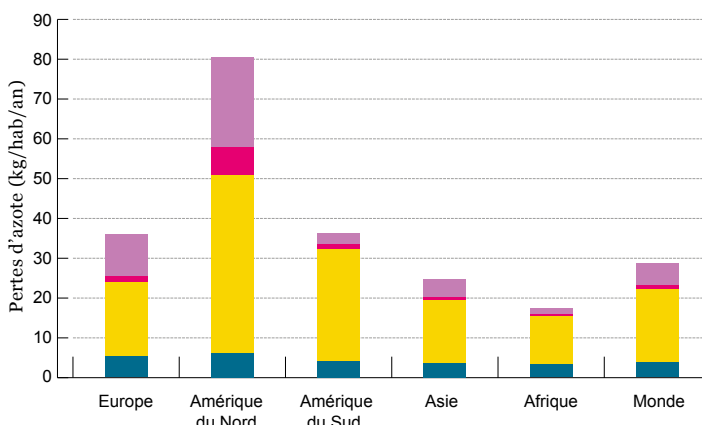
Figure 44 : l'indicateur de perte de l'azote. Perte d'azote réactif moyenne par habitant en 2008.

Les calculs par pays sur lesquels ces données sont basées sont également disponibles. L'indicateur de perte d'azote mesure la pollution potentielle par l'azote réactif. La pollution effective dépend des facteurs environnementaux et du degré de réutilisation des déchets d'azote.



des pays européens s'avère plus réduite que celle des États-Unis, la consommation individuelle de viande, d'énergie pour le transport et de carburant y étant inférieure, et le traitement des eaux usées plus poussé.

Créé pour la Convention sur la diversité biologique, l'Indicateur de perte d'azote (figure 44) exprime la pollution azotée potentielle résultant de la production et de la consommation d'aliments et de l'utilisation d'énergie dans un pays ou une région. C'est en Amérique du Nord que la perte de N_r est la plus élevée : 81 kg/hab/an, soit plus de deux fois la moyenne mondiale (29 kg/hab/an).

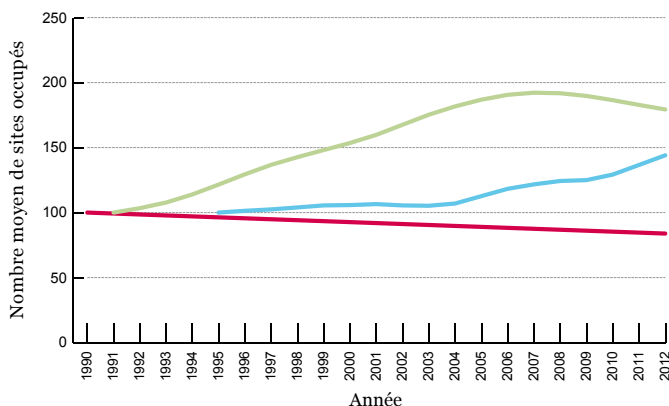


Zoom

S'arrêter aux dynamiques mondiales et nationales fait courir un risque : celui de négliger réalités locales et contextes thématiques, en oubliant à la fois les tendances à l'œuvre dans les différents paysages, bassins hydrographiques et écosystèmes (qui ne recoupent pas forcément les frontières géopolitiques), et les risques qu'elles soulèvent pour certains secteurs, types de moyens de subsistance et populations. L'analyse locale et thématique est donc essentielle, non seulement pour identifier les causes et les effets des défis planétaires, mais également pour recueillir les données nécessaires à l'élaboration de solutions pratiques. D'autres évaluations et indicateurs complètent l'IPV : l'Empreinte écologique et l'Empreinte eau offrent un éclairage différent sur les pressions liées à l'exploitation des systèmes terrestre, marin et d'eau douce, et sur les impacts de ces pressions.

Encadré 4 : une évaluation de l'IPV national

Soucieux de compléter l'IPV global, le Bureau central néerlandais de la statistique a récemment consacré une étude de l'Indice Planète Vivante® à ses espèces autochtones. Outre les populations de vertébrés, l'exercice inclut des données relatives à des espèces d'invertébrés (libellules, papillons) et des plantes supérieures. La méthode de l'étude néerlandaise diffère de celle de l'IPV standard en ce qu'elle prend en compte des informations relatives à la répartition des espèces et des données scientifiques collectées par des citoyens de manière non standardisée (Van Strien et coll., 2013). L'indice résultant met en évidence une tendance positive depuis 1990, conforme à celle observée dans d'autres régions d'Europe. Le déclin marqué des populations de papillons (figure 45) laisse penser que l'absence d'espèces d'invertébrés dans l'IPV global pourrait masquer des pertes de biodiversité encore plus lourdes. L'intérêt des études locales de ce genre est de donner plus de profondeur aux mesures globales, tout en favorisant la délimitation d'un cadre d'action local.



LES INDICATEURS LOCAUX DÉCRIVENT LES CONTEXTES LOCAUX D'ENJEUX GLOBAUX. CETTE VUE D'ENSEMBLE EST UNE AIDE AU DÉVELOPPEMENT DE PROJETS CONCRETS.

Figure 45 : indicateur complémentaire : distribution de résultats des papillons (n=46), des libellules (n=57), et des plantes élevées aux Pays-Bas entre 1990 et 2012 (CS, Dutch Butterfly Conservation, FLORON and Van Strien, 2013).

Papillons
Libellules
Plantes supérieures

Systèmes terrestres : aires protégées, forêts, et changements d'utilisation des sols

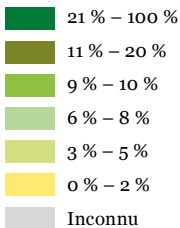
L'IPV montre que la perte et la dégradation de l'habitat constituent la principale cause d'érosion de la biodiversité. Comme nous l'avons observé au Chapitre 1, ces menaces peuvent être contrées en créant et en maintenant des aires protégées pour préserver la biodiversité et le capital naturel. La protection des habitats passe en particulier par l'identification des aires les plus importantes et le suivi de leur état physique, à la fois spatialement et temporellement.

La base de données mondiale sur les aires protégées du PNUE-WCMC représente la source de référence sur les aires protégées dans le monde. Le système mondial d'aires protégées s'est étendu au point de compter actuellement plus de 100 000 aires protégées couvrant quelque 14 % de l'ensemble des terres émergées. Mais cette couverture est très inégale (figure 46) : on relève en effet un nombre élevé d'aires protégées situées à haute altitude, sous des latitudes élevées ou constituées de terres faiblement productives. Les prairies tempérées, habitats méditerranéens et forêts sèches tropicales étant en revanche fortement sous-représentés, la biodiversité unique les caractérisant s'en trouve d'autant plus vulnérable (Hoekstra et coll., 2010).

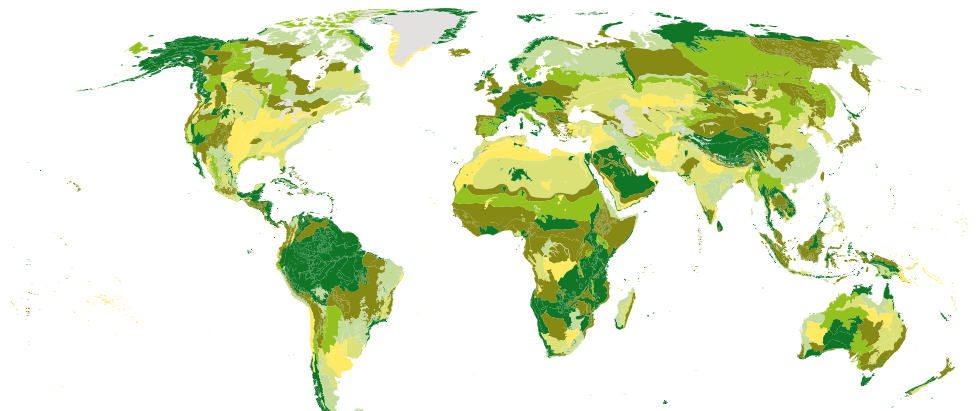
Parallèlement, nombre d'habitats actuellement protégés dans des régions riches en biodiversité sont confrontés à des risques de déclassement ou de réduction de leur taille (PADDD), documenté par PADDDtracker.org (WWF, 2014b).

Pour identifier les tenants et les aboutissants de la perte d'habitat et du capital naturel, encore faut-il savoir où, dans quelle mesure, et à quelle vitesse évoluent les paysages. De ce point de vue, l'imagerie satellite ouvre la possibilité de suivre les changements d'utilisation du sol et de la couverture terrestre dans le monde à différentes résolutions

Figure 46 :
pourcentage de
terres officiellement
protégées par
écorégion terrestre
(Hoekstra et coll., 2010 ;
IUCN and UNEP, 2014).



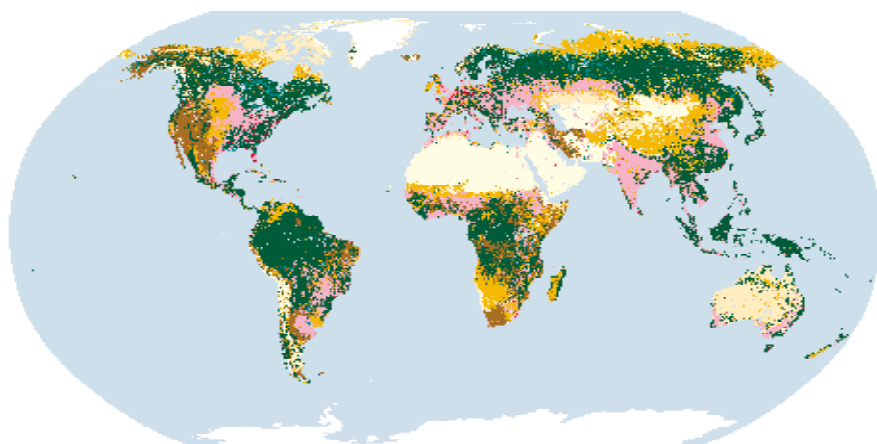
Pourcentage de terres officiellement protégées par écorégion terrestre,
avril 2014 (Hoekstra et coll., 2010, IUCN et PNUE 2014).



spatiales. La compréhension de la cause de ces mutations (déforestation, expansion de l'agriculture ou fragmentation par les voies routières) favorise l'adoption de stratégies de conservation efficaces. Les données d'occupation des sols peuvent en outre être analysées pour clarifier les arbitrages à effectuer et les conséquences de nos choix.

Un bon exemple est Global Land Cover (GLC)-SHARE, une nouvelle base de données de la FAO destinée à évaluer les ressources terrestres et hydriques de la Terre. Les données de GLC-SHARE sont issues de la combinaison des meilleures sources de haute résolution disponibles dans les bases de données nationales, régionales ou infranationales sur la couverture terrestre (FAO, 2013). Elles devraient permettre, entre autres, d'éclairer les zonages agro-écologiques, et d'évaluer les rendements des cultures, les ressources en bioénergie, en sols et en eau, les services écosystémiques, la biodiversité, et les impacts climatiques. (Latham et coll., 2014) (figure 47).

Figure 47 : catégories d'utilisation des terres, 2014
(Latham et coll., 2014).



Le WWF et l'Institut international pour l'analyse des systèmes appliqués (IIASA) ont étudié les données d'occupation des sols pour examiner les pressions subies par les forêts. Ils ont constaté que dans l'ensemble, les forêts de la planète déclinaient tant en surface qu'en qualité, ce qui a de graves conséquences sur la biodiversité (la majorité des espèces terrestres vivant en forêt), explique la saturation de la capacité d'absorption de notre empreinte carbone par les forêts, et affecte les services écosystémiques que sont la fourniture d'eau et la prévention des crues. En réponse, le WWF a fixé un objectif mondial de Zéro nette déforestation et dégradation des forêts (ZNDD) d'ici 2020.

Le modèle Forêts vivantes développé par le WWF et l'IIASA s'appuie sur les tendances historiques et la projection des demandes pour en déduire le changement d'utilisation des sols dans différents scénarios (figure 48). Ce qu'il révèle, c'est que les dynamiques de

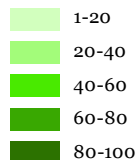
- Surfaces artificielles
- Cultures
- Pâturages
- Surfaces arborées
- Surfaces arbustives
- Végétation herbacée
- Mangroves
- Végétation clairsemée
- Sol nu
- Neige et glaciers
- Plans d'eau

déforestation actuelles laissent présager une érosion catastrophique et irréversible de la biodiversité et un emballement du changement climatique. Même la réussite de la ZNDD en 2030 au lieu de 2020 se solderait par la perte de 69 autres millions d'hectares de forêts sur le globe (l'équivalent de la superficie du Texas) et par l'émission de 23 Gt de CO₂ supplémentaires (WWF, 2011).

Le modèle suggère qu'à travers une meilleure gouvernance et un usage des sols plus raisonné, il serait possible de satisfaire la demande mondiale de bois et de produits forestiers sans la moindre perte de forêts d'ici 2030. Après cette date, si la consommation continue à augmenter, le maintien de l'objectif ZNDD pourrait se traduire par des pertes massives d'autres écosystèmes majeurs (tels que les prairies), et par un bond des prix alimentaires. En outre, les projections d'augmentation de la demande de bois, et particulièrement de bioénergie, d'ici 2050 devraient avoir pour corollaire un accroissement de 25 % de la surface de forêts naturelles réservée à l'exploitation commerciale, mais aussi la plantation de 250 nouveaux millions d'hectares d'arbres (WWF, 2011b). Ces prévisions soulèvent des questions importantes sur la manière d'effectuer les arbitrages, tout en contribuant à dégager les solutions envisageables : par exemple, réduire la consommation carnée (qui occasionne une utilisation intensive du sol) dans les pays à haut revenu, améliorer l'efficacité énergétique et manufacturière, et renforcer la réutilisation et le recyclage du bois et du papier.

Figure 48 : surface de forêt en 2000 et prévision pour 2050.
Projection du scénario « statu quo » sur un échantillon de pays selon le modèle Forêts vivantes du WWF/IIASA : une demande en terre qui augmente pour la production de nourriture, fibre et énergie, et un manque de planification par les gouvernements de la gestion des ressources forestières qui continue (WWF, 2011b).

% de forêts

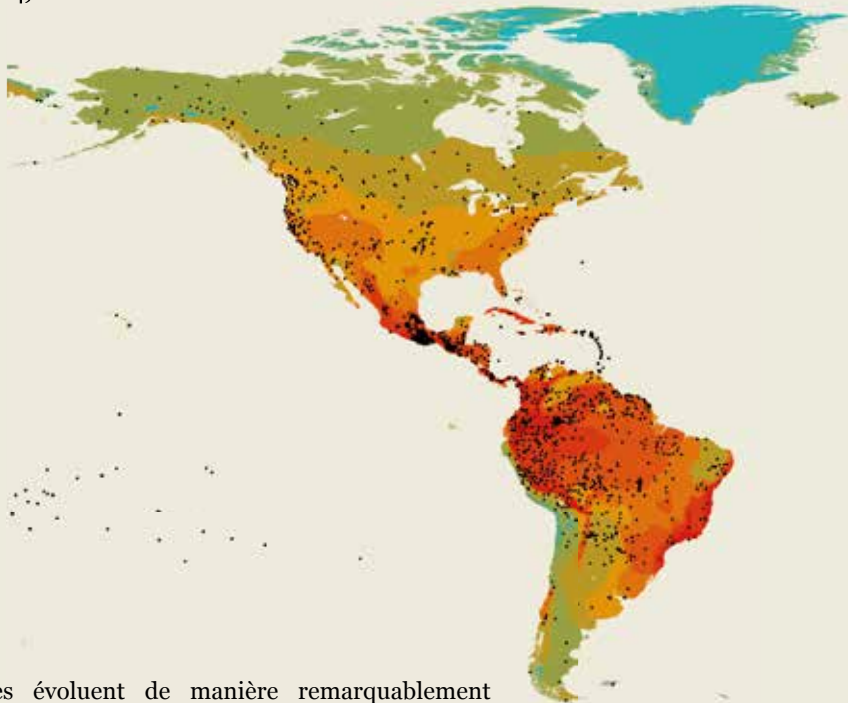


Surface de forêt en 2000



Projection des surfaces forestières dans un scénario « statu quo »

Encadré 5 : le soutien à la diversité bioculturelle passe avant tout par des efforts de conservation menés sur le terrain en faisant vivre les cultures
(Loh et Harmon, 2014).

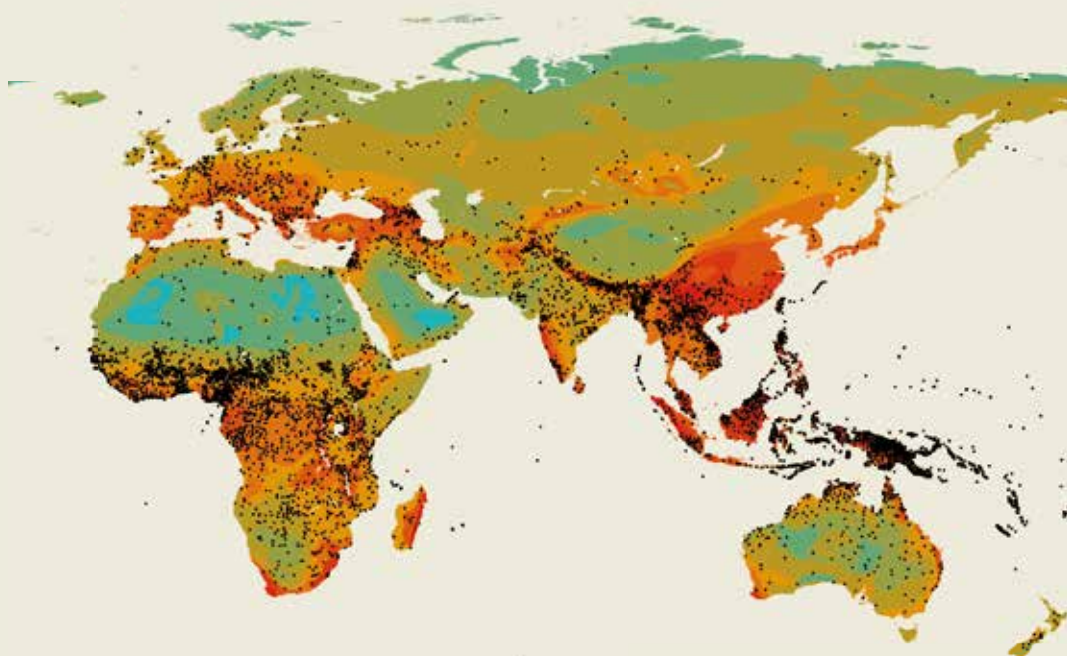


Langues et espèces évoluent de manière remarquablement similaire, au point qu'il est possible d'établir des parallèles frappants entre les deux (Harmon, 2002). La figure 49 met en relief une corrélation flagrante entre les régions à biodiversité élevée et celles à haute diversité linguistique.

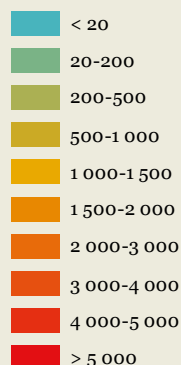
Selon une étude récente de Jonathan Loh et David Harmon, le déclin de la biodiversité mondiale se reflète dans le recul de la diversité linguistique de l'humanité : en retenant les critères de la liste rouge de l'UICN, les travaux ont conclu qu'au moins 25 % des langues du monde étaient menacées, et que 6 % avaient disparu depuis 1970 (Loh et Harmon, 2014).

Les auteurs se sont également inspirés de la méthodologie de l'IPV pour créer un indice appelé Indice de diversité linguistique (IDL) (Harmon et Loh, 2010). Bien que la biodiversité et la diversité linguistique soient menacées à l'échelle mondiale, les résultats indiquent aussi qu'elles déclinent à un rythme variable selon les régions. La perte de diversité linguistique enregistrée dans les Amériques est de loin la plus rapide. L'IDL a dégringolé de plus de 75 % entre 1970 et 2009 dans les domaines néarctique et néotropical.

Figure 49 : la diversité des langues (points noirs) est fortement corrélée avec les zones à forte diversité végétale
(Globaia, 2014).



Nombre d'espèces de
plantes vasculaires
par 10 000 km²
(Barthlott et coll., 2005).



Données linguistiques
(SIL International)

- Language

Alors que les plus pratiquées se sont étendues, les langues, les moins pratiquées ont elles, perdu du terrain. Certains linguistes prédisent la disparition de 90 % des langues du globe au cours du siècle (Nettle, 1999 ; Nettle et Romaine, 2000).

La plupart des langues menacées d'extinction sont devenues totalement différentes des quelques langues dominantes de la planète et représentent des cultures très diverses. Mais en dehors des langues elles mêmes, ce sont les connaissances traditionnelles de ces cultures indigènes, accumulées depuis des dizaines de milliers d'années, qui s'apprêtent à tomber dans l'oubli : connaissances importantes relatives aux usages des espèces naturelles, comme les plantes médicinales et les méthodes de pêche, mais aussi vaste éventail de croyances spirituelles et religieuses.

L'exploration des dynamiques parallèles entre la nature et la culture, au même titre que la compréhension des processus sous-tendant leur évolution, leur écologie et leur extinction, constitue un premier pas vers la préservation d'un monde extraordinairement diversifié.

Systèmes marins : pêche et développement côtier

L'IPV marin qui couvre 3 132 populations de 910 espèces de mammifères, oiseaux, reptiles, et poissons, a diminué de 39 % depuis 1970. Publiée tous les deux ans par la FAO, la Situation mondiale des pêches et de l'aquaculture (SOFIA) fait également état d'une tendance au recul des pêches marines depuis les années 1970.

Le dernier rapport (FAO, 2014) montre que la proportion de stocks exploités dans des limites biologiquement durables est passée de 90 % en 1974 à 71,2 % en 2011. Au total, 28,8 % des stocks halieutiques sont surexploités et 61,3 % sont complètement exploités, ce qui signifie que toute exploitation supplémentaire de ceux-ci est de la surpêche, ce qui signifie que seuls 9,9 % des stocks mondiaux de poissons sont exploités en respectant les niveaux de durabilité.

La figure 50 montre que la proportion de stocks surexploités s'est accrue tandis que celle de stocks sous-exploités (c'est-à-dire offrant un potentiel d'expansion) chutait. Ce constat s'explique par le déplacement des activités de pêche vers de nouveaux gisements de ressources dès lors que ceux déjà exploités commencent à s'épuiser, et s'illustre par la tendance récente des pêcheurs en haute mer à s'aventurer en eaux profondes et plus loin des côtes en raison du déclin des stocks côtiers. Si cette tendance n'est pas stoppée, les prises mondiales pourraient connaître un déclin du fait de l'épuisement également des nouvelles zones de pêche (FAO, 2014), ce qui aggraverait les impacts socio-économiques.

Ces statistiques ont toutefois l'inconvénient de ne considérer que des stocks et passent sous silence le rôle joué par les poissons dans leur écosystème. Or la compréhension complète des écosystèmes océaniques constitue un défi de taille, les données à notre disposition étant encore loin d'être aussi fiables et anciennes que pour le monde

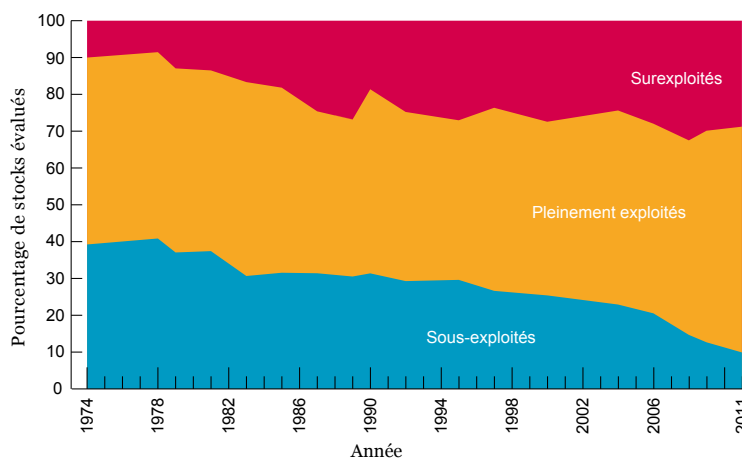


Figure 50 : évaluation mondiale de l'état des stocks de poissons 1974-2011 (FAO, 2014).

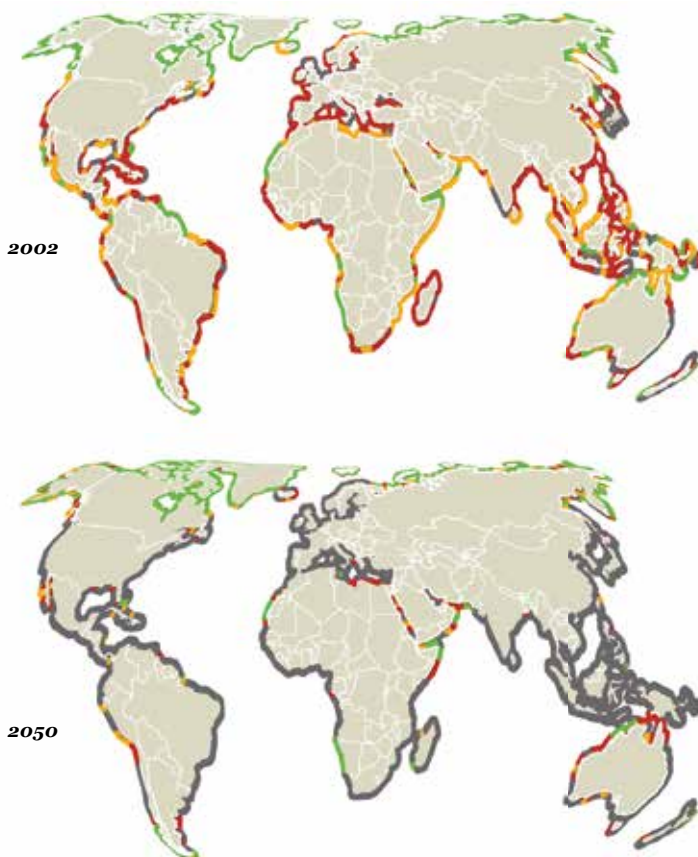
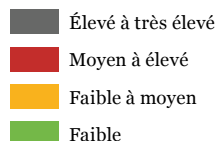
- Stocks surexploités
- Stocks pleinement exploités
- Stocks sous-exploités

terrestre. Compte tenu des interrelations très étroites propres au système océanique, on peut très bien imaginer que l'exploitation, la surexploitation, et l'appauvrissement des stocks halieutiques entraînent des effets en cascade en son sein. À titre d'exemple, la perte de grands poissons prédateurs comme les requins, en altérant la composition de l'ensemble des espèces, se traduit par une modification du fonctionnement de l'écosystème.

Le déclin quantitatif et qualitatif des stocks de poissons n'est pas uniquement lié à la surpêche et à la pêche destructive : écosystèmes marins et ressources halieutiques sont confrontés à de multiples pressions (figure 51), parmi lesquelles la pollution, l'aménagement d'infrastructures côtières destinées au logement, à l'industrie ou aux loisirs, le transport maritime, l'exploitation minière, le ruissellement des parcelles agricoles, l'introduction d'espèces exotiques, et, enfin, mais non des moindres, le changement climatique et l'acidification des océans (Caddy et Griffiths, 1995). Dans tous les cas, l'impact de ces différentes pressions a des implications notables sur la sécurité alimentaire et les moyens de subsistance des communautés côtières.

Figure 51 :
développement
d'infrastructures,
expansion d'agriculture
intensive, urbanisation,
et développement côtier
augmentent les flux de
sédiments et d'eau usée
dans les océans.

La situation est la plus sévère en Europe, sur la côte Est des États-Unis, l'Est de la Chine et en Asie du Sud-Est, où se trouvent également les principales pêcheries. Les zones côtières sont identifiées dans un rayon d'environ 75 km de la côte, et cette carte identifie les principales classes d'impacts (Ahlenius, UNEP/GRID-Arendal, 2008).

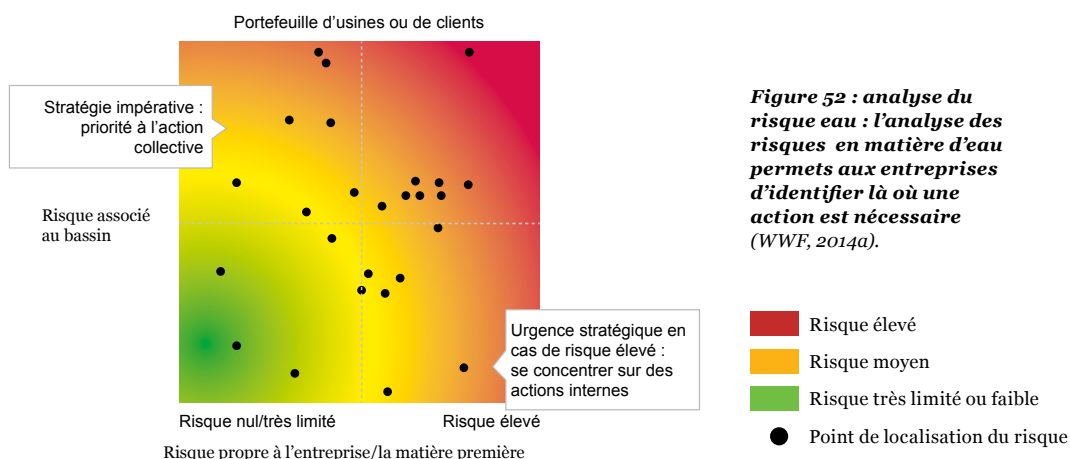


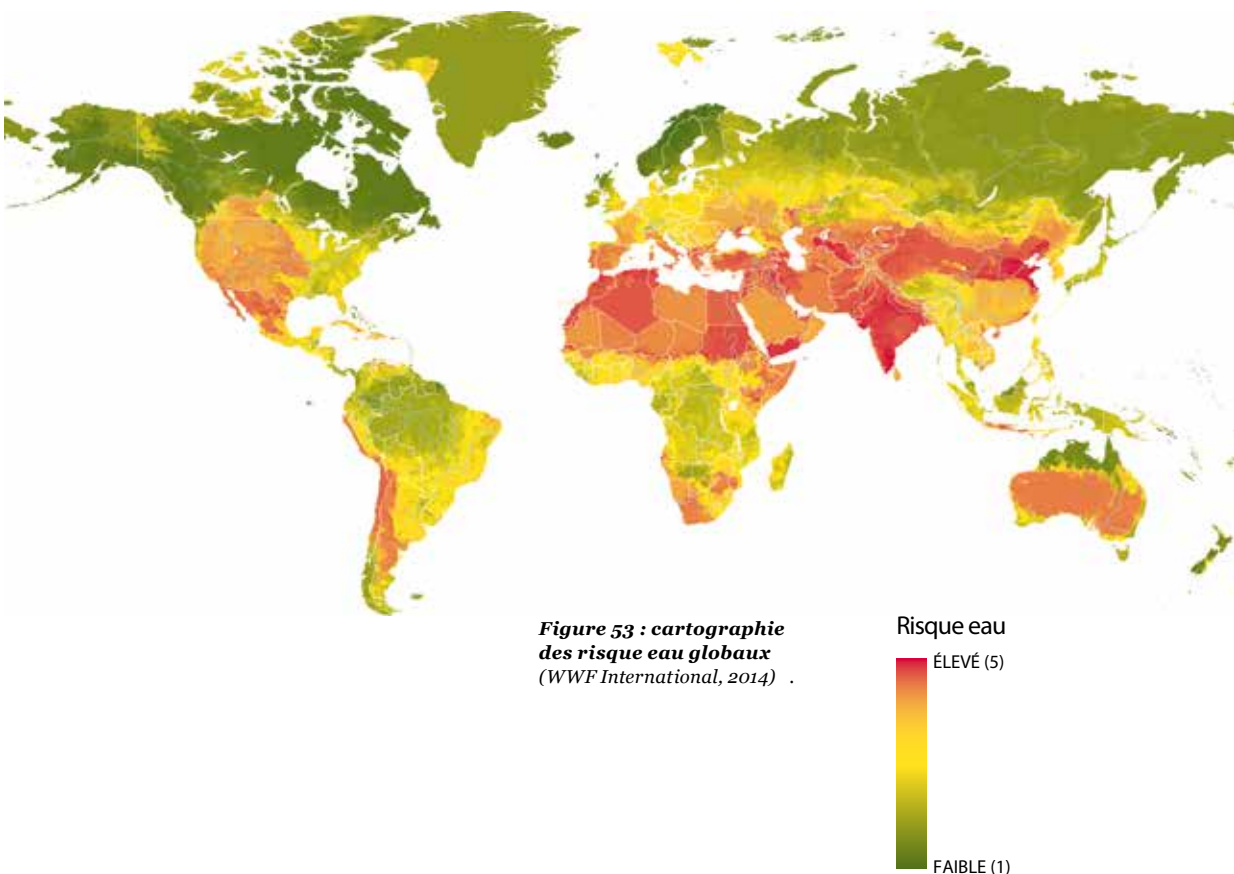
Eau douce : l'auto-évaluation « risque eau »

La satisfaction des besoins de tous les utilisateurs d'eau dépend d'une bonne gouvernance à l'échelle du bassin versant. Une meilleure compréhension du « risque eau » dans un bassin versant donne un cadre à l'action qui, in fine, profite aux écosystèmes eau douce. L'Empreinte eau (précédemment évoquée au Chapitre 1) aide pays, gouvernements, entreprises et individus à mieux saisir l'ampleur des volumes d'eau mis en jeu par les opérations de production et de consommation. Mais ces volumes ne suffisent pas, à eux seuls, à donner un tableau complet de la situation, car le contexte joue un rôle déterminant. Le « risque eau » découle de l'usage fait de cette ressource par l'ensemble des usagers présents dans le bassin versant considéré. Même si les usagers consomment l'eau efficacement, voire n'en utilisent qu'une quantité relativement faible, ils seront exposés à un certain niveau de risque s'ils sont situés dans un bassin en état de stress hydrique et dans lequel n'existe ni règle ni allocation. Des outils et mesures complémentaires sont donc nécessaires pour mieux évaluer les risques spécifiques et les impacts potentiels à l'échelle des bassins versants.

L'auto-évaluation « risque eau » du WWF (www.waterriskfilter.org) s'intéresse justement aux risques liés aux bassins versants, comme la disponibilité de l'eau, la demande globale, la qualité de l'eau et le statut de l'écosystème, les problèmes de gouvernance et de réglementation, et les risques réputationnels.

Les risques propres à l'entreprise, présentés à la figure 52, englobent la dépendance hydrique de l'entreprise, les volumes consommés, le risque de pollution par ses activités, les risques induits par la chaîne d'approvisionnement, l'évolution anticipée de la réglementation ou de licences spécifiques, et la participation de l'entreprise à l'action des parties prenantes locales. Au total, les risques sont évalués sur la base de près de 100 indicateurs.





La figure 53 synthétise le risque propre aux différents bassins (à savoir, celui découlant des conditions qui y sont observées) à partir des calculs effectués à l'échelle de leurs sous-bassins. En sachant quels sont les risques pesant sur leurs usines, les usagers peuvent prendre des décisions éclairées pour savoir où agir. Cet outil gratuit prévoit également un kit d'atténuation guidant les institutions vers des approches stratégiques et des réponses éprouvées.

L'auto-évaluation « risque eau » illustre la manière dont l'exploitation de données fiables issues d'une pluralité d'indicateurs permet d'analyser des problèmes aussi globaux que la pénurie d'eau pour améliorer les décisions, les stratégies, les actions et les résultats, sur la base d'informations significatives et de meilleure qualité.

Soulignée par les informations et les données recueillies jusqu'ici, la nécessité d'agir d'urgence sera traitée plus en détail au chapitre suivant.

NOUS SOMMES TOUS CONCERNÉS

La population de la RDC n'est pas seulement l'une des plus jeunes au monde, elle connaît aussi l'une des plus fortes croissances du globe. Mais quel avenir espérer pour ces enfants du village de pêcheurs de Vitshumbi, établi sur les rives sud du lac Édouard ?

Le parc national des Virunga n'est pas seulement leur héritage, il offre aussi un énorme potentiel. Une étude récemment commandée par le WWF suggère que, dans une situation stable où le parc serait efficacement protégé, sa valeur économique pourrait dépasser 1 milliard d'US\$ par an. Le développement responsable des industries, comme le tourisme à l'intérieur de ses limites, donnerait ainsi un emploi à 45 000 personnes (WWF/Dalberg, 2013).





CHAPITRE 3 :

NOUS SOMMES TOUS CONCERNÉS

La planète Terre et son formidable réseau vivant auquel nous appartenons tous méritent d'être protégés pour ce qu'ils sont, comme en témoignent le sentiment d'émerveillement et le profond respect éprouvés pour la nature, enracinés au sein de nombreuses cultures et religions. Ne citons-nous pas au demeurant instinctivement le célèbre proverbe : « *Nous n'héritons pas de la Terre de nos ancêtres, nous l'empruntons à nos enfants ?* »

Et pourtant, à la lecture des deux derniers chapitres, il se trouve que nous n'agissons pas en gardiens de notre seule et unique planète. Notre demande de ressources naturelles est excessive et les écosystèmes de la Terre en souffrent ; la façon dont nous satisfaisons nos besoins actuels compromet la capacité des générations futures à subvenir aux leurs. En bref, c'est exactement l'inverse du développement durable.

Le bien-être et la prospérité de l'humanité (autrement dit, notre existence même) dépendent d'écosystèmes en bonne santé et des services qu'ils fournissent, qu'il s'agisse d'une eau propre, d'un climat vivable, ou encore d'aliments, de carburant, de fibres et de sols fertiles. Des progrès ont été faits ces dernières années dans la quantification de la valeur financière de ce capital naturel et des dividendes qui en sont tirés. Une estimation récente évaluait les services des écosystèmes au niveau mondial entre 125 000 et 145 000 milliards d'US\$ par an (Costanza et coll., 2014). Ces évaluations donnent une idée de la valeur économique liée à la préservation de la nature et à l'instauration de modes de vie durables – mais les évaluer ne signifie pas qu'il faut considérer les services des écosystèmes comme des marchandises ou qu'il faut les privatiser, et il vaut mieux considérer nombre d'entre eux comme des biens publics (Costanza et coll., 2014). En fin de compte, ces évaluations demeurent toutefois une « estimation grossière de l'infini », puisque sans les services écosystémiques, il ne pourrait y avoir de vie sur Terre (McNeely et coll., 2009).

Avec 2 milliards d'êtres humains supplémentaires d'ici 2050, le défi consistant à fournir à l'ensemble de la population mondiale la nourriture, l'eau et l'énergie dont elle a besoin s'annonce déjà redoutable. À moins que nous ne prenions des mesures drastiques pour réduire les pressions exercées sur le climat et sur les processus naturels de la planète, il risque même de s'avérer impossible à surmonter. Or, la protection de la nature et l'utilisation responsable de ses ressources conditionnent le développement et le bien-être humain, tout comme l'instauration de sociétés en bonne santé et résilientes. Cela vaut tant pour les communautés rurales les plus

pauvres, généralement tributaires de la nature pour leurs moyens de subsistance, que pour les grandes métropoles mondiales, de plus en plus vulnérables aux menaces que représentent les inondations et la pollution occasionnées par la dégradation de l'environnement.

À ce jour, prises de conscience et engagements tardent à être suivis d'une action adéquate. Pourtant, quand l'humanité répond aux signaux d'alerte en agissant collectivement, nous pouvons accomplir de grandes choses : inspiré par le principe de précaution et basé sur la science, le protocole de Montréal constitue par exemple un excellent modèle de réponse à une menace environnementale (ici, l'appauvrissement de la couche d'ozone). Premier traité de tous les temps à avoir été universellement ratifié, il impose à chaque pays des conditions strictes visant à l'abandon progressif du recours aux CFC et autres substances destructrices d'ozone. Le fait que toutes les parties y aient adhéré a permis de combattre efficacement la menace. De la même façon, les OMD (Objectifs du millénaire pour le développement) ont fortement stimulé les efforts de lutte contre la pauvreté dans le monde. Ce qu'il nous faut à présent, c'est un effort encore plus vigoureux pour sauvegarder la santé de notre environnement et le bien-être de notre société, pour nous comme pour nos enfants dans le futur.

« LE DÉVELOPPEMENT DURABLE
EST CELUI QUI SATISFAIT AUX
BESOINS PRÉSENTS SANS
COMPROMETTRE LA CAPACITÉ
DES GÉNÉRATIONS FUTURES À
SATISFAIRE LES LEURS . »
(WCED, 1987)

Les services écosystémiques et leur valeur

Le bien-être humain dépend de ressources naturelles telles que l'eau, les terres arables, les poissons, et le bois, mais aussi des services que fournissent les écosystèmes, parmi lesquels la pollinisation, le cycle des nutriments, et la prévention de l'érosion. Or, ces services écosystémiques sont eux-mêmes tributaires du capital naturel de la planète : ses forêts, ses prairies, ses fleuves, ses lacs, ses océans, sa couche arable, et sa biodiversité. Tous ces bénéfices sont fournis gratuitement et généralement pris comme allant de soi. Et pourtant, leur valeur sociale et économique est décisive.

Plus de 60 % des services vitaux fournis par la nature connaissent un déclin global pour cause de surexploitation (EM, 2005). Or, les écosystèmes forestiers procurent directement logement, moyens d'existence, eau, carburant et alimentation à plus de 2 milliards de personnes, dont 350 millions des habitants les plus pauvres de la planète, qui dépendent directement des forêts pour leur subsistance et leur survie (FAO, 2012a). Le coût de la perte et de la dégradation des forêts pour l'économie mondiale est estimé entre 2 000 et 4 500 milliards d'US\$ par an (Sukhdev, 2010).

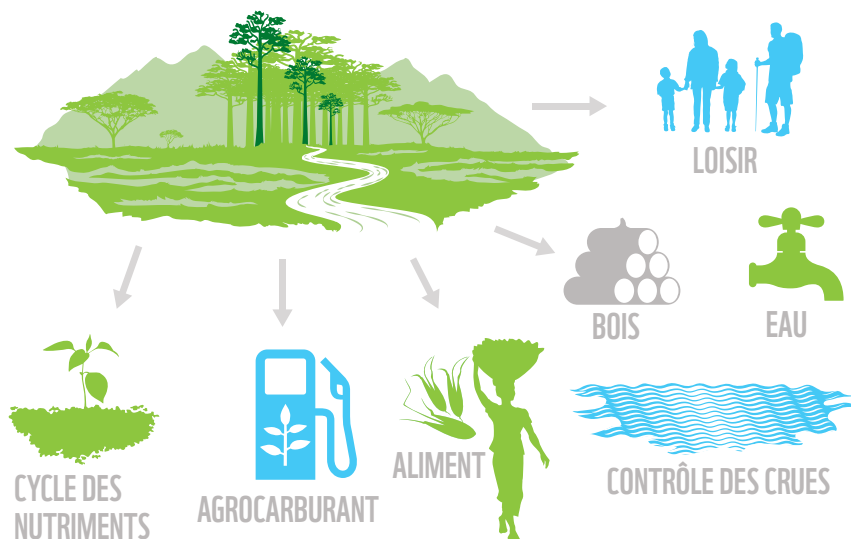
Les écosystèmes marins sont, pour leur part, à la base des économies de nombreux pays côtiers et états insulaires, en sous-tendant plus de 660 millions d'emplois dans le monde (FAO, 2012b). Alors que les pêches fournissent 15 % des protéines animales de nos régimes (FAO, 2012b), cette proportion peut dépasser 50 % dans la plupart des pays les moins développés d'Afrique et d'Asie (FAO, 2008). Si les menaces pesant sur les océans ne sont pas enrayerées, le préjudice économique pourrait atteindre 428 milliards d'US\$ en 2050 (SEI, 2012).

Les impacts sur la nature rentrent traditionnellement dans la catégorie des « externalités environnementales » en économie : par exemple, si le montant payé par une entreprise pour le volume d'eau qu'elle consomme apparaît bel et bien dans sa comptabilité, ce n'est en revanche pas le cas de l'impact de sa surexploitation ou de sa pollution sur des écosystèmes et des communautés d'eau douce situés en aval. On estime ainsi que les 3 000 premières entreprises sont à l'origine d'externalités annuelles approchant les 2 100 milliards d'US\$, selon une étude commandée par l'ONU ; en 2008, les dégâts environnementaux coûtaient 6 600 milliards d'US\$, soit 11 % du PIB mondial, et le préjudice annuel de la pollution, des émissions de gaz à effet de serre, de la production de déchets et de l'appauvrissement des ressources pourrait atteindre 28 600 milliards d'US\$ d'ici 2050 (PNUE IF, 2011).

Le plus souvent menées indépendamment les unes des autres et sans véritablement tenir compte des écosystèmes dont elles sont tributaires, les activités économiques risquent d'occasionner conflits, conséquences imprévues, et des coûts sur le long terme. Les approches écosystémiques, à l'inverse, définissent un cadre intégré de planification, de gestion et de conciliation des activités humaines avec la préservation de ces ressources et systèmes naturels essentiels. À titre d'illustration, la mer Baltique souffre de pollution, de surpêche et d'un aménagement côtier non-durable – mais une

Figure 54 : services écosystémiques.





analyse récente laisse penser que l'application d'une approche écosystémique au tourisme, à l'agriculture et au développement des pêches pourrait générer 550 000 emplois et 32 milliards d'euros (44 milliards d'US\$) de revenus annuels supplémentaires à la région d'ici 2030 (Boston Consulting Group, 2013).

L'estimation de la valeur économique des écosystèmes et de la biodiversité est importante à bien des égards, ne serait-ce qu'en raison de la force persuasive du vocabulaire économique auprès des décideurs des secteurs public et privé (Atkinson et coll., 2012).

Le projet intitulé L'Économie des écosystèmes et de la biodiversité (TEEB - teebweb.org) aide gouvernements et entreprises à maîtriser et à incorporer les externalités environnementales dans leur prise de décision. Le TEEB a conduit des études sur l'intégralité des biomes, dont les océans et les littoraux, l'eau et les zones humides, mais aussi sur des secteurs tels que l'agriculture et l'alimentation, ou encore les villes. De son côté, le projet Capital naturel (www.naturalcapitalproject.org) expérimente des technologies contribuant à prédire la façon dont le changement d'usage des sols, le développement des infrastructures, et l'utilisation des ressources affecteront l'offre et la valeur des ressources (eau, bois d'œuvre et poissons), et des services (prévention des inondations et de l'érosion). Enfin, le Programme de comptabilisation de la richesse naturelle et de valorisation des services écosystémiques (WAVES – wavespartnership.org) de la Banque mondiale permet aux pays d'établir des comptes nationaux ouvrant la voie à l'intégration du capital naturel dans la planification du développement.

Concourant à améliorer la planification, à résoudre les conflits, et à explorer arbitrages et synergies, ces initiatives ne doivent pas être lues comme une tentative de réduire la nature à une valeur monétaire : en plus de dévoiler les lacunes de la réflexion économique classique, elles constituent un nouveau mode d'organisation, de gestion et de mesure d'un développement réellement durable.

Encadré 6 : paiements pour services écosystémiques et REDD+ à Acre

Les paiements pour services écosystémiques (PSE), par lesquels les bénéficiaires d'un service environnemental rétribuent ceux qui entretiennent l'écosystème les fournissant, sont un moyen d'appliquer l'économie au service de la conservation. Par exemple, les programmes de PSE consistent, pour les usagers industriels de l'eau, à rémunérer les communautés situées en amont au titre de la sauvegarde des forêts des bassins versants. REDD+, l'initiative de l'ONU visant à réduire les émissions issues de la déforestation et de la dégradation des forêts, en constitue une illustration à l'échelle mondiale. L'idée est que les pays industrialisés payent les pays en développement pour préserver leurs forêts, dont la fonction de stockage du carbone profite à tous. Plus de 50 pays en développement bénéficient ainsi d'incitations à réduire les émissions de leurs zones forestières pour investir dans un développement faiblement carboné. Capables de drainer plus de capitaux vers les activités de conservation forestière que toutes les autres initiatives réunies, REDD+ ouvre des opportunités inédites non seulement pour la protection de la biodiversité, mais également pour traiter des sujets comme la pauvreté, les droits fonciers, l'affectation du sol, le développement durable et la gouvernance.

Le programme PSE/REDD+ mené dans l'État d'Acre (Amazonie brésilienne) fait figure de modèle, tant il présente un bilan impressionnant au plan de la protection des forêts humides et du soutien aux moyens de subsistance locaux. Vaste de 15 millions d'hectares, l'État a réduit de moitié son rythme de déforestation entre 2006 et 2010, évitant du même coup près d'un demi-milliard de tonnes d'émissions carbonées, et ce, tout en augmentant la production agricole et en faisant reculer la pauvreté. Plus de 2 000 familles d'exploitants ont reçu des paiements annuels en échange de mesures (vérifiées) de protection forestière, ainsi qu'un accompagnement technico-commercial visant à développer des moyens de subsistance durables basés sur les produits agricoles. Le montant des capitaux étrangers reçus par l'État pour poursuivre ses efforts s'élève à plus de 50 millions d'US\$, dont une partie provenant de la KfW, la banque allemande de développement, équivalent à une réduction de 4 millions de tonnes d'émissions de CO₂ à raison de 5 US\$ la tonne (WWF-Brésil, 2013).

Nourriture, eau et énergie

Nourriture, eau et énergie (sans oublier la biodiversité et les écosystèmes dont elles dépendent) sont à la fois intimement liées et fondamentales pour l'existence humaine. Cela dit, près d'un milliard d'individus souffrent de faim (Water, Energy and Food Security Nexus, 2011), 768 millions vivent sans eau salubre et propre (OMS/UNICEF, 2013), 1,4 milliard sont privés d'accès à une source d'électricité fiable, et 2,7 milliards cuisinent et se chauffent principalement en utilisant des sources traditionnelles de bioénergie, comme le bois (WWF, 2011). Or, ces besoins vont devenir toujours plus difficiles à satisfaire dans la mesure où l'effectif de la population mondiale s'envole et où la consommation progresse chez des classes moyennes en plein essor. Le changement climatique et l'appauvrissement des écosystèmes et des ressources naturelles ne feront qu'amplifier le phénomène. Et même si les plus pauvres de la planète demeurent les plus vulnérables, les enjeux de sécurité alimentaire, hydrique et énergétique nous concernent tous.

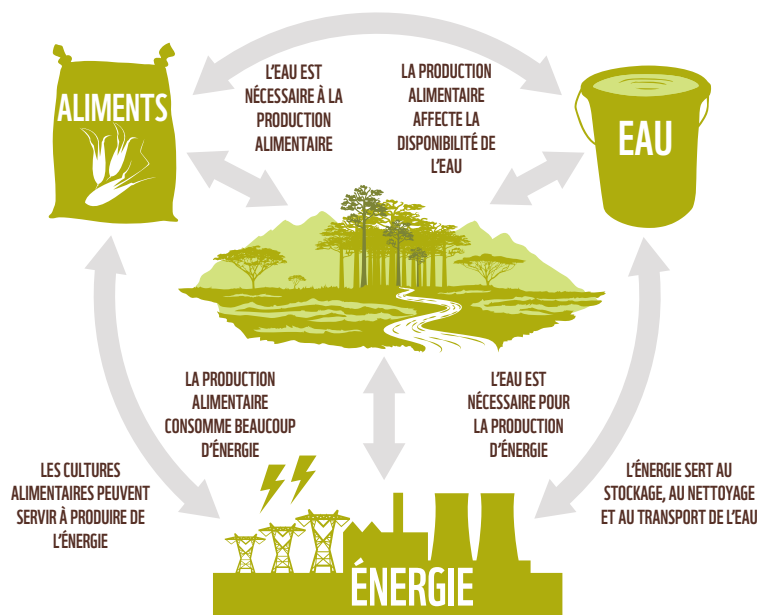


Figure 55 : les interrelations et interdépendances entre la biosphère et les sécurités alimentaire, en eau et en énergie.
La manière dont nous produisons la nourriture, dont nous utilisons l'eau, et dont nous générons l'énergie a un impact sur la biosphère qui répond à ces besoins.

Comme nous l'avons vu au Chapitre 1, l'Empreinte eau du monde contribue déjà à une pénurie d'eau croissante dans nombre de grands bassins fluviaux. La demande mondiale d'eau douce devrait dépasser l'offre actuelle de plus de 40 % d'ici 2030 (WRG, 2009), et, à cet horizon, près de la moitié de la population mondiale vivra dans des régions connaissant un stress hydrique élevé (OCDE, 2008).

La rareté de l'eau a déjà, et va continuer à avoir, un impact profond sur les sécurités alimentaire et énergétique, dans la mesure où l'eau est nécessaire pour produire les deux.

La prise de conscience de l'interdépendance entre sécurités alimentaire, hydrique et énergétique d'une part, santé des écosystèmes d'autre part, a néanmoins tendance à progresser. Ce qu'il faut en effet savoir, c'est qu'en moyenne, chaque calorie ingérée nécessite un litre d'eau pour être produite (Water, Energy and Food Security Nexus, 2011). La production alimentaire représente par ailleurs environ 30 % de la consommation énergétique mondiale (FAO, 2012), et l'augmentation des coûts de l'énergie tire à la hausse les prix alimentaires. D'un autre côté, si la production d'énergie utilise environ 8 % de l'eau mondiale, ce chiffre atteint 45 % dans les pays industrialisés : en cause, le refroidissement des centrales électriques, l'extraction et le traitement des combustibles fossiles, l'évaporation des retenues d'eau, et la production de biocarburants (Water, Energy and Food Security Nexus, 2011). Parallèlement, l'épuration et le pompage de l'eau demandent une grande quantité d'énergie.

Ce que signifie cette interdépendance, c'est que les efforts déployés pour atteindre un résultat donné peuvent facilement compromettre l'obtention d'autres, d'où l'importance d'une meilleure compréhension et gestion de ces arbitrages. Les tentatives visant à doper la productivité agricole risquent, par exemple, de se traduire par une augmentation de la demande d'eau et d'intrants agricoles. Ainsi, bien qu'en Inde l'irrigation ait permis d'accroître la production alimentaire, 20 % de l'énergie électrique totale sert dorénavant à pomper l'eau d'irrigation dans des nappes phréatiques en cours d'épuisement (Water, Energy and Food Security Nexus, 2011). D'une façon similaire, la généralisation du recours aux engrais dans de nombreux pays entraîne la pollution des ressources en eau et, du même coup, renforce la nécessité de traitements d'épuration gourmands en énergie.

Largement causé par notre consommation d'énergie, le changement climatique aura un grave impact sur le milieu naturel mais aussi sur la sécurité alimentaire et hydrique. Les alternatives aux combustibles fossiles comportent néanmoins elles aussi des risques si elles sont mal gérées : la concurrence entre cultures de biocarburants et cultures alimentaires va, par exemple, aller en s'intensifiant dans un contexte de ressources foncières et hydriques limitées. Ce type d'arbitrages et de risques vont se retrouver dans les grands projets hydroélectriques, tels que celui prévoyant la construction de 12 barrages sur le cours principal du Mékong inférieur (cf. l'encadré 7).

Aujourd'hui, le monde produit en effet largement assez d'aliments pour nourrir l'humanité : l'offre alimentaire par habitant avoisine 2 800 kcal par jour, quand les experts nutritionnistes recommandent une ration journalière moyenne de 2 500 kcal chez l'homme et 2 000 kcal chez la femme (FAO, 2013). Cela dit, non seulement la nourriture est dans l'ensemble inégalement répartie, mais un tiers d'entre elle est gaspillée (FAO, 2011). De même, la consommation de produits animaux (à forte empreinte eau, énergie et terre) est beaucoup plus élevée dans les pays à haut revenu. Il n'est donc pas viable de vouloir encore augmenter la production alimentaire en consommant plus d'eau, de terres et d'énergie : dans ces conditions, une solution consiste à évoluer vers une offre alimentaire plus équitable utilisant plus efficacement les ressources. La fourniture de tout cela dépend d'écosystèmes en bonne santé et résilients.

S'il n'est pas raisonnable d'envisager une croissance perpétuelle dans un système fermé, nous pouvons en revanche faire en sorte d'améliorer le fonctionnement de ce système.

Encadré 7 : hydroélectricité, eau douce et pêcheries dans le bassin du Mékong

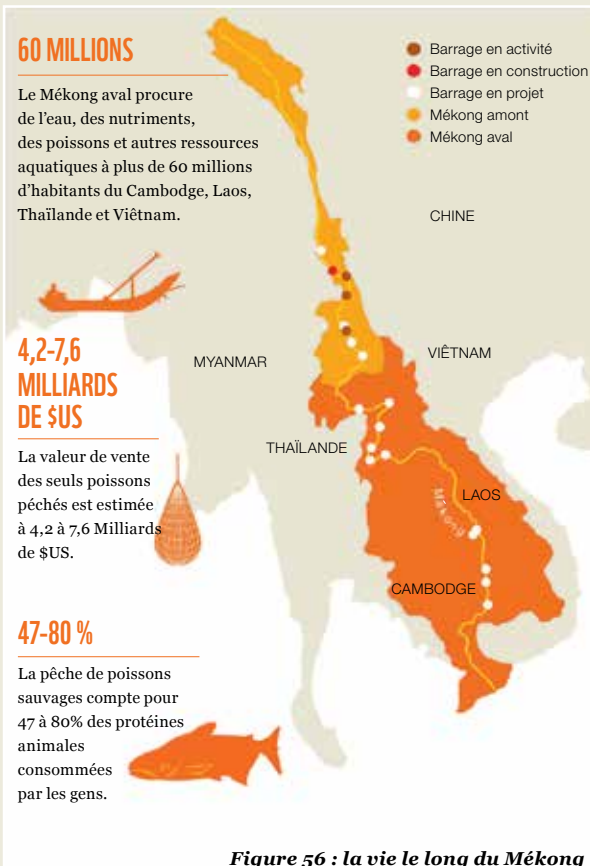


Figure 56 : la vie le long du Mékong

Le fleuve Mékong traverse six pays sur une distance de 4 800 km : né sur le plateau tibétain du Qinghai (Chine), il passe ensuite au Cambodge, au Laos, en Birmanie et en Thaïlande, avant d'atteindre le Viêtnam où il se jette dans la mer de Chine méridionale en formant un vaste delta. Le fleuve abrite plus de 1 100 espèces de poissons (trois fois plus par unité de surface que l'Amazonie), dont quatre des dix plus gros poissons d'eau douce au monde. Première zone de pêche intérieure du globe, le bassin du Mékong fournit un quart des prises d'eau douce au monde et est la principale source de protéines pour 60 millions de personnes (Orr et coll., 2012). Mais le Mékong subit la pression du développement économique rapide : la demande d'électricité devant croître

à un rythme de 6-7 % par an au Cambodge, au Laos, en Thaïlande et au Viêtnam jusqu'en 2025 (ICEM, 2010), l'hydroélectricité est vue comme une composante importante de l'offre énergétique future. Or, les barrages pourraient dévaster les populations de poissons en menaçant l'intégrité de l'écosystème : ceux établis sur les affluents devraient réduire à eux seuls les stocks de poissons de 10 à 26 % d'ici 2030, tandis que les ouvrages construits sur le cours principal pourraient causer une perte supplémentaire de 60 à 70 % (Orr et coll., 2012). Le remplacement des poissons par le bétail comme source protéique pourrait, en outre, imposer une expansion de 63 % des pâturages et une hausse de 17 % de la consommation d'eau (Orr et coll., 2012) dans un bassin déjà touché par une grave pénurie d'eau pendant trois mois de l'année (Hoekstra et Mekonnen, 2012). La hausse des prix alimentaires induite par la progression du coût de l'élevage aggraverait parallèlement la pauvreté. Enfin, les barrages limiteraient le flux de nutriments et de sédiments vers le delta du Mékong (l'une des premières régions rizicoles au monde) et réduiraient la résilience aux impacts du changement climatique.

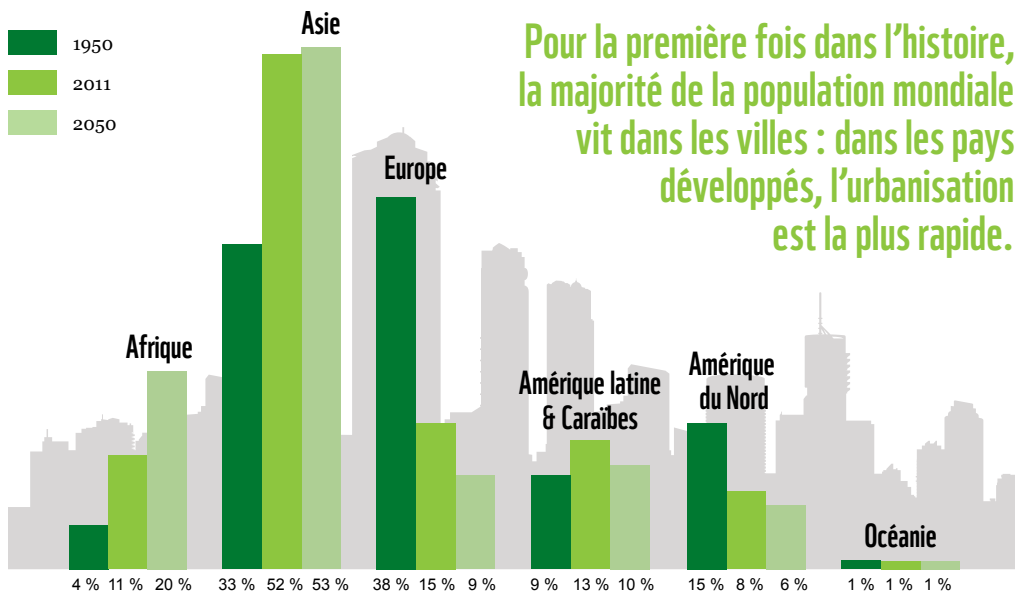
Des sociétés en bonne santé

La santé des sociétés humaines est déterminée par la sécurité des ressources et la résilience environnementale, sans lesquelles notre développement repose sur des fondations précaires. Or, nous allons devoir réduire la pauvreté, et subvenir à nos besoins de base (nourriture, eau et énergie) de plus en plus promis à devenir des sources de conflit. En nous comportant comme nous le faisons, nous accentuons notre vulnérabilité à l'intensité croissante des risques naturels et aux impacts du changement climatique.

Les sociétés saines forment le socle de notre bien-être physique, mental et social. Or la base des sociétés saines, c'est un environnement lui-même sain. Pour des centaines de millions d'individus dont les moyens d'existence dépendent directement des ressources et des services fournis par la nature, le lien est évident. Pour le nombre sans cesse croissant de citoyens de plus en plus déconnectés du milieu naturel, l'importance d'écosystèmes bien portants ne saute peut-être pas aussi vite aux yeux, et, pourtant, les effets des problèmes environnementaux sont tout aussi frappants, de la pollution de l'atmosphère et de l'eau, aux événements climatiques extrêmes.

Le paysage démographique mondial a évolué durant la dernière décennie : pour la première fois dans l'histoire, la majorité de la population du globe vit en ville, l'urbanisation étant la plus

Figure 57 :
répartition de la
population urbaine
mondiale par région
(ONU DAES, 2012).



rapide dans les pays en développement. Statistiquement, ce constat s'analyse comme la combinaison de la croissance naturelle, de l'exode rural et de la transformation de zones rurales en zones urbaines (Buhaug et Urdal, 2013). À y regarder de plus près, cependant, la sécurité environnementale n'est pas étrangère à cette tendance : pénurie de ressources (terres cultivées et pâturages, forêts et eau), dégradation environnementale, frustration causée par la dépendance à l'égard de systèmes naturels de plus en plus imprévisibles, risques naturels, tout incite les ruraux à quitter la campagne pour rechercher des moyens d'existence et un mode de vie plus sûr. Mais cela a des conséquences notables sur la santé des villes qui les accueillent.

La population urbaine devrait passer de 3,6 milliards d'habitants en 2011 à 6,3 milliards en 2050 (ONU DAES, 2012). Le gain démographique anticipé à l'échelle mondiale d'ici 2050 concernera en grande majorité les villes du monde en développement (ONU DAES, 2012 ; Sachs, 2008).

Les mégapoles (agglomérations de plus de 10 millions d'habitants) sont en plein essor. En 1970, le monde n'en comptait que deux (Tokyo et New York), contre 23 à l'heure actuelle (ONU DAES, 2012), et ce nombre s'apprête à augmenter encore.

Dans la plupart des cas, les infrastructures urbaines n'étant capables de suivre ni le rythme de progression de la population, ni celui de la croissance des demandes des habitants, la qualité de vie des citadins et leur accès aux services de base s'en ressentent. Or, un milliard d'êtres humains s'entassent déjà dans des bidonvilles (UNFPA, 2007) : faute d'investissements massifs dans les infrastructures et les services et d'efforts pour prendre à bras-le-corps la question de la pauvreté urbaine, ce nombre ira en augmentant fortement et les problèmes sociaux s'aggraveront.

L'accroissement rapide de la population et de la consommation en milieu urbain exerce en outre une pression grandissante sur les services naturels dont dépendent les villes : pour devenir saines, ces dernières doivent donc investir dans leur préservation et leur restauration. À titre d'exemple, environ un tiers des plus grandes villes au monde dépendent de réserves naturelles pour leur eau potable (Dudley et Stolten, 2003). Des mégapoles telles que New York, Rio de Janeiro et Mexico appliquent désormais des programmes de conservation des forêts et des terres humides, et améliorent la gestion des sols dans leur bassin versant.

Dans le Pacifique, les schémas d'implantation urbaine étaient influencés à l'origine par la disponibilité de la terre et l'accessibilité aux ports en eau profonde (ADB, 2013). De fortes concentrations de populations, d'infrastructures et d'activités économiques signifient que les centres urbains sont hautement exposés aux catastrophes naturelles et aux risques liés au changement climatique.

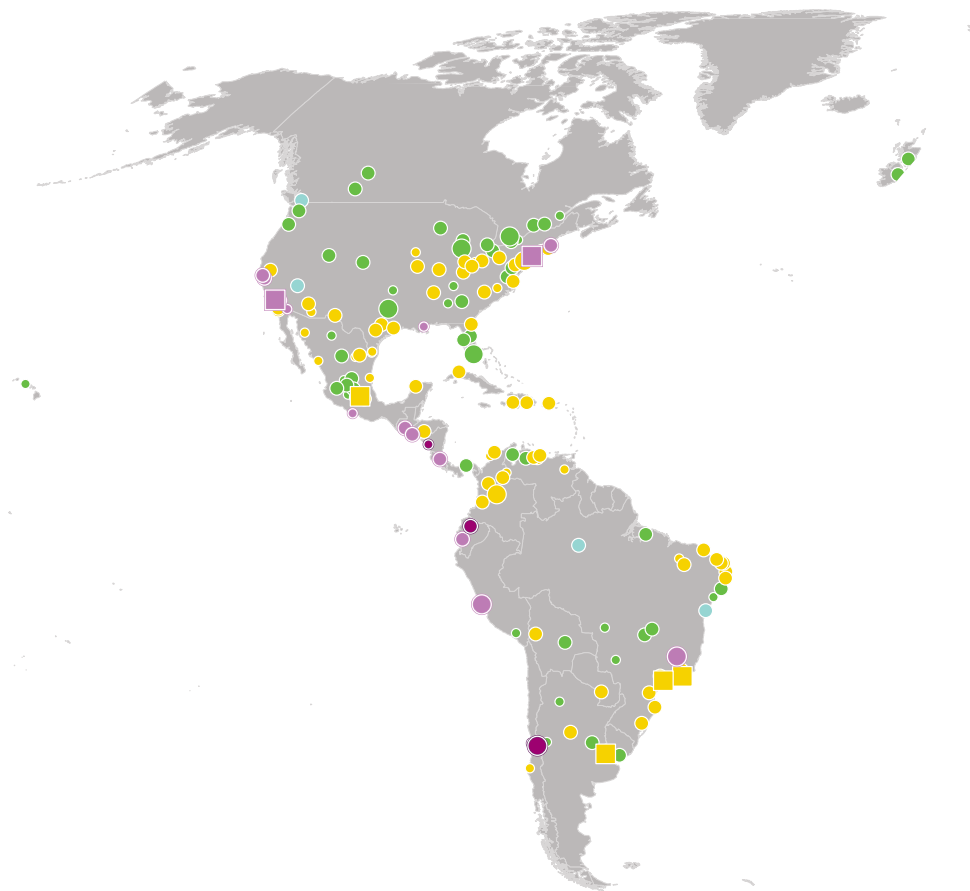


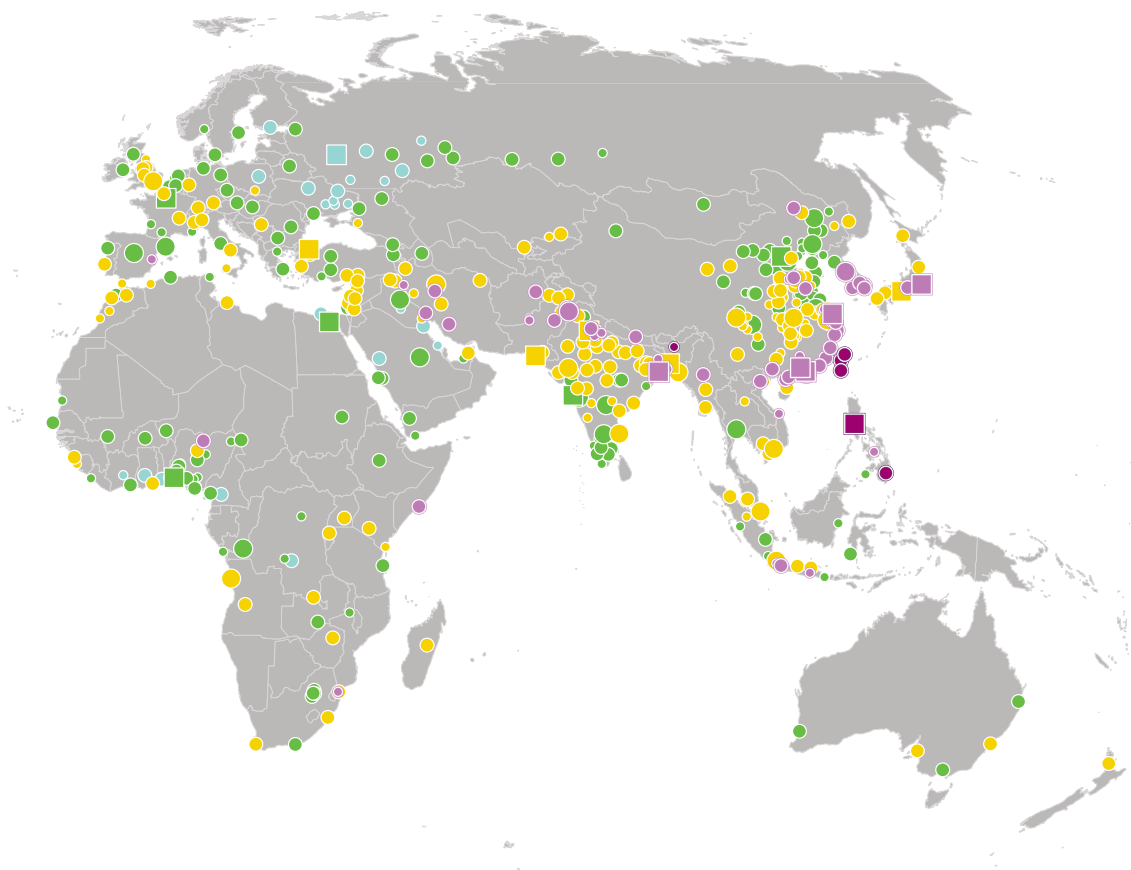
Figure 58 : population des villes (2011) et risques de catastrophes naturelles
(ONU DAES, 2012).

Exposition aux catastrophes naturelles

■	Aucun risque
■	Pas de risque dans les 3 premiers déciles
■	1 risque dans les 3 premiers déciles
■	2 risques dans les 3 premiers déciles
■	3 risques dans les 3 premiers déciles

Parmi les 63 zones urbaines les plus peuplées (comptant au moins 5 millions d'habitants en 2011), 39 appartiennent à des régions exposées à un risque élevé d'au moins une catastrophe naturelle, 72 % se situent sur les côtes ou à leur proximité, et deux tiers se trouvent en Asie. Sur les six risques naturels analysés, le plus grave et le plus courant correspond aux inondations, et affecte potentiellement les régions abritant 30 des 63 villes étudiées. Parmi les autres risques, on peut citer les cyclones (10 villes), les sécheresses (9 villes) et les séismes (6 villes) (ONU DAES, 2012).

La dégradation des écosystèmes et la perte des services qu'ils fournissent, comme la protection contre les inondations et les vagues liées aux tempêtes, accroissent notre vulnérabilité aux catastrophes naturelles ainsi que le coût de l'atténuation de leurs impacts (Costanza et coll. 2014), malgré le fait que ces derniers soient annoncés comme plus fréquents et plus intenses en raison du changement climatique. L'état des sociétés a beau être en partie la résultante de forces externes, il est également déterminé par des actions individuelles : du village



Population urbaine

- 750 000 - 1 million
- 1-5 millions
- 5-10 millions
- 10 millions ou plus

à la métropole, les sociétés ont ainsi les moyens d'améliorer leur sécurité et leur résilience et d'appliquer des solutions participatives.

La gestion communautaire des ressources naturelles, qui confère aux sociétés le contrôle des décisions portant sur des écosystèmes et des ressources naturelles aussi divers que l'eau, les forêts, les terres communales, les aires protégées et les zones de pêche, est un modèle améliorant les moyens de subsistance et la sécurité en milieu rural. On notera que de nombreuses villes développent dorénavant des approches innovantes pour protéger le capital naturel et renforcer le bien-être de leurs citoyens dans un souci de durabilité : grâce à leur forte concentration d'individus, mais aussi de compétences, de capitaux, de technologies et de créativité (autant de facteurs nécessaires à l'élaboration de solutions), il leur est possible d'instaurer des sociétés saines et des modes de vie plus durables au bénéfice d'une large proportion de l'humanité.

Le chapitre suivant se penche plus en détail sur certaines des solutions envisageables.



LES ÉTINCELLES DE L'ESPOIR

Non, la production d'énergie ne doit pas porter préjudice à l'environnement. Ce soudeur travaille sur le chantier d'un projet hydroélectrique communautaire à Mutwanga (RDC), tributaire de l'eau du parc national des Virunga. Piloté par l'Autorité congolaise pour la vie sauvage, le projet fournira de l'électricité à 25 000 personnes et alimentera plusieurs écoles, un hôpital et un orphelinat, tout en créant des emplois et des activités économiques. Dans le même temps, les habitants des environs sont davantage incités à entretenir les forêts et les zones humides du parc qui assure leur approvisionnement en eau. Contrairement à certains grands aménagements hydroélectriques mal implantés et mal gérés, le projet aura un impact minimal sur les écosystèmes d'eau douce.

À travers le monde, les projets de ce genre prouvent que développement et conservation peuvent aller de pair, et que la protection du capital naturel peut s'accompagner d'un véritable progrès social et économique.

CHAPITRE 4 : SOLUTIONS POUR UNE SEULE PLANÈTE

Les chapitres précédents le montrent : il nous faut de toute urgence stopper l'appauvrissement des ressources naturelles, restaurer les écosystèmes endommagés, conserver la biodiversité et maintenir les services écosystémiques essentiels. Dans le même temps, nous devons offrir un accès équitable aux ressources naturelles et fournir nourriture, eau et énergie à une population mondiale croissante. La grande question qui se pose est donc de savoir comment y parvenir.

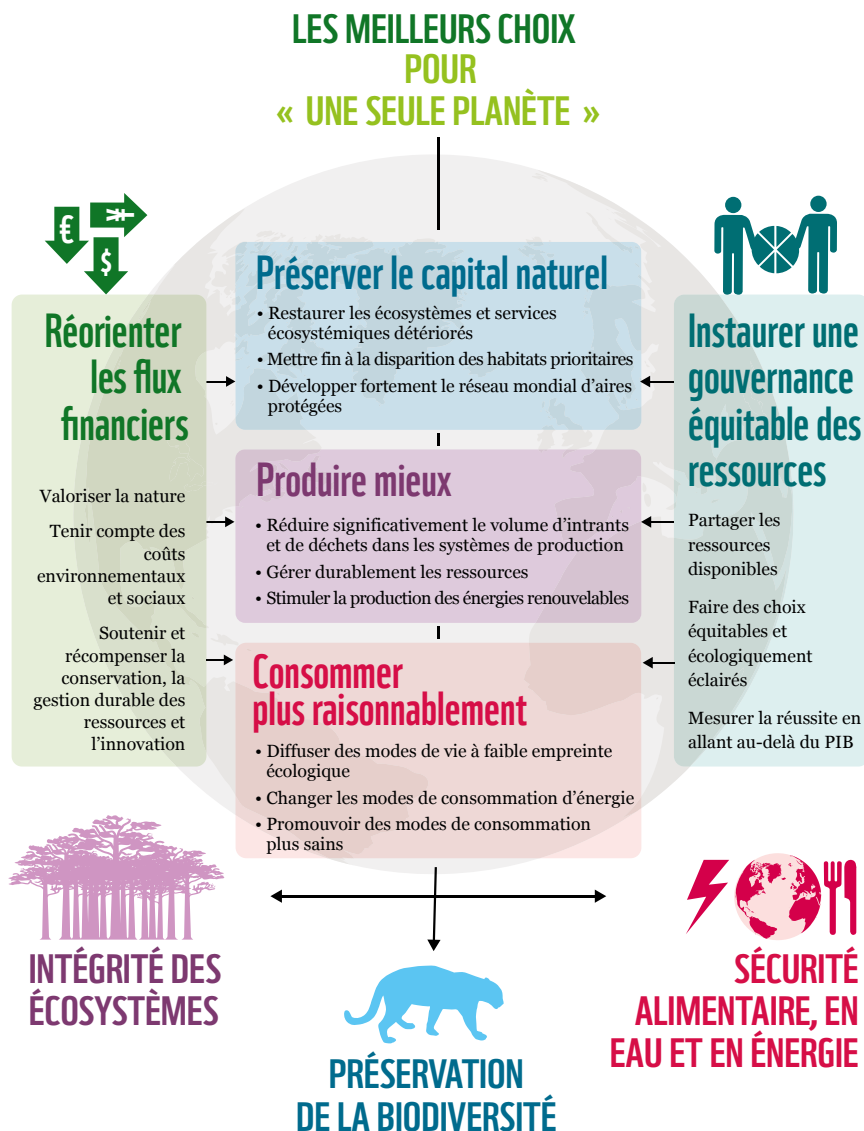
Le capital naturel de la Terre dont dépend notre prospérité socio-économique est limité. Ce constat de base devrait être incorporé aux prévisions économiques et aux stratégies de développement, aux plans des entreprises et aux décisions d'investissement, à nos moyens d'existence et à nos choix de mode de vie.

La « Vision pour Une seule planète » (figure 59) esquisse les bons choix de gestion, d'utilisation et de partage des ressources naturelles, dans les limites de la capacité de la planète. Elle exige de nous de :

- Préserver le capital naturel : restaurer les écosystèmes endommagés, mettre fin à la disparition des habitats prioritaires, agrandir significativement les aires protégées.
- Produire mieux : réduire les intrants et les déchets, gérer durablement les ressources, développer la production d'énergies renouvelables.
- Consommer plus raisonnablement : modes de vie à faible empreinte, consommation d'énergie durable et modèles de consommation alimentaire plus sains.
Pour cela, elle recommande la réunion de deux conditions *sine qua non* :
- La réorientation des flux financiers : valorisation de la nature, prise en compte des coûts environnementaux et sociaux, soutien à la conservation et paiement pour celle-ci, gestion durable des ressources et innovation.
- L'instauration d'une gouvernance équitable des ressources : partage des ressources, choix justes et écologiquement éclairés, mesure de la réussite au-delà du seul PIB.

Si les indices et tendances globaux décrits aux précédents chapitres ne laissent aucun doute sur l'ampleur des défis à relever, il y a toutefois des raisons d'espérer : nombre d'exemples démontrent, aux quatre coins de la planète, l'intérêt environnemental, social et économique du choix de la « Vision pour Une seule planète ». Dans ce chapitre, nous évoquons certaines des solutions étudiées et présentons sept études de cas. D'autres sont disponibles sur le site Web du Rapport Planète Vivante[®] 2014 (wwf.panda.org/lpr), et de nombreux exemples existent par ailleurs.

Figure 59 :
« Vision pour
Une seule planète »
(WWF, 2012).



PROTECTION, PRODUCTION ET POPULATION

Un modèle de conservation marine intégrant baleines bleues, production de saumons, et équité sociale.



© WWF-Chile / Jorge Oyarte

« Nous sommes privilégiés de vivre dans cet environnement, en parfaite harmonie avec les écosystèmes marins et notre vision indigène du monde. Pour nous, l'océan, la terre, et l'air sont des espaces sacrés qui nous procurent tout ce qu'il faut pour survivre. Ce qu'ils nous donnent est immense, par exemple le fait de pouvoir descendre à la plage pour y ramasser des fruits de mer frais et nutritifs, sans aucune contamination. Nous commençons aussi à proposer des activités d'écotourisme, et montrons ainsi qu'il est possible de tirer des revenus pour la famille en prenant soin de la nature. »

Sandra Antipani, chef de la communauté de l'île Chiloé, Sud-Chili

Réunis dans l'écorégion marine de Chiloense, les fjords et canaux de Patagonie, au sud du Chili, forment un environnement unique d'une importance exceptionnelle au plan de la conservation. En plus d'abriter de nombreuses espèces de mammifères et d'oiseaux marins, des coraux d'eau froide et des pêcheries hautement productives, ils constituent l'une des premières aires d'alimentation du plus gros animal à avoir jamais existé : la baleine bleue, qui, pratiquement exterminée par la chasse, doit désormais sa survie à la protection de zones aussi critiques que celles-ci.

L'écorégion marine de Chiloense procure d'innombrables services à sa population humaine : de la nourriture et des revenus aux pêcheurs locaux, un paysage splendide et une vie sauvage attirant les touristes, et des valeurs culturelles et spirituelles. Elle assure une production aquacole à grande échelle au niveau mondial, abritant les larves de plusieurs espèces commercialement importantes et fournissant 30 % des saumons, 3 % des poissons blancs, et 12 % des poissons herbivores consommés sur le globe (FAO, 2014). Mais la surexploitation de ces ressources marines a atteint un niveau dangereux, au point que des habitats majeurs ont déjà été perdus et que l'écosystème et ses services sont menacés.

Depuis plus d'une décennie, le WWF travaille avec les communautés et les autorités locales à une stratégie de conservation intégrée dans cette écorégion marine. L'approche retenue repose sur des données scientifiques fiables, un aménagement rigoureux des paysages terrestres et marins et une étroite collaboration avec de multiples parties prenantes : communautés locales et indigènes, gouvernement, producteurs, secteurs de la finance et de la distribution.

L'un des objectifs est d'établir un réseau d'aires marines protégées s'étendant le long du littoral pour se prolonger au-delà des eaux chiliennes, en haute mer. Début 2014, l'action coordonnée du WWF-Chili, du Blue Whale Centre, de l'université australe du Chili et de la Fondation Melimoyu, a conduit le gouvernement chilien à approuver la création du parc marin de Tic-Toc (qui englobe des aires d'alimentation et d'allaitement cruciales pour la baleine bleue) et de deux autres aires marines protégées, couvrant en tout plus de 120 000 hectares. En plus d'offrir leur protection aux baleines et aux dauphins et de permettre la reconstitution des stocks halieutiques, ces aires protégées devraient renforcer la résilience de l'écosystème marin au changement climatique.

Hors des aires protégées, des efforts sont également consentis pour réduire l'impact des pêcheries et de l'aquaculture, en particulier celui de la production salmonicole. Producteurs, acheteurs, scientifiques, ONG environnementales et sociales et autres agissent ainsi de concert, au Chili mais aussi ailleurs dans le monde, pour élaborer la norme de l'Aquaculture Stewardship Council (ASC)

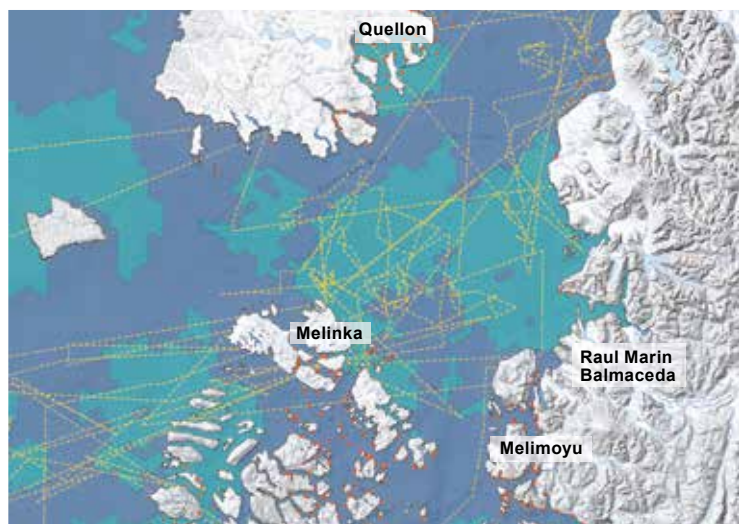
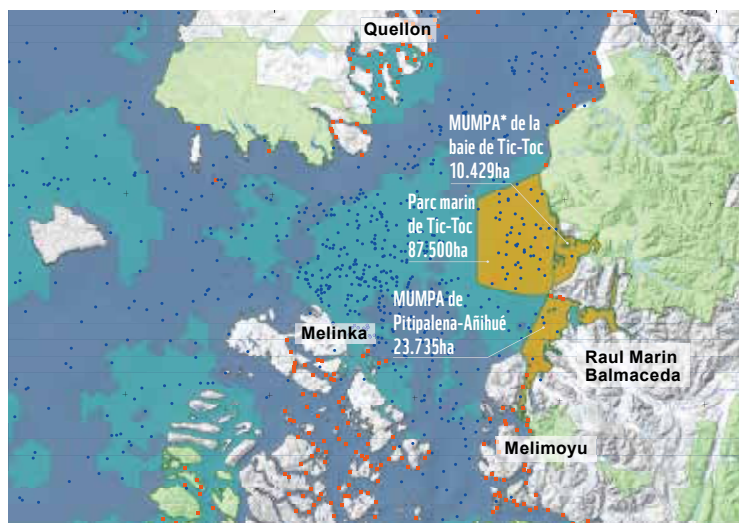
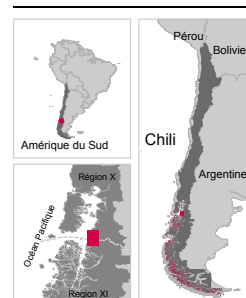


Figure 60 : un suivi satellitaire permet de cartographier les trajets des baleines bleues au sein de l'écorégion marine Chilienne (WWF-Chili, 2014).

Carte de situation



- Observation de baleines
- Itinéraires de migration des baleines
- Exploitations salmonicoles
- Aire marine protégée
- Aires protégées
- Aires à haute valeur de conservation

* Aire marine protégée à usages multiples

Figure 61 : des aires marines protégées, récemment créées, permettent de préserver les habitats critiques des baleines bleues (WWF- Chili, 2014).

promouvant une salmoniculture responsable. Fruit de près d'une décennie de dialogue, le standard ASC vise à minimiser voire à supprimer les impacts environnementaux et sociaux négatifs de l'élevage du saumon. Parmi les conditions, figurent des contrôles stricts de la qualité de l'eau, de la fuite de poissons, du recours aux substances chimiques et aux antibiotiques, et l'emploi des meilleures pratiques de gestion des prédateurs naturels, tels que phoques et oiseaux de mer.

En 2013, des entreprises (dont sept sociétés chiliennes) représentant 70 % de la production de saumon d'élevage au monde se sont engagées à faire certifier l'ensemble de leurs exploitations selon

la norme ASC d'ici 2020. Si l'opportunité est réelle, beaucoup reste néanmoins à faire pour accélérer l'adoption de meilleures pratiques nécessaires à l'obtention de la certification ASC.

La réussite de la conservation à long terme passe par un développement équitable et durable pour les habitants de la région, notamment les indigènes. Les nouvelles aires marines protégées étant censées stimuler l'écotourisme, le WWF collabore à présent avec les communautés pour leur permettre de tirer profit des opportunités naissantes, ce qui devrait améliorer leurs moyens d'existence et les inciter davantage à protéger leur patrimoine naturel et culturel.

La certification ASC va imposer aux producteurs d'agir de manière socialement responsable, à la fois en qualité d'employeurs et de voisins.

« Je pense que les industriels du saumon doivent commencer par aller à la rencontre de la communauté dans laquelle ils exercent leurs activités et s'intéresser à la façon de voir des gens, à leur culture, à leur histoire, mais aussi et surtout, respecter l'écosystème, les plantes et les animaux qui y vivent », déclare Sandra Antipani, chef de la communauté de l'île de Chiloé. « L'idée de préserver les écosystèmes marins et les baleines bleues fait partie intégrante de notre conscience indigène. »



Préserver le capital naturel : le WWF et ses partenaires travaillent à la création d'un réseau d'aires marines protégées couvrant au moins 10 % des eaux côtières du Chili.



Produire mieux : le respect de la norme ASC va fortement réduire l'impact de l'aquaculture du saumon sur les écosystèmes marins. Un projet pilote évalue actuellement les effets de l'ASC à partir de 42 indicateurs sociaux, économiques et environnementaux.



Consommer plus raisonnablement : en réclamant un saumon élevé de manière plus raisonnable, consommateurs et distributeurs encouragent les producteurs à obtenir la certification ASC.



Réorienter les flux financiers : le WWF encourage les institutions financières à soutenir la production durable de denrées, notamment à travers des certifications telles l'ASC. Au Chili, la banque néerlandaise Rabobank travaille ainsi aux côtés du WWF et des producteurs de saumon chiliens pour améliorer la durabilité : résultat, non seulement la compétitivité de ces derniers en sort renforcée et leur vulnérabilité aux risques environnementaux et sociaux atténuée, mais les relations avec l'établissement bancaire et les décisions de crédit s'en trouvent améliorées.



Instaurer une gouvernance équitable des ressources : les communautés locales et indigènes vivant dans la région sont devenues d'importants alliés de la conservation marine et de l'adoption de meilleures pratiques sociales et environnementales dans l'industrie salmonicole.

COMMUNAUTÉS ET CONSERVATION

Les populations de gorilles des montagnes augmentent et les humains vivant à leurs côtés en bénéficient.



© Anna Behm Masozera, 2013

Issu du village de Kabaga situé à proximité du parc national de la forêt impénétrable de Bwindi (Ouganda), Augustin Akantambira présente ses sculptures de gorilles destinées à être vendues aux touristes.

« Avant, il n'y avait aucun lien entre le parc et les communautés. Mais tout a changé maintenant. Elles comprennent que le parc est important pour elles dans la mesure où il bénéficie directement de l'argent que nous tirons du tourisme. Et elles respectent les gorilles. »

**Patience Dusabimana, chef de tribu et guide,
parc national des volcans (Rwanda)**

Avec moins d'un millier de spécimens vivant encore à l'état sauvage, les jeux semblaient déjà faits pour le gorille des montagnes, seules deux populations subsistant dans de petits îlots forestiers encerclés par une marée montante d'humains. Qui plus est, c'est dans cette région que se sont déroulés certains des épisodes les plus sombres de l'histoire récente : le génocide rwandais, mais aussi les guerres ayant dévasté la République démocratique du Congo (RDC). Les conséquences s'y font encore sentir, puisque des dizaines de milliers de personnes tentent toujours de restaurer leurs moyens d'existence, basés en premier lieu sur les ressources naturelles des environs.

Et pourtant, le nombre de gorilles des montagnes s'est accru de près de 30 % ces dernières années, faisant de l'espèce la seule parmi les grands singes à enregistrer une progression de son effectif. Une spirale vers l'extinction s'est donc muée en un cercle vertueux grâce auquel humains et gorilles prospèrent ensemble.

Les gorilles des montagnes survivent en deux populations isolées, l'une aux abords des volcans des Virunga, aux frontières de la RDC, du Rwanda et de l'Ouganda, l'autre, dans le parc national de la forêt impénétrable de Bwindi, en Ouganda. Depuis 1991, la conservation de l'espèce est assurée par le Programme international de conservation des gorilles (IGCP), une coalition formée du WWF et de Fauna and Flora International.

En travaillant avec la population locale et les agences gouvernementales au pilotage d'un réseau transfrontalier d'aires protégées et au développement d'un tourisme responsable axé sur les gorilles, l'IGCP crée des emplois de guides touristiques, de porteurs ou de gardes forestiers. Les recettes provenant des touristes, venus du monde entier pour observer les gorilles dans leur habitat naturel, contribuent à financer la conservation de ces derniers et la réalisation de projets communautaires. En fin de compte, la population locale gagne plus en préservant ses ressources naturelles qu'en les exploitant dans une logique de court terme.

Le tourisme axé sur les gorilles a eu pour effet de transformer les communautés de la région, comme à Nkuringo : isolée dans la montagne, cette ville ougandaise abrite le Clouds Mountain Gorilla Lodge, un hôtel de charme, propriété de la communauté, accueillant 1 200 clients par an. S'il n'emploie directement que 40 personnes, il profite néanmoins aux plus de 30 000 villageois des environs.

Tandis que restaurants, bars et autres boutiques s'ouvrent les uns après les autres, les magasins d'artisanat vendent des sculptures de gorilles en bois, des tee-shirts et des baskets fabriqués par leurs propriétaires, le plus souvent des femmes. Les recettes de l'hôtel et des permis d'observation des gorilles sont reversés à une fondation communautaire qui finance non seulement différentes entreprises, comme des productions de légumes et des plantations de thé, mais aussi un programme de scolarisation des enfants les plus pauvres, tout en couvrant les frais de formation des infirmières et la construction d'un centre médico-social.

Au Rwanda, le tourisme d'observation des gorilles constitue le fer de lance d'une industrie touristique rapportant quelque 200 millions d'US\$ de recettes en devises chaque année (Nielsen et Spenceley, 2010), et ce en dépit du fait que les effectifs touristiques soient limités pour éviter tout impact négatif sur les animaux, les riverains et l'environnement local. En se partageant 5 % des revenus tirés de la vente de permis, les communautés voisines des parcs nationaux ont pu bénéficier de la construction d'écoles et d'hôpitaux, de la création d'entreprises durables, et du financement de projets environnementaux tels que la plantation d'arbres et la lutte contre l'érosion.

De plus, l'initiative « De l'eau pour les gorilles » lancée par l'IGCP a permis d'améliorer la qualité de l'eau et de l'assainissement dans de multiples communautés et foyers en favorisant la mise en place d'équipements de stockage de l'eau de pluie. Les villages de la zone manquant pour la plupart d'eau salubre, femmes et enfants avaient jusqu'ici pour habitude d'aller chercher l'eau dans les rivières traversant les parcs nationaux. En dehors de la pénibilité et de la dangerosité de la corvée, la présence de nombreux habitants constituait une menace pour les gorilles et les autres espèces sauvages. Dorénavant, la majorité des femmes et des enfants ont davantage de temps à consacrer à l'éducation et à l'amélioration de leurs moyens d'existence, et l'habitat des gorilles est plus rarement fréquenté. La construction collective de réservoirs d'eau et leur copropriété ont par ailleurs contribué à renforcer le sentiment d'appartenance à la communauté (un aspect particulièrement important dans la zone, qui accueille de nombreux déplacés et où les cicatrices du conflit sont encore visibles), et à établir des liens positifs avec les parcs et les gorilles.

Comme le souligne Anna Behm Masozera, responsable de l'IGCP : « Menée consciencieusement et respectueusement, la conservation a le pouvoir et le potentiel de rassembler les gens autour d'une cause commune de part et d'autre des frontières d'un parc, où le parc et les populations se croisent, mais aussi de part et d'autre des frontières nationales. »

Préserver le capital naturel : la valeur des gorilles ougandais en tant qu'attraction touristique est estimée entre 7,8 et 34,3 millions d'US\$ (IGCP, 2014).

Réorienter les flux financiers : un pourcentage donné des recettes du parc (variable selon les pays) est distribué aux communautés environnantes, et sert à soutenir différents types de projets communautaires (santé, éducation, infrastructures, moyens de subsistance).

Instaurer une gouvernance équitable des ressources : en bénéficiant directement de la présence des gorilles et en comprenant sa valeur, les individus sont d'autant plus incités à prendre soin de la forêt.

Consommer plus raisonnablement : par leurs dépenses, les touristes profitent directement aux communautés et à la conservation.





© naturepl.com / Bruce Davidson / WWF-Canon

Avec les gorilles des montagnes comme attraction phare, l'écotourisme dans le parc national des Virunga en RDC – suivant le succès des modèles mis en œuvre au Rwanda et en Ouganda – pourrait créer des milliers d'emplois et rapporter environ 235 millions d'US\$ par an.

VALORISER LE CAPITAL NATUREL

Le nouveau plan de développement côtier du Bélize prend pleinement en compte l'immense valeur des écosystèmes naturels.



© naturepl.com / Roberto Rinaldi / WWF-Canon

Le récif mésoaméricain de la côte du Bélize abrite des espèces comme les tortues imbriquées et attire des touristes du monde entier.

« La zone côtière du Bélize constitue indéniablement l'un des premiers actifs du pays : si le peuple bélizien y est si attaché, c'est en raison de ses valeurs économiques et socio-culturelles et de la diversité de ses bénéfices écosystémiques. Le tout premier plan national de gestion intégrée des zones côtières du Bélize va mieux faire comprendre aux Béliziens l'inestimable valeur de notre littoral, et permettre d'établir un modèle scientifique de gestion durable à long terme de nos ressources côtières et marines. »

Chantelle Clark-Samuels, directrice de l'Autorité et de l'Institut de gestion des zones côtières, Bélize

La beauté et la diversité des écosystèmes côtiers du Bélize sont universellement connues et attirent les touristes du monde entier. Qui plus est, plus de 40 % de la population du pays vit et travaille sur la côte et dépend de ses écosystèmes pour ses moyens de subsistance.

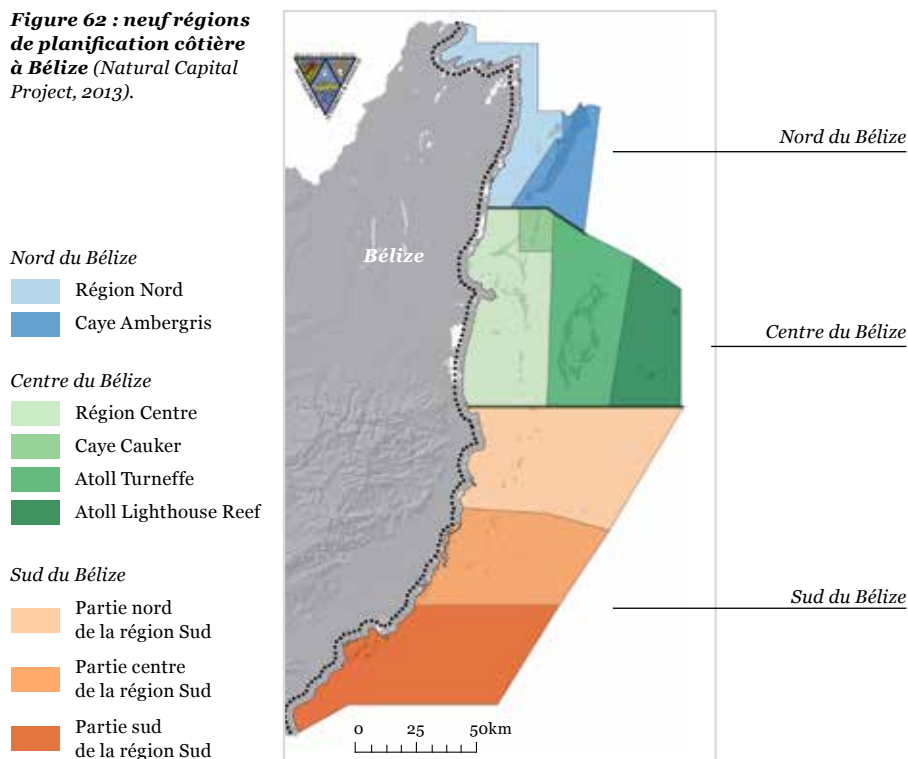
Pour de nombreux Béliziens, la pêche est un réel mode de vie et une source vitale de nourriture : on estime ainsi que les pêcheries commerciales, tributaires des récifs et des mangroves, pèsent entre 14 et 16 millions d'US\$ par an. Toujours d'après les estimations, le tourisme associé aux écosystèmes côtiers a contribué à hauteur de

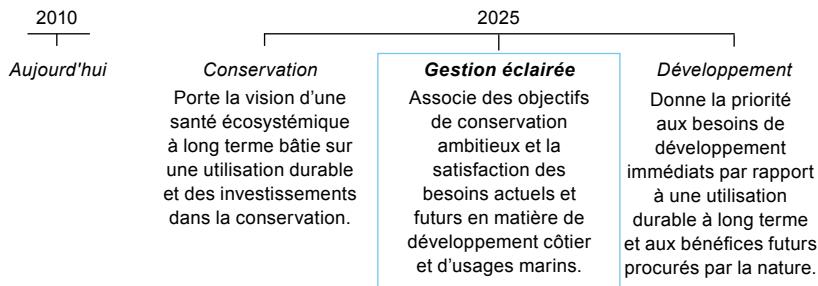
150-196 millions d'US\$ à l'économie nationale en 2007 (soit 12-15 % du PIB). Mais ce n'est pas tout : en protégeant les biens côtiers des dégâts causés par l'érosion et la houle des tempêtes, récifs et mangroves font économiser entre 231 et 347 millions d'US\$ par an. À titre de comparaison, le PIB du Belize s'élevait en 2007 à 1,3 milliard d'US\$ (Cooper et coll., 2009).

Mais, trop souvent, les bénéfices des écosystèmes naturels sont négligés dans les décisions d'investissement côtier et les politiques publiques : développement non maîtrisé, surpêche et pressions du tourisme menacent les récifs du pays, même si les risques que constituent le réchauffement océanique, le renforcement des tempêtes et les autres changements d'origine climatique apparaissent plus graves. Les populations de poissons auront ainsi tendance à régresser si elles perdent les mangroves qui leurs fournissent des habitats critiques pour leur croissance. En outre, avec le déclin des récifs et des mangroves, cayes (îles basses) et propriétés côtières vont devenir de plus en plus vulnérables aux tempêtes et à l'érosion, ce qui se répercutera sur le tourisme (Cooper et coll., 2009).

En 2010, l'Autorité et l'Institut de gestion des zones côtières du Belize (CZMAI) a entrepris l'élaboration du tout premier Plan national de gestion intégrée des zones côtières du Belize en partenariat

Figure 62 : neuf régions de planification côtière à Belize (Natural Capital Project, 2013).





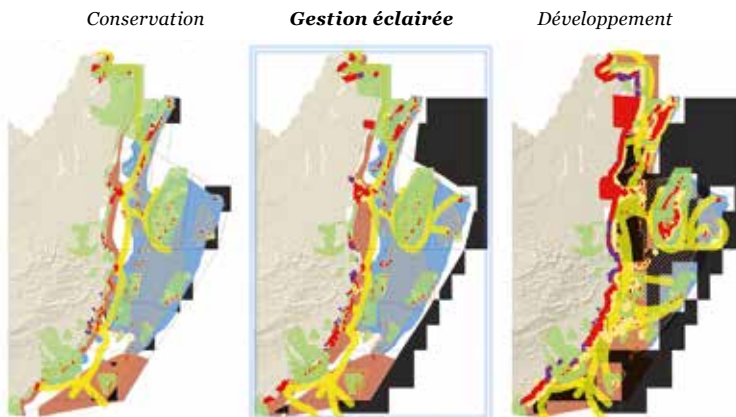
avec le WWF et le Projet capital naturel (NatCap). Substituant un modèle de gestion à long terme basé sur l'information, au principe de décisions d'aménagement *ad hoc*, le plan s'appuie sur des données scientifiques pour tenter de résoudre les conflits surgissant entre intérêts divergents, et de minimiser les risques que font peser les activités anthropiques sur les habitats naturels.

Des études ont été menées sur les avantages procurés par les services écosystémiques côtiers et marins aux populations et sur les impacts qu'ils subissent en raison des activités humaines. Pour cela, les membres du projet ont consulté étroitement le public au niveau national et local, et des comités de conseil côtier (représentant des industries comme le tourisme et la pêche, les gouvernements locaux et national, et des organisations de développement communautaire et de défense de l'environnement) se sont formés dans neuf régions littorales. En organisant réunions, entretiens et visites sur le terrain, ils ont apporté des connaissances et des données locales, partagé leurs objectifs et leurs valeurs et procédé à l'examen régulier du plan au fur et à mesure de son élaboration.

Pour appréhender les implications de plusieurs scénarios de développement, l'équipe a employé un outil basé sur le logiciel NatCap et baptisé InVEST (acronyme anglais d'Évaluation intégrée des services écosystémiques pour aider aux arbitrages) (Sharp et coll., 2014). InVEST a pour objet d'aider décideurs politiques et parties prenantes à incorporer la valeur des différents services écosystémiques à leur prise de décision et à mieux comprendre les arbitrages à effectuer. Par exemple, en analysant la façon dont un certain niveau d'aménagement côtier dans une région donnée

Figure 63 : trois scénarios de zonage définis et débattus avec l'ensemble des parties prenantes à Belize
 (Natural Capital Project, 2013).

Figure 64 : trois scénarios pour assister les décideurs politiques dans l'aménagement du territoire côtier à Belize
(Natural Capital Project, 2013).



va affecter les écosystèmes que sont les mangroves, les herbiers marins et les récifs coralliens, il est possible de comparer les gains de recettes touristiques anticipés à la perte potentielle de revenus pour les pêcheurs de homards et au surcroît de vulnérabilité aux tempêtes. L'outil met également en évidence le retour économique sur investissement de la protection et de la restauration des écosystèmes critiques.

En conciliant les exigences de conservation et les besoins de développement actuels et futurs, le plan pourrait gonfler les revenus de la pêche au homard de 2,5 millions d'US\$, agrandir de 25 % la surface fonctionnelle de récifs coralliens, de mangroves et d'herbiers marins, et doubler la valeur écosystémique liée à la protection côtière d'ici 2025 (Cooper et coll., 2009). En résumé, il permettra à la population bélizienne de tracer un itinéraire plus raisonnable pour assurer la gestion des ressources extraordinairement précieuses que lui fournissent son océan et son littoral.



Préserver le capital naturel : les écosystèmes côtiers et océaniques du Belize assurent des services d'un montant pouvant atteindre 559 millions d'US\$ par an, l'équivalent de 43 % du PIB (Cooper et coll., 2009).



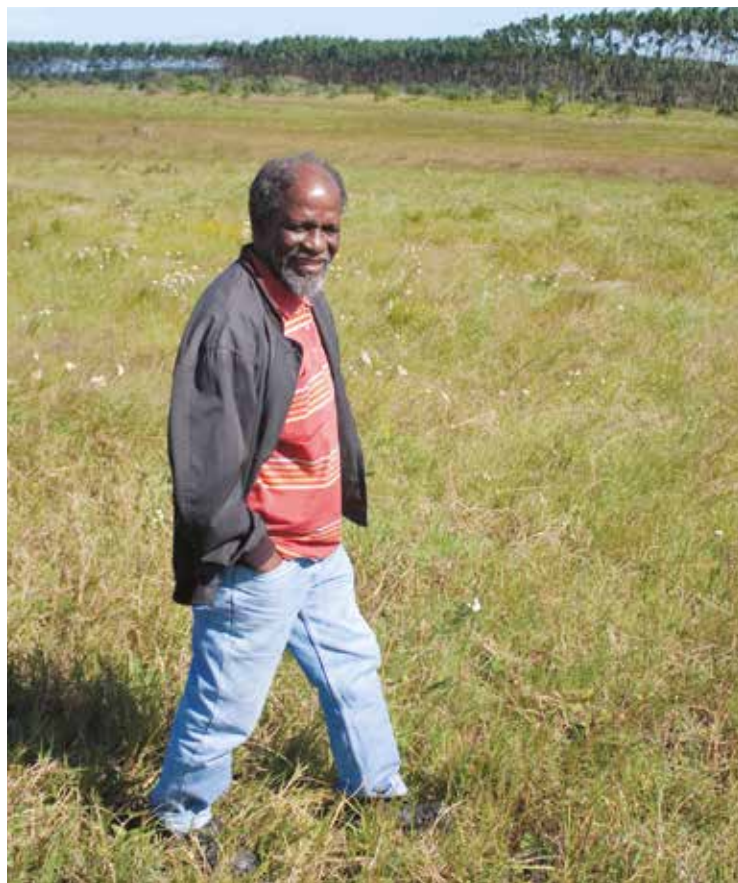
Réorienter les flux financiers : le Plan de gestion intégrée des zones côtières encourage les investissements reconnaissant la valeur des services écosystémiques.



Instaurer une gouvernance équitable des ressources : le Plan de gestion intégrée des zones côtières a été élaboré avec les parties prenantes locales pour concilier des exigences divergentes et ouvrir la voie à des décisions éclairées concernant l'utilisation des ressources naturelles.

PLANTATIONS ET ZONES HUMIDES

Un aménagement du territoire intelligent a permis de restaurer une zone humide vitale et a jeté les bases de partenariats réussis.



© Brett Florens

« La foresterie est une part importante de nos moyens de subsistance, d'où l'importance de bonnes relations avec SiyaQhubeka Forests. La communauté fait paître ses troupeaux dans les plantations, ramasse du bois de chauffe et récolte du miel, et fournit de nombreux travailleurs et contractants forestiers. »

Induna Alson Mpangela, petit producteur, Mankwathini, KwaZulu-Natal

L'eau faisant partie des ressources naturelles les plus rares en Afrique du Sud, les terres humides du pays revêtent une importance primordiale pour les habitants comme pour la nature en remplissant une multitude de fonctions : elles purifient et stockent l'eau, préviennent l'érosion, atténuent la gravité des sécheresses et des inondations en régulant le débit des ruisseaux, et rechargent les aquifères. Vitales pour la biodiversité, le tourisme, l'agriculture et l'élevage, elles constituent une source de nourriture et de matériaux végétaux pour les communautés rurales. On comprend alors que les 6 millions de personnes dépourvues d'accès régulier à une eau potable salubre prélèvent ce dont elles ont besoin directement dans les ruisseaux, les rivières, les lacs ou encore les marais.

Or, plus de la moitié des zones humides d'Afrique du Sud ont été sensiblement dégradées par les mauvaises pratiques agricoles mais aussi par d'autres activités. Deux tiers des différents types de zones humides sont menacées, et près de la moitié gravement en danger (WWF-AS, 2013). Par le passé, la sylviculture commerciale faisait partie du problème, les plantations étant établies dans les milieux humides et les espèces allochtones consommant l'eau en grande quantité ; le secteur forme cependant un pan majeur de l'économie nationale puisqu'il contribue au PIB à hauteur de 1,8 % et emploie quelque 110 000 personnes (Nyoka, 2003).

Encadré 8 : des plantations nouvelle génération

Créée par le WWF en 2007, la plate-forme New Generation Plantations (NGP) associe entreprises et agences forestières gouvernementales du monde entier pour explorer, partager et promouvoir de meilleures techniques d'aménagement et de gestion des plantations. Environ 250 millions d'hectares de nouvelles plantations pourraient devenir nécessaires d'ici 2050 afin de répondre au triplement prévu de la consommation de bois tout en conservant les forêts naturelles (WWF, 2011b).

NGP promeut des plantations qui :

- maintiennent l'intégrité des écosystèmes ;
- rotègent et renforcent les zones à haute valeur de conservation ;
- sont organisées en mobilisant efficacement l'ensemble des parties prenantes ;
- contribuent à la croissance économique et à l'emploi.

Le groupe Mondi participe à la plate-forme NGP qui préconise l'adoption de nouveaux modèles sylvicoles de plantations contribuant au bien-être des communautés locales, et à l'harmonie avec les écosystèmes naturels.

www.newgenerationplantations.org

Soucieux d'instaurer un meilleur équilibre entre production et conservation, le fabricant de pâte à papier et d'emballage Mondi a pris l'initiative d'identifier, de protéger et de réhabiliter les zones humides.

Impressionnants, les résultats sont visibles dans le parc de la zone humide d'iSimangaliso, à la fois dernière région sauvage côtière du pays et destination touristique prisée. En 1999, iSimangaliso a été inscrit au patrimoine mondial de l'humanité pour la richesse de sa biodiversité et le caractère unique de ses écosystèmes et de sa beauté naturelle. En son cœur se trouve le lac Sainte-Lucie : séparé de l'océan Indien par d'imposantes dunes de sable, ce long et étroit estuaire abrite une vie sauvage riche, dont plusieurs centaines d'hippopotames et de crocodiles que l'on peut voir patauger en eau peu profonde.

Les rives occidentales du lac accueillent de vastes plantations commerciales de pin, rachetées par Mondi en 2004 au moment de la privatisation des forêts publiques sud-africaines. Pour les gérer, le groupe a formé SiyaQhubeka Forests (SQF) en partenariat avec des organisations locales d'émancipation économique, les communautés et le gouvernement.

Mais SQF a hérité d'un problème. Au fil des années, de violents conflits ont surgi entre l'industrie forestière, les défenseurs de l'environnement et la population locale. Mal situées, certaines plantations ont eu un impact négatif sur le lac et sa vie sauvage : en réduisant les débits d'eau douce, elles ont fait chuter son niveau d'eau et entraîné une salinité excessive, notamment pendant la saison sèche.

Mondi-SQF a alors décidé de travailler avec le gouvernement, les ONG environnementales et l'autorité de gestion du parc, afin de déterminer quelles zones pouvaient recevoir des plantations commerciales et lesquelles devaient être rendues à la nature. Pour ce faire, les partenaires ont tracé une « éco-frontière » de 120 km de long séparant les zones humides et d'autres composantes écosystémiques importantes, des sols minéraux secs – convenant mieux aux plantations – où les impacts négatifs seraient minimaux.

Résultat, 9 000 hectares de plantations possédant un réel potentiel de conservation ont été transférés dans le parc de la zone humide d'iSimangaliso. Les arbres des plantations ont été éliminés, les terres sont retournées à l'état de milieux humides et de savane. Par la suite, 14 200 hectares de SQF, formés de plantations mais aussi de forêts naturelles et de terres humides, ont officiellement été incorporés au parc.

Le projet a non seulement restauré les écosystèmes, mais aussi la confiance : aujourd'hui, SQF et le parc sont, l'un comme l'autre, des entreprises florissantes. La régularité des débits d'eau douce dans le lac Sainte-Lucie est assurée et les zones humides et pâturages réhabilités accueillent déjà une biodiversité notable.

En plus de bénéficier aux nombreuses espèces d'oiseaux et d'eau douce du lac Sainte-Lucie, le projet a eu pour effet d'étendre l'habitat des grands animaux du parc : les touristes viennent observer éléphants, rhinocéros, girafes et guépards à des endroits qui, à peine quelques années plus tôt, n'étaient que de denses forêts de pins ; troupeaux de buffles, de zèbres et d'antilopes broutent dans les coupe-feux et les corridors entre les arbres. Enfin, les plantations forment un espace tampon important car elles protègent la région sauvage d'un développement envahissant et limitent la menace du braconnage.

La participation de la population locale au modèle de plantation a élevé le niveau de compétences, d'éducation et de viabilité des petites entreprises de la région. Mondi-SQF appuie la création d'entreprises locales liées à la sylviculture et attribue la majorité des contrats à des entreprises communautaires. Dans les régions tribales voisines, quelque 3 000 personnes exploitent des massifs d'eucalyptus divisés en lots occupant chacun quelques hectares de terres impropres à d'autres cultures, et en revendent le bois à Mondi-SQF qui leur verse une prime.

À l'échelon national, les travaux de réhabilitation des zones humides menés par Mondi se sont traduits par la perte d'environ 5 % de sa surface productive et viennent s'ajouter à des engagements communautaires assez lourds. Cela n'empêche pas Mondi d'y voir un investissement précieux pour assurer son acceptation sociale mais aussi sa viabilité écologique, sociale et économique à long terme.



Préserver le capital naturel : la réhabilitation des zones humides environnant le lac Sainte-Lucie a restauré les services écosystémiques et augmenté les recettes touristiques.



Produire mieux : en éloignant les plantations des zones humides, les entreprises sylvicoles réduisent l'impact de la production de bois sur les ressources en eau douce.



Consommer plus raisonnablement : en choisissant du bois et des produits papetiers certifiés par le Forest Stewardship Council (FSC), les consommateurs encouragent la gestion responsable des forêts, et en particulier la protection et le renforcement des zones à haute valeur de conservation. En Afrique du Sud, les standards FSC incluent maintenant des conditions pour empêcher l'installation de plantations dans les zones humides et les zones tampons alentour.



Réorienter les flux financiers : la réhabilitation des zones humides procure à long terme une valeur environnementale, sociale et économique sans commune mesure avec la perte de surfaces en plantations et les coûts induits à court terme.



Instaurer une gouvernance équitable des ressources : les communautés sont actionnaires de SQF et des terres sont restituées aux communautés.

5 Grande Barrière de corail

TERRE, FLEUVES, ET MER

Investir dans la gestion concertée de l'eau stimule l'agriculture, la pêche et le tourisme, et concourt à préserver un des trésors naturels le plus emblématique du monde.



© Reef Catchments

« Si les ruissellements provenant de notre exploitation affectent la Barrière, nous devons faire ce que nous pouvons pour les limiter. L'idée, c'est justement d'être proactif et de montrer le chemin à suivre pour y arriver. Et ce que l'on espère, c'est que ça impulse un changement dans l'industrie. »

Gerry Deguara, planteur de canne à sucre, Queensland

Le ruissellement des bassins versants fait partie des plus graves menaces pour la santé de nombreuses régions marines du globe.

C'est particulièrement vrai pour la Grande Barrière de corail, une merveille naturelle inscrite au patrimoine mondial de l'humanité. L'eau ruisselant dans les bassins versants recueille engrais, pesticides et excréments et entraîne ces polluants vers la Barrière. Or, l'impact sur les coraux et les herbiers, mais aussi sur les espèces qui en dépendent, est immense.

Une étude récente a conclu que la couverture corallienne du récif avait diminué de moitié depuis 1985 (De'ath et coll., 2012). Plus de 40 % de cette perte s'explique par les invasions d'acanthaster pourpre, une étoile de mer mangeuse de coraux dont la prolifération est alimentée par le ruissellement d'engrais issu des exploitations agricoles. Avec la dégradation de l'état de santé de la Barrière (aggravée par des pratiques de pêche obsolètes et par les menaces que constituent l'expansion portuaire, le déversement des déblais de dragage et le changement climatique), le comité du patrimoine mondial envisage à présent d'ajouter la Grande Barrière de corail à sa liste des sites « en péril ».

Le WWF collabore aujourd'hui avec les agriculteurs, les gouvernements et les entreprises pour lutter contre la pollution, et permettre ainsi aux coraux de se rétablir et à la Grande Barrière de corail de développer sa résilience aux impacts grandissants du changement climatique. Les travaux visent à promouvoir une production agricole plus durable, une gestion de l'eau plus responsable, la sécurité de l'approvisionnement en eau et la protection des habitats d'eau douce.

L'initiative Project Catalyst est exemplaire à cet égard : regroupant des producteurs de canne à sucre, la Fondation Coca-Cola, des agences gouvernementales et le WWF, elle se propose de tester et d'adopter de nouvelles pratiques limitant la pollution et améliorant la productivité des exploitations. Près de 100 exploitants du Queensland participent à ce projet.

Mais pour enregistrer une baisse de pollution assurant la survie de la Grande Barrière de corail, ce programme doit être répliqué à l'échelle de tous les bassins versants concernés, à savoir des millions d'hectares et des milliers de fermes, ce qui suppose une forte croissance des investissements publics et privés. Les gouvernements d'Australie et des régions concernées se sont jusqu'ici engagés à hauteur de 750 millions d'AUS\$ (670 millions d'US\$) sur 10 ans pour améliorer la santé de la Barrière. Ces fonds aideront en partie les agriculteurs à investir dans de meilleures pratiques et technologies renforçant la productivité tout en abaissant la pollution, l'érosion et la consommation d'eau.

Bien qu'il reste encore beaucoup à faire, les premiers résultats sont impressionnants. Au cours des cinq dernières années, quelque 2 000 agriculteurs ont appliqué des pratiques de gestion améliorées à plus de 3 millions d'hectares. Les données montrent que la pollution par les pesticides a reculé de 15 % au total et celle causée par les engrais de 13 % (certains participants ont même enregistré des réductions plus marquées). Les agriculteurs sont également bénéficiaires, puisqu'ils voient leurs rendements progresser et leurs dépenses d'intrants chimiques diminuer.

Les forces du marché peuvent également jouer un rôle significatif pour faire progresser les pratiques de production. C'est la raison pour laquelle le WWF s'est rapproché des grands clients des entreprises sucrières et logistiques afin de promouvoir Bonsucro (un cahier des charges international favorisant une production sucrière plus durable), et d'aider les agriculteurs à améliorer leurs pratiques pour obtenir la certification. Des efforts sont aussi déployés à présent pour développer un cahier des charges similaire et de meilleures pratiques de gestion dans la filière bovine, qui utilise aussi de vastes surfaces de terres dans le bassin versant de la Grande Barrière de corail. Les consommateurs sont ainsi encouragés à réduire leur impact sur le récif en choisissant des produits dont la durabilité est vérifiée.

L'argumentaire économique justifiant une nette accélération des investissements est sans ambiguïté : selon le gouvernement australien, en étant inscrite au patrimoine mondial de l'humanité, la Grande Barrière de corail fait gagner 5,68 milliards d'AUS\$ (5,10 milliards d'US\$) par an à l'économie australienne et génère près de 69 000 équivalents temps plein (Deloitte Access Economics, 2013). Investir dans sa santé n'a donc pas pour seul avantage de préserver une merveille environnementale de la planète, mais aussi de renforcer les industries de la pêche et du tourisme et les communautés qui en dépendent.

Applicable à de nombreux bassins versants du globe, ce modèle de lutte contre la pollution est à même d'aider les communautés à profiter d'une agriculture plus productive, de stimuler la pêche et le tourisme, et de protéger les biens naturels dont ils dépendent.

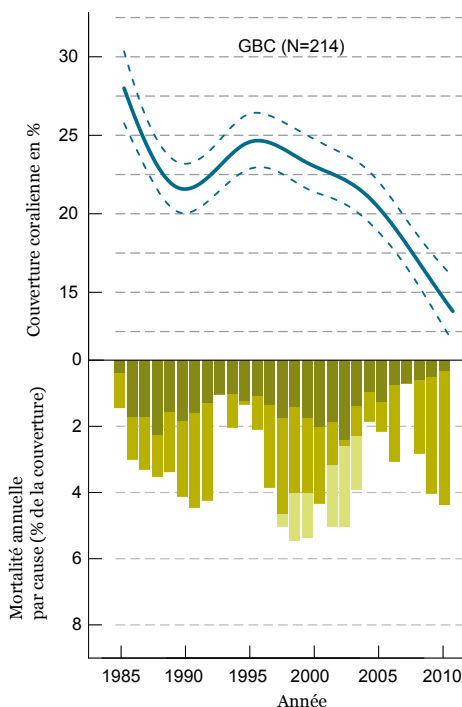


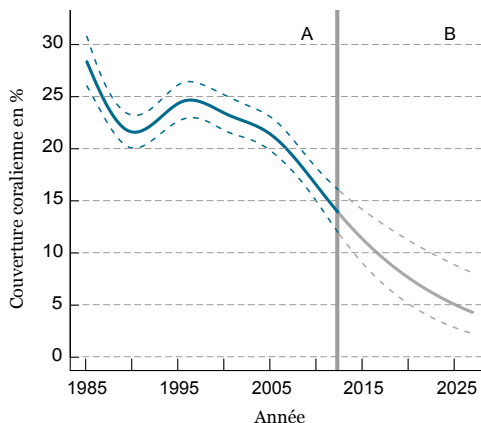
Figure 65 : déclin de la couverture corallienne de la Grande Barrière de corail au cours des 27 dernières années.

Cyclones tropicaux, prédation des coraux par l'étoile de mer baptisée *Acanthaster pourpre*, et blanchiment ont respectivement pesé pour 48, 42 et 10 % de la perte estimée (De'ath et coll., 2012).

■ *Acanthaster pourpre*
■ Cyclones
■ Blanchissement
N Nombre de récifs

Figure 66 : une projection (B) basée sur De'ath et coll., 2012 (A) montre que si la tendance du déclin corallien continue, la couverture corallienne sera moitié moindre en 2022 qu'en 2012 (AIMS, 2012).

— Évolution
 - - - Intervalle de confiance
 — Évolution
 - - - Intervalle de confiance



Préserver le capital naturel : la Grande Barrière de corail forme le plus vaste écosystème de récif corallien au monde et est inscrite au patrimoine mondial de l'humanité. Accueillant des dizaines de milliers d'espèces, dont la plupart sont d'importance mondiale pour la conservation, elle est reconnue comme l'un des sites présentant le plus d'intérêt au plan de la biodiversité.



Produire mieux : la mise en œuvre de meilleures pratiques par les producteurs de canne à sucre a permis de réduire la pollution par les pesticides de 15 % et la pollution par les engrais de 13 %, en n'utilisant des produits chimiques sur l'exploitation que lorsqu'ils étaient nécessaires et en les tenant à l'écart de la Barrière.



Consommer plus raisonnablement : les consommateurs peuvent contribuer à la protection de l'environnement en soutenant les producteurs et les programmes de production visant à réduire les impacts sur l'environnement.



Réorienter les flux financiers : l'amélioration des pratiques agricoles à l'intérieur des terres procure un retour sur investissement considérable, puisque la Barrière rapporte 5,68 milliards d'AUS\$ (5,10 milliards d'US\$) par an à l'économie australienne et procure environ 69 000 emplois.

INVESTIR DANS LA SANTÉ DE LA GRANDE BARRIÈRE DE CORAIL, C'EST NON SEULEMENT CONSERVER UN DES JOYAUX DU MILIEU NATUREL, MAIS ÉGALEMENT STIMULER LA PÊCHE ET L'INDUSTRIE TOURISTIQUE, AINSI QUE LES COMMUNAUTÉS QUI EN DÉPENDENT.

LES VENTS DU CHANGEMENT

Le Danemark produit de l'électricité à partir du vent depuis le 19^e siècle et reste un des leaders mondiaux de l'énergie éolienne.



© Jørgen Vestergaard

L'un des pionniers danois de l'énergie éolienne, Christian Riisager, photographié ici en 2003. Photo publiée avec l'aimable autorisation de l'Institut danois du cinéma/Archives graphiques.

« Un jour où il ventait, ma femme me dit : si tu veux essayer de relier ton éolienne au réseau, c'est le moment ! Tout a bien marché, le compteur électrique a commencé à tourner à l'envers, et aucun fusible n'a grillé. À l'époque, je n'avais jamais songé à gagner ma vie en mettant à profit mon intérêt pour la question. Mais les gens se mettant à passer devant le jardin pour regarder mon éolienne, je me suis dit que je ne perdais rien en tentant ma chance. »

Christian Riisager (1930-2008) (extraits d'une interview à l'Association danoise de l'industrie éolienne, 2000)

Un vieux proverbe chinois dit : « Lorsque soufflent les vents du changement, certains bâtissent des murs, d'autres des moulins .» De ces deux groupes, les artisans de la saga de l'énergie éolienne danoise se rattachent assurément au second : fort d'une longue tradition de production d'électricité renouvelable à partir du vent, le pays demeure un leader mondial de la génération et de la fourniture d'énergie éolienne.

Le mois de décembre 2013 a marqué une nouvelle étape dans cette évolution : pour la toute première fois, l'énergie éolienne a couvert plus de la moitié des besoins électriques nationaux pendant un mois entier en fournissant l'équivalent de 57,4 % de la consommation électrique du pays. Un autre record a été établi le 21 du mois, les éoliennes générant ce jour-là l'équivalent de 102 % de la consommation électrique danoise.

L'épopée de l'énergie éolienne danoise débute en 1891, année au cours de laquelle la première éolienne génératrice d'électricité est construite par Poul la Cour, météorologue et directeur d'école. La Cour procède à de nombreuses expériences de production et de stockage de l'énergie éolienne et ne tarde pas à devenir « le magicien d'Askov qui produit lumière et électricité à partir de la pluie et du vent ». Parallèlement, il commence à former des « électriciens éoliens ».

En 1956, l'un de ses anciens étudiants, Johannes Juul, fabrique ce qu'il est convenu d'appeler la mère de l'éolienne moderne : un modèle à trois pales d'une capacité de 200 kW, qui sera relié par la suite au réseau électrique du pays. L'éolienne de Juul est construite dans le cadre d'un programme éolien conduit par l'association des centrales électriques danoises, mais abandonné en 1962.

Dans les années 1970, encouragés par la crise pétrolière et l'existence d'un puissant mouvement antinucléaire au Danemark, plusieurs pionniers prennent la tête du renouveau de l'énergie éolienne. Un menuisier, Christian Riisager, fabrique sa propre éolienne et la relie secrètement au réseau électrique en la branchant sur la prise de sa machine à laver. Riisager entame alors la production en série d'éoliennes de 22 kW avant d'être imité par d'autres fabricants danois, dont Vestas et Bonus Energy (Siemens Wind Power, depuis 2004), les années suivantes.

C'est grâce à ces inventeurs de talent que le Danemark est devenu un leader mondial de la fabrication d'éoliennes. En 2013, les entreprises danoises fournissaient 25 % des éoliennes du globe. L'expertise danoise tient une place majeure dans les technologies éoliennes mondiales. De toute évidence, la filière éolienne contribue fortement à l'économie du pays en employant pas moins de 27 500 personnes et en ayant généré des exportations de l'ordre de 50 milliards de couronnes danoises (9,2 milliards d'US\$) en 2013 (Association danoise de l'industrie éolienne, 2014).

L'étroitesse des liens entre organismes de recherche publics, législateurs, industrie et citoyens a permis au Danemark de devenir

non seulement l'un des grands moteurs de l'innovation mais aussi un champion mondial de l'énergie éolienne. Diverses incitations financières encouragent ménages, entreprises énergétiques et autres acteurs à investir. Tout aussi important, le centre de recherche national Risoe (aujourd'hui rattaché à l'université technique du Danemark) a établi des normes de sécurité et de qualité pour les éoliennes dès 1979.

Ce qu'il convient de souligner, c'est que le développement de l'énergie éolienne au Danemark a été pris à son compte par la société civile : particuliers et familles n'ont pas hésité à profiter des incitations financières en achetant des éoliennes ou en acquérant des parts dans des coopératives créées pour investir dans l'énergie éolienne au niveau communautaire. Même si aujourd'hui les capitaux viennent pour l'essentiel d'investisseurs professionnels, les coopératives et la participation locale continuent de jouer un rôle : quelque 40 000 Danois possèdent en effet des parts ou des éoliennes à titre personnel, et, depuis 2009, 20 % de la capacité de chaque nouveau champ d'éoliennes au sol doivent être proposés à l'achat aux citoyens de la communauté locale. Les enquêtes d'opinion montrent qu'à 90 %, les Danois sont favorables à l'énergie éolienne.

Le soutien continu apporté par les gouvernements successifs à l'énergie éolienne a concouru à stimuler la demande, l'innovation technologique et la réduction des coûts. Aujourd'hui, les résultats sont éloquentes : en 2013, cette forme d'énergie fournissait l'équivalent d'un tiers de la consommation électrique danoise, et le parlement danois s'est engagé à satisfaire la moitié des besoins électriques du pays grâce à elle d'ici 2020. L'objectif du gouvernement est désormais d'atteindre 100 % d'énergie renouvelable dans les secteurs de l'énergie et des transports à l'horizon 2050.

Au Danemark, on sait au moins dans quelle direction soufflent les vents du changement.

Produire mieux : au Danemark, l'énergie éolienne remplace la production d'électricité issue des combustibles fossiles et abaisse ainsi les émissions carbonées.



Réorienter les flux financiers : le développement de l'énergie éolienne danoise a été marqué par une planification à long terme et par la volonté politique de promouvoir les investissements dans l'énergie éolienne à travers l'instauration d'incitations économiques pour les investisseurs.

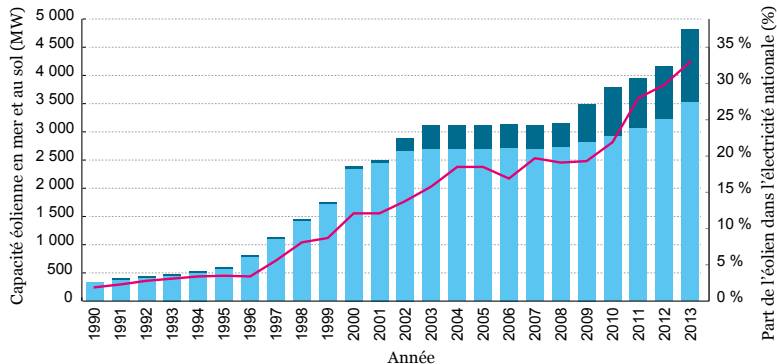


Instaurer une gouvernance équitable des ressources : 40 000 Danois possèdent des parts ou des éoliennes à titre personnel. Le modèle danois de propriété communautaire a été répliqué dans d'autres pays, dont l'Allemagne.



Figure 67 : en décembre 2013, le Danemark comptait 5 200 éoliennes d'une capacité installée totale de 4 800 MW, dont 1 271 MW
(Agence danoise de l'énergie, 2014).

■ Capacité éolienne en mer (MW)
■ Capacité éolienne au sol (MW)
— Part de l'éolien dans l'électricité nationale



UN SOUTIEN PERMANENT À L'ÉNERGIE ÉOLIENNE PAR DES GOUVERNEMENTS DIFFÉRENTS A CONTRIBUÉ À STIMULER LA DEMANDE, L'INNOVATION TECHNOLOGIQUE ET LES RÉDUCTIONS DE COÛTS. LES RÉSULTATS ATTEINTS AUJOURD'HUI SONT SIGNIFICATIFS.

EN 2013, L'ÉOLIEN A FOURNI L'ÉQUIVALENT D'UN TIERS DE LA CONSOMMATION ÉLECTRIQUE DANOISE. LE PARLEMENT DANOIS S'EST ENGAGÉ À SATISFAIRE LA MOITIÉ DES BESOINS EN ÉLECTRICITÉ DU PAYS AVEC L'ÉNERGIE ÉOLIENNE D'ICI 2020.

LES VILLES ADORÉES

Un nombre croissant de villes montrent leur volonté de mener une transition vers un futur durable.



© Jonah M. Kessel / WWF

Le Cap, lauréate de l'Earth Hour City Challenge 2014

« La participation du Cap à Earth Hour City Challenge nous a permis d'apprendre d'autres villes, en nous poussant à plus de créativité. Avec l'aide de nos habitants, du milieu des affaires et d'autres organisations civiques, notre ville continuera à trouver des solutions à faible empreinte, pour améliorer la qualité de vie et, dans le même temps, construire une économie dynamique et prospère. »

Conseiller Garreth Bloor, membre du conseil municipal, ville du Cap.

Cette décennie est la première de l'histoire de l'humanité au cours de laquelle les êtres humains sont désormais plus nombreux à vivre en milieu urbain qu'en zone rurale. La population mondiale allant croissant, la proportion vivant en ville devrait d'ailleurs poursuivre sa hausse, notamment dans les pays du Sud. Il s'agit là à la fois d'un défi et d'une opportunité.

En effet, si la progression de la consommation, de l'exploitation des ressources et de la production de déchets dans les villes ne cesse d'augmenter l'Empreinte écologique mondiale, les villes sont

« LA PARTICIPATION
DU CAP AU EARTH HOUR
CITY CHALLENGE NOUS
A PERMIS D'APPRENDRE
D'AUTRES VILLES,
EN NOUS POUSSANT
À PLUS DE CRÉATIVITÉ.
AVEC L'AIDE DE NOS
HABITANTS, DU
MILIEU DES AFFAIRES
ET D'AUTRES
ORGANISATIONS
CIVIQUES, NOTRE VILLE
CONTINUERA À TROUVER
DES SOLUTIONS
À FAIBLE EMPREINTE,
POUR AMÉLIORER
LA QUALITÉ DE VIE ET,
DANS LE MÊME TEMPS,
CONSTRUIRE UNE
ÉCONOMIE DYNAMIQUE
ET PROSPÈRE. »

CONSEILLER GARRETH
BLOOR, MEMBRE
DU COMITÉ MUNICIPAL,
VILLE DU CAP.

toutefois à même, en se dotant de modèles de planification et de gouvernance adaptés, de répondre beaucoup plus efficacement aux besoins de leurs habitants que les zones moins densément peuplées. De ce point de vue, les investissements colossaux prévus dans les régions urbaines au cours des trois prochaines décennies représentent une fenêtre d'opportunité pour réorienter les flux financiers vers la création de villes saines et durables. En faisant dès à présent des choix judicieux à tous les niveaux, nous pouvons prétendre améliorer la qualité de vie de centaines de millions de personnes et réduire massivement l'empreinte de notre mode de vie.

Les villes ont beau être responsables de plus de 70 % des émissions carbonées énergétiques de notre planète (UN HABITAT, 2011), elles ont aussi de quoi devenir des centres de production d'énergie renouvelable et d'efficacité énergétique. Au Cap, où la production d'eau chaude compte pour 40 % de l'énergie consommée par les ménages, un dispositif se propose d'aider les habitants à installer entre 60 000 et 150 000 chauffe-eau solaires en l'espace de cinq ans. Entre autres projets initiés par la capitale mondiale

Encadré 9 : les initiatives urbaines du WWF

Les résultats en matière de conservation sont étroitement liés aux modes de production et de consommation, qui dépendent eux-mêmes largement des demandes des sociétés urbaines. Le travail mené par le WWF en faveur de villes durables (www.panda.org/sustainablecities) s'inscrit dans sa stratégie plus large visant à bâtir un avenir où nous vivrons tous en harmonie avec la nature dans les limites d'une seule planète - Une « Vision pour Une seule planète ».

- **Earth Hour City Challenge** du WWF vise à mobiliser les villes et à obtenir leur soutien en faveur d'une transition mondiale vers un avenir durable et renouvelable à 100 %, ainsi qu'à stimuler le développement et la diffusion des meilleures pratiques pour un développement urbain durable.
- **We Love Cities** est une plate-forme de médias sociaux sur laquelle les citoyens sont invités à exprimer leur soutien aux actions climatiques des villes finalistes de l'Earth Hour City Challenge, et à suggérer des moyens permettant à leur ville de devenir plus durable. En l'espace de deux mois en 2014, elle a recueilli 300 000 témoignages de soutien et suggestions
- **Urban Solutions** est un inventaire mondial illustrant, au moyen de plus de 100 études de cas concrètes, la façon dont les villes répondent au besoin de minimiser leur Empreinte écologique et de protéger services écosystémiques et biodiversité.
- **Low Carbon Cities** explore les modèles de développement faiblement carboné en Chine pour tirer les leçons de ces expériences réussies et pouvoir les répliquer.

Earth Hour 2014, figurent la modernisation de plus de 43 000 lampadaires, le remplacement de 1 328 feux de signalisation par des LED basse consommation, ou encore l'introduction de compteurs intelligents.

De nombreuses autres grandes villes encouragent l'installation de capteurs solaires sur les toitures. Ainsi Shanghai, déclarée Ville pilote bas carbone par le WWF-Chine, s'apprête à mettre en place une incitation locale pour que particuliers et entreprises optent pour des solutions d'énergie solaire décentralisée : à l'incitation nationale de 0,42 yuan par kWh, la ville va ajouter une subvention supplémentaire de 0,4 yuan (0,07 US\$) par kWh pour les installations domestiques et de 0,25 yuan pour les installations professionnelles (Shanghai DRC, 2014). Chicago souhaite, pour sa part, devenir leader du développement solaire sur les toitures résidentielles et commerciales pour atteindre en 2020 son objectif de réduction des émissions de carbone de 25 % par rapport à 1990.

À Stockholm, plus des trois quarts des citoyens emploient les transports en commun, profitant d'initiatives aussi variées que la taxe anti-embouteillages, les bus scolaires pédestres, l'éducation au cyclisme, et un urbanisme faisant la part belle au vélo et à l'accessibilité piétonne. La moitié des habitants de Copenhague pédalent pour aller travailler ou étudier, le vélo étant considéré comme un mode de transport distinct et bénéficiant par conséquent de ses propres voies de circulation. Vancouver a inversé sa dynamique de transport en interdisant la construction de toute nouvelle route et en investissant massivement dans les transports en commun. À Séoul (820 000 habitants), un tiers des conducteurs participent au programme municipal No Driving Day et contribuent donc à améliorer la qualité de l'air, à limiter les embouteillages, et à abaisser les émissions de gaz à effet de serre. En s'inscrivant, les participants s'abstiennent d'utiliser leur voiture un jour par semaine, et reçoivent en contrepartie des réductions sur les frais de péage et de stationnement ainsi que d'autres incitations.

Mais les villes prennent aussi de plus en plus leurs responsabilités en matière de gestion de l'eau. Certaines protègent activement les forêts, les zones humides et les bassins versants vitaux pour l'approvisionnement hydrique local. Non seulement le programme de reboisement lancé par Mexico prévoit de planter 2 millions d'arbres par an pour assurer son approvisionnement en eau, mais les aires naturelles protégées occupent dorénavant près de 60 % du district fédéral de la capitale. D'autres améliorent la sécurité hydrique par le recueil des eaux pluviales ou par le recyclage : Singapour, où la ressource est rare, tire ainsi plus de la moitié de son eau en combinant collecte de l'eau de pluie (20 %), recyclage de l'eau (30 %) et dessalement d'eau de mer (10 %).

À l'échelle mondiale, l'agriculture urbaine fournit près de 15 % de l'ensemble des aliments, de nombreuses villes ayant adopté des politiques de soutien à la production locale de nourriture, tout aussi utiles pour limiter le transport et les émissions de gaz à effet de serre, créer des emplois, améliorer l'environnement urbain et atténuer les pressions sur les écosystèmes naturels. À Shanghai, par exemple, la politique du gouvernement municipal a conduit la ville à produire localement plus de 55 % de ses légumes et 90 % de ses légumes verts. Et Belo Horizonte, au Brésil, a considérablement accru la production locale d'aliments biologiques, améliorant par là même l'accès des habitants pauvres à des produits nutritifs, réduisant la malnutrition infantile et élevant les revenus des agriculteurs locaux (Conseil pour l'avenir du monde, 2013).

> 25%

LE TRANSPORT
REPRÉSENTE PLUS
DE 25 % DES ÉMISSIONS
MONDIALES DE CARBONE
LIÉES À L'ÉNERGIE
(BAUMERT, 2005).
LA POLLUTION LIÉE AU
TRAFIC CONSTITUE UN
PROBLÈME DE TAILLE
DANS NOMBRE DE
VILLES. LES RÉGIONS
À FORTÉ DENSITÉ
DÉMOGRAPHIQUE
SE PRÊTENT
PARTICULIÈREMENT
AUX SOLUTIONS DE
TRANSPORT DURABLE.

L'agriculture urbaine traduit également le « verdissement » accru des villes : plantation d'arbres et de fleurs, amélioration des espaces verts et restauration des cours d'eau et des zones humides sont autant d'actions procurant des avantages sociaux, économiques et environnementaux. Mexico souhaite végétaliser 10 000 m² de toitures en plus par an pour améliorer la qualité de l'air, réguler l'humidité, abaisser les températures, et fournir de nouvelles ressources de biodiversité. En beaucoup d'endroits, les habitats urbains deviennent des refuges pour les plantes, insectes, oiseaux et animaux autochtones, puisque 20 % de toutes les espèces d'oiseaux vivent désormais en ville (Conniff, 2014).

Les villes peuvent aussi donner l'exemple en matière de protection de la biodiversité et de l'environnement naturel, et ce bien au-delà de leurs propres frontières, en s'attaquant à la question de la consommation. Sendai, au Japon, a été la première à élaborer des réglementations sur les achats verts : son conseil municipal s'approvisionne ainsi à plus de 90 % à partir d'une liste de produits verts recommandés, et la ville a contribué à la création d'un Réseau d'achats verts englobant environ 3 000 organisations publiques, privées et bénévoles, dont toutes les plus grandes villes. En Belgique, Gand a instauré un jour sans viande par semaine pour réduire les émissions carbonées et l'impact environnemental de l'agriculture, et encourager l'amélioration de la santé humaine et du bien-être animal (idée reprise par des villes telles qu'Helsinki, Le Cap, San Francisco et São Paulo).

Ce que montrent tous ces exemples, c'est que nous avons bel et bien le choix : l'urbanisation peut ne pas être synonyme d'aggravation de la pollution, d'étalement inconsidéré, de mode de vie à fort impact et d'encombrement des services. S'ils sont raisonnés, les investissements, la planification et la gouvernance en milieu urbain peuvent garantir des sociétés et des modes de vie sains et durables pour plus de la moitié de l'humanité.



Préserver le capital naturel : les espaces naturels situés dans les villes et à leurs alentours fournissent des services écosystémiques vitaux (propreté de l'air et de l'eau, prévention des crues, habitat pour la biodiversité, valeurs récréatives).



Produire mieux : près de 15 % des aliments du globe sont fournis par l'agriculture urbaine et les villes produisent de plus en plus leur propre énergie renouvelable.



Consommer plus raisonnablement : les villes sont certes des centres de consommation, mais un développement urbain judicieux et de meilleurs choix de consommation peuvent aussi favoriser une vie plus durable pour les habitants.



Réorienter les flux financiers : entre 2005 et 2035, 350 000 milliards d'US\$ vont être consacrés aux infrastructures urbaines (WWF, 2010). Il s'agit là d'une réelle fenêtre d'opportunité pour que, de menaces, les villes deviennent des solutions à la réduction de l'empreinte globale et à la protection de la biodiversité.



Instaurer une gouvernance équitable des ressources : bien gérées, visionnaires et intelligemment conçues, les villes sont plus durables sous toutes les dimensions. Une bonne gouvernance est sa propre récompense.

UNE ÉCLAIRCIE EN VUE ?

Au-delà des nuages sombres s'amoncelant au-dessus des montagnes des Virunga, le ciel reste clair.

Face au déclin dangereux de la biodiversité et du capital naturel de la Terre, des endroits aussi précieux que les Virunga doivent être préservés. Et à l'heure où les demandes de l'humanité dépassent les capacités de la planète à les satisfaire, il nous faut rompre de toute urgence avec des modes de vie fortement dépendant du pétrole et créant une lourde Empreinte.

La décision de Soco de se retirer du parc national des Virunga montre qu'il n'est pas trop tard pour faire les bons choix – dans les Virunga et ailleurs.





LA VOIE À SUIVRE

Force est de le reconnaître, le contenu du présent Rapport Planète Vivante[®] a de quoi inquiéter pour l'essentiel ; et pourtant, les indicateurs grâce auxquels nous savons d'où viennent nos erreurs sont ceux-là mêmes qui peuvent nous mettre sur les bons rails.

Le déclin continu de l'IPV, de même que le dépassement écologique permanent, n'ont rien d'irréversible. Ils sont la somme de millions de décisions, souvent prises sans tenir (réellement) compte de l'importance de notre milieu naturel : une mauvaise gouvernance au niveau local, national et international ; des politiques de croissance économique à courte vue et des intérêts mesquins ; des modèles économiques axés sur les bénéfices à court terme et la négation des externalités et des coûts à long terme ; des modes de production et d'utilisation de l'énergie, de pêche, de fabrication des aliments et de transport des biens et des personnes à la fois inefficaces, obsolètes et inutilement destructeurs ; des stratégies désespérées pour gagner sa vie ; une consommation excessive qui n'assure le bonheur et la santé que de quelques-uns. Et tout ceci, en faisant supporter un coût considérable à la planète, habitants inclus.

Or, dans chaque cas, il y a un meilleur choix à faire. Certes, il ne sera pas aisé de changer de cap et de trouver d'autres trajectoires, mais nous pouvons néanmoins y parvenir.

Lors de la conférence Rio+20 en 2012, les gouvernements se sont engagés en faveur d'un « avenir économiquement, socialement et environnementalement durable pour notre planète et pour les générations présentes et futures » (ONU, 2012). Telle est « Notre vision commune », l'endroit qu'il nous faut atteindre. On peut le trouver dans les pages précédentes et dans le quadrant du développement durable mondial exposé au Chapitre 1 (figure 36), c'est-à-dire à ce territoire actuellement inoccupé, où chaque individu est promis à un niveau élevé de développement humain pour autant que l'Empreinte écologique n'excède pas la biocapacité globale. En substance, cet espace est similaire à celui décrit par le Donut d'Oxfam : le fameux « champ d'action sûr et juste pour l'humanité » respectant les limites planétaires tout en garantissant à chaque personne un niveau acceptable de santé, de bien-être et d'opportunités.

La « Vision pour Une seule planète » du WWF donne une idée de la manière dont nous pourrions l'atteindre grâce à une série de décisions concrètes. Pour cela, nous devons faire en sorte que nos investissements n'alimentent plus les causes des problèmes environnementaux mais y apportent des solutions ; faire des choix justes, clairvoyants et écologiquement éclairés quant aux modalités de partage des ressources ; préserver le capital naturel qui nous reste, protéger et restaurer les écosystèmes et les habitats importants ; produire mieux et consommer plus raisonnablement.

CHANGER LE COURS
DES CHOSES ET TROUVER
DES ITINÉRAIRES
ALTERNATIFS NE SERA
PAS FACILE,
MAIS CELA DOIT
ÊTRE FAIT.

Malgré toutes les données décourageantes, des signes de progrès sont perceptibles. Venant de différentes directions, plusieurs pays mettent désormais le cap sur le quadrant de développement durable mondial : économies émergentes élevant les conditions de vie de leur population moyennant un rythme de consommation des ressources très inférieur à celui des pays industrialisés, ou nations riches réduisant significativement leur empreinte sans compromettre le bien-être de leurs citoyens.

En 2015, les dirigeants du monde entier s'entendront sur deux accords mondiaux qui s'annoncent décisifs. Le Cadre de développement pour l'après 2015 (qui englobera des Objectifs de développement durable devant être atteints par tous les pays d'ici 2030) est un moyen d'unir les pays autour d'un agenda commun visant à promouvoir un développement économique durable, à lutter contre les inégalités, et à protéger et renforcer les ressources et systèmes naturels sous-tendant le bien-être humain. En renforçant considérablement politiques et investissements, ce programme devrait changer la donne en renversant les tendances décrites dans ce rapport. De même, les Parties à la Convention-cadre de l'ONU sur les changements climatiques se sont fixées l'objectif de signer un nouvel accord mondial à Paris en 2015. Après des années de blocage dans les négociations climatiques, il s'agit là d'une opportunité critique en vue de conclure un accord applicable à tous les pays, et de poser le socle permettant de respecter les frontières de sécurité du changement climatique, de s'adapter à ses impacts et de se doter des moyens pour y parvenir.

Ce rapport contient suffisamment de recommandations pour permettre aux dirigeants du globe et à leurs pays de prendre les décisions avisées conditionnant l'avenir des humains, des espèces et des espaces, pendant les deux années qui viennent mais aussi au-delà. Si certaines vérités sur l'état de la planète sont dures à reconnaître, l'optimisme a encore largement sa place. Les études de cas présentées au Chapitre 4 ne forment qu'une poignée d'exemples parmi tant d'autres illustrant la manière dont individus, communautés, entreprises et gouvernements trouvent le moyen de satisfaire les besoins des populations sans consommer plus d'une seule planète. Elles démontrent que le développement durable, celui qui permet à tous de bien vivre sur une planète saine, en harmonie avec la nature, est possible. Et ce faisant, elles nous donnent l'espoir d'un avenir meilleur.

**NOUS SAVONS CE QUE NOUS VOULONS,
NOUS SAVONS COMMENT Y ALLER,
MAINTENANT, METTONS-NOUS EN MARCHÉ.**

ANNEXES : NOTES TECHNIQUES ET TABLEAUX DE DONNÉES

Un bateau de pêcheurs sur le lac Édouard, parc national des Virunga. Avec la menace de l'exploration pétrolière levée, les communautés locales peuvent continuer de vivre durablement en utilisant les ressources naturelles du lac.





ANNEXES

FAQ de l'Indice Planète Vivante®

1. Qu'est-ce que l'Indice Planète Vivante® ?

L'Indice Planète Vivante® (IPV) décrit la tendance suivie par de multiples populations d'espèces de la même manière qu'un indice boursier suit l'évolution globale d'un portefeuille d'actions, ou qu'un indice des prix à la consommation reflète la variation du prix d'un panier de biens de consommation. Sa construction repose sur l'exploitation de séries temporelles de plusieurs variables : effectif, densité, abondance ou approximation de l'abondance des populations. Par exemple, la population peut être remplacée par celui du nombre de nids ou de couples reproducteurs. L'Indice Planète Vivante® englobe aujourd'hui des populations couvrant la période 1970-2010.

L'IPV 2014 repose sur 40 années de collecte de données tendanciennes. Après 2010, le volume de données disponible diminue en raison du temps nécessaire à leur réunion, à leur publication et à leur entrée dans la base de données de l'IPV (qui en 2010, était la plus complète et la plus fiable du genre).

2. Sur combien d'espèces et de populations l'IPV porte-t-il ?

L'IPV est basé sur la dynamique de 10 380 populations de 3 038 espèces de mammifères, d'oiseaux, de reptiles, d'amphibiens et de poissons répartis dans le monde entier. La forte progression de ce chiffre par rapport aux années précédentes nous permet de disposer d'une image de plus en plus précise de l'état de santé des espèces de vertébrés du globe, et donc de celui de notre capital naturel.

3. Quels « découpages » de l'IPV le Rapport Planète Vivante® 2014 retient-il ?

Pour dégager différentes tendances, le rapport 2014 retient les découpages suivants :

A. Régions tropicales et tempérées

Toutes les populations sont classées tropicales ou tempérées, selon que le domaine biogéographique dans lequel la population est suivie est plutôt tempéré (néarctique, paléarctique, atlantique nord tempéré, pacifique nord tempéré, arctique, austral tempéré et antarctique), ou tropical (néotropical, afrotropical, indo-pacifique, atlantique tropical et subtropical, indo-pacifique tropical et subtropical).

B. Systèmes d'eau douce, marins et terrestres

Chaque population est rattachée à l'écosystème dans lequel elle est suivie et vit normalement. Certaines espèces, comme le saumon

du Pacifique, qui se rencontrent à la fois dans les environnements d'eau douce et marin conduit à faire apparaître des populations distinctes d'une même espèce dans plusieurs indices.

C. Domaines biogéographiques terrestres et d'eau douce : afrotropical, néotropical, paléarctique, néarctique et indo-pacifique

Un domaine biogéographique associe une région géographique à une distribution historique et évolutive de la flore et de la faune terrestres. Il forme un vaste territoire à la surface de la Terre, isolé des autres domaines par des obstacles majeurs à la migration végétale et animale (océans, grands déserts et hautes chaînes de montagnes), entre lesquels les espèces terrestres évoluent de façon relativement distincte au cours de longues périodes de temps. L'indo-pacifique est constitué de la réunion de trois domaines (indo-malais, australasien et océanien), les données disponibles pour chacun d'eux ne suffisant pas à les analyser séparément.

D. Populations des aires terrestres protégées

Le calcul repose ici sur les tendances observées chez 1 956 populations de 773 espèces de mammifères, d'oiseaux, de reptiles, et d'amphibiens fréquentant les aires terrestres protégées. Les informations relatives à la localisation des populations proviennent de la source de données initiale et sont vérifiées par comparaison à celles contenues dans la base de données Protected Planet (www.protectedplanet.net).

E. Groupes de revenus (élevé, moyen et faible)

Dans ce cas, le calcul s'effectue en distinguant les populations suivies selon qu'elles se trouvent dans un pays présentant un niveau de revenu élevé, moyen ou faible au sens de la classification de la Banque mondiale (2010).

Les tendances de l'IPV

4. Quelles tendances de fond se dégagent de l'IPV ?

L'IPV global a reculé de 52 % entre 1970 et 2010, chiffre obtenu en appliquant la nouvelle méthodologie de l'IPV pondéré par la diversité (IPV-D, cf. la question 10 plus bas).

Les résultats montrent que les espèces des écosystèmes d'eau douce connaissent un sort pire que celui des espèces des écosystèmes terrestres ou marins. Si tous les domaines biogéographiques (espèces terrestres et d'eau douce) enregistrent un déclin, ce dernier est toutefois moins marqué dans les domaines tempérés que dans les domaines tropicaux depuis 1970.

		Nombre d'espèces	Pourcentage de variation 1970 - 2010	Limites de l'intervalle de confiance à 95 %	
				Inférieure	Supérieure
Global	Global	3 038	- 52 %	- 61 %	- 43 %
	Tempéré	1 606	- 36 %	- 48 %	- 22 %
	Tropical	1 638	- 56 %	- 65 %	- 44 %
Écosystèmes	Terrestre	1 562	- 39 %	- 53 %	- 20 %
	Eau douce	757	- 76 %	- 83 %	- 64 %
	Marin	910	- 39 %	- 57 %	- 15 %
Domaines biogéographiques (espèces terrestres et d'eau douce)	Néarctique	745	- 20 %	- 43 %	11 %
	Néotropical	548	- 83 %	- 89 %	- 73 %
	Paléarctique	541	- 30 %	- 50 %	- 3 %
	Afrotropical	264	- 19 %	- 53 %	42 %
	Indo-pacifique	423	- 67 %	- 80 %	- 47 %
Groupe de revenu	Élevé	1 979	10 %	1 %	19 %
	Moyen	1 357	- 18 %	- 32 %	- 3 %
	Faible	181	- 58 %	- 71 %	- 40 %
Populations des aires protégées	Terrestre	773	- 18 %	- 37 %	6 %
Échantillon d'espèces	Rhinocéros d'Afrique	2	- 63 %	- 77 %	- 28 %

5. Entre 1970 et 2010, les domaines tempérés (néarctique et paléarctique) connaissent un déclin inférieur à celui des domaines tropicaux (néotropical, afrotropical et indo-pacifique). Comment l'expliquer ?

L'une des explications réside dans le fait que depuis 1970, la destruction des habitats concerne majoritairement les régions tropicales. Cela ne signifie pas que l'état de la biodiversité soit meilleur dans les zones tempérées : en effet, l'IPV retrace seulement les évolutions à partir de 1970, et occulte donc en grande partie l'altération et la destruction des habitats des milieux tempérés, qui remontent à une époque antérieure. Si les données permettaient de calculer l'IPV entre 1900 et 1970, il y a fort à parier que son déclin au cours de cette période se rapprocherait de celui constaté sous les tropiques entre 1970 et 2010. Parmi les impacts qui ont pu s'aggraver sous les tropiques depuis 1970, on peut citer la surexploitation des espèces et l'introduction d'espèces exotiques invasives. Ce qu'il convient de retenir, c'est que ces facteurs de perte de biodiversité ne sont pas limités aux tropiques mais s'y sont manifestés après 1970, alors que leurs effets se sont fait sentir dans les régions tempérées depuis plus longtemps.

Tableau 1 : tendance des Indices Planète Vivante® entre 1970 et 2010 (l'intervalle de confiance est fixé à 95 %).

Les catégories de revenu sont basées sur la classification de la Banque mondiale (2010). Un chiffre positif traduit une augmentation, un nombre négatif une diminution (WWF, ZSL, 2014).

6. Pourquoi le nombre total d'espèces des IPV marin, d'eau douce et terrestre dépasse-t-il celui de l'indice global ?

Comme le rattachement d'une population à un écosystème donné s'effectue non pas sur la base de l'habitat couramment fréquenté par l'espèce à laquelle elle appartient, mais sur la localisation géographique de la population concernée parce que certaines espèces, comme le saumon du Pacifique, se composent de populations marines ou d'eau douce selon la phase de leur cycle migratoire, il en résulte inévitablement un « double comptage » du nombre d'espèces (mais pas de l'effectif des populations), puisqu'elles apparaissent dans les deux indices que sont l'IPV marin et l'IPV d'eau douce ; en revanche, ces espèces ne sont comptées qu'une fois dans le total du nombre d'espèces.

De manière générale, les difficultés de classement de ces populations au sein des écosystèmes sont surmontées au moyen d'une série de questions :

1. Dans quel écosystème l'espèce passe-t-elle la majorité de son temps ?
2. De quel écosystème la survie de l'espèce dépend-elle prioritairement ?
3. Dans quel écosystème l'espèce se reproduit-elle ?
4. Dans quel écosystème l'espèce est-elle la plus menacée ?

La ligne de démarcation est parfois difficile à tracer : par exemple, à quel écosystème faut-il rapporter un oiseau marin passant le plus clair de son temps en mer (où il est exposé au risque représenté par la pêche à la palangre), mais se reproduisant sur terre (où les rats menacent de détruire ses œufs) ? Ces situations donnent lieu à un traitement au cas par cas et expliquent la prise en compte de certaines espèces dans plusieurs écosystèmes, d'où les écarts entre les totaux figurant dans le tableau 1.

7. L'IPV englobe-t-il des espèces éteintes ?

Oui, même s'il y en a très peu. À titre d'exemple, le dauphin du Yangzi (*Lipotes vexillifer*), aussi appelé baiji, est considéré comme éteint depuis qu'une étude menée en 2006 n'a relevé la présence d'aucun spécimen dans le fleuve Yangzi (Chine). La mortalité accidentelle provoquée par le recours massif aux engins de pêche dans son écosystème naturel est tenue pour en être la première cause. En tout état de cause, l'absence de preuve ne constituant pas la preuve de l'absence, les biologistes ne parlent d'extinction que lorsque aucun individu de l'espèce n'a été aperçu au bout de 50 ans.

8. Quel rôle le changement climatique a-t-il joué dans le déclin général des espèces, notamment au cours de la période récente ?

Il est probable que le changement climatique ait occasionné le déclin de populations de certaines espèces, notamment celles d'écosystèmes vulnérables tels que les récifs coralliens, les régions montagneuses et l'Arctique. L'examen des menaces majeures pesant sur les populations d'espèces incluses dans le présent rapport fait apparaître qu'au cours du demi-siècle passé, les principales causes de déclin des populations d'espèces sauvages ont été la perte ou l'altération de l'habitat d'une part, l'exploitation d'autre part. Si le changement climatique ne vient qu'ensuite par ordre d'importance, son impact sur la dynamique des populations devrait aller croissant dans les trois décennies à venir, au même titre que son rôle dans la perte et l'altération des habitats. Nos données suggèrent d'ailleurs que l'impact potentiel du changement climatique grandit, puisqu'il a constitué la première menace pour une proportion croissante de populations de l'IPV entre 2005 et 2010.

Le calcul de l'IPV

9. D'où viennent les données servant à calculer l'IPV ?

Toutes les données entrant dans la construction de l'indice se présentent sous la forme de séries temporelles de plusieurs variables (effectif, densité, abondance ou estimation de l'abondance des populations) et sont issues d'une pluralité de sources : publications scientifiques, bases de données en ligne, ouvrages de littérature grise, au nombre de 2 337 en tout. Elles ne sont prises en compte que si une mesure de l'effectif de la population sur laquelle elles portent peut être effectuée au moins tous les deux ans (des informations sont fournies sur leur mode de collecte, la nature des unités de mesure et la répartition géographique des populations). Notons enfin que les données doivent être recueillies en appliquant la même méthode à la même population du début à la fin de la série temporelle, et que leur source doit être référencée et identifiable.

La période couverte par l'indice s'étend de 1970 à 2010. L'année 2010 est retenue pour limite temporelle dans la mesure où le volume de données ne suffit pas à calculer l'indice avec fiabilité au-delà de cette date. La base de données est constamment enrichie de nouvelles informations.

10. Détails techniques des calculs

Pour chaque population, le taux de variation est calculé d'une année sur l'autre. Si les données disponibles ne portent que sur un faible nombre d'années non-consécutives, nous supposons constant le taux annuel de variation de l'effectif de la population

entre chacune des années considérées. Si, au contraire, des données existent pour un grand nombre d'années (consécutives ou non), les points correspondants sont reliés par une courbe, tracée en appliquant la méthode statistique des modèles additifs généralisés. Si, enfin, les données permettent de dégager une dynamique pour plusieurs populations d'une même espèce, il est procédé au calcul du taux de variation moyen de leur effectif respectif au cours de chaque année.

Dans la méthodologie non-pondérée de l'IPV (IPV-U) présentée dans les éditions antérieures du Rapport Planète Vivante®, les calculs s'effectuent à partir du taux moyen de variation de l'ensemble des espèces d'une année sur l'autre. L'indice étant fixé à 1 en 1970, ce taux de variation de la taille des populations sert ensuite à en calculer la valeur au cours de chaque année successive. (Pour plus de détails : Collen, B., Loh, J., McRae, L., Whitmee, S., Amin, R. & Baillie J., 2009. Monitoring change in vertebrate abundance: the Living Planet Index. Conservation Biology 23: 317-327.)

IPV-DL'IPV-D est une variante de cette méthode et n'était pas employée dans les précédentes éditions du Rapport Planète Vivante®. Il se propose d'améliorer la représentativité de la biodiversité des vertébrés en prenant en compte la diversité estimée des espèces à l'échelle mondiale. Les données de l'IPV n'étant pas réparties uniformément entre les régions et les espèces (figure 7), cette nouvelle approche sert aussi à calculer des indices reflétant le nombre et la distribution des espèces de vertébrés sur la

Tableau 2 : proportion d'espèces par groupe et par domaine pour (a) les espèces terrestres et d'eau douce, et (b) les espèces marines.

Les valeurs représentent également les coefficients appliqués aux données de chaque groupe d'espèces pour calculer l'IPV des différents domaines et écosystèmes (WWF, ZSL, 2014).

a. Coefficients terrestres et d'eau douce appliqués aux données :

	Afrotropical	Néarctique	Néotropical	Paléarctique	Indo-pacifique
Poissons	0,32589	0,289108	0,328142	0,315503	0,218028
Oiseaux	0,260032	0,264985	0,260027	0,295608	0,308086
Mammifères	0,132963	0,175804	0,085695	0,170045	0,133595
Reptiles et amphibiens	0,281115	0,270102	0,326136	0,218844	0,340291

b. Coefficients marins appliqués aux données :

	Arctique	Atlantique nord tempéré	Atlantique tropical et subtropical	Pacifique nord tempéré	Tropical et subtropical indo-pacifique	Sud tempéré et antarctique
Reptiles	0	0,001303	0,001630	0,000935	0,005505	0,000957
Oiseaux	0,172867	0,068635	0,069353	0,080916	0,048714	0,054261
Mammifères	0,035011	0,009774	0,006224	0,025257	0,004878	0,022342
Poissons	0,792123	0,920286	0,922791	0,892890	0,940901	0,922438

planète. Pour cela, la méthode de l'IPV-D met en jeu un système de pondération illustrant la proportion respective d'espèces appartenant à chaque groupe taxonomique et domaine biogéographique, et en déduit un indice pondéré en conséquence. Le tableau 2 mentionne, pour chaque domaine, la proportion du nombre total d'espèces rattachées aux différents groupes taxonomiques. Plus l'effectif d'un groupe donné est vaste, plus le poids attribué à la variation suivie par les populations des espèces correspondantes est lourd. À titre d'exemple, les espèces de poissons représentant la plus forte proportion d'espèces de vertébrés dans l'ensemble des domaines biogéographiques, excepté l'indo-pacifique (où reptiles et amphibiens forment le groupe dominant), elles reçoivent le coefficient le plus élevé dans le calcul des IPV y afférents.

Cette technique a pour intérêt de réduire le biais dans des groupes tels que les oiseaux des régions tempérées, auparavant surreprésentés dans l'IPV global et dans certains IPV régionaux.

Du fait de leur faible représentation dans le nombre total d'espèces et de populations, reptiles et amphibiens sont réunis en herpétofaune ; de même, les données de l'indo-malais, de l'australasie et de l'océanie sont regroupées en un domaine Indo-pacifique. Enfin, les classes de poissons ont toutes été rassemblées en un seul et même groupe.

La méthode de l'IPV-D est appliquée à l'ensemble des IPV du présent rapport, sauf aux groupes de revenu, pour lesquels, faute de données suffisantes, l'IPV-U a dû être utilisé.

Tableau 3 : proportion d'espèces par domaine pour (a) les écosystèmes terrestres et d'eau douce, et (b) les écosystèmes marins.

Les valeurs présentent également les coefficients appliqués aux données de chaque domaine pour calculer l'IPV des différents systèmes (WWF, ZSL, 2014).

a. Coefficients des domaines terrestres et d'eau douce appliqués aux données :

	Afrotropical	Néarctique	Néotropical	Paléarctique	Indo-pacifique
IPV terrestre	0,189738	0,061683	0,321132	0,116431	0,292168
IPV eau douce	0,211701	0,060853	0,365550	0,123314	0,225576

b. Coefficients des domaines marins appliqués aux données :

	Arctique	Atlantique nord tempéré	Atlantique tropical et subtropical	Pacifique nord tempéré	Tropical et subtropical indo-pacifique	Sud tempéré et antarctique
IPV marin	0,014541	0,146489	0,214706	0,068026	0,456553	0,099685

11. Comment les différents IPV sont-ils calculés ?

Les IPV des domaines sont calculés au moyen de la méthode IPV-D décrite plus haut. Les populations terrestres et d'eau douce sont regroupées afin d'obtenir les IPV des domaines afrotropical, néarctique, néotropical, paléarctique et indo-pacifique en appliquant les coefficients de pondération attribués à chaque groupe d'espèces dans le tableau 3a ; de même, les IPV des domaines marins sont calculés à partir des coefficients de pondération des groupes d'espèces figurant dans le tableau 3b. Dans le tableau ci-dessous, l'Arctique, l'Atlantique Nord tempéré et le Pacifique Nord tempéré, d'une part, les deux domaines tropicaux, d'autre part, sont réunis pour présenter les résultats de trois régions marines : le Nord tempéré et l'Arctique, le tropical et subtropical, et l'austral tempéré et l'Antarctique.

Les IPV des systèmes sont calculés en déterminant dans un premier temps les indices des domaines les composant à l'aide de la méthode de l'IPV-D (les populations terrestres et d'eau douce sont distinguées à cette fin), puis en calculant la moyenne pondérée de ces IPV. La valeur du coefficient appliqué équivaut à la proportion d'espèces de vertébrés contenue dans chaque domaine par rapport au nombre total estimé d'espèces de vertébrés de l'écosystème (tableau 3). Par exemple, le domaine néotropical hérite de la pondération la plus forte, et le domaine léarctique de la plus faible dans les IPV terrestre et d'eau douce, tandis que dans l'IPV marin, c'est l'indo-pacifique tropical et subtropical qui se voit attribuer le coefficient le plus élevé. L'IPV des populations des aires protégées terrestres est calculé de la même manière que l'IPV terrestre.

L'IPV global se définit comme la moyenne des IPV terrestre, d'eau douce et marin, auxquels une pondération égale est attribuée. De même, les IPV des systèmes s'obtiennent en effectuant la moyenne des IPV tempéré et tropical.

Enfin, les IPV des groupes de revenu sont calculés en employant la méthode de l'IPV-U : chaque IPV correspond à la moyenne des tendances des espèces, sans qu'aucune pondération ne soit appliquée.

12. Comment a évolué l'Indice Planète Vivante[®] depuis 2012 ?

Comme dans l'édition 2012 du Rapport Planète Vivante[®], l'IPV enregistre un déclin à l'échelle globale comme à celle des écosystèmes. L'ampleur de la tendance est toutefois supérieure à celle relevée les années précédentes pour la majorité des IPV, et ce pour deux raisons. La première, c'est que la base de données exploitée ne cesse d'évoluer du fait de son enrichissement permanent (cf. le point 13 ci-dessous) : la composition des espèces et des populations changeant ainsi, l'ajout continu de nouvelles courbes aboutit à l'obtention d'indices légèrement différents.

La seconde, c'est le recours à la méthode de l'IPV-D. Auparavant, chaque espèce recevait en effet une pondération égale, tandis qu'aujourd'hui, il est attribué un coefficient proportionnel à la taille de chaque groupe taxonomique (oiseaux, mammifères, amphibiens, reptiles, poissons) et de chaque domaine. L'effet sur les résultats varie selon les IPV.

À titre d'exemple, l'IPV paléarctique répertorie 541 espèces, dont 64 % sont des oiseaux, 19 % des mammifères, 11 % des poissons, et 6 % des reptiles et des amphibiens. Alors que la méthode de l'IPV-U aurait pondéré les différents

groupes dans ces proportions, celle de l'IPV-D reflète la proportion des espèces composant effectivement chaque groupe, ce qui revient en définitive à attribuer une pondération de 32 % aux espèces de poissons, de 30 % aux oiseaux, de 22 % aux reptiles et amphibiens, et de 17 % aux mammifères. En d'autres termes, la méthode de l'IPV-D donne davantage de poids aux poissons et aux reptiles et amphibiens, et moins de poids aux oiseaux et aux mammifères, que dans l'ancien IPV paléarctique, afin de mieux refléter la diversité des espèces.

La révision de la méthode explique un certain nombre d'écarts entre les résultats. En modifiant la contribution des différents groupes pour tenir compte du nombre d'espèces les composant, l'objectif est de représenter plus fidèlement la tendance suivie par chaque espèce de vertébrés sur la planète. Une comparaison détaillée des résultats par rapport à l'étude de 2012 est donnée au tableau 4.

13. Enrichissement de la base de données de l'IPV

Le volume de données s'est accru de 15 % depuis l'édition 2012 du Rapport Planète Vivante[®] : l'ajout permanent de nouvelles populations à l'IPV a donc pour effet de faire évoluer la dynamique générale des différents indices, et ce indépendamment du nouveau mode de calcul.

Par rapport à 2012, on note l'augmentation :

- de 13 % du nombre d'espèces et de 15 % du nombre de populations dans l'IPV global ;
- de 9 % du nombre d'espèces terrestres et de 11 % du nombre de populations terrestres ;
- de 35 % du nombre d'espèces marines et de 31 % du nombre de populations marines ;
- de 3 % du nombre d'espèces d'eau douce et de 8 % du nombre de populations d'eau douce.

Ces changements ont permis d'améliorer la répartition des données entre régions et entre taxons, et, par là même, d'établir un meilleur équilibre entre espèces tropicales et tempérées : pour la première fois, on dénombre ainsi davantage d'espèces tropicales que d'espèces tempérées dans l'IPV, les premières représentant par ailleurs 51 % des espèces de l'indice, contre 47 % en 2012. Les différents taxons sont aussi mieux représentés, comme en témoigne l'évolution du nombre d'espèces de reptiles, qui a enregistré l'augmentation la plus élevée (46 %) devant les espèces de poissons (33 %). En général, l'accroissement du volume de données améliore la robustesse des indices tout en contribuant à en lisser les variations.

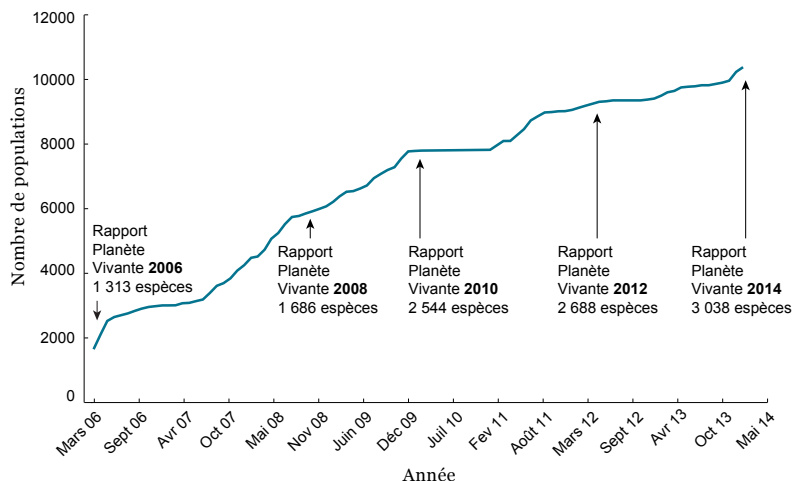
L'élaboration de la méthode de calcul de l'IPV

14. Pourquoi la méthode de l'IPV a-t-elle été révisée ?

La méthode a été révisée de manière à donner une meilleure représentation des espèces de vertébrés du globe.

L'IPV agrège les données de 3 038 des 62 839 espèces décrites dans le monde (le dernier chiffre est une estimation). Le calcul d'un « IPV idéal » à partir de données englobant l'intégralité des espèces du globe étant illusoire, le défi consiste donc à représenter l'ensemble des 62 839 espèces en se servant de celles pour lesquelles des données sont disponibles. Il existe pour cela deux façons d'y parvenir. L'une est de collecter de nouvelles données et de les ajouter au nombre d'espèces déjà incorporées à l'IPV, notamment celles appartenant à des groupes moins bien représentés, comme les reptiles et les poissons ; c'est cette approche qui était employée jusqu'à présent. Les progrès

Figure 68 : évolution du nombre cumulé de populations de la base de données IPV en fonction du temps, et nombre d'espèces incluses dans chaque Rapport Planète Vivante® depuis 2006 (WWF, ZSL, 2014).



notables accomplis au fil des ans pour améliorer la couverture taxonomique et géographique des données s'inscrivent à cet égard dans une logique de perfectionnement continu (cf. point 13 plus haut).

La seconde approche consiste à utiliser la méthode de l'IPV-D : un système de pondération permettant d'ajuster le calcul de l'IPV afin de nous rapprocher des résultats que nous obtiendrions en ayant à disposition une base de données complète contenant l'ensemble des espèces de vertébrés. Dans les éditions précédentes du Rapport Planète Vivante®, le système de pondération employé donnait une égale importance aux espèces tropicales et tempérées. Cette approche est désormais complétée en appliquant des coefficients proportionnels au nombre d'espèces composant chaque groupe ; en outre, en lieu et place du découpage tropical/tempéré, les domaines biogéographiques servent dorénavant à diviser et à pondérer les données.

Le volume de données sous-tendant l'IPV est aujourd'hui suffisamment vaste pour utiliser ces subdivisions. Bien que les données existant pour une partie de celles-ci demeurent relativement limitées (c'est notamment le cas des amphibiens et reptiles du domaine afrotropical), des efforts vont être faits pour continuer à combler ce déficit de données et améliorer ainsi en permanence l'IPV.

15. Quelles en sont les répercussions sur les résultats antérieurs ?

Les résultats antérieurs ont été obtenus à l'aide d'une méthode validée par les pairs. Le volume de données ayant progressé, il est désormais possible d'utiliser une méthode révisée pour aboutir à des résultats destinés à refléter plus fidèlement les tendances suivies par les espèces de vertébrés. Loin de remettre en cause les IPV précédents, ces nouveaux résultats constituent plutôt les conclusions les plus récentes de ce qui s'apparente à un processus en perpétuelle évolution. Tout sera fait à l'avenir pour ajouter de nouvelles données et perfectionner, si nécessaire, la méthode appliquée afin d'obtenir les résultats les plus représentatifs possibles à partir des données disponibles.

Tableau 4 : résultats de l'IPV : comparaison entre le RPV 2012 et le RPV 2014.

		2014		2012		
		Nombre d'espèces	Pourcentage de variation 1970 - 2010	Nombre d'espèces	Pourcentage de variation 1970 - 2008	
Global	Global	3 038	- 52 %	2 688	- 28 %	
	Tempéré	1 606	- 36 %	1 518	31 %	
	Tropical	1 638	- 56 %	1 354	- 61 %	
Écosystèmes	Terrestre	1 562	- 39 %	1 432	- 25 %	
	Eau douce	757	- 76 %	737	- 37 %	
	Marin	910	- 39 %	675	- 22 %	
Domaines biogéographiques (espèces terrestres et d'eau douce)	Néarctique	745	- 20 %	684	- 6 %	
	Néotropical	548	- 83 %	515	- 50 %	
	Paléarctique	541	- 30 %	535	6 %	
	Afrotropical	264	- 19 %	250	- 38 %	
	Indo-pacifique	423	- 67 %	384	- 64 %	
IPV et revenu d'un groupe de pays						
Revenu d'un groupe de pays	Élevé	1 979	10 %	1 732	7 %	
	Moyen	1 357	- 18 %	1 205	- 31 %	
	Faible	181	- 58 %	204	- 60 %	

	Explication
	L'IPV global enregistre un déclin supérieur à celui constaté en 2012 en raison de l'aggravation du recul des indices terrestre, d'eau douce et marin (et plus particulièrement du deuxième) : sa valeur étant la moyenne de ces trois indices, le pourcentage de variation augmente mécaniquement. Dans la méthode de l'IPV-U, les données disponibles sur les oiseaux et les mammifères étant de loin les plus nombreuses, l'indice avait tendance à progresser ; en revanche, dans la méthode de l'IPV-D, les espèces de reptiles, d'amphibiens, et de poissons (toutes en forte régression) se voient attribuer une pondération appropriée, d'où un déclin global plus marqué.
	L'IPV tempéré ressort en baisse en 2014 alors qu'il s'inscrivait en hausse en 2012. Pour expliquer un tel renversement de tendance, il faut savoir que les espèces d'oiseaux et de mammifères, dont les données sont les plus nombreuses, enregistrent en moyenne une croissance : résultat, dans la méthode de l'IPV-U, l'indice avait tendance à progresser, alors que dans celle de l'IPV-D, les espèces de reptiles, d'amphibiens et de poissons (toutes en forte régression) se voyant attribuer une pondération appropriée, un déclin est constaté au niveau global.
	L'IPV tropical enregistre une baisse similaire en 2012 et en 2014. Si le recours à la méthode de l'IPV-D traduit un changement de méthode de calcul, l'effet sur le résultat demeure faible car les diminutions concernent tous les groupes taxonomiques et qu'à l'inverse de l'IPV tempéré, aucun de ces derniers ne domine véritablement les autres.
	En 2012, les domaines tropicaux réunis se voyaient attribuer un poids égal aux domaines tempérés réunis. Dictée par le souci de mieux refléter la biodiversité sous les tropiques, l'application de la méthode de l'IPV-D conduit à attribuer une pondération proche de 18 % aux IPV terrestre et d'eau douce et de 33 % à l'IPV marin. Le relèvement du poids des domaines tropicaux, qui enregistrent des déclin plus marqués que les domaines tempérés, explique l'aggravation du déclin constaté dans les IPV des systèmes en 2014. L'IPV d'eau douce est celui qui a le plus évolué, en grande partie sous l'effet de la régression catastrophique des amphibiens et poissons néotropicaux.
	La raison expliquant l'aggravation du déclin en 2014 est identique à celle donnée pour justifier l'évolution de l'IPV tempéré : le renforcement du poids des populations de poissons, d'amphibiens et de reptiles, en moyenne en recul, corrélé à la diminution de celui des populations d'oiseaux et de mammifères.
	L'accentuation du déclin sous les néotropiques en 2014 est due au recul des populations de poissons, d'amphibiens et de reptiles, qui pèsent pour 66 % dans cet IPV. L'application de la méthode de l'IPV-U en 2012 avait pour effet de réduire l'influence de ces groupes sur la tendance générale.
	La raison justifiant l'inversion de la tendance (amélioration en 2012, dégradation en 2014) est identique à celle donnée pour expliquer l'évolution de l'IPV tempéré : renforcement du poids des populations de poissons, d'amphibiens et de reptiles, en moyenne en recul, corrélé à la diminution de celui des populations d'oiseaux et de mammifères.
	Si cet IPV enregistre un déclin, il est toutefois moins prononcé qu'en 2012. Cette année-là, l'IPV était dominé par les espèces de mammifères, en proie au déclin ; aujourd'hui, l'évolution de la pondération fait que ce groupe ne compte plus que pour 11 % du total. La tendance des oiseaux, amphibiens et reptiles étant plus stable, voire parfois positive, il en résulte un moindre déclin de l'IPV en 2014.
	Les résultats sont très voisins de ceux de 2012, pour la simple raison que, tous les groupes taxonomiques (sauf les mammifères) enregistrant un déclin, l'évolution de la pondération n'a eu que peu d'effet dans ce domaine.
	La méthode de l'IPV-D n'a pas été appliquée pour ces indices, car cela aurait imposé d'évaluer l'effectif des espèces dans chaque pays, ce qui n'est possible pour tous les groupes. Le recours à une autre méthode ne compromet cependant pas la cohérence des résultats obtenus puisque ces indices ont pour objet de comparer les différents groupes de revenu entre eux et non d'être eux-mêmes comparés aux autres IPV. Alors que les IPV des pays à haut et à faible revenu sont à peu près identiques en 2012 et en 2014, on note un écart dans l'IPV des pays à revenu moyen. Si la raison exacte est difficile à identifier, il est néanmoins probable qu'il s'agisse de l'évolution parallèle des données et des catégories (celles de la Banque mondiale en l'occurrence) : chaque année, la composition nationale des différentes catégories peut en effet évoluer, et avec elle les données de calcul de chaque IPV. Depuis le dernier RPV, sept pays ont ainsi quitté la catégorie des pays à bas revenu pour rejoindre celle des pays à revenu moyen (Ghana, Laos, Mauritanie, Sénégal, Ouzbékistan, Viêtnam, Zambie) ; de même, le nombre d'espèces est passé de 1 205 en 2012 à 1 357 dans le présent rapport, du fait soit de l'ajout de données soit d'une évolution de la composition de cette catégorie de pays.

FAQ de l'Empreinte écologique

1. Comment l'Empreinte écologique est-elle calculée ?

L'Empreinte écologique mesure les surfaces terrestres et maritimes biologiquement productives (biocapacité) nécessaires à la fois pour produire les ressources qu'un individu, une population ou une activité consomme et absorber les déchets qu'il ou elle génère, compte tenu de l'état des technologies dominantes et des pratiques de gestion des ressources. Cette surface est exprimée en hectares globaux, c'est-à-dire en hectares de productivité biologique moyenne mondiale. Les calculs d'Empreinte mettent en jeu des facteurs de rendement prenant en considération les écarts de productivité biologique nationale (par exemple, pour comparer des tonnes de blé par hectare britannique à la moyenne mondiale et des facteurs d'équivalence tenant compte des écarts de productivité mondiale selon le type de milieu (par exemple, la productivité moyenne mondiale des forêts ou des terres cultivées par rapport à celle de l'ensemble des types de terres).

Les valeurs de l'Empreinte et de la biocapacité sont calculées annuellement par le Global Footprint Network qui cherche, pour cela, à nouer une collaboration avec les gouvernements nationaux afin d'améliorer les données et la méthodologie servant à établir les Comptes nationaux d'empreinte (CNE). À ce jour, seule la Suisse a achevé l'examen de sa comptabilité, tandis que l'Allemagne, la Belgique, les Émirats arabes unis (EAU), l'Équateur, la Finlande, l'Irlande, le Japon, les Philippines, et la Russie ont partiellement examiné la leur ou sont en train de l'examiner.

Ces exercices nationaux favorisent l'interprétation contextuelle de l'Empreinte et permettent d'en affiner le calcul au niveau local. S'agissant de la Comptabilité nationale d'empreinte des Emirats arabes unis, analysée avec des partenaires locaux en 2007, l'Empreinte de 7,75 hag par habitant figurant à la figure 23 a ainsi été obtenue en remplaçant des données internationales partielles, incomplètes ou manquantes par des chiffres nationaux vérifiés portant notamment sur la population, les émissions de CO₂ et le commerce international. Auparavant, l'Empreinte par tête des EAU était estimée à 10,2 hag.

La poursuite du développement méthodologique des Comptes nationaux d'empreinte est supervisée par un comité d'évaluation formel.

Si l'analyse de l'Empreinte peut s'effectuer à n'importe quelle échelle, la nécessité de standardiser l'application de cette grandeur à un échelon infranational est de plus en plus reconnue pour améliorer non seulement la comparabilité longitudinale mais aussi celle des différentes études. Les méthodes et approches servant au calcul de l'Empreinte des municipalités, des organisations et des produits profitent actuellement des perfectionnements apportés par une initiative mondiale de normalisation de l'Empreinte écologique.

2. Que représente un hectare global ?

Un hectare global (hag) exprime la capacité productive d'une unité commune : il se définit comme l'hectare possédant la productivité moyenne mondiale de l'ensemble des surfaces terrestres et maritimes biologiquement productives pour une année donnée (Kitzes et coll., 2007). La comptabilité de l'Empreinte écologique normalise différents types de surfaces afin de tenir compte des écarts de productivité terrestre et maritime. Les surfaces réelles, exprimées en hectares, sont converties en hectares globaux au moyen de facteurs d'équivalence reflétant les écarts de productivité entre types de terres (par exemple, cultures et produits forestiers) et de facteurs de rendement reflétant les écarts dans un même milieu entre différents pays (par exemple, un hectare de cultures en Italie et au Paraguay).

À compter de l'édition 2012 des Comptes nationaux d'empreinte, toutes les données d'Empreinte et de biocapacité sont exprimées en hectares globaux constants, à savoir en hectares globaux qui, pour l'ensemble des années précédentes, sont normalisés sur la base des rendements moyens de surface productive de l'année la plus récente.

3. Qu'est-ce qui est inclus dans l'Empreinte écologique ?

Qu'est-ce qui en est exclu ?

Pour éviter de surestimer la demande humaine de ressources naturelles, l'Empreinte écologique englobe pour seules activités de consommation des ressources et de production de déchets celles pour lesquelles la Terre possède une capacité de régénération, et pour autant qu'il existe des données exprimables en termes de surface productive. Par exemple, les rejets toxiques ne sont pas comptabilisés dans l'Empreinte écologique, pas plus que les prélèvements d'eau douce, bien que l'énergie servant à pomper l'eau ou à la traiter soit incluse. La valeur de l'Empreinte eau renvoie le plus souvent à la consommation totale d'eau, à la superficie des bassins versants ou des zones de recharge nécessaire à la fourniture d'une quantité d'eau donnée, ou à l'Empreinte écologique de l'opérateur fournissant un volume d'eau défini.

Les calculs de l'Empreinte écologique proposent un instantané de la demande et de la disponibilité passée des ressources : autrement dit, ils ne prédisent pas l'avenir. L'Empreinte n'estime donc pas les pertes futures causées par la dégradation actuelle des écosystèmes, qui, si elle persiste, peut néanmoins transparaître dans les comptes futurs sous la forme d'une réduction de biocapacité. Les calculs d'Empreinte n'indiquent pas non plus l'intensité avec laquelle une surface biologiquement productive est exploitée. Comme il s'agit d'une mesure biophysique, elle n'intègre pas les aspects sociaux et économiques qui constituent des dimensions essentielles de la durabilité.

4. Comment la comptabilité d'Empreinte agrège-t-elle des problèmes environnementaux distincts ?

La comptabilité d'Empreinte s'intéresse à un seul et même problème environnemental : la compétition pour la biocapacité disponible. L'agrégation des différentes demandes de biocapacité s'effectue à partir du pourcentage de biocapacité globale exprimant chaque type de demande (nourriture, fibres, bois ou stockage de carbone). Au niveau le plus élémentaire, pour pouvoir être satisfaite, chacune de ces demandes impose qu'une certaine superficie soit occupée par les plantes fournissant les ressources utiles à la société ; ces ressources sont ensuite soit exploitées, soit laissées en l'état, auquel cas, elles absorbent les émissions carbonées. La surface disponible sur Terre pour obtenir ces ressources étant limitée, la comptabilité d'Empreinte cherche à savoir si elle suffit à répondre à l'ensemble des demandes concurrentes dont elle est l'objet, et à défaut, quelle surface supplémentaire du même genre est nécessaire pour répondre à l'excès de demande correspondant.

5. Comment le commerce international est-il pris en compte ?

Les Comptes nationaux d'empreinte calculent l'Empreinte écologique associée à la consommation totale de chaque pays en additionnant l'Empreinte de ses importations et de sa production et en soustrayant celle des exportations. À titre d'exemple, la consommation de ressources et les émissions associées à la fabrication d'une voiture fabriquée au Japon mais vendue et utilisée en Inde, contribueront plutôt à l'Empreinte de consommation de l'Inde qu'à celle du Japon.

Les Empreintes nationales de consommation sont faussées lorsque les ressources utilisées et les déchets générés par des produits destinés à l'exportation ne sont pas parfaitement documentés dans tous les pays. Si l'inexactitude des données commerciales risque de biaiser fortement l'estimation des Empreintes des pays dont les échanges commerciaux représentent une part élevée de la consommation totale, elle n'a, en revanche, aucune incidence sur l'Empreinte globale totale.

Comme pour toute mesure, l'interprétation des comptes d'Empreinte écologique prête parfois à confusion. Il convient donc de préciser que cette grandeur n'évalue en aucune manière les flux commerciaux et la durabilité, ni n'impose d'objectifs ou suggère un niveau idéal d'Empreinte pour les pays ou les villes. La comptabilité de l'Empreinte écologique ne formule aucune recommandation : elle se limite à décrire « ce qui est » et contribue à identifier les conséquences des choix.

6. Comment l'Empreinte écologique intègre-t-elle la consommation de combustibles fossiles ?

Les combustibles fossiles comme le charbon, le pétrole et le gaz naturel sont extraits de la croûte terrestre et ne sont pas renouvelables à l'échelle des temps écologiques. Deux moyens existent pour stocker le dioxyde de carbone (CO₂) rejeté dans l'atmosphère par leur combustion : la séquestration par des technologies humaines, telle que l'injection en profondeur, ou la séquestration

naturelle, par laquelle les écosystèmes absorbent le dioxyde de carbone et le stockent dans la biomasse sur pied (dont font partie les arbres), ou dans les océans et le sol.

L'empreinte carbone est calculée en estimant la capacité de séquestration naturelle nécessaire pour maintenir une concentration de CO₂ constante dans l'atmosphère. Après soustraction de la quantité de CO₂ absorbée par les océans, les comptes d'Empreinte écologique déterminent la surface nécessaire pour absorber et retenir le carbone restant en se basant sur le taux moyen de séquestration des forêts dans le monde. Le CO₂ séquestré artificiellement doit également être soustrait de l'Empreinte écologique totale, mais cette quantité est actuellement négligeable.

L'expression des émissions de CO₂ en équivalent de surface bioproductive ne sous-entend pas que la séquestration de carbone dans la biomasse soit la réponse idéale au changement climatique planétaire : au contraire, elle aboutit au constat selon lequel la capacité de la biosphère n'est pas suffisante pour compenser les niveaux actuels d'émissions anthropiques de CO₂. La contribution des émissions de dioxyde de carbone à l'Empreinte écologique totale est basée sur l'estimation du rendement moyen mondial des forêts. Par ailleurs, la capacité de séquestration évolue avec le temps : quand les forêts approchent de la maturité, leur taux de séquestration a tendance à diminuer, et si elles sont dégradées ou détruites, elles se transforment en émettrices nettes de CO₂. Les émissions carbonées issues de sources autres que la combustion de combustibles fossiles sont incorporées aux Comptes nationaux d'empreinte au niveau global : il s'agit notamment des émissions fugitives liées au torchage du gaz dans la production de pétrole et de gaz naturel, du carbone libéré par les réactions chimiques dans la production de ciment, et des émissions des incendies de forêts tropicaux.

7. Comment l'Empreinte écologique intègre-t-elle les émissions carbonées absorbées par les océans par rapport à celles piégées par les forêts ?

Les Comptes nationaux d'empreinte calculent l'empreinte carbone en prenant en considération la séquestration opérée par les océans et les forêts du globe. Les valeurs annuelles de l'absorption océanique sont obtenues à partir des données de Khatiwala et coll. (2009), celles des émissions de carbone anthropiques sont données par le Centre d'analyse de l'information sur le dioxyde de carbone (CDIAC, 2011). Ce que l'on constate, c'est que le pourcentage d'absorption par les océans est relativement constant et varie entre 28 et 35 % pendant la période 1961-2010. Le CO₂ restant doit, quant à lui, être piégé par la terre ferme. Faute d'un nombre suffisant de grandes séries de données, la méthodologie des CNE se limite à émettre une hypothèse sur le taux actuel moyen d'absorption du CO₂ par les forêts. L'Empreinte carbone mesure par conséquent la surface boisée moyenne nécessaire pour séquestrer les émissions de dioxyde de carbone qui ne sont pas absorbées par les océans.

Cela ne signifie pas pour autant que le dépassement écologique global (par lequel l'Empreinte de consommation dépasse la biocapacité) résulte des seules émissions de dioxyde de carbone : l'Empreinte totale se compose en effet de la somme de l'ensemble des demandes reçues par les différents types de milieux. À titre d'exemple, si l'humanité consommait moins de nourriture et de bois, la surface de terres pouvant être réservées à la séquestration du carbone augmenterait.

Bien que les précédents calculs consacrés par les CNE au rôle des océans dans la séquestration du carbone anthropique se soient basés sur une capacité d'absorption océanique constante plutôt que sur un taux constant, un tel choix a conduit à sous-estimer l'empreinte carbone au cours des premières décennies de suivi par les CNE, erreur corrigée depuis (Borucke et coll., 2013). Cette amélioration méthodologique s'est traduite par une évolution de la valeur de l'Empreinte de l'humanité entre 1961 et la fin de la décennie 1990 et par celle de la date de dépassement global.

8. L'Empreinte écologique prend-elle en compte d'autres espèces ?

L'Empreinte écologique compare la demande humaine de biocapacité et la capacité du monde naturel à y répondre : elle constitue donc un indicateur de la pression humaine exercée sur les écosystèmes locaux et mondiaux. En 2010, la demande de l'humanité dépassait le taux de régénération de la biosphère de plus de 50 %. Ce dépassement risque de mener à terme à l'épuisement des écosystèmes et à une surproduction de déchets, soumettant par là même les écosystèmes à un stress susceptible d'impacter négativement la biodiversité. Cela dit, l'Empreinte ne mesure pas directement ces effets et ne précise pas non plus l'ampleur de la réduction du dépassement nécessaire pour les éviter.

9. L'Empreinte mesure-t-elle la durabilité ?

Si elle est fiable et précise, la comptabilité d'Empreinte écologique nous aide à effectuer des choix favorables à la durabilité et à mettre en évidence les impacts quantitatifs positifs des groupes, entreprises et décideurs cherchant à ramener la demande humaine dans les limites de la planète. Aucune grandeur ne donne toutefois une mesure complète de la durabilité : cela vaut en particulier pour l'Empreinte écologique, dont la raison d'être est de savoir dans quelle mesure les écosystèmes productifs de la Terre ont une capacité régénérative suffisante pour suivre le rythme des demandes de consommation de l'humanité. Parmi les autres indicateurs de durabilité, figurent ceux mis au point par les Nations unies, dont l'Indice de développement humain et d'autres mesures de la biodiversité.

L'Empreinte écologique ne va pas indiquer directement si le rythme de consommation d'un pays est durable, mais montrer si sa demande de ressources écologiques dépasse sa capacité bioproductive à les régénérer en une année donnée, auquel cas, cela signifie que l'excès de demande a été satisfait en important de la biocapacité d'autres pays. Cette donnée est importante pour évaluer la durabilité.

10. L'Empreinte écologique se prononce-t-elle sur le caractère « juste » ou « équitable » de l'utilisation des ressources ?

L'Empreinte ne fait que documenter ce qui s'est passé : elle quantifie les ressources écologiques utilisées par un individu ou une population sans pour autant préciser ce qu'il ou elle devrait utiliser. L'allocation des ressources est une question de politiques publiques et dépend des convictions sociétales de ce qui est ou non équitable. Même si la comptabilité de l'Empreinte permet de déterminer la biocapacité moyenne disponible par personne, elle n'indique pas comment celle-ci doit être répartie entre les individus et entre les pays. Son intérêt est néanmoins de délimiter un cadre pour discuter de ces enjeux.

11. L'Empreinte écologique conserve-t-elle sa pertinence si l'offre de ressources renouvelables progresse et si les progrès technologiques ralentissent la consommation de ressources non-renouvelables ?

L'Empreinte écologique dresse l'état des lieux de l'exploitation des ressources et de la production de déchets. La question qu'elle pose est de savoir si, au cours d'une année donnée, la demande humaine de ressources naturelles a dépassé la capacité des écosystèmes à y répondre. L'analyse de l'Empreinte renseigne à la fois sur l'augmentation de la productivité des ressources renouvelables et l'innovation technologique (par exemple, si l'industrie du papier double l'efficacité globale de la production de papier, l'Empreinte par tonne de papier va diminuer de moitié). Les Comptes nationaux d'empreinte intègrent ces changements une fois qu'ils se sont produits et permettent de déterminer dans quelle mesure ces innovations réussissent à ramener la demande humaine dans les limites de la capacité des écosystèmes de la planète. Si l'offre écologique globale s'accroît suffisamment et que la demande humaine recule dans le même temps grâce aux avancées technologiques ou à d'autres facteurs, la comptabilité en fera apparaître les effets sous la forme d'une disparition du dépassement global.

12. L'Empreinte écologique contribue-t-elle à l'élaboration des politiques publiques ?

La comptabilité de la biocapacité et de l'Empreinte écologique éclaire les décisions de politiques publiques de la même manière que la comptabilité des économies et des dépenses éclaire les décisions financières. Si le Global Footprint Network donne la priorité au niveau national, c'est parce que la plupart des décisions importantes sont élaborées et appliquées à cet échelon : tel est le cas des réglementations visant à lutter contre les émissions carbonées ou l'appauvrissement de la couche d'ozone en matière environnementale, des politiques fiscales et budgétaires dans le domaine financier.

L'Empreinte écologique et la biocapacité peuvent être calculées à l'échelle des nations, des régions, des villes, voire même de groupes de population plus restreints. En dévoilant le caractère fini des ressources, la science de l'Empreinte écologique permet de prendre des décisions

politiques réalistes et avisées à tous les niveaux, et donne à leurs auteurs les moyens d'en comparer les effets sous contraintes de ressources.

13. Quelles sont les améliorations du calcul des CNE effectuées entre le RPV 2012 et le RPV 2014 ?

En plus des changements dans la façon dont les hectares globaux sont représentés (cf. question 2) et dans le calcul du carbone anthropique séquestré dans les océans (voir question 7), il y a eu plusieurs améliorations apportées aux Comptes nationaux d'empreinte depuis le RPV 2012. Les valeurs de l'énergie utilisée ont été mises à jour pour 20 éléments (par exemple, le nickel et le manganèse), ce qui a eu pour résultat de réduire l'Empreinte de carbone pour certains pays et de l'augmenter pour d'autres. Le combustible de soufre maritime, qui était attribué en fonction du tonnage de production, est désormais basé sur les importations par pays. Les unités hydroélectriques ont été corrigées de TWh/an en GWh/an, ce qui entraîne une augmentation de l'Empreinte de consommation et de la biocapacité dans la composante terrain bâti. Les formules de capture de poisson et de niveau trophique ont été corrigées, et quatre produits de la pêche ont été ajoutés ; ces changements ont eu leur plus grand impact sur les Empreintes de pays exportateurs de grandes quantités de poisson (par exemple l'Équateur). Enfin, la Croatie, l'Islande, le Liechtenstein, la Macédoine, la Suisse, la Serbie et le Monténégro ont été nouvellement inclus dans les données de la zone CORINE (coordination de l'information sur l'environnement).

REMARQUE : les données d'occupation des sols CORINE, fournies par l'Agence européenne pour l'environnement, sont l'une des sources utilisées pour calculer les valeurs de la superficie des terres dans les CNE. La base de données CORINE a 44 catégories différentes d'utilisation des sols qui sont reclassés dans les cinq composantes de la biocapacité des CNE. Les données de la base de données CORINE sont utilisées autant que possible, parce que les résultats sont considérés comme plus robustes que celles des comptes nationaux ou des estimations à la base de valeurs ResourceSTAT.

Pour accéder à la méthodologie détaillée de l'Empreinte écologique, à des copies d'exemples de feuilles de calcul, aux sources de données ou aux résultats, veuillez consulter :

www.footprintnetwork.org

Tableau 5 : données d'Empreinte écologique et de biocapacité.

NOTES : (1) Le tableau comprend les données d'Empreinte (en pourcentages) des pays dont la population dépasse 1 million d'habitants.
(2) Les données démographiques proviennent de la FAO (ONU).

Région/pays	Population (2010)	Terres cultivées	Pâturages	Produits forestiers	Surfaces de pêche	Terrains bâtis	Empreinte carbone	Classement par l'empreinte globale per capita	Terres cultivées	Pâturages	Produits forestiers	Surfaces de pêche	Terrains bâtis	Classement biocapacité globale per capita
		Composition de l'Empreinte en 2010 (en pourcentage de l'Empreinte totale)							Composition de la biocapacité en 2010 (en pourcentage de la biocapacité totale)					
Afrique														
Afrique du Sud	50 133 000	14	8	11	3	1	63	64	25	52	2	18	3	88
Algerie	35 468 000	31	20	9	1	2	37	90	37	53	4	2	5	131
Angola	19 082 000	42	17	12	9	6	14	131	12	54	23	8	2	38
Bénin	8 850 000	37	4	21	6	3	28	109	52	4	37	3	4	99
Botswana	2 007 000	14	39	7	1	1	39	60	2	71	18	8	1	25
Burkina Faso	16 469 000	54	11	23	2	6	4	104	63	13	18	0	6	78
Burundi	8 383 000	27	10	55	1	4	3	137	55	33	2	2	9	141
Cameroun	19 599 000	50	9	17	9	5	10	119	35	5	51	6	3	59
Centrafrique	4 401 000	25	46	20	1	3	5	120	4	7	88	0	0	14
Congo	4 043 000	25	13	35	8	4	16	136	1	29	66	4	0	7
Tchad	11 227 000	33	46	16	0	4	0	86	19	43	33	3	2	32
Congo	4 043 000	25	13	35	8	4	16	136	1	29	66	4	0	7
Congo (République démocratique du)	65 966 000	19	2	65	2	6	5	145	4	11	82	2	2	33
Côte d'Ivoire	19 738 000	36	10	21	17	7	8	133	49	18	28	0	4	64
Égypte	81 121 000	37	6	9	3	8	36	84	69	0	0	4	28	135
Érythrée	5 254 000	31	40	17	2	6	4	150	8	15	7	67	2	75
Éthiopie	82 950 000	36	11	44	0	6	4	126	58	18	7	7	10	113
Gabon	1 505 000	19	9	48	6	1	17	65	1	14	73	12	0	1
Gambie	1 728 000	50	13	12	5	3	16	93	46	3	17	29	5	84
Ghana	24 392 000	34	5	35	10	4	12	88	55	22	13	4	6	85
Guinée	9 982 000	34	25	29	3	4	6	95	20	32	27	18	2	41
Guinée-Bissau	1 515 000	27	24	41	1	4	4	92	17	12	11	59	2	28

Région/pays	Population (2010)	Terres cultivées	Pâturages	Produits forestiers	Surfaces de pêche	Terrains bâtis	Emprise carbone	Classement par l'empreinte globale per capita	Terres cultivées	Pâturages	Produits forestiers	Surfaces de pêche	Terrains bâtis	Classement biocapacité globale per capita
		Composition de l'Empreinte en 2010 (en pourcentage de l'Empreinte totale)							Composition de la biocapacité en 2010 (en pourcentage de la biocapacité totale)					
Kenya	40 513 000	24	26	29	4	4	13	134	40	47	3	3	7	133
Lesotho	2 171 000	21	43	34	0	1	0	130	12	86	0	0	2	108
Libéria	3 994 000	16	3	63	1	3	14	123	7	24	56	11	2	42
Libye	6 355 000	22	16	4	4	1	53	47	23	35	3	36	3	119
Madagascar	20 714 000	27	34	22	6	6	4	127	11	51	30	6	2	39
Malawi	14 901 000	56	5	25	1	7	6	144	68	12	4	9	8	114
Mali	15 370 000	44	37	8	2	5	4	83	36	31	27	2	4	55
Maroc	31 951 000	45	14	9	3	3	25	105	51	21	11	12	5	107
Maurice (île)	1 299 000	11	12	3	42	0	32	32	29	0	2	69	0	134
Mauritanie	3 460 000	16	61	9	0	3	12	71	3	64	1	30	1	18
Mozambique	23 391 000	43	3	35	5	8	7	141	15	46	28	7	3	52
Niger	15 512 000	70	20	4	1	3	2	72	70	24	2	0	3	49
Nigéria	158 423 000	49	8	15	7	4	18	115	72	17	2	2	7	104
Ouganda	33 425 000	33	12	39	9	3	4	114	64	22	2	6	6	110
Rwanda	10 624 000	52	7	29	1	6	5	140	77	10	2	1	9	127
Sénégal	12 434 000	41	20	16	5	4	15	113	36	14	35	12	3	74
Sierra Leone	5 868 000	31	16	34	11	5	4	128	30	33	16	17	5	91
Somalie	9 331 000	12	34	45	2	5	2	124	8	46	18	23	4	80
Soudan	43 552 000	26	51	14	0	2	6	107	20	52	17	9	2	72
Swaziland	1,186,000	19	32	28	1	4	17	91	29	58	6	1	7	103
Tanzanie	44 841 000	35	28	19	6	5	6	121	42	34	12	6	6	94
Tchad	11227000	33	46	16	0	4	0	86	19	43	33	3	2	32
Togo	6 028 000	40	10	28	6	3	14	132	68	20	5	3	4	115
Tunisie	10 481 000	36	6	12	7	1	37	81	46	11	7	33	3	109
Zambie	13 089 000	28	17	38	2	5	11	139	11	43	44	1	2	48
Zimbabwe	12 571 000	20	26	22	0	2	30	112	25	50	20	2	3	111
Asie-Pacifique														
Australie	22 268 000	17	13	16	3	1	51	13	16	41	18	26	0	5
Bangladesh	148 692 000	48	2	11	4	11	24	146	67	1	1	13	18	142

Région/pays	Population (2010)	Terres cultivées	Pâturages	Produits forestiers	Surfaces de pêche	Terrains bâtis	Emprise carbone	Classement par l'empreinte globale per capita	Terres cultivées	Pâturages	Produits forestiers	Surfaces de pêche	Terrains bâtis	Classement biocapacité globale per capita
		Composition de l'Empreinte en 2010 (en pourcentage de l'Empreinte totale)							Composition de la biocapacité en 2010 (en pourcentage de la biocapacité totale)					
Cambodge	14 138 000	52	0	21	7	5	15	125	54	10	19	12	5	95
Chine	1 372 148 000	25	6	7	5	5	51	75	47	11	23	7	12	101
Corée du Nord	24346000	22	0	10	4	5	58	117	39	0	41	10	9	116
Corée du Sud	48184000	15	4	6	8	2	66	31	23	0	11	56	10	118
Inde	1 224 614 000	41	0	13	2	6	39	135	78	1	4	6	11	138
Indonésie	239 871 000	33	4	13	15	5	31	111	38	4	23	30	5	81
Japon	126 536 000	12	4	6	12	1	65	42	16	0	61	13	10	132
Laos	6 201 000	43	11	29	2	9	7	116	37	11	43	2	8	66
Malaisie	28 401 000	21	9	11	16	3	40	55	34	1	28	34	3	47
Mongolie	2 756 000	6	66	3	0	1	25	22	1	58	40	1	0	3
Myanmar	47 963 000	54	1	17	17	7	3	79	51	0	28	14	6	53
Népal	29 959 000	42	6	23	0	11	18	143	63	8	10	1	17	136
Nouvelle-Zélande	4 368 000	22	0	25	0	6	47	51	4	28	47	20	2	9
Pakistan	173 593 000	45	1	12	2	8	32	147	73	1	3	9	14	143
Papouasie-Nouvelle-Guinée	6 858 000	11	6	19	23	6	35	61	12	1	66	16	4	26
Philippines	93 261 000	31	7	8	25	5	24	129	59	3	16	12	10	128
Singapour	5 086 000	7	13	6	4	0	70	7	2	0	1	31	67	152
Sri Lanka	20 860 000	27	6	12	27	5	23	118	64	4	8	10	13	139
Thaïlande	69 122 000	31	2	7	16	3	41	73	63	1	18	12	6	87
Timor-Oriental	1 124 000	45	17	9	6	13	9	152	28	7	59	0	6	106
Vietnam	87 848 000	37	2	12	9	7	32	98	54	1	15	20	10	93
Union européenne														
Allemagne	82 302 000	26	6	10	1	4	53	25	48	3	36	4	9	61
Autriche	8 394 000	20	7	10	2	4	57	17	23	5	65	0	7	31
Belgique	10 712 000	29	14	8	4	3	43	5	44	3	27	5	20	98
Bulgarie	7 494 000	27	7	11	2	5	47	52	50	3	39	3	5	34
Chypre	1 104 000	25	6	8	7	1	53	35	51	0	17	19	13	146
Danemark	5 550 000	36	12	14	8	3	27	4	49	0	7	39	5	19
Espagne	46 077 000	29	7	8	10	1	45	40	62	7	23	4	4	73

Région/pays	Population (2010)	Terres cultivées	Pâturages	Produits forestiers	Surfaces de pêche	Terrains bâtis	Empreinte carbone	Classement par l'empreinte globale per capita	Terres cultivées	Pâturages	Produits forestiers	Surfaces de pêche	Terrains bâtis	Classement biocapacité globale per capita
		Composition de l'Empreinte en 2010 (en pourcentage de l'Empreinte totale)							Composition de la biocapacité en 2010 (en pourcentage de la biocapacité totale)					
Estonie	1 341 000	16	3	41	3	1	36	20	9	1	43	46	1	13
Finlande	5 365 000	17	4	3	7	3	67	15	6	0	74	19	1	6
France	62 787 000	25	9	12	5	4	45	23	52	6	31	5	7	35
Grèce	11 359 000	23	14	7	7	1	48	30	56	10	14	16	4	76
Hongrie	9 984 000	26	4	13	1	5	51	58	62	3	29	0	6	51
Irlande	4 470 000	25	7	7	2	2	57	14	15	24	14	44	3	24
Italie	60 551 000	23	10	10	6	1	50	26	52	5	31	6	7	97
Lettonie	2 252 000	18	1	37	8	1	35	44	13	4	54	28	1	16
Lituanie	3 324 000	22	3	27	10	2	36	36	34	2	53	8	2	27
Pays-Bas	16 613 000	25	17	7	3	2	46	12	31	5	8	45	11	102
Pologne	38 277 000	25	2	18	3	2	51	37	49	4	38	5	4	60
Portugal	10 676 000	21	8	7	22	1	41	27	21	5	64	6	4	82
République tchèque	10 493 000	19	4	17	1	3	56	19	39	3	52	0	6	45
Roumanie	21 486 000	34	5	12	3	6	40	70	40	5	45	4	6	46
Royaume-Uni	62 272 000	17	9	11	3	3	56	28	35	9	9	36	10	79
Slovaquie	5 462 000	16	6	21	1	3	53	45	26	2	68	0	4	43
Slovénie	2 030 000	18	6	12	2	1	61	24	15	3	81	0	1	50
Suède	9 380 000	14	9	22	3	3	49	10	6	2	66	23	2	11
Amérique latine														
Argentine	40 412 000	42	19	9	0	4	26	59	41	25	9	23	2	15
Bolivie	9 930 000	18	56	7	0	3	16	68	4	13	83	0	0	2
Brésil	194 946 000	25	32	19	1	4	18	53	11	11	75	2	1	12
Chili	17 114 000	20	16	30	0	4	29	56	10	12	56	19	3	22
Colombie	46 295 000	19	44	8	0	6	23	82	6	32	58	1	3	23
Costa Rica	4 659 000	15	13	27	6	4	36	69	27	21	40	6	6	68
Cuba	11 258 000	28	12	5	2	1	52	94	35	12	31	20	3	112
Dominicaine (République)	9 927 000	29	10	8	7	3	42	108	41	20	28	3	8	129
Équateur	14 465 000	21	18	14	4	4	38	80	19	15	54	8	4	57

Région/pays	Population (2010)	Terres cultivées	Pâturages	Produits forestiers	Surfaces de pêche	Terrains bâtis	Empreinte carbone	Classement par l'empreinte globale per capita	Terres cultivées	Pâturages	Produits forestiers	Surfaces de pêche	Terrains bâtis	Classement biocapacité globale per capita
		Composition de l'Empreinte en 2010 (en pourcentage de l'Empreinte totale)							Composition de la biocapacité en 2010 (en pourcentage de la biocapacité totale)					
Guatemala	14 389 000	23	13	31	3	3	27	87	39	17	34	4	6	96
Haïti	9 993 000	47	11	19	3	5	16	149	68	13	3	5	10	149
Honduras	7 601 000	19	18	31	1	4	27	96	18	15	51	12	3	62
Jamaïque	2 741 000	19	10	9	7	2	54	76	46	0	28	14	13	144
Mexique	113 423 000	22	11	8	2	2	55	49	35	17	34	10	4	77
Nicaragua	5 788 000	22	17	30	5	3	23	106	17	25	33	22	2	54
Panama	3 517 000	18	23	9	0	1	49	74	7	19	50	23	1	44
Paraguay	6 455 000	26	36	20	0	3	14	41	21	22	56	1	1	8
Pérou	29 077 000	34	19	12	0	7	29	103	10	13	68	6	3	20
Salvador	6 193 000	23	15	21	10	2	28	77	48	19	7	19	7	124
Trinité-et-Tobago	1 341 000	5	6	4	2	0	83	6	3	0	9	87	0	70
Uruguay	3 369 000	11	51	23	1	2	12	16	15	50	12	22	1	10
Vénézuëla	28 980 000	14	25	4	4	3	49	50	6	20	60	10	3	36
Moyen-Orient/Asie Centrale														
Afghanistan	31 412 000	41	30	11	0	5	13	148	47	42	4	0	7	140
Arabie saoudite	27 448 000	18	10	6	3	1	62	33	22	22	11	35	10	130
Arménie	3 092 000	30	19	17	1	2	31	101	35	45	12	3	6	123
Azerbaïdjan	9 188 000	33	16	5	0	3	42	100	46	31	14	2	7	117
Bahreïn	1 262 000	7	10	3	1	2	76	9	2	0	0	79	19	120
Émirats arabes unis	8264000	10	8	4	4	0	74	3	14	0	11	75	0	121
Géorgie	4 352 000	30	21	9	4	2	33	122	9	33	52	4	3	92
Iran	73 974 000	23	6	3	4	3	62	57	50	8	7	27	8	100
Iraq	31 672 000	23	3	1	1	3	70	102	61	7	16	2	15	147
Israël	7 418 000	20	8	9	3	1	58	34	59	3	12	5	22	148
Jordanie	6 187 000	25	22	8	4	5	36	78	44	8	11	1	36	150
Kazakhstan	16 026 000	12	8	2	0	1	77	29	29	60	7	2	1	30
Kirghizistan	5334000	38	20	4	1	5	33	110	33	50	7	4	6	83
Koweït	2 737 000	6	5	2	2	1	84	1	6	2	1	62	30	137
Liban	4 228 000	21	18	9	2	1	48	46	50	15	18	3	15	145

Région/pays	Population (2010)	Terres cultivées	Pâturages	Produits forestiers	Surfaces de pêche	Terrains bâtis	Emprise carbone	Classement par l'empreinte globale per capita	Terres cultivées	Pâturages	Produits forestiers	Surfaces de pêche	Terrains bâtis	Classement biocapacité globale per capita
		Composition de l'Empreinte en 2010 (en pourcentage de l'Empreinte totale)							Composition de la biocapacité en 2010 (en pourcentage de la biocapacité totale)					
Oman	2 782 000	14	17	4	6	4	56	21	5	3	0	84	8	56
Ouzbékistan	27 445 000	30	8	4	0	4	53	89	58	23	7	3	9	105
Palestine	4 039 000	36	10	0	4	0	51	151	76	18	4	0	2	151
Qatar	1 759 000	9	15	2	3	1	70	2	1	0	0	92	7	65
Syrie	20 411 000	36	9	6	2	3	45	97	67	18	7	1	7	125
Tadjikistan	6 879 000	57	19	1	0	10	12	142	57	27	1	2	13	122
Turkménistan	5 042 000	17	14	0	0	3	65	43	23	68	1	5	3	37
Turquie	72 752 000	35	4	12	2	2	46	63	50	6	38	3	3	69
Ouzbékistan	27 445 000	30	8	4	0	4	53	89	58	23	7	3	9	105
Yémen	24 053 000	34	19	3	3	6	34	138	23	21	7	39	10	126
Amérique du Nord														
Canada	34 017 000	16	7	18	2	3	55	11	17	2	56	24	1	4
États-Unis	310 384 000	16	5	10	2	1	67	8	39	7	41	12	2	21
Reste de l'Europe														
Albanie	3 204 000	43	12	6	1	3	34	85	46	19	24	6	5	89
Biélorussie	9 595 000	34	0	14	3	2	47	38	38	9	50	1	2	29
Bosnie-Herzégovine	3 760 000	28	9	17	2	1	43	66	22	11	66	0	1	63
Croatie	4 403 000	25	5	16	3	2	49	48	26	7	54	12	2	40
Macédoine	2 061 000	25	6	10	3	1	54	54	32	9	57	1	2	67
Moldavie	3 573 000	44	3	7	5	3	39	99	81	6	8	1	4	90
Russie	142 958 000	15	5	13	4	1	63	39	10	5	67	17	1	17
Serbie	9 856 000	31	1	18	2	3	45	67	66	1	28	0	4	71
Suisse	7 664 000	13	5	10	3	3	67	18	16	10	62	1	11	86
Ukraine	45 448 000	31	5	6	4	2	51	62	65	6	20	6	3	58

Sauf indication contraire, toutes les données proviennent de l'édition 2014 des Comptes nationaux d'empreinte du Global Footprint Network. Pour plus d'information, consultez www.footprintnetwork.org/atlas

FAQ de l'Empreinte eau

Qu'elle concerne une nation, une entreprise ou un produit, l'Empreinte eau est un indicateur empirique permettant de savoir quand, où et quelle quantité d'eau est consommée en procédant à des mesures tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Grandeur multidimensionnelle, elle ne renseigne pas uniquement sur les volumes, mais précise aussi le mode d'utilisation de la ressource (évaporation de l'eau de pluie, eaux superficielles ou souterraines, pollution de l'eau), ainsi que son lieu et sa période de consommation.

1. En quoi l'Empreinte eau diffère-t-elle des autres méthodes de calcul de l'utilisation de l'eau ?

Traditionnellement, les statistiques de consommation d'eau évaluent les prélèvements et l'utilisation directe de la ressource. La comptabilité de l'empreinte eau, elle, adopte une perspective beaucoup plus large : elle mesure à la fois l'utilisation directe et indirecte de l'eau, la seconde dimension renvoyant à la consommation d'eau le long de la chaîne d'approvisionnement d'un produit. L'Empreinte eau établit ainsi un lien entre consommateurs finaux, entreprises et opérateurs intermédiaires d'une part, utilisation de l'eau d'autre part, en suivant chacune des étapes de fabrication du produit. Son intérêt vient du fait, qu'en général, l'utilisation directe de l'eau par un consommateur ou une entreprise est nettement inférieure à sa consommation totale : dans ce cas, il est fort probable que le tableau de sa dépendance hydrique change radicalement.

Autre particularité de la méthodologie propre à l'empreinte eau : elle s'intéresse à la consommation d'eau, et non aux simples prélèvements. Alors que ces derniers se définissent comme l'eau ne retournant pas au système dans lequel elle est prélevée (par exemple, perte d'eau par évaporation), l'Empreinte eau va au-delà de l'utilisation d'eau bleue (à savoir, les eaux souterraines et superficielles) en incorporant deux composantes supplémentaires, l'Empreinte eau verte (emploi des précipitations) et l'Empreinte eau grise (eau polluée).

2. L'eau étant une ressource renouvelable, où se situe le problème puisqu'elle obéit à un cycle ?

Certes, l'eau est une ressource renouvelable, mais cela ne signifie pas pour autant qu'elle est disponible en quantité infinie. Au cours d'une période déterminée, les précipitations étant toujours limitées, le débit des rivières et le volume d'eau rechargeant les nappes phréatiques le sont également. Les précipitations servent à la production agricole, l'eau des fleuves et des aquifères à l'irrigation ou à des usages industriels ou domestiques. Or, pendant un intervalle de temps défini, il n'est pas possible d'utiliser plus d'eau que le volume existant : en effet, les fleuves s'assécheraient et, à long terme, l'eau ne pourrait être prélevée durablement dans les lacs et les réserves souterraines à un rythme plus rapide que celui de leur recharge.

L'Empreinte eau mesure justement la quantité d'eau disponible pendant un certain laps de temps et consommée (c'est-à-dire, évaporée) ou polluée. Elle évalue ainsi la quantité d'eau captée par les humains, la fraction restante étant laissée à la nature : les précipitations qui ne servent pas à la production agricole contribuent à la croissance de la végétation naturelle, et les volumes souterrains et superficiels qui ne sont ni évaporés à des fins humaines ni pollués participent à la préservation de la santé des écosystèmes aquatiques.

3. Existe-t-il un consensus sur le mode de calcul de l'Empreinte eau ?

Non seulement les méthodes de comptabilité de l'Empreinte eau ont été publiées dans des revues scientifiques examinées par des pairs, mais les exemples concrets ne manquent pas pour illustrer leur application au calcul de l'Empreinte eau d'un produit spécifique, d'un consommateur individuel, d'une communauté, ou encore d'une entreprise ou d'une organisation. Au-delà du consensus général sur la définition et le calcul d'une Empreinte eau, plusieurs interrogations demeurent dans certaines circonstances précises : que doit-on inclure et que peut-on exclure, que faire lorsqu'il n'est pas possible de retracer correctement la chaîne d'approvisionnement, quelles normes de qualité d'eau employer pour calculer l'Empreinte eau grise, pour ne citer que celle-ci. Si la discussion concerne avant tout ces questions pratiques, il arrive cependant encore qu'elle porte sur les moyens d'estimer au mieux les impacts locaux d'une Empreinte eau.

4. Pourquoi distinguer une Empreinte eau verte, bleue ou grise ?

La disponibilité de l'eau douce est déterminée par le niveau annuel des précipitations tombant sur la terre ferme : tandis qu'une partie s'évapore, la fraction restante s'écoule en direction de l'océan par l'intermédiaire des aquifères et des cours d'eau. Flux évaporatoire et flux de ruissellement concourent tous deux aux activités humaines de production. Le premier contribue à la croissance des cultures ou, à défaut d'utilisation par l'homme, au maintien des écosystèmes naturels : de ce point de vue, l'Empreinte eau verte mesure la fraction du flux évaporatoire total effectivement captée pour les usages humains. Le second couvre les usages les plus variés, allant de l'irrigation et du lavage au traitement et au refroidissement. L'Empreinte eau bleue mesure le volume d'eau souterraine et de surface consommée, à savoir, prélevée puis évaporée. Enfin, l'Empreinte eau grise estime le volume d'eau des aquifères et des fleuves pollués par les humains. Empreintes eau verte, bleue et grise présentent en définitive l'intérêt d'analyser différents modes d'appropriation de l'eau.

5. N'est-il pas trop simpliste d'additionner tous les mètres cubes d'eau utilisée pour obtenir un indicateur agrégé ?

L'Empreinte eau agrégée fait ressortir le volume total d'eau douce consommée ou polluée chaque année. Indicateur grossier, elle répond avant tout à un objectif de sensibilisation en donnant une idée des principaux usages de l'eau. Si l'Empreinte eau apparaît comme un agrégat, elle constitue en réalité un indicateur multidimensionnel de l'utilisation de l'eau en mettant en évidence différents modes de consommation et de pollution hydrique, ce qui est d'autant plus appréciable que l'élaboration d'une stratégie d'utilisation durable de l'eau exige de décomposer les grandeurs composites en couches d'information les plus détaillées possible.

6. Quel est le lien entre Empreinte eau et Empreinte écologique ?

L'Empreinte eau fait partie d'une grande famille de concepts inventés dans les sciences de l'environnement au cours de la dernière décennie. De manière générale, une empreinte désigne une mesure quantitative indiquant le degré d'appropriation des ressources naturelles ou la pression exercée sur l'environnement par les êtres humains. Non seulement l'Empreinte eau complète l'Empreinte écologique, mais elle s'inscrit dans l'espace et dans le temps, ce qui est nécessaire dans la mesure où la disponibilité de l'eau varie fortement selon le bassin fluvial et l'époque de l'année, et qu'en conséquence, la question de l'appropriation de l'eau doit être replacée dans son contexte local.

Pour en savoir davantage, cf. www.waterfootprint.org

GLOSSAIRE

Adaptation	Processus d'ajustement des systèmes humains et naturels au changement climatique réel ou prévu et à ses effets.
Biocapacité	Capacité des écosystèmes à produire des matières biologiques utiles et à absorber les déchets (en particulier, le dioxyde de carbone) générés par les êtres humains, compte tenu de l'état actuel des programmes de gestion et des technologies. La biocapacité se mesure en hectares globaux (Global Footprint Network, 2014).
Capital naturel	Stock d'actifs naturels (terres, eau, biodiversité) assurant la fourniture de services écosystémiques.
Débits environnementaux	Qualité, quantité et évolution temporelle des débits hydriques nécessaires au maintien des composantes, des fonctions, des processus, et de la résilience des écosystèmes aquatiques fournissant des biens et des services aux individus (Banque mondiale).
Déficit et réserve de biocapacité	Différence entre l'Empreinte écologique d'une population et la biocapacité de la région ou du pays correspondant. On parle de déficit de biocapacité lorsque l'Empreinte de la population dépasse la biocapacité de sa région ou de son pays ; une réserve de biocapacité existe dans le cas contraire. L'un comme l'autre se mesure en hectares globaux (Global Footprint Network, 2014).
Dépassement écologique	Situation dans laquelle la demande de ressources écosystémiques d'une population dépasse la capacité de l'écosystème correspondant à les régénérer. Ce phénomène se traduit par l'érosion des actifs écologiques et l'accumulation des rejets carbonés dans l'atmosphère (Global Footprint Network, 2014).
Écorégion	Grande unité de terre ou d'eau contenant un assemblage géographiquement distinct d'espèces, de communautés naturelles et de conditions environnementales.
Empreinte eau bleue	Volume d'eau douce qui, prélevé dans les sources superficielles et souterraines, est consommé sans être restitué. Dans le domaine agricole, il s'agit pour l'essentiel de l'eau d'irrigation s'évaporant des champs (Hoekstra et coll., 2011).
Empreinte eau de production nationale	Volume total d'eau douce utilisé par un pays (en mètres cubes par an, m ³ /an) pour produire des biens et services, qu'ils soient consommés localement ou exportés (Hoekstra et coll., 2011).
Empreinte eau grise	Volume d'eau nécessaire à la dilution des polluants à une concentration garantissant le maintien de la qualité de l'eau à un niveau supérieur à celui prescrit par les normes en vigueur (Hoekstra et coll., 2011).

Empreinte eau verte	Volume d'eau de pluie consommé dans les processus de production. Cet indicateur s'avère particulièrement utile dans le cas des produits agricoles et forestiers (à base de cultures et de bois), où il désigne à la fois l'évapotranspiration totale de l'eau de pluie (dans les champs et les plantations) et l'eau incorporée aux cultures et au bois récoltés (Hoekstra et coll., 2011).
Empreinte des produits forestiers	Dans l'Empreinte écologique, surface forestière nécessaire au prélèvement du bois de chauffage, du bois pour pâte à papier, et des produits forestiers. Elle doit être distinguée de l'empreinte carbone, correspondant à la surface forestière requise pour séquestrer les émissions anthropiques de CO ₂ qui ne sont pas absorbées par les océans (Global Footprint Network, 2014).
Empreinte écologique	Mesure de la surface terrestre et maritime biologiquement productive nécessaire à la production des ressources consommées par un individu, une population ou une activité donnée et à l'absorption des déchets en résultant, compte tenu de l'état des technologies dominantes et des pratiques de gestion des ressources. Elle se mesure habituellement en hectares globaux. Le commerce ayant une dimension internationale, l'Empreinte d'un individu ou d'un pays inclut de fait des portions de surface terrestre et maritime extérieures aux frontières nationales. L'Empreinte écologique est aussi désignée sous sa forme abrégée : Empreinte (Global Footprint Network, 2012).
Exigences des flux environnementaux présumés	Le terme « exigence des flux environnementaux présumés » (“Presumptive environmental flow requirement”) fait référence à une approche qui consiste à limiter les altérations hydrologiques à un pourcentage correspondant aux variations naturelles et historiques. Ce terme mesure le débit eau qui reste dans une rivière (Richter et coll., 2012).
Externalité	Coût (ou bénéfice) affectant une partie n'ayant pas choisi de le supporter, qui n'est ni comptabilisé dans les prix de marché ni compensé d'une quelconque autre manière que ce soit.
Hectare global (hag)	Hectare de surface terrestre ou maritime biologiquement productive présentant une bioproduktivité mondiale moyenne au cours d'une année donnée. Empreinte écologique et biocapacité sont toutes deux exprimées dans cette unité normalisée comparable à l'échelle mondiale. Depuis 2012, toutes les données d'Empreinte et de biocapacité sont exprimées en hectares globaux constants, à savoir en hectares globaux qui, pour l'ensemble des années précédentes, sont normalisés sur la base des rendements moyens de surface productive de l'année la plus récente (Global Footprint Network, 2014).
Indice de développement humain (IDH)	Établi par le PNUD, cet indice classe les pays en fonction de leur développement humain en leur attribuant une note calculée à partir de leur niveau d'éducation, de revenu et d'espérance de vie.

Indice de développement humain ajusté aux inégalités (IDHI)	L'IDHI prend en compte les inégalités dans chacune des trois dimensions de l'IDH (éducation, espérance de vie et revenu par tête) en réduisant d'autant leur valeur moyenne selon l'ampleur des inégalités.
Mégapole	Aire métropolitaine comptant plus de 10 millions d'habitants.
Pâturages	Dans l'Empreinte écologique, surface servant à faire paître le bétail élevé pour sa viande, son lait, sa peau et sa laine. Cette Empreinte s'ajoute aux surfaces réservées à la production des aliments animaux, incluse dans l'empreinte des terres cultivées (Global Footprint Network, 2014).
Pénurie d'eau	Manque de ressources hydriques suffisantes pour répondre aux demandes de consommation d'eau dans une région donnée. Elle varie au cours de l'année et d'une année sur l'autre (Hoekstra et coll., 2011).
Résilience	Capacité d'un système socioécologique à surmonter un événement ou une perturbation grave en répondant ou en se réorganisant de manière à pouvoir maintenir non seulement sa fonction essentielle, son identité et sa structure, mais également sa capacité d'adaptation, d'apprentissage et de transformation (Conseil de l'Arctique, 2013).
Surfaces de pêche	Dans l'Empreinte écologique, surface des eaux marines et intérieures nécessaires ou disponibles pour capturer des poissons et d'autres produits de la mer (Global Footprint Network, 2014).
Terrains bâtis	Dans l'Empreinte écologique, surface biologiquement productive couverte par les infrastructures humaines, notamment celles de transport, de logement et d'industrie (Global Footprint Network, 2014).
Terres cultivées	Dans l'Empreinte écologique, surface occupée à la fois par les cultures permettant la production d'aliments et de fibres pour la consommation humaine et d'aliments pour le bétail, les cultures oléagineuses, et les plantations de caoutchouc. Elle se mesure en hectares globaux.
Trajectoires représentatives de concentrations	Le terme « Trajectoires représentatives de concentrations » ("Representative Concentration Pathways (RCP)") fait référence aux scénarios d'émission qui s'appuient sur un éventail large de publication scientifique, et qui sont communément utilisés comme valeurs de références dans les modélisations et les recherches scientifiques sur le changement climatique.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ASC	Aquaculture Stewardship Council	Nr	Azote réactif
BASD	Banque asiatique de développement	OBIS	Système d'information biogéographique des océans (Commission océanographique intergouvernementale de l'UNESCO)
BRIICS	Brésil, Russie, Inde, Indonésie, Chine, Afrique du Sud	OCDE	Organisation pour la coopération et le développement économique
CBS	Bureau central néerlandais de la statistique	OMS	Organisation mondiale de la santé (Nations unies)
CCAMLR	Commission pour la conservation de la faune et la flore marines de l'Antarctique	ONG	Organisation non-gouvernementale
CCNUCC	Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques	ONU DAES	Département des affaires économiques et sociales des Nations unies
CDB	Convention sur la diversité biologique	PIB	Produit intérieur brut
CDIAC	Centre d'analyse de l'information sur le dioxyde de carbone	PNUD	Programme des Nations unies pour le développement
CFC	Chlorofluorocarbone	PNUE IF	Programme des Nations unies pour l'environnement - Initiative financière
CISL	Cambridge Institute for Sustainability Leadership	ppm	Partie par million
CMED	Commission mondiale sur l'environnement et le développement	PSE	Paieement pour services écosystémiques
CO₂	Dioxyde de carbone	REDD	Réduction des émissions issues de la déforestation et de la dégradation forestière
CSE	Commission de l'UICN pour la survie des espèces	SEI	Institut pour l'environnement de Stockholm
EM	Évaluation des écosystèmes pour le millénaire	SOFIA	Situation des pêches et de l'aquaculture dans le monde
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture	SRC	Centre de résilience de Stockholm
FLORON	Floristisch Onderzoek Nederland	TCR	Trajectoire de concentration représentative (GIEC)
FNUAP	Fonds des Nations unies pour la population	TEEB	L'Économie des écosystèmes et de la biodiversité
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat	TNC	The Nature Conservancy
Gm³	Milliards de mètres cubes	UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
GRID	Global Resource Information Database (PNUE)	UNICEF	Fonds des Nations unies pour l'enfance
Hag	Hectare global	WFC	Conseil pour l'avenir du monde
ICEM	Centre international pour la gestion de l'environnement	WFN	Water Footprint Network
IDH	Indice de développement humain	WRG	Water Resources Group
IDHI	Indice de développement humain ajusté aux inégalités	WWF	Fonds mondial pour la nature
IGCP	Programme international de conservation des gorilles	ZNDD	Zéro nette déforestation et dégradation des forêts
IPV	Indice Planète Vivante [®]	ZSL	Zoological Society of London
IPV-U	IPV non-pondéré		
IPV-D	IPV pondéré (par la diversité)		

RÉFÉRENCES

- Abell, R., Allan, J.D. and B. Lehner. 2007. Unlocking the potential of protected areas for freshwaters. *Biological Conservation* 134:48–63.
- ADB. 2013. *Moving from Risk to Resilience – Sustainable Urban Development in the Pacific*. Asian Development Bank, Manila, Philippines.
- Ahlenius, H. 2008. *Human impact on coastal zones*. UNEP/GRID-Arendal, Arendal, Norway. Available at: www.grida.no/graphicslib/detail/human-impact-in-the-coastal-zones_80d7 [accessed 8 June 14].
- AIMS. 2012. Personal communication from the Australian Institute of Marine Science (AIMS) to WWF Australia.
- Arctic Council. 2013. *Arctic Resilience Interim Report 2013*. Stockholm Environment Institute and Stockholm Resilience Centre, Stockholm, Sweden.
- Atkinson, G., Bateman, I. and S. Mourato. 2012. Recent advances in the valuation of ecosystem services and biodiversity. *Oxford Review of Economic Policy* 28(1).
- Barthlott, W., Mutke, J., Rafiqpoor, M. D., Kier, G. and H. Kreft. 2005. Global centres of vascular plant diversity. *Nova Acta Leopoldina* 92, 61–83.
- Baum, J. K. and Myers, R. A. 2004. Shifting baselines and the decline of pelagic sharks in the Gulf of Mexico. *Ecology Letters* 7: 135–145, doi: 10.1111/j.1461-0248.2003.00564.
- Baumert, K. A., Herzog, T. and J. Pershing. 2005. *Navigating the Numbers: Greenhouse Gas Data and International Climate Policy*. World Resources Institute, Washington, DC, USA.
- BirdLife International. 2012. *Diomedea exulans*. In: IUCN. 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. Available at: www.iucnredlist.org [accessed 8 June 14].
- Blake, S. and Hedges, S. 2004. Sinking the flagship: the case of forest elephants in Asia and Africa. *Conservation Biology* 18(5): 1191–1202.
- Bleeker, A., Sutton, M., Winiwarter, W. and A. Leip. 2013. *Economy-Wide Nitrogen Balances and Indicators: Concept and Methodology*. OECD, Environment Directorate, Environment Policy Committee, Working Party on Environmental Information, Paris, France.
- Bobbink, R., Hicks, K., Galloway, J., Spranger, T., Alkemade, R., Ashmore, M., Bustamante, M., Cinderby, S., Davidson, E., Dentener, F., Emmett, B., Erismann, J.W., Fenn, M., Gilliam, F., Nordin, A., Pardo, L. and W. De Vries. 2010. Global assessment of nitrogen deposition effects on terrestrial plant diversity: a synthesis. *Ecological Applications* 20: 30–59.
- Borucke, M., Moore, D., Cranston, G., Gracey, K., Iha, K., Larson, J., Lazarus, E., Morales, J.C., Wackernagel, M. and A. Galli. 2013. Accounting for demand and supply of the biosphere's regenerative capacity: The National Footprint Accounts' underlying methodology and framework. *Ecological Indicators* 24 (2013): 518–533.
- Boston Consulting Group. 2013. *Turning adversity into opportunity: A business plan for the Baltic Sea*. Report commissioned by WWF-Sweden. Available at: www.wwf.se/source.php/1536768/Ostersjorapporten%202013%20-%20BCG%20Turning%20Adversity%20into%20Opportunity%20Aug%202013.pdf [accessed 8 June 14].
- Buhaug, H. and Urdal, H. 2013. An Urbanization Bomb? Population growth and social disorder in cities. *Global Environmental Change* 23(1).
- Caddy, J.F. and Griffiths, R.C. 1995. *Living marine resources and their sustainable development: some environmental and institutional perspectives*. FAO Fisheries Technical Paper No. 353. FAO, Rome, Italy.
- CDIAC. 2011. *Global CO₂ Emissions from Fossil-Fuel Burning, Cement Manufacture, and Gas Flaring: 1751–2008*. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, Tennessee, USA. Available at: cdiac.ornl.gov/ftp/ndp030/global.1751_2008.ems [accessed 8 June 14].
- Clarke, C., Canto, M. and S. Rosado. 2013a. *Belize Integrated Coastal Zone Management Plan*. Coastal Zone Management Authority and Institute, Belize City. Draft for public review.
- Clarke, S.C., Harley, S.J., and J.S. Rice. 2013b. Population trends in Pacific Oceanic Sharks and the Utility of Regulations on Shark Finning. *Conservation Biology* 27:197–209, doi: 10.1111/j.1523-1739.2012.01943.

- Coastal Zone Management Act of 1998. Ch. 329. Revised Edition 2000. Belmopan, Belize: Government Printer.
- Collen, B., Loh, J., McRae, L., Whitmee, S., Amin, R. and J. Baillie. 2009. Monitoring change in vertebrate abundance: the Living Planet Index. *Conservation Biology* 23: 317-327.
- Collen, B., Whittton, F., Dyer, E., Baillie, J.E.M., Cumberlidge, N., Darwall, W.R.T., Pollock, C., Richman, N.I., Souldby, A-M. and M. Bohm. 2014. Global patterns of freshwater species diversity, threat and endemism. *Global Ecology and Biogeography* 23: 40-51.
- Collins, M., Knutti, R., Arblaster, J., Dufresne, J.-L., Fichetef, T., Friedlingstein, P., Gao, X., Gutowski, W.J., Johns, T., Krinner, G., Shongwe, M., Tebaldi, C., Weaver, A.J. and M. Wehner. 2013. Long-term Climate Change: Projections, Commitments and Irreversibility. In: IPCC. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA.
- CCAMLR. 2014. About CCAMLR: History. *Commission for Conservation of Antarctic Marine Living Resources*. Available at: www.ccamlr.org/en/organisation/history [accessed 8 June 2014].
- Conniff, R. 2014. *Urban Nature: How to Foster Biodiversity in World's Cities*. Yale Environment 360. Available at: e360.yale.edu/content/print.msp?id=2725 [accessed 8 June 2014].
- Cooper, E., Burke, L. and N. Bood. 2009. *Belize's Coastal Capital: The Economic Contribution of Belize's Coral Reefs and Mangroves*. WRI Working Paper, World Resources Institute, Washington DC, USA. Available at: www.wri.org/publication/belizes-coastal-capital [accessed 8 June 2014].
- Costanza, R., de Groot, R., Sutton, P., van der Ploegb, S., Anderson, S., Kubiszewskia, I., Farbere, S. and R.K. Turner. 2014. Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change* 26: 152-158.
- Craigie, I.D., Baillie, J.E.M., Balmford A., Baillie, J.E.M., Carbone, C., Collen, B. and J.M. Hutton. 2010. Large mammal population declines in Africa's protected areas. *Biological Conservation* 143: 2221-2228.
- Cumberlidge, N., Ng, P.K.L., Yeo, D.C.J., Magalhães, C., Campos, M.R., Alvarez, F., Naruse, T., Daniels, S.R., Esser, L.J., Attipoe, F.Y.K., Clotilde-Ba, F.-L., Darwall, W., McIvor, A., Baillie, J.E.M., Collen, B. and M. Ram. 2009. Freshwater crabs and the biodiversity crisis: importance, threats, status, and conservation challenges. *Biological Conservation* 142: 1665-1673.
- Danish Energy Agency. 2012. Danish Energy Statistics, p.12. Available at: www.ens.dk/sites/ens.dk/files/dokumenter/publikationer/downloads/energy_statistics_2012.pdf [accessed 8 June 14].
- Danish Energy Agency. 2014. Danish Energy Statistics. Available at: www.ens.dk [accessed 8 July 2014].
- Danish Wind Industry Association. 2000. *Vindformation*. "Møllebyggeren fra Skærbæk", article by Hanne Jersild based on an interview with Christian Riisager. December 2000.
- Danish Wind Industry Association. 2014. Available at: www.windpower.org/en/knowledge/publications.html [accessed 8 June 14].
- Darwall, W., Smith, K., Allen, D., Holland, R., Harrison, I. and E. Brooks (eds). 2011. *The diversity of life in African freshwaters: underwater, under threat*. IUCN, Cambridge, UK and Gland, Switzerland.
- Davis, S., Caldeira, K. and H. Matthews. 2010: Future CO₂ emissions and climate change from existing energy infrastructure. *Science* 329: 1330-1333.
- de Vries, W., Kros, J., Kroeze, C. and S.P. Seitzinger. 2013. Assessing planetary and regional nitrogen boundaries related to food security and adverse environmental impacts. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 5 (2013): 3-4.
- De'ath, G., Fabricius, K.E., Sweatman, H. and M. Puotinen. 2012. The 27-year decline of the coral cover on the Great Barrier Reef and its causes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)* 109 (44): 17995-17999. Available at: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1208909109 [accessed 8 June 14].

- Deloitte Access Economics. 2013. *Economic contribution of the Great Barrier Reef*. Great Barrier Reef Marine Park Authority, Townsville, Australia. Available at: www.environment.gov.au/resource/economic-contribution-great-barrier-reef-march-2013 [accessed 8 June 14].
- Dong Energy. Undated. *The Anholt offshore wind farm project*. Available at: www.dongenergy.com/anholt/EN/Projekteti/Pages/default.aspx [accessed 8 June 14].
- Dudley, N. & Stolton, S., eds. 2003. *Running pure: the importance of forest protected areas to drinking water*. Gland, Switzerland. WWF/ World Bank Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use.
- Edgar, G., Stuart-Smith, R., Willis, T., Kininmonth, S., Baker, S., Banks, S., Barrett, N., Becerro, M., Bernard, A., Berkhout, J., Buxton, C., Campbell, S., Cooper, A., Davey, M., Edgar, S., Försterra, G., Galván, D., Irigoyen, A., Kushner, D., Moura, R., Parnell, P., Shears, N., Soler, G., Strain, E. and R. Thomson. 2014. Global conservation outcomes depend on marine protected areas with five key features. *Nature* 506: 216–220.
- Emslie, R. 2012a. *Diceros bicornis*. In: IUCN. 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. Available at: www.iucnredlist.org [accessed 8 June 14].
- Emslie, R. 2012b. *Ceratotherium simum*. In: IUCN. 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. Available at: www.iucnredlist.org [accessed 8 June 14].
- Erisman, J.W. and Larsen, T.A., 2013. *Nitrogen Economy of the 21st Century. Source separation and decentralisation for wastewater management*. IWA Publishing, London, UK.
- Erisman, J.W., Galloway, J.N., Seitzinger, S., Bleeker, A., Dise, N.B., Petrescu, R., Leach, A.M. and W. de Vries. 2013. Consequences of human modification of the global nitrogen cycle. *Philosophical Transactions of the Royal Society* 368(1621), doi: 10.1098/rstb.2013.0116
- FAO. 2008. *Small-scale fisheries – People and communities* [online]. FAO Fisheries and Aquaculture Department, Rome, Italy. Available at: www.fao.org/fishery/ssf/people/en [accessed 8 June 14].
- FAO. 2011. *Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention*. FAO, Rome, Italy. Available at: www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e00.pdf [accessed 8 June 14].
- FAO. 2012a. *State of the World's Forests 2012*. FAO, Rome, Italy.
- FAO. 2012b. *State of World Fisheries and Aquaculture 2012*. FAO, Rome, Italy.
- FAO. 2012c. *Road to Rio: Improving energy use key challenge for world's food systems*. Available at: www.fao.org/news/story/en/item/146971/icode [accessed 8 June 14].
- FAO. 2013. *Statistical Yearbook 2013 - World Food and Agriculture*. FAO, Rome, Italy.
- FAO. 2014. *The State of World Fisheries and Aquaculture – Opportunities and Challenges*. FAO, Rome, Italy.
- Field, C.B., Barros, V.R., Mastrandrea, M.D., Mach, K.J., Abdrabo, M.A., Adger, W.N., Anokhin, Y.A., Anisimov, O.A., Arent, D.J., Barnett, J., Burkett, V.R., Cai, R., Chatterjee, M., Cohen, S.J., Cramer, W., Dasgupta, P., Davidson, D.J., Denton, F., Döll, P., Dow, K., Hijioka, Y., Hoegh-Guldberg, O., Jones, R.G., Jones, R.N., Kitching, R.L., Kovats, R.S., Lankao, P.R., Larsen, J.N., Lin, E., Lobell, D.B., Losada, I.J., Magrin, G.O., Marengo, J.A., Markandya, A., McCarl, B.A., McLean, R.F., Mearns, L.O., Midgley, G.F., Mimura, N., Morton, J.F., Niang, I., Noble, I.R., Nurse, L.A., O'Brien, K.L., Oki, T., Olsson, L., Oppenheimer, M., Overpeck, J.T., Pereira, J.J., Poloczanska, E.S., Porter, J.R., Pörtner, H., Prather, M.J., Pulwarty, R.S., Reisinger, A.R., Revi, A., Ruppel, O.C., Satterthwaite, D.E., Schmidt, D.N., Settele, J., Smith, K.R., Stone, D.A., Suarez, A.G., Tschakert, P., Valentini, R., Villamizar, A., Warren, R., Wilbanks, T.J., Wong, P.P., Woodward, A., and G.W. Yohe. 2014. Summary for policymakers. In: IPCC. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Working Group II Contribution to the IPCC 5th Assessment Report*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA.
- Fields, S. 2004. Global Nitrogen: Cycling out of Control. *Environmental Health Perspectives*. 112(10): A556–A563.
- Folke, C. 2013. Respecting Planetary Boundaries and Reconnecting to the Biosphere. In: *State of the World 2013: Is sustainability still possible?* The Worldwatch Institute. Island Press, Washington DC, USA.

- Frieler, K., Meinshausen, M., Golly, A., Mengel, M., Lebek, K., Donner, S.D., and O. Hoegh-Guldberg. 2013. Limiting global warming to 2°C is unlikely to save most coral reefs. *Nature Climate Change* 3: 165-170.
- Galewski, T., Collen, B., McRae, L., Loh, J., Grillas, P., Gauthier- Clerc, M. and V. Devictor. 2011. Long-term trends in the abundance of Mediterranean wetland vertebrates: from global recovery to localized declines. *Biological Conservation* 144: 1392–1399.
- Galloway, J.N., Aber, J.D., Erisman, J.W., Seitzinger, S.P., Howarth, R.W., Cowling, E.B. and B.J. Cosby. 2003. The nitrogen cascade. *BioScience* 53(4): 341-356.
- Galloway, J.N., Townsend, A.R., Erisman, J.W., Bekunda, M., Cai, Z.E., Freney, J.R., Martinelli, L.A., Seitzinger, S.P. and M.A. Sutton. 2008. Transformation of the nitrogen cycle: Recent trends, questions, and potential solutions. *Science* 320 (5878): 889-892.
- Global Environmental Flows Network. 2007. *Brisbane Declaration*. Available at: www.eflownet.org/download_documents/brisbane-declaration-english.pdf [accessed 8 June 14].
- Global Footprint Network. 2012. *National Footprint Accounts, 2012 Edition*. Available at: www.footprintnetwork.org [accessed 8 June 14].
- Global Footprint Network. 2014. *National Footprint Accounts, 2014 Edition*. Available at www.footprintnetwork.org [accessed 8 June 14].
- Global Partnership for Oceans. 2013. *Indispensable Ocean – Aligning Ocean Health and Human Well-being*. Guidance from the Blue Ribbon Panel to the Global Partnership for Oceans. Available at: www.globalpartnershipforoceans.org/indispensable-ocean [accessed 8 June 14].
- Gomez, E. 1998. Fragile Coasts: Our Planet, in *Oceans*. UNEP, Nairobi.
- Gosbell, K. and Grear, B. 2005. The importance of monitoring shorebird utilisation of the Coorong and surrounding wetlands in South Australia. In: Straw, P. (ed.) *Status and conservation of shorebirds in the east Asian–Australasian flyway*, pp.52–61. Wetlands International, Sydney, Australia.
- Harmon, D. 2002. *In Light of Our Differences: how diversity in nature and culture makes us human*. Smithsonian Institution Press, Washington and London.
- Harmon, D. and Loh, J. 2010. The index of linguistic diversity: A new quantitative measure of trends in the status of the world's languages. *Language Documentation & Conservation* 4: 97-151.
- Hoekstra, A.Y. and Mekonnen, M.M. 2012. The water footprint of humanity. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109(9): 3232–3237
- Hoekstra, A.Y., Mekonnen, M.M., Chapagain, A.K., Mathews, R.E. and B.D. Richter. 2012. Global monthly water scarcity: Blue water footprints versus blue water availability, *PLOS ONE* 7(2): e32688.
- Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M. and M.M. Mekonnen. 2011. The water footprint assessment manual: Setting the global standard, *Earthscan*, London, UK.
- Hoekstra, J.M., Molnar, J.L., Jennings, M., Revenga, C., Spalding, M.D., Boucher, T.M., Robertson, J.C., Heibel, T.J. and K. Ellison. 2010. *The Atlas of Global Conservation: Changes, Challenges, and Opportunities to Make a Difference* (ed. Molnar, J.L.). University of California Press, Berkley, USA.
- ICEM. 2010. *Strategic Environmental Assessment of Hydropower on the Mekong Mainstream – Final Report*. Prepared for the Mekong River Commission by International Centre for Environmental Management. Available at: www.mrcmekong.org/assets/Publications/Consultations/SEA-Hydropower/SEA-Main-Final-Report.pdf [accessed 8 June 2014]
- IGCP. *Analysis of the Economic Significance of Gorilla Tourism in Uganda*. Available at: www.igcp.org/wp-content/themes/igcp/docs/pdf/MoyiniUganda.pdf [accessed 8 June 14]
- IGCP. 2012. *Population of mountain gorillas in Bwindi determined by census. international Gorilla Conservation Programme*. Available at: igcp.org/blog/population-of-mountain-gorillas-in-bwindi-determined-by-census [accessed 7 July 14]
- IPCC. 2013. Summary for Policymakers. In: Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S.K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V. and P.M. Midgley (eds.) *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA.

- IUCN and UNEP. 2014. *The World Database on Protected Areas (WDPA)*. UNEP-WCMC, Cambridge, UK. Available at: www.protectedplanet.net [accessed 8 June 2014].
- IUCN. 2013. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2013.2. IUCN, Gland, Switzerland. Available at: www.iucnredlist.org [accessed 8 June 2014].
- Khatiwalala, S., Primeau, F. and T. Hall. 2009. Reconstruction of the history of anthropogenic carbon dioxide concentrations in the ocean. *Nature* 462: 346-350.
- Kitzes, J., Peller, A., Goldfinger, S. and M. Wackernagel. 2007. Current methods for calculating national Ecological Footprint accounts. *Science for Environment & Sustainable Society* 4(1): 1-9.
- La Marca, E., Lips, K.R., Lotters, S., Puschendorf, R., Ibanez, R., Rueda-Almonacid, J.V., Schulte, R., Marty, C., Castro, F., Manzanilla-Puppo, J., Garcia-Perez, J.E., Bolanos, F., Chaves, G., Pounds, A.J., Toral, E. and B.E. Young. 2005. Catastrophic population declines and extinctions in Neotropical harlequin frogs. *Biotropica* 37(2): 190-201.
- Latham, J., Cumani, R., Rosati, I. and M. Bloise. 2014. *Global Land Cover (GLC-SHARE) Beta-Release 1.0 Database*. Land and Water Division, FAO, Rome, Italy.
- Leach, A.M., Galloway, J.N., Bleeker, A., Erismann, J.W., Kohn, R. and J. Kitzes. 2012. A nitrogen footprint model to help consumers understand their role in nitrogen losses to the environment. *Environmental Development* 1: 40-66.
- Lenzen, M., Moran, D., Kanemoto, K., Foran, B., Lobefaro, L. and A. Geschke. 2012. International trade drives biodiversity threats in developing nations. *Nature* 486: 109-112.
- Loh, J. and Harmon, D. 2014. *Biocultural Diversity: threatened species, endangered languages*. WWF-Netherlands, Zeist, Netherlands.
- Lotze, H.K., Coll, M., Magera, A.M., Ward-Paige, C. and L. Airoidi. 2011. Recovery of marine animal populations and ecosystems. *Trends in Ecology & Evolution* 26(11): 595-605.
- Mahoney, M. 1999. Review of the Declines and Disappearances within the Bell Frog Species Group (*Litoria aurea* species group). In: Campbell, A. (ed.) *Declines and Disappearances of Australian Frogs*, pp.81-93. Environment Australia, Canberra, Australia.
- Maisels, F., Strindberg, S., Blake, S., Wittemyer, G., Hart, J., Williamson, E., Rostand Aba'a, R., Abitsi, G., Ambahe, R.D., Amsini, F., Parfait C. Bakabana, P.C., Hicks, T.C., Bayogo, R.E., Bechem, M., Rene, R., Bezangoye, A.N., Boudjan, P., Bout, N., Akout, M.E., Bene, L.B., Fosso, B., Greengrass, E., Grossmann, F., Ikamba-Nkulu, C., Ilambu, O., Inogwabini, B.-I., Iyenguet, F., Kiminou, F., Kokangoye, M., Kujirakwinja, D., Latour, S., Liengola, I., Mackaya, Q., Madidi, J., Madzoke, B., Makoumbou, C., Malanda, G.-A., Malonga, R., Mbani, O., Mbendzo, V., Ambassa, E., Ekinde, A., Mihindou, Y., Morgan, B.J., Motsaba, P., Moukala, G., Mounguengui, A., Mowawa, B.S., Ndzai, C., Nixon, S., Nkumu, P., Nzolani, F., Pintea, L., Plumptre, A., Rainey, H., De Semboli, B., Serckx, A., Stokes, E., Turkalo, A., Vanleeuwe, H., Vosper, A. and Y. Warren. 2013. Devastating Decline of Forest Elephants in Central Africa. *PLOS ONE* 8(3): e59469.
- McNeely, J.A., Mittermeier, R.A., Brooks, T.M., Boltz, F. and N. Ash. 2009. *The Wealth of Nature: Ecosystem Services, Biodiversity, and Human Well-Being*. Conservation International, Washington DC, USA.
- MEA. 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington DC, USA.
- Mekong River Commission. 2005. *Overview of the hydrology of the Mekong basin*. Mekong River Commission, Vientiane, Lao PDR. Available at: www.mekonginfo.org/assets/midocs/0001968-inland-waters-overview-of-the-hydrology-of-the-mekong-basin.pdf [accessed 8 June 2014].
- Milliken, T. and Shaw, J. 2012. *The South Africa-Viet Nam Rhino Horn Trade Nexus: A deadly combination of institutional lapses, corrupt wildlife industry professionals and Asian crime syndicates*. TRAFFIC, Johannesburg, South Africa.
- Natural Capital Project. 2013. URL: <http://naturalcapitalproject.org/belize.html> [accessed October 22, 2013].
- Nettle, D. 1999. *Linguistic Diversity*. Oxford University Press, Oxford.
- Nettle, D. & S. Romaine. 2000. *Vanishing Voices: The Extinction of the World's Languages*. Oxford University Press, Oxford.

- Nielsen, H. and Spenceley, A. 2010. *The success of tourism in Rwanda – Gorillas and more*. World Bank/SNV. Available at: siteresources.worldbank.org/AFRICAEXT/Resources/258643-1271798012256/Tourism_Rwanda.pdf [accessed 8 June 14]
- Nyoka, B.I. 2003. *State of Forest and Tree Genetic Resources in Dry Zone Southern Africa Development Community Countries*. Working Paper FGR/41E, FAO, Rome, Italy. Available at: www.fao.org/docrep/005/ac850e/ac850e07.htm [accessed 8 June 14]
- OBIS. 2012. *Data from the Ocean Biogeographic Information System. Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO*. Available at: www.iobis.org [accessed 21 September 2012]
- OECD. 2008. *OECD environmental outlook to 2030*. Available at: www.worldwaterweek.org/sa/node.asp?node=567 [accessed 8 June 14]
- Oppenheimer, M., Campos, M., Warren, R., Birkmann, J., Luber, G., O'Neill, B. and K. Takahashi. 2014. Emergent risks and key vulnerabilities. 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* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Orr, S., Pittcock, J., Chapagain, A. and D. Dumaresq. 2012. Dams on the Mekong River: Lost fish protein and the implications for land and water resources. *Global Environmental Change*, 22(4): 925–932.
- Osborne, W.S., Hunter, D.A. and G.L. Hollis. 1999. Population declines and range contraction in Australian alpine frogs. In: (ed.) *Declines and Disappearances of Australian Frogs*, pp.145–157. Environment Australia, Canberra, Australia.
- Pörtner, H.-O., Karl, D.M., Boyd, P.W., Cheung, W.L., Lluich-Cota, S.E., Nojiri, Y., Schmidt, D.N. and P.O. Zavialov. 2014. Ocean systems. 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* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Postel, S.L., Daily, G.C. and P.R. Ehrlich. 2009. Human appropriation of renewable fresh water. *Science*, New Series, Vol271, No.5250 (Feb. 9, 1996), 785–788. Available at: <http://www.csrc.sr.unh.edu/~lammers/MacroscaleHydrology/Papers/PostelEtAl1996-HumanAppropriationOfRenewableFreshWater-Science.pdf> [accessed 7 July 2014].
- Raworth, K. 2012. *A safe and just space for humanity: can we live within the doughnut?* Oxfam Discussion Paper, Oxfam International, Oxford, UK. Available at: www.oxfam.org/en/grow/policy/safe-and-just-space-humanity [accessed 8 June 14].
- Richter, B.D., Davis, M.M., Apse, C. and C. Konrad. 2012. A presumptive standard for environmental flow protection. *River Res. Applic.*, 28: 1312–1321. doi: 10.1002/rra.1511.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, III, F.S., Lambin, E., Lenton, T.M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H., Nykvist, B., De Wit, C.A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P.K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R.W., Fabry, V.J., Hansen, J., Walker, B.H., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, C. and J. Foley. 2009. A safe operating space for humanity. *Nature* 461: 472–475, doi:10.1038/461472a.
- Ron, S.R., Duellman, W.E., Coloma, L.A. and M.R. Bustamante. 2003. Population Decline of the Jambato Toad *Atelopus ignescens* (Anura: Bufonidae) in the Andes of Ecuador. *Journal of Herpetology* 37(1): 116–126.
- Sachs, J.D. 2008. *Common Wealth: Economics for a crowded planet*. Penguin, New York, USA.
- Schiermeier, O. 2013. Water risk as world warms. *Nature* 505: 10–11.
- SEI. 2012. Noone, K., Sumaila, R. and R.J. Diaz (eds.) *Valuing the Ocean*. Stockholm Environment Institute, Stockholm, Sweden.
- Seitzinger, S.P., Mayorga, E., Bouwman, A.F., Kroeze, C., Beusen, A.H.W., Billen, G., Van Drecht, G., Dumont, E., Fekete, B.M., Garnier, J. and J.A. Harrison. 2010. Global

- river nutrient export: A scenario analysis of past and future trends. *Global Biogeochemical Cycles* 24: GBoAo8, doi:10.1029/2009GB003587.
- Shanghai DRC. 2014. Official website of Shanghai Municipal Development & Reform Commission (Shanghai DRC). http://www.shdrc.gov.cn/main?main_colid=319&top_id=312&main_artid=24296 (Chinese) [accessed: 21 April 2014].
- Sharp, R., Tallis, H.T., Ricketts, T., Guerry, A.D., Wood, S.A., Chaplin-Kramer, R., Nelson, E., Ennaanay, D., Wolny, S., Olwero, N., Vigerstol, K., Pennington, D., Mendoza, G., Aukema, J., Foster, J., Forrest, J., Cameron, D., Arkema, K., Lonsdorf, E., Kennedy, C., Verutes, G., Kim, C.K., Guannel, G., Papenfus, M., Toft, J., Marsik, M., Bernhardt, J., Griffin, R., Glowinski, K., Chaumont, N., Perelman, A., Lacayo, M., Mandle, L., Griffin, R., and P. Hamel. 2014. *InVEST User's Guide*. The Natural Capital Project, Stanford.
- SIL International (Summer Institute of Linguistics). *World Language Mapping system*. See www.sil.org
- Steffen, W., Persson, A., Deutsch, L., Zalasiewicz, J., Williams, M., Richardson, K., Crumley, C., Crutzen, P., Folke, C., Gordon, L., Molina, M., Ramanathan, V., Rockström, J., Scheffer, M., Schellnhuber, H.J. and U. Svedin. 2011. The Anthropocene: From Global Change to Planetary Stewardship. *Ambio* 40(2011): 739-61.
- Stirling, I., Lunn, N. and J. Iacozza. 1999. Long-term Trends in the Population Ecology of Polar Bears in Western Hudson Bay in Relation to Climatic Change. *Arctic* 52(3): 294-306.
- Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Alexander, L.V., Allen, S.K., Bindoff, N.L., Bréon, F.-M., Church, J.A., Cubasch, U., Emori, S., Forster, P., Friedlingstein, P., Gillett, N., Gregory, J.M., Hartmann, D.L., Jansen, E., Kirtman, B., Knutti, R., Krishna Kumar, K., Lemke, P., Marotzke, J., Masson-Delmotte, V., Meehl, G.A., Mokhov, I.I., Piao, S., Ramaswamy, V., Randall, D., Rhein, M., Rojas, M., Sabine, C., Shindell, D., Talley, L.D., Vaughan D.G. and S.-P. Xie. 2013. Technical Summary. In: IPCC. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA.
- Stockholm Resilience Centre. 2009. *The nine planetary boundaries*. Available online at: www.stockholmresilience.org/21/research/research-programmes/planetary-boundaries/planetary-boundaries/about-the-research/the-nine-planetary-boundaries.html [accessed 8 June 14].
- Sukhdev, P. 2010. TEEB, public goods and forests. *Arborvitae* 41: 8–9. Available at: cmsdata.iucn.org/downloads/av41_english__3_.pdf [accessed 8 June 14].
- Sutton, M.A., Oenema, O., Erisman, J.W., Leip, A., van Grinsven, H. and W. Winiwarter. 2011. Too much of a good thing. *Nature* 472: 159-161.
- Thurstun, R.H., Brockington, S. and C.M. Roberts. 2010. The effects of 118 years of industrial fishing on UK bottom trawl fisheries. *Nature Communications* 1(15), doi: 10.1038/ncomms1013.
- UN. 2012. *The Future We Want*: Outcome document adopted at Rio+20. Available at: www.un.org/en/sustainablefuture [accessed 8 June 14].
- UNDESA. 2012. *World Urbanisation Prospects – The 2011 Revision*. United Nations Department of Economic and Social Affairs, New York, USA.
- UNDESA. 2013a. Population Division, *Population Facts No. 2013/10*, December 2013. United Nations Department of Economic and Social Affairs, New York, USA.
- UNDESA. 2013b. *Population Division: World Population Prospects 2012 Revision*. United Nations Department of Economic and Social Affairs, New York, USA.
- UNDP. 2013. *Human Development Indicators and Thematic Tables*. United Nations Development Programme. Available at: hdr.undp.org/en/data [accessed 8 June 14].
- UNEP FI. 2011. *Universal ownership: why environmental externalities matter to institutional investors*. Report prepared by Trucost Plc for PRI Association and United Nations Environment Programme Finance Initiative, Geneva, Switzerland.
- UNFPA. 2007. *State of the World's Population 2007: Unleashing the Potential of Urban Growth*. United Nations Population Fund. New York, USA.
- UN HABITAT. 2011. *Global report on human settlement*. Available at http://mirror.unhabitat.org/downloads/docs/E_Hot_Cities.pdf [accessed 9 July 2014].
- Van Strien, A., Van Swaay, C. and T. Termaat. 2013. Opportunistic citizen science data of animal species produce reliable estimates of distribution trends if analysed with occupancy models. *Journal of Applied Ecology* 50: 1450–1458.

- Vors, L.S. and Boyce, M.S. 2009. Global declines of caribou and reindeer. *Global Change Biology* 15(11): 2626-2633.
- Walston, J., Robinson, J.G., Bennett, E.L., Breitenmoser, U., da Fonseca, G.A.B., Goodrich, J., Gumal, M., Hunter, L., Johnson, A., Karanth, K.U., Leader-Williams, N., MacKinnon, K., Miquelle, D., Pattanavibool, A., Poole, C., Rabinowitz, A.R., Smith, J.L.D., Stokes, E.J., Stuart, S.N., Vongkhamheng, C. and H. Wibisono. 2010. Bringing the tiger back from the brink – the six per cent solution. *PLOS Biology* 8, e1000485.
- Water, Energy and Food Security Nexus. 2011. *Bonn2011 Conference Press backgrounder 1*. Available at: www.water-energy-food.org/en/whats_the_nexus/press.html [accessed 8 June 14].
- Water Footprint Network. 2014. WaterStat database. <http://www.waterfootprint.org/?page=files/WaterStat> [accessed: 14 July 2014].
- WCED. 1987. *Our Common Future*. World Commission on Environment and Development. Oxford University Press, Oxford, UK.
- WHO/UNICEF. 2013. *Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation (JMP)*. Available at: www.wssinfo.org
- Williams, J.W., Blois, J.L. and B.N. Shuman. 2011. Extrinsic and intrinsic forcing of abrupt ecological change: case studies from the late Quaternary. *Journal of Ecology* 99(3): 664–677.
- World Bank. 2013. *World Development Indicators 2013*. World Bank, Washington DC, USA, doi: 10.1596/978-0-8213-9824-1. License: Creative Commons Attribution CC BY 3.0.
- World Future Council. 2013. *Sharing the experience of the food security system of Belo Horizonte*. Available at: www.fao.org/fileadmin/templates/FCIT/Meetings/Africites/presentations/WorldFutureCouncil_experience-Belo-Horizonte.pdf [accessed 8 June 14].
- WRG. 2009. *Charting Our Water Future: Economic Frameworks to Inform Decision-Making*. 2030 Water Resources Group. Available at: www.2030wrg.org/publication/charting-our-water-future [accessed 8 June 14].
- WWF 2014a. *The Water Risk Filter*. Available at: waterriskfilter.panda.org
- WWF-Brazil. 2013. *Environmental service incentives system in the state of Acre, Brazil: Lessons for policies, programmes and strategies for jurisdiction-wide REDD+*. Available at: assets.wwf.org.uk/downloads/sisa_report_english.pdf [accessed 8 June 2014].
- WWF-South Africa. 2013. *An Introduction to South Africa's Water Source Areas*. Available at: www.wwf.org.za/media_room/publications/?9322/an-introduction-to-south-africas-water-source-areas [accessed 8 June 2014].
- WWF. 2006. *WildFinder: Online database of species distributions, ver. Jan-06*. Available at: www.worldwildlife.org/WildFinder
- WWF. 2010. *Reinventing the city: Three prerequisites for greening urban infrastructure* http://www.wwf.se/source.php/1463977/wwf_reinventing_the_city_LR.pdf [accessed 14 July 2014].
- WWF. 2011a. *The Energy Report*. WWF International, Gland, Switzerland.
- WWF. 2011b. *WWF Living Forests Report*. WWF International, Gland, Switzerland.
- WWF. 2012. *Living Planet Report 2012. Biodiversity, biocapacity and better choices*. WWF International, Gland, Switzerland.
- WWF. 2014b. *PADDDtracker: Tracking Protected Area Downgrading, Downsizing, and Degazettement* [Beta version]. Available at: www.PADDDtracker.org [accessed 8 June 14].
- WWF/Dalberg. 2013. *The Economic Value of Virunga National Park*. WWF International, Gland, Switzerland.
- WWF/TNC. 2013. *Freshwater Ecoregions of the World*. Available at: www.feow.org [accessed 8 June 2014].
- Zalasiewicz, J., Williams, M., Smith, A., Barry, T., Coe, A., Bown, P., Brenchley, P., Cantrill, D., Gale, A., Gibbard, P., Gregory, F., Hounslow, M., Kerr, A., Pearson, P., Knox, R., Powell, J., Waters, C., Marshall, J., Oates, M., Rawson, P. and P. Stone. 2008. Are we now living in the Anthropocene? *GSA Today* 18(2): 4-8 doi: 10.1130/GSAT01802A.1.

LE RÉSEAU INTERNATIONAL DU WWF

Bureaux nationaux du WWF*

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

Organisations associées du WWF

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

***En juillet 2014**

Détails de la publication

Version publiée en septembre 2014 par le WWF (World Wide Fund for Nature, ex-World Wildlife Fund) à Gland (Suisse). Toute reproduction intégrale ou partielle de la présente publication doit mentionner le titre ainsi que l'éditeur susmentionné pour titulaire des droits d'auteur.

Citation recommandée :

WWF. 2014. Rapport Planète Vivante® 2014 : Des hommes, des espèces, des espaces, et des écosystèmes [McLellan, R., Iyengar, L., Jeffries, B. et N. Oerlemans (édit.)]. WWF International, Gland (Suisse).

Texte, photographies et graphiques :
2014 WWF.

Tous droits réservés.

La reproduction de la présente publication à des fins pédagogiques ou à tout autre but non-lucratif est autorisée sans accord écrit préalable du détenteur 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.

Dans le présent document, 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.

Zoological Society of London

Les auteurs expriment leur plus profonde gratitude aux individus et organisations suivants, qui ont bien voulu partager leurs données : Richard Gregory, Petr Voříšek et le Conseil européen pour le recensement des oiseaux (données du Programme paneuropéen de suivi des oiseaux communs) ; la base de données sur la dynamique globale des populations du Centre de biologie des populations, Imperial College London ; Derek Pomeroy, Betty Lutaaya et Herbert Tushabe (données de la base de données sur la biodiversité nationale), Institut de l'environnement et des ressources naturelles de l'université de Makerere (Ouganda) ; Kristin Thorsrud Teien et Jorgen Randers (WWF-Norvège) ; Pere Tomas-Vives, Christian Perennou, Driss Ezzine de Blas, Patrick Grillas et Thomas Galewski (tour du Valat, Camargue, France) ; David Junor et Alexis Morgan (WWF-Canada), et l'ensemble des contributeurs de données au calcul de l'IPV du Canada ; Miguel Angel Nuñez Herrero et Juan Diego López Giraldo, au titre du Programme de volontariat environnemental dans les aires naturelles de la région de Murcie (Espagne) ; Mike Gill (CBMP), Christoph Zockler (PNUE-WCMC), et l'ensemble des contributeurs de données au rapport ASTI (www.asti.is) ; Arjan Berkhuysen (WWF-Pays-Bas), et l'ensemble des contributeurs de données au calcul de l'IPV des systèmes estuariens mondiaux. La liste complète des différents contributeurs de données est consultable sur le site www.livingplanetindex.org.

Nous tenons à remercier les personnes suivantes pour leur contribution à l'enrichissement de la base de données de l'IPV au fil des années : Rachel Burrows, Jenny Beschizza, Audrey Bourgois, Tharsila Carranza, Ffion Cassidy, Olivia Daniel, Adriana De Palma, Annemarie Greenwood, Jonathan Gunasekera, Nicola Harrison, Peter Hill, David Jacoby, Gayle Kothari, Julia Latham, Nicole Maddock, Robyn Manley, Valentina Marconi, Jenny Martin, Hannah MacGregor, Amy Munro-Faure, Charlotte Outhwaite, Fiona Pamplin, Victoria Price, Louise Raggett, Elizabeth Robinson, Jo Roche, Michael Taylor, Carolyn Thomson, Sandra Tranquilli, Ellie Trezise et Sarah Whitmee.

Global Footprint Network

Les auteurs tiennent à remercier les gouvernements nationaux suivants, pour leur test et l'amélioration de la qualité de l'Empreinte écologique, avec le Global Footprint Network et ses partenaires : Suisse, Émirats arabes unis, Finlande, Allemagne, Irlande, Japon, Belgique, Luxembourg, Indonésie, Équateur, Espagne, et Philippines.

Une grande partie des recherches de ce rapport n'auraient pas été possibles sans le généreux soutien de : Avina Stiftung, Foundation for Global Community, Funding Exchange, MAVA - Fondation pour la Protection de la nature, Mental Insight Foundation, Skoll Foundation, Stiftung ProCare, The Winslow Foundation, Flora Family Foundation, Karl Mayer Foundation, Zayed International Prize for the Environment, VIVA Trust, Environment Agency - Abu Dhabi, Barr Foundation, Rockefeller Foundation, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, V. Kann Rasmussen, Keidanren Nature Conservation Fund, Dr Med Arthur und Estella Hirzel - Callegari Stiftung, Daniela Schlettwein-Gsell ; Oliver et Bea Wackernagel, Marie-Christine Wackernagel-Burckhardt, Ader B. Gandi, Sarosh Kumana, Terry et Mary Vogt, et de nombreux autres donateurs individuels.

Nous remercions les 76 organisations partenaires du Global Footprint Network, le comité pour les Comptes nationaux du Global Footprint Network pour leur guidance, leur contribution et leur engagement pour des Comptes d'Empreinte nationaux robustes.

Water Footprint Network

Le Water Footprint Network voudrait remercier spécialement le Pr Arjen Hoekstra, le Dr Mesfin Mekonnen, et leurs équipes de l'université de Twente pour leur soutien précieux pour les données et la recherche. Leur contribution est un apport immense à notre travail au Water Footprint Network.

Nous tenons à souligner le soutien actif des plus de 180 organisations partenaires du Water Footprint Network à notre mission, de même que la revue par les pairs effectuée par le Comité scientifique de revue par les pairs du Water Footprint Network à propos des standards globaux et des outils pour l'évaluation de l'Empreinte eau.

WWF International

Le WWF International remercie le WWF-Pays-Bas et le WWF-Suisse pour leur financement du Rapport Planète Vivante © 2014 ainsi que pour leur soutien précieux : Carlos Drews (directeur, espèces, WWF International), Li Lifeng (directeur, eau douce, WWF International), John Tanzer (directeur, milieu marin, WWF International), Lasse Gustavsson (ex - WWF International), Louise Lumbholt (WWF-Danemark), et Phil Dickie, Pierre Bouvier et Stéphane Mauris, Matthew Lee et Naze Teo (division communication et marketing, WWF International).

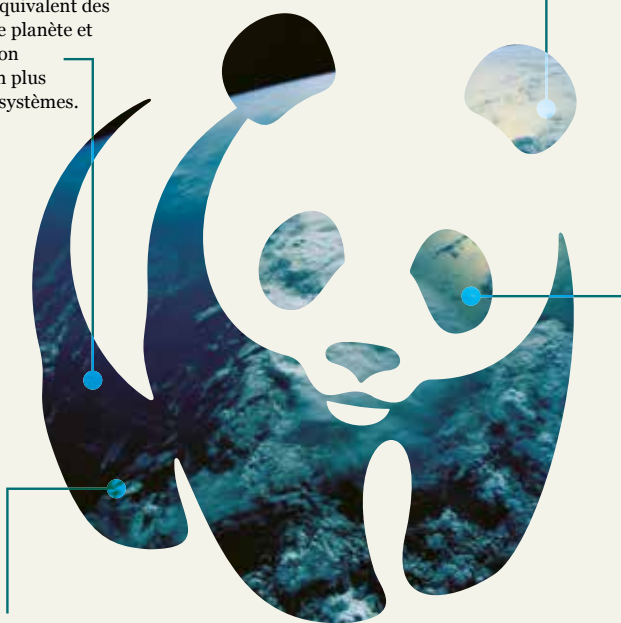
RAPPORT PLANÈTE VIVANTE 2014

ESPACES

L'humanité demandant actuellement l'équivalent des ressources d'une planète et demie, la pression se fait de plus en plus forte sur les écosystèmes.

ESPÈCES

L'effectif des populations d'espèces vertébrées a diminué de moitié depuis 1970, selon l'Indice Planète Vivante®.



HOMMES

Nos besoins, notre bien-être et notre prospérité dépendent de la nature.

ÉCOSYSTÈMES

Des forêts aux fleuves en passant par les récifs, les écosystèmes naturels constituent le socle de la formation de communautés saines et résilientes.



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.

www.wwf.fr

