

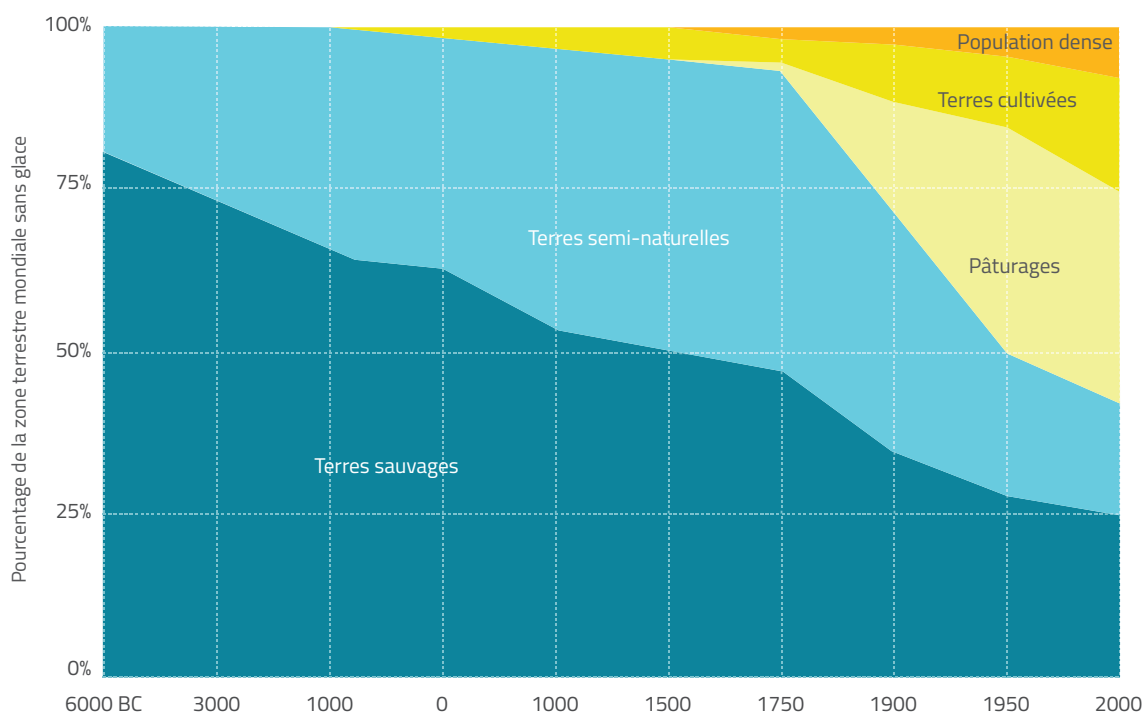
BREF HISTORIQUE DE L'UTILISATION DES TERRES

Il existe de nombreuses preuves indiquant que l'altération directe des écosystèmes terrestres par l'homme à travers la chasse, la recherche de nourriture, la défrichage, l'agriculture et d'autres activités a commencé il y a environ 12 000 ans. Parfois appelée la « Révolution néolithique », l'agriculture a lentement commencé à transformer les sociétés et la façon dont les gens vivaient. Les modes de vie traditionnels du chasseur-cueilleur ont été abandonnés en faveur d'implantations plus permanentes et d'un approvisionnement alimentaire fiable. Cette transformation a été particulièrement significative dans certaines régions qui ont enregistré des changements à long terme à la suite du déboisement forestier, de la fréquence accrue des incendies, des importantes extinctions de la faune, des invasions d'espèces et de l'érosion des sols.

Commencée voilà environ 8 000 ans, l'utilisation des terres agricoles s'est développée en Mésopotamie et dans les régions du Croissant fertile du sud-ouest de l'Asie, suivie d'une croissance en Chine, en Inde et en Europe. Des modèles d'utilisation intensive des terres ont été développés en Inde, en particulier dans les plaines du Gange ; en Chine, le long des fleuves inférieurs Jaune et Yangtze ; en Afrique, dans tout le Sahel ; et en Amérique du Sud, le long des Andes. Cette expansion agricole a conduit au développement de formes plus complexes d'organisation de la société. Les terres fertiles et la domestication des espèces de cultures vivrières sauvages ont permis aux tribus nomades de s'installer et de créer les premières villes. Les paysages des forêts sèches néo-tropicales de l'Amérique du Sud, par exemple, ont joué un rôle central dans l'émergence des civilisations précolombiennes, comme les Incas.

Il y a environ 6 000 ans, l'expansion agricole s'est répandue sur la plupart des continents, entraînant le défrichement de la végétation indigène et la réduction de la population des herbivores ou leur domestication. La faune et la flore autochtones ont été remplacées par des pratiques intensives de gestion des cultures et du bétail au fur et à mesure que les populations humaines ont augmenté et qu'elles se sont densifiées. À partir de 1750, la transformation des terres a commencé à s'accélérer et aujourd'hui encore le changement rapide de l'utilisation des terres domine.

Figure 2.1 :
Transformation de la biosphère sur 8 000 ans:
Adaptée de,⁴ basée sur⁵



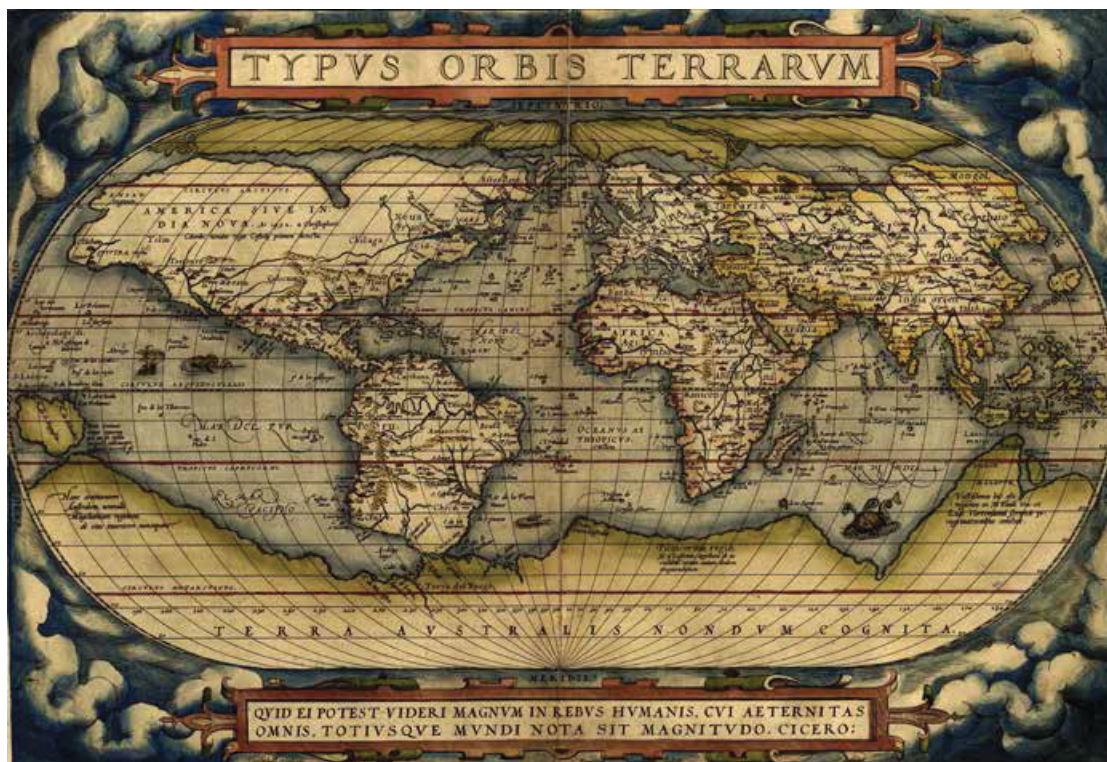
L'ÈRE COMMUNE

Au début de l'Ère commune (EC), jusqu'à 60 % des terres en Europe étaient utilisées par les hommes, malgré des fluctuations significatives, car certaines zones étaient périodiquement abandonnées en raison de la guerre, de la famine et d'autres événements ayant affecté les populations humaines. Au Moyen Âge (14e et 15e siècles), l'intensité de l'utilisation des terres en Europe et en Chine a considérablement augmenté en raison du développement des cités et des villes. Au cours de la même période, près de 90 % des peuples indigènes des Amériques sont morts après leur contact avec les Européens, tués sauvagement ou principalement emportés par la maladie. Cela a conduit à la repousse massive de la végétation naturelle, en particulier dans les forêts de

l'Amazonie, des Andes, de la Mésoamérique et des régions occidentales de l'Amérique du Nord.¹

Ces changements de l'utilisation des terres avant 1700 étaient nettement plus faibles, plus localisés et moins intensifs que ceux qui sont apparus plus tard, mais ils ont tout de même transformé certains paysages, comme des régions boisées fermées et ouvertes, altérant les sols, les régimes des incendies et les modèles régionaux de la biodiversité.² Dans certains cas, on pense que les populations humaines relativement petites ont apporté des changements écologiques étendus et profonds il y a plus de 3 000 ans.³

Figure 2.2 : Theatrum Orbis Terrarum:
Reproduite avec permission⁷



LA CARTE QUI A MODIFIÉ LE MONDE

En 1564, Abraham Ortelius, un cartographe de 37 ans d'Anvers, a créé ce que l'on considère généralement comme le premier atlas moderne, appelé le Theatrum Orbis Terrarum. Il fournissait, pour la première fois, une carte mondiale clairement visible.⁶ Elle n'était pas complètement précise : l'Antarctique était trop grande, l'Amérique du Sud trop étroite et l'Australasie n'avait pas encore été découverte. Néanmoins, même pour l'observateur occasionnel, cette carte représente de toute évidence le monde. Les décennies suivantes ont enregistré une croissance massive de la cartographie, principalement en Europe et, au milieu du 17e siècle, l'exactitude des cartes du monde s'est considérablement améliorée. Les nouvelles cartes ont favorisé les découvertes : la recherche de nouveaux pays, de nouvelles expériences et de nouveaux produits. L'ère de l'exploration avait débuté, menant rapidement au colonialisme et à l'exploitation à grande échelle des ressources naturelles dans le monde entier.

L'histoire mondiale de la cartographie et de l'arpentage a eu une énorme influence sur le développement de l'image de l'humanité par rapport au monde naturel. Auparavant, les deux ne faisaient qu'un, mais la nature existait dorénavant en tant qu'objet distinct de l'humanité dont la valeur est uniquement attribuée en regard de son utilité

pour l'humanité.⁸ Cela a finalement entraîné une reconfiguration profonde de la relation entre la terre et la société dans certaines parties du monde.⁹ À cet égard, la révolution scientifique du 17e siècle, notamment grâce à Francis Bacon, mais aussi à René Descartes, appelle à la « conquête », à la « maîtrise » et à la « domination » de la nature.¹⁰ La conviction que les progrès technologiques pourraient surmonter les limites imposées par la nature devient essentielle aux stratégies politiques et économiques mondiales.¹¹

Alors que les contours généraux du monde devenaient plus familiers, on connaissait moins ce qui existait au-delà des côtes : la plupart des régions intérieures de l'Afrique, des Amériques et de l'Australasie restaient inconnues. On estimait la population mondiale de l'époque à environ 500 millions d'habitants,¹² seulement 8 hommes par km² (57 hommes au km² de nos jours).¹³ L'agriculture et l'exploitation minière artisanale étaient réalisées à petite échelle et les forêts étaient préservées dans les grandes régions tropicales. Dès lors que de nouvelles frontières terrestres continuaient à s'ouvrir, les coûts sociaux et environnementaux de l'exploitation étaient considérés comme diffus et/ou facilement compensés. Plus récemment, nous avons compris que ce nouveau réseau de communication et de relations a transformé le système alimentaire et les paysages sur une période relativement courte.¹⁴

UN NOUVEAU PARADIGME ÉCONOMIQUE

Les forces de la science et de l'économie se sont alliées pour transformer complètement l'idée de la nature. La notion d'un monde illimité et construit par l'être humain¹⁵ a été adoptée et renforcée par les nombreux voyages d'exploration, principalement au départ de l'Europe. Les colonialistes ont brusquement accédé à ce qui semblait être une réserve sans fin de ressources naturelles¹⁶ et, ce faisant, ils ont externalisé leur empreinte écologique.¹⁷

Pendant ce temps, la pensée économique a subi sa propre révolution, conduisant à une philosophie fondée sur le libre-échange et sur l'optimisation de l'intérêt personnel.¹⁸ La terre,¹⁹ en tant que principale source de richesse dans l'économie classique, a perdu son rôle central dans la transition vers l'économie néoclassique, remplacée par des notions d'utilité et de productivité marginales. La distinction entre la richesse et la valeur, ou entre la valeur d'usage et la valeur d'échange, a été abandonnée. Les coûts environnementaux et sociaux

plus larges de l'accumulation de capitaux²⁰ ont été largement ignorés dans le nouveau paradigme économique.²¹ Entre 1700 et 2000, la transition critique de la biosphère terrestre est passée de principalement sauvage à majoritairement anthropogène.²²

Du point de vue du calcul de la valeur capitaliste, la terre est considérée comme un cadeau de la nature²³ et souvent décrite comme des « biens libres » dans l'économie moderne. La conséquence inhérente de cette accumulation de capitaux était et est l'exploitation débridée des biens communs^{24,25} ainsi que l'accélération de la dégradation de l'environnement.²⁶ L'histoire de la civilisation regorge d'exemples de pratiques de la gestion non durable des terres, entraînant le déboisement et la dégradation des sols²⁷ et, pour finir, l'effondrement de la société. Pourtant, c'était la combinaison de nouvelles relations marchandes, des conceptions reconfigurées de la richesse et de la valeur, ainsi que de l'agriculture industrialisée qui a ouvert la voie à une intensification rapide et systématique de l'utilisation des terres.

LA TERRE EN TANT QUE CAPITAL NATUREL

Plus récemment, la production de masse a conduit à une économie basée sur la consommation de masse et sur l'obsolescence intégrée, la croissance économique étant le seul objectif fondamental et le marqueur du succès du développement, mesuré par le produit intérieur brut (PIB). Bien que ses plus fervents partisans rejettent toutes les limites de la croissance,²⁸ il y a eu une opposition orale à ce paradigme, menée par le Club de Rome dans les années 1970,²⁹ et qui se poursuit encore aujourd'hui. Ce n'est qu'au 20e siècle que les économistes traditionnels ont commencé à parler du capital naturel (y compris la terre) sur un pied d'égalité avec le capital humain et construit,³⁰ afin de comprendre la forme et l'importance du capital naturel - et l'effet de son épuisement - sur le bien-être humain et pour explorer les coûts et les impacts de la dégradation terrestre sur la croissance économique.^{31,32}

Bien que ce développement signale un pas dans la bonne direction, il comporte également le risque profond de faire progresser la marchandisation de la nature. La motivation initiale de cette approche économique était de recueillir le soutien politique et commercial pour la conservation des ressources naturelles et l'utilisation durable en démontrant des valeurs tangibles et intangibles. Cela reste valable et pertinent. Dans certains cas, l'approche a été transformée en une approche qui recherche les paiements des services écosystémiques en supposant que cette rémunération assurera leur fourniture.^{33,34}

Figure 2.3 : La relation entre le capital naturel et la sécurité humaine :
Adaptée de³⁵



Encadré 2.1 : La revanche de la nature

Le pouvoir des systèmes sociaux humains de transformer la Terre d'une manière destructrice, provoquant ainsi la « revanche » de la nature, était déjà évident et observé à la fin du 18^e siècle et au début du 19^e siècle. En 1848, le botaniste allemand Matthias Schleiden a ainsi déclaré « que les pays qui n'ont plus d'arbres, mais des déserts arides, une partie de l'Égypte, de la Syrie, de la Perse et ainsi de suite, étaient autrefois densément boisés, traversés par des ruisseaux, » mais qu'ils étaient à présent « séchés ou rétrécis dans des limites étroites » et exposés à toute la force du soleil. Il a attribué ces changements environnementaux principalement à la destruction des forêts par les hommes et il a conclu : « Derrière lui, il [l'homme] quitte le désert, une terre déformée et en ruine et il est coupable du gaspillage irréfléchi des trésors végétaux... ici encore dans la poursuite égoïste du profit et, consciemment ou inconsciemment, en suivant le principe abominable de la grande vilénie morale [sic] qu'un homme a exprimée, « après nous le déluge », il [l'homme] recommence son œuvre de destruction. »³⁶

EXPLOSIFS ET TRACTEURS

Les processus industriels des 3 derniers siècles ont été des facteurs critiques du changement mondial anthropogénique, notamment du changement d'utilisation des terres et la conversion des écosystèmes. Au début du 19^e siècle, la population mondiale avait doublé en seulement 100 ans³⁷ et la demande en bois, en énergie, en métaux et en minéraux précieux était sur le point de croître de façon exponentielle : la révolution industrielle avait commencé. Elle allait remanier profondément le monde. Nous affrontons aujourd'hui ses héritages et nous continuerons à le faire au 21^e siècle.

Bien que l'extraction de minéraux précieux de la terre ait commencé dès 3 000 avant J.-C. en Égypte,³⁸ elle était à petite échelle et dépendait fortement de la main-d'œuvre. On peut tracer l'essor des mines et des carrières à grande échelle au début du 17^e siècle. L'utilisation des explosifs a été introduite en 1627, ce qui a permis à l'exploitation minière d'augmenter considérablement, tandis que l'adoption de la machine à vapeur, quelques années plus tard, a propulsé la demande en minéraux à base d'énergie. La demande en minéraux, tels que le minerai de fer et le charbon, ainsi que le bois combustible pour la révolution industrielle, s'est traduit par de nouvelles exigences envers les ressources foncières puisqu'une population en

pleine croissance était à la recherche de la richesse et de la prospérité. D'autres minéraux, tels que l'or et les pierres précieuses, se sont progressivement imposés et ils sont devenus de facto des devises, tout en ajoutant peu à la richesse réelle.³⁹

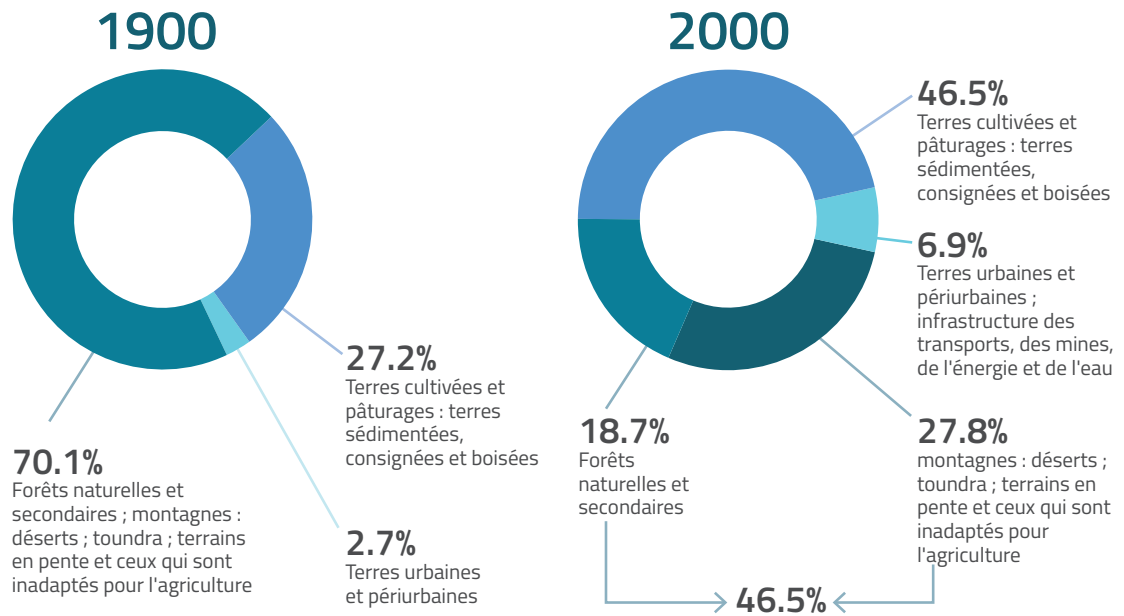
Alors que les pratiques agricoles remontent à quelque 10 000 ans ou plus, c'était le secteur industriel, avec la hausse des salaires et de la demande de nourriture, ainsi qu'une population croissante, qui a modifié l'objectif et l'ampleur de l'agriculture. Aux 17^e et 18^e siècles, à mesure que la nécessité d'une alimentation et d'un carburant bon marché a augmenté, des changements importants dans les systèmes agricoles ont été introduits, tels que la rotation des cultures, l'élevage sélectif des animaux, les enclos et la mécanisation : l'avènement de l'agriculture industrielle.

La demande croissante en nourriture, en énergie et en eau abordables était à l'origine d'un besoin de cultiver la terre différemment. Les progrès technologiques ultérieurs, tels que la mécanisation, ont rendu ce changement possible et ils ont encouragé son intensification. En 1901, le premier tracteur motorisé a été lancé, ouvrant la voie au remplacement des animaux de trait et à l'avènement d'une agriculture à forte intensité énergétique. Au cours du siècle dernier, l'application de la science agricole a considérablement augmenté en réponse à la demande alimentaire. La « Révolution verte » du début des années 1970 a enregistré d'importantes augmentations du rendement, associées à une plus grande intensité de l'utilisation des engrais et des pesticides. Bien que les rendements aient considérablement augmenté dans l'ensemble, abordant les menaces imminentes des pénuries alimentaires, ils ont été accompagnés d'impacts environnementaux indésirables, ainsi que de l'expansion et de la consolidation importantes des terres utilisées pour la production végétale et animale.

Il ne fait aucun doute que l'agriculture moderne a réussi à accroître la production alimentaire. Contrairement aux prévisions de Thomas Malthus,⁴⁰ la production alimentaire a suivi, voire dépassé, la croissance démographique. Cependant, environ la moitié de la superficie de la planète a été convertie en terres labourées par des animaux domestiqués, en cultures ou en forêts de production, entraînant la perte de plus de la moitié des forêts du monde.⁴¹ Cette expansion et cette intensification sont à l'origine d'effets environnementaux dévastateurs au niveau local, national et mondial.

La demande en minéraux, tels que le minerai de fer et le charbon, ainsi que le bois combustible pour la révolution industrielle, s'est traduit par de nouvelles exigences envers les ressources foncières puisqu'une population en pleine croissance était à la recherche de la richesse et de la prospérité.

Figure 2.4 : Un siècle de changement d'utilisation des terres : Basée sur 1900⁴⁷ et 2000⁴⁸



UN SIÈCLE DE CHANGEMENT D'AFFECTATION DES TERRES

De nombreux facteurs ont conduit à la croissance des villes et à la transition de la vie rurale à la vie urbaine. Les villes existent pour de multiples raisons et la diversité des caractéristiques urbaines remonte à la grande variété des fonctions qu'elles exercent : du transport à la sécurité, y compris, évidemment, les fonctions de marché, à l'origine pour les excédents agricoles, puis pour d'autres biens et services, y compris la banque et la finance. Les villes ont tendance à se trouver dans des zones stratégiquement importantes : des pôles de commerce, près de terres agricoles de qualité, en présence de complexes gouvernementaux et militaires, etc.

La taille, le rythme et la nature de l'urbanisation ont été des caractéristiques déterminantes des 20e et 21e siècles. Bien que des taux rapides de croissance de la population urbaine au cours du siècle dernier aient été enregistrés sur moins de 3 % de la surface terrestre mondiale, leurs impacts ont été mondiaux. Environ 78 % des émissions de carbone, 60 % de l'utilisation résidentielle de l'eau et 76 % du bois utilisé à des fins industrielles sont attribués aux zones urbaines.⁴² On a estimé que jusqu'au milieu du 19e siècle, entre 4 et 7 % seulement de la population mondiale vivaient dans des villes. Les premières phases de l'expansion urbaine avaient tendance à être horizontales : on a estimé qu'au fur et à mesure que la population de

villes comme Londres et Paris se multipliait 20 fois, leur empreinte territoriale correspondante était multipliée par 2.

Le changement de l'utilisation des terres pour construire des villes et répondre aux besoins de la population urbaine en pleine croissance entraîne d'autres types de changements environnementaux. En 2007, une transition majeure s'est produite lorsque, pour la première fois dans l'histoire, nous n'étions plus principalement des habitants ruraux, mais majoritairement des citoyens.⁴³ Les populations urbaines dépendent des capacités productives des écosystèmes bien au-delà des limites de leur ville. Leurs « empreintes écologiques », c'est-à-dire ce qui est nécessaire pour produire les flux de marchandises et les services (y compris l'absorption des déchets) soutenant le bien-être humain et la qualité de vie, sont 10 à 100 fois supérieures à la zone urbaine actuelle qu'elles occupent.⁴⁴ La réponse à cette énigme a été une priorité renouvelée pour l'agriculture intensive, concentrée sur les terres les plus productives et fonctionnant selon un modèle du secteur de l'agroindustrie industrielle, avec une influence croissante sur la recherche et les systèmes commerciaux.⁴⁵ Bien que les citoyens aient toujours compté sur l'excédent agricole, son ampleur actuelle est sans précédent.⁴⁶ La demande en produits agricoles a été le principal facteur historique du changement de l'utilisation des terres.

LES VALEURS NON MARCHANDES DE LA TERRE

De nombreux peuples ont défini leur culture et leurs valeurs en fonction des terres qu'ils occupent. Les peuples autochtones ont historiquement eu une relation étroite et intime avec la terre.

La terre offre plus que de simples récompenses économiques ou financières, qu'il s'agisse d'agriculture, de sylviculture ou d'exploitation minière. De nombreux peuples ont défini leur culture et leurs valeurs en fonction des terres qu'ils occupent. Les peuples autochtones ont historiquement eu une relation étroite et intime avec la terre.⁴⁹ Les terres ont été universellement célébrées pour leur valeur intrinsèque et inestimable dans des termes religieux, spirituels, esthétiques et récréatifs. On apprécie les paysages, car ils valent bien plus que leur valeur d'échange.

Au niveau national, presque tous les pays ont délimité une partie de leur territoire en tant que zones protégées à préserver à perpétuité. Ces terres et ces eaux protégées constituent un héritage pour les générations futures. Les premiers parcs nationaux en Afrique, en Inde, en Australie et aux États-Unis ont été créés à la fin du 19^e siècle. Aujourd'hui, environ 15 % de la surface de la Terre et de ses eaux intérieures sont devenues des zones protégées, signe que nous nous soucions vivement de préserver la biodiversité et les services écosystémiques, ainsi que la majesté et la beauté des paysages.

Un nombre croissant de zones protégées est également reconnu à l'échelle internationale. Les Nations Unies ont explicitement reconnu que les terres incarnent des valeurs importantes bien au-delà des valeurs financières. Les sites du patrimoine mondial de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture, qui comprennent des sites culturels et naturels, restent des symboles puissants qui reconnaissent les valeurs culturelles, sociales et spirituelles de nos terres. À ce jour, plus de 1 000 sites ont été reconnus comme ayant le statut de patrimoine mondial, dont plus de 200 sont classés comme sites naturels ou mixtes. On considère que les sites naturels représentent « des phénomènes naturels exceptionnels et des habitats naturels significatifs pour la conservation in situ de la diversité biologique. »⁵⁰

CONCLUSION

La compréhension de la quantité limitée de ressources naturelles à notre disposition, la reconnaissance de leur importance pour notre survie et une prise de conscience accrue du rythme auquel nous les épuisons et les dégradons ont façonné un nouveau paradigme dans le discours public. La croissance des préoccupations écologiques basées sur la durabilité des systèmes naturels et de leurs composants a ses racines dans un large éventail de disciplines académiques. Les changements climatiques sont devenus une force catalysatrice majeure qui affecte - et est affectée par - l'utilisation et la gestion des ressources terrestres, reliant davantage les terres à toutes les dimensions de la sécurité humaine.

Cette dynamique continue à croître au niveau mondial et national. À l'approche de Rio+20, deux décennies après l'unique Sommet de la Terre de Rio de Janeiro en 1992, la CNULCD a établi un programme ambitieux visant à atteindre la neutralité en matière de dégradation des terres d'ici 2030.⁵² L'Agenda 2030 des Nations Unies pour le développement durable, adopté en 2015, a défini plusieurs objectifs de développement durable (ODD) et des objectifs qui encouragent l'utilisation, la gestion et la planification plus judicieuses des terres. L'objectif 15, en particulier, met fortement l'accent sur la nécessité d'étendre les pratiques de gestion transformatrice dans le but de « protéger, restaurer et promouvoir l'utilisation durable des écosystèmes terrestres, de gérer durablement les forêts, de lutter contre la désertification, de stopper et d'inverser la dégradation des terres et d'interrompre la perte de biodiversité. »⁵³

Il ne fait aucun doute que la planète atteint un point critique sur la façon dont nous utilisons et gérons nos ressources terrestres. La demande à l'égard de ces ressources ne fera qu'augmenter et un éventail de futurs scénarios sera abordé dans la deuxième partie de terres. L'utilisation durable des terres vise autant à garantir que la protection des terres et leur capacité à nourrir les générations futures qu'à offrir des opportunités sociales et économiques à l'heure actuelle. Trouver un équilibre restera un défi durable pour le 21^e siècle.



La vue depuis l'espace

En décembre 1968, il s'est produit un événement majeur qui a sidéré l'humanité et qui a transformé notre vision de la Terre. Alors que la navette Apollo 8 quittait l'orbite de la Terre pour la lune, elle a envoyé une image de notre planète comme nous ne l'avions jamais vue. Cette photo a offert une perspective unique sur sa forme, sa couleur bleue et, peut-être le plus important, sur sa taille limitée. D'autres photos ont été faites, notamment la célèbre image « Bille bleue » de la planète prise lors de la dernière mission sur la lune d'Apollo 17 en 1972. Ces photos ont largement influencé la recherche des scientifiques et des universitaires. Les responsables de la production du livre

révolutionnaire, « Halte à la croissance », qui a placé la finitude de la Terre dans un contexte d'économie et de politique - un groupe d'hommes d'affaires éclairés, dirigé par Aurelio Peccei et une équipe de spécialistes et de planificateurs de systèmes du Massachusetts Institute of Technology - ont souvent parlé de l'influence des premières photos spatiales sur leur travail. En effet, à la fin du 20e siècle, une nouvelle éthique a émergé, étayant et transformant notre compréhension de l'importance de la gestion des ressources naturelles d'une manière qui peut être soutenue avec le temps et dans le respect des limites planétaires.

RÉFÉRENCES

- 1 See for example Flannery, T. 2001. *The Eternal Frontier: An Ecological History of North America and its Peoples*. William Heinemann, London.
- 2 Ellis, E.C., Kaplan, J.O., Fuller, D.Q., Vavrus, S., Goldewijk, K.K., and Verburg, P.H. 2013. *Used planet: A global history*. Proceedings of the National Academy of Sciences **110** (20): 7978-7985.
- 3 Ibid.
- 4 IINAS. 2013. *Global Land Use Scenarios: Findings from a review of key studies and models*. GLOBALANDS Working Paper AP 1.3, Darmstadt, Germany.
- 5 Ellis, E. C. 2011. Anthropogenic transformation of the terrestrial biosphere. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, **369**: 1010-1035.
- 6 van den Broecke, M. 2015. *Abraham Ortelius (1527-1598) Life, Works, Sources and Friends*. Cartographica Neerlandica, Bilthoven, Netherlands.
- 7 <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:OrteliusWorldMap.jpeg>
- 8 Geisinger, A. 1999. Sustainable development and the domination of nature: Spreading the seed of the Western ideology of nature. *Boston College Environmental Affairs Law Review* **27** (1): 43-73.
- 9 White, L. Jnr. 1967. The historical roots of our ecological crisis. *Science* **155** (3767): 1203-1207.
- 10 Harvey, D. 1996. *Justice, Nature and the Geography of Difference*. Wiley, London, p. 121.
- 11 Martin, J.L., Maris, V., and Simberloff, D.S. 2016. The need to respect nature and its limits challenges society and conservation science. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **113** (22): 6105-6112.
- 12 Korotayev, A. 2005. A compact macromodel of world system evolution. *Journal of World-Systems Research* **11** (1): 79-93.
- 13 2015 estimates from the World Bank: <http://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST> accessed December 12, 2016.
- 14 McNeill, J.R. and McNeill, W.H. 2003. *The Human Web. A Bird's Eye View of World History*. W.W. Norton and Company, USA.
- 15 Hughes, T.P. 2004. *Human-Built World: How to Think About Technology and Culture*. University of Chicago Press, Chicago.
- 16 Crosby, A.W. 1986. *Ecological Imperialism: The biological expansion of Europe, 900-1900*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- 17 Ponting, C. 1991. *A Green History of the World*. Sinclair Stevenson, London.
- 18 Stiglitz, J.E. 2002. *Globalization and Its Discontents*. Norton, New York.
- 19 Hubacek, K. and van den Bergh, J.C.J.M. 2006. Changing concepts of land in economic theory: From single to multi-disciplinary approaches. *Ecological Economics* **56**: 5-27.
- 20 Foster, J.B. and Clarke, B. 2009. The paradox of wealth: Capitalism and ecological destruction. *Monthly Review* **61** (1).
- 21 On the notion of social cost and its relation to the conflict between private riches and public wealth, James Maitland, the eighth Earl of Lauderdale, argued that there was an inverse correlation between public wealth (use values) and private riches (exchange values), such that an increase in the latter often served to diminish the former. Scarcity, in other words, is a necessary requirement for something to have value in exchange, and to augment private riches. But this is not the case for public wealth, which encompasses all value in use, and thus includes not only what is scarce but also what is abundant. This paradox led Lauderdale to argue that increases in scarcity in such formerly abundant but necessary elements of life as air, water, and food would, if exchange values were then attached to them, enhance individual private riches, and indeed the riches of the country—conceived of as “the sum-total of individual riches”—but only at the expense of the common wealth. See Lauderdale Maitland J., Earl of 1819. *An Inquiry into the Nature and Origin of Public Wealth and into the Means and Causes of its Increase*, second edition, Chapter II. This contradiction is also known as the “Lauderdale paradox”; Daly, Herman E. 1998. The return of Lauderdale's paradox. *Ecological Economics* **25**: 21-23; Foster, J.B. and Clarke, B. 2009. The paradox of wealth: Capitalism and ecological destruction. *Monthly Review* **61** (1).
- 22 Ellis, E.C., Goldewijk, K.K., Siebert, S., Lightman, D., and Ramankutty, N. 2010. Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 to 2000. *Global Ecology and Biogeography* **19**: 589-606.
- 23 Furnivall, J. S. 1909. Land as a free gift of nature. *The Economic Journal* **19** (76): 552-562.
- 24 Linebaugh, P. 2010. Enclosures from the bottom up. *Radical History Review Issue* **108**: 11-27.
- 25 Polanyi, K. 1944. *The Great Transformation. The Political and Economic Origins of Our Time*. Farrar and Rhinart, New York.
- 26 It should be noted here that the existence of rents for land and resources does not alter the essential fact that nature is excluded from the value calculation. Instead, rents ensure that part of the surplus produced by society is redistributed to those who are able to monopolize the “rights” to natural resources.
- 27 Goldewijk, K.K. and Ramankutty, N. 2004. Land use changes during the past 300 years. *Land Use, Land Cover and Soil Sciences. Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*; UNESCO: Ontario, Canada and Paris, France.
- 28 Solow, R.M. 1974. The economics of resources or the resources of economics. *American Economic Review* **64** (2): 1-14.
- 29 Meadows, D.H., Meadows, G., Randers, J., and Behrens III, W.W. 1972. *The Limits to Growth*. Universe Books, New York.
- 30 Ehrlich, P.R., Kareiva, P.M., and Daily, G.C. 2012. Securing natural capital and expanding equity to rescale civilization. *Nature* **486**: 68-73.
- 31 Nkonya, E., Gerber, N., von Braun, J., and De Pinto, A. 2011. Economics of land degradation. IFPRI Issue Brief, 68.
- 32 Martin-Ortega, J., Brouwer, R., and Aiking, H. 2011. Application of a value-based equivalency method to assess environmental damage compensation under the European Environmental Liability Directive. *Journal of Environmental Management* **92**: 1461-1470.
- 33 Fairhead, J., Leach, M., and Scoones, I. 2012. Green grabbing: a new appropriation of nature? *The Journal of Peasant Studies* **39** (2): 237-261(244).
- 34 A prime example of this process can be found on the web portal Ecosystem Marketplace that states: “The world's population depends on ecosystem services, but in economic terms, these services are typically ‘free’ and consequently, increasingly overexploited. One promising approach to sustaining vital ecosystem services is to enable market-based mechanisms to mediate supply and demand, putting a price on these services (...)” The rebranding of nature as a service provider and the commodification of the ecosystem services it provides can, indeed, lead to viable business opportunities. There is, however, a not insignificant associated risk that by opening the door to the appropriation of land resources at the expense of its former custodians and of public wealth, that new inequalities will arise, and traditional land management strategies will be lost.
- 35 Alexander, S., Aronson, J., Whaley, O., & Lamb, D. 2016. The relationship between ecological restoration and the ecosystem services concept. *Ecology and Society*, 21(1).
- 36 Schleiden, M.J. 1848. *The Plant: A Biography in a series of popular lectures*. Hippolyte Bailliere, London, pp. 304-307.
- 37 Kremer, M. 1993. Population growth and technological change: One million B.C. to 1990. *The Quarterly Journal of Economics* **108** (3): 681-716.
- 38 Klemm, R. and Klemm, D. 2013. *Gold and Gold Mining in Ancient Egypt and Nubia*. Springer, Heidelberg.
- 39 Ponting, C. 1991. Op cit.
- 40 Malthus T. 1798. *An Essay on the Principle of Population, as it Affects the Future Improvement of Society with Remarks on the Speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet, and Other Writers*. J. Johnson in St Paul's Churchyard, London.
- 41 Kareiva, P., Watts, S., McDonald, R., and Boucher, T. 2007. Domesticated nature: Shaping landscapes and ecosystems for human welfare. *Science* **316** (5833): 1866-1869.
- 42 Grimm, N.B., Faeth, S.H., Golubiewski, N.E., Redman, C.L., Wu, J., et al. 2008. Global change and the ecology of cities. *Science* **319**: 756-760.
- 43 United Nations. 2014. *World Urbanization Prospects: 2014 Revision*. UN, New York.
- 44 Grimm, N.B., et al. 2008. Op cit.
- 45 Grigg, D.B. 1974. *The Agricultural Systems of the World: An Evolutionary Approach*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- 46 Ellis, E.C., et al. 2013. Op cit.
- 47 Ellis, E. C., Klein Goldewijk, K., Siebert, S., Lightman, D., & Ramankutty, N. 2010. Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 to 2000. *Global Ecology and Biogeography*, **19**: 589-606.
- 48 Hooke, R. L., Martin-Duque, J. F., & Pedraza, J. 2012. Land transformation by humans: a review. *GSA today*, **22**: 4-10.
- 49 Posey, D. (ed.) 1999. *Cultural and Spiritual Values of Biodiversity*. Intermediate Technology Publications, London.
- 50 Badman, T., Bomhard, B., Fincke, A., Langley, J., Rosabal, P. et al. 2008. Outstanding universal value: Standards for natural world heritage. IUCN, Gland, Switzerland.
- 51 <http://www.lpi.usra.edu/resources/apollo/frame/?AS17-148-22727>
- 52 UNCCD. 2016. *Land Degradation Neutrality: The target setting programme*. UNCCD, Bonn.
- 53 United Nations: *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York.