

# Géographie de l'environnement

---

*2<sup>e</sup> édition*



SOUS LA DIRECTION DE  
SIMON DUFOUR ET LAURENT LESPEZ

# Géographie de l'environnement

---

La nature au temps de l'Anthropocène

*2<sup>e</sup> édition*

**ARMAND COLIN**

Illustration de couverture : Bateau à rames abandonné sur terre fêlée sur un lit de lac asséché à cause du réchauffement climatique et de la sécheresse © Yalcin Sonat – Shutterstock.

Mise en pages : Nord Compo

**NOUS NOUS ENGAGEONS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT :**



Nos livres sont imprimés sur des papiers certifiés pour réduire notre impact sur l'environnement.



Le format de nos ouvrages est pensé afin d'optimiser l'utilisation du papier.



Depuis plus de 30 ans, nous imprimons 70 % de nos livres en France et 25 % en Europe et nous mettons tout en œuvre pour augmenter cet engagement auprès des imprimeurs français.



Nous limitons l'utilisation du plastique sur nos ouvrages (film sur les couvertures et les livres).

© Armand Colin, 2020, 2024  
Armand Colin est une marque de Dunod Éditeur  
11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff

ISBN : 978-2-200-63773-6

# Les auteurs

La contribution de chaque auteur de l'ouvrage est précisée dans la table des matières.

Pascal BARTOUT, Maître de conférences HDR en Géographie, à l'université d'Orléans et à l'unité de recherche CEDETE (1210).

François BÉTARD, Professeur des universités à Sorbonne Université et à l'unité de recherche Médiations.

Clélia BILODEAU, Maîtresse de conférences, université Paris Cité et au laboratoire Ladyss, UMR 7533 du CNRS.

Xavier BODIN, Chargé de recherches au CNRS au laboratoire EDYTEM, UMR 5204 du CNRS et de l'université Savoie Mont Blanc.

Valérie BONNARDOT, Maîtresse de conférences en Géographie à l'université Rennes 2 et au laboratoire Littoral environnement, télédétection et géomatique (LETG), UMR 6554 du CNRS.

Sébastien CAILLAULT, Maître de conférences en Géographie, Paysage à l'Institut Agro et au laboratoire ESO-Angers, UMR 6590 du CNRS.

Nathalie CARCAUD, Professeure de Géographie, Paysage à l'Institut Agro et au laboratoire ESO-Angers, UMR 6590 du CNRS.

Philip DELINE, Maître de conférences à l'université de Savoie Mont Blanc et au laboratoire EDYTEM, UMR 5204 du CNRS.

Vincent DUBREUIL, Professeur à l'université Rennes 2 et au laboratoire Littoral environnement, télédétection et géomatique, UMR 6554 du CNRS.

Simon DUFOUR, Maître de conférences HDR en Géographie à l'université Rennes 2 et au laboratoire Littoral environnement, télédétection et géomatique, UMR 6554 du CNRS.

Pierre-Allain DUVILLARD, Chercheur post-doctorant au laboratoire EDYTEM, UMR 5204 du CNRS et de l'université Savoie Mont Blanc.

Frédéric GOB, Maître de conférences en Géographie à l'université Panthéon-Sorbonne Paris 1 et au Laboratoire de géographie physique (LGP), UMR 8591 du CNRS.

Nicolas JACOB-ROUSSEAU, Maître de conférences en Géographie à l'université Lumière Lyon 2 et au Laboratoire archéorient, UMR 5133 du CNRS.

Laurent LESPEZ, Professeur à l'université de Paris-Est Créteil et au Laboratoire de géographie physique (LGP), UMR 8591 du CNRS.

Candide LISSAK, Maîtresse de conférences en Géographie à l'université de Rennes et au laboratoire IRSET, UMR 1085 de l'Inserm.

Malika MADELIN, Maîtresse de conférences en Géographie à l'université Paris Cité et au laboratoire PRODIG, UMR 8586 du CNRS.

Florence MAGNIN, Chargée de recherches CNRS au laboratoire EDYTEM, UMR 5204 du CNRS et de l'université de Savoie Mont Blanc.

Véronique MALEVAL, Maître de conférences HDR en Géographie à l'université de Limoges au laboratoire GEOLAB, UMR 6042 du CNRS.

Thibaut PREUX, Maître de conférences en Géographie à l'université de Poitiers et au laboratoire Ruralités.

Hervé QUENOL, Directeur de recherches au CNRS au laboratoire Littoral environnement, télédétection et géomatique, UMR 6554 du CNRS et de l'université Rennes 2.

Ludovic RAVANEL, Chargé de recherches CNRS, au laboratoire EDYTEM UMR 5204 du CNRS et de l'université Savoie Mont Blanc.

Romain REULIER, Maître de conférences en Géographie à l'université de Caen Normandie et au laboratoire Littoral environnement, télédétection et géomatique (LETG-Caen), UMR 6554 du CNRS.

Anne-Julia ROLLET, Maîtresse de conférences à l'université Rennes 2 et au laboratoire Littoral environnement, télédétection et géomatique, UMR 6554 du CNRS.

Fabien ROUSSEL, Maître de conférences en géographie à l'université Sorbonne Paris Nord et à l'Unité de Recherche Pléiade (7338).

Pierre STÉPHAN, Chargé de recherches CNRS au laboratoire Littoral environnement, télédétection et géomatique, UMR 6554 du CNRS et de l'université de Bretagne Occidentale.

Serge SUANEZ, Professeur à l'université de Bretagne Occidentale et au laboratoire Littoral environnement, télédétection et géomatique, UMR 6554 du CNRS.

Vincent TAMISIER, Doctorant à l'université Paris Panthéon-Sorbonne et au Laboratoire de géographie physique (LGP), UMR 8591 du CNRS.

Nathalie THOMMERET, Maîtresse de conférences à l'université de Paris-Est Créteil et au laboratoire de Géographie physique (LGP), UMR 8591 du CNRS.

Laurent TOUCHART, Professeur à l'université d'Orléans et dans l'Unité de recherche CEDETE (1210).

Vincent VIEL, Maître de conférences en Géographie à l'université Paris Cité et au laboratoire PRODIG, UMR 8586 du CNRS.

# Introduction

LORS DU SOMMET MONDIAL du développement durable à Johannesburg en 2002, le président gabonais Omar Bongo annonce la création d'un réseau de treize parcs nationaux permettant ainsi au Gabon de suivre les recommandations de la Convention sur la diversité biologique en matière de pourcentage d'espaces protégés<sup>1</sup> en vue d'une protection efficace de la biodiversité. En mars 2011, un séisme de magnitude 9, dont l'épicentre est situé à une centaine de kilomètres de la côte orientale du Japon, provoque une séquence d'événements comprenant un tsunami qui va inonder plus de 500 km<sup>2</sup> de terres et la fusion de plusieurs réacteurs à la centrale nucléaire de Fukushima. Le 11 mars 2020, l'Organisation mondiale de la santé qualifiait la situation liée à l'émergence du Covid-19 dans la ville de Wuhan en Chine de pandémie, donc d'épidémie mondiale, laquelle allait déstabiliser le monde pendant plus de deux ans. Le 25 mars 2023, une manifestation d'opposants à la construction de retenues d'eau à Sainte-Soline, dans les Deux-Sèvres, a donné lieu à des affrontements avec les forces de l'ordre. Voilà quatre situations très différentes en apparence. Nous pourrions multiplier les exemples de faits environnementaux contemporains en rapport avec le changement climatique, la gestion des risques climatiques, géophysiques et biologiques, la transformation massive de l'usage des sols, la modification des cycles géochimiques et hydrologiques, les politiques de conservation des écosystèmes, etc. Mais toutes ces situations présentent également des caractéristiques communes.

Premièrement, les faits environnementaux font intervenir conjointement des dimensions physico-chimiques (séisme, tsunami, cycle hydrologique), des dimensions biologiques (diversité biologique, forêt tropicale, virus) et des dimensions sociales (une société informée dans un pays économiquement développé et des milliers de morts et de déplacés au Japon ; des populations locales, un système politique autoritaire et des ONG internationales actives au Gabon ; des millions de morts et de personnes confinées et des activités

---

1. <https://www.cbd.int/convention/>

économiques à l'arrêt dans de nombreux pays ; des tensions pour le partage d'une ressource et des visions différentes de son usage futur). Non seulement ces dimensions sont présentes, mais elles s'articulent les unes aux autres, s'enchevêtrent. Deuxièmement, ces faits modifient les sociétés et la face de la Terre. Ils transforment la matérialité des territoires (reconfiguration des côtes et végétation arrachée par le tsunami), affectent les relations sociales (personnes déplacées, services interrompus, interdiction de se rassembler et sociabilité transformée) et influencent les différents rapports qui s'établissent entre les sociétés et la nature (interdiction de certaines pratiques de chasse ou de cueillette, délimitation d'espaces légalement inhabitables, appel à la sobriété dans les usages de l'eau). Troisièmement, comme le rappelle Michel Lussaut [2007] à propos du tsunami indonésien de 2004, ces faits impliquent des relations spatiales qui peuvent intervenir entre différentes échelles (rôle des institutions internationales dans les mesures de prévention et de lutte contre la pandémie, rôle d'ONG internationales dans la mise en place nationale et locale d'espaces protégés) et qui peuvent se traduire par une différenciation de l'espace (zones plus ou moins contaminées par les radiations) qui en retour contribue à la transformation des sociétés. Enfin, quatrièmement, ces situations entremêlent des faits (un volume donné d'eau prélevé et stocké) et des valeurs (solidarité entre les usagers). Ces caractéristiques communes expliquent l'ampleur et la diversité des approches scientifiques cherchant à décrire, à expliquer et à prévoir l'évolution des faits environnementaux.

## Environnement : enjeux sociaux et scientifiques

### L'environnement, un terme polysémique acceptable

La Terre est constituée de plusieurs composantes biophysiques, principalement l'atmosphère, la lithosphère, l'hydrosphère et la biosphère qui forment une partie du cadre de vie des sociétés. Chacune de ces composantes ouvre un champ d'analyse spécifique en géographie biophysique qui a donné lieu à la publication de nombreux manuels d'hydrologie, de climatologie, de géomorphologie et de biogéographie, y compris dans cette collection. Ces composantes possèdent une organisation spatiale et un fonctionnement qui affectent le développement et le fonctionnement des sociétés, par exemple en matière d'exposition aux aléas, de ressources disponibles, de productivité biologique, de potentiel hydrologique, etc. Conjointement, les activités humaines affectent ces composantes, en modifiant par exemple la composition relative de l'atmosphère ou l'aire de distribution des espèces vivantes.

Les composantes biophysiques ne sont qu'une partie du cadre de vie des êtres humains, car ces derniers, et les groupes sociaux qu'ils composent,

forment et sont intégrés dans un ensemble déterminant de processus (urbanisation, migrations) et de structures (famille, état, associations) d'essence sociale, c'est-à-dire non réductible au biophysique [DULAC, 2022]. Ainsi, l'ensemble des conditions physiques, chimiques, biologiques et sociales, dans lesquelles un individu ou un groupe d'individus se développent constituent son environnement [DA LAGE *et al.*, 2005] (cf. tableau I.1). Dans les sciences de la nature, il est classique de réduire ces conditions à des éléments biophysiques extérieurs qui ont une influence sur un individu ou un groupe d'individus et qu'il est susceptible de percevoir, de modifier, de s'approprier, etc. [VEYRET, 2007]. Toutefois, ces éléments ne sont pas uniquement extérieurs aux individus puisque, d'une part, les conditions sociales caractérisent également l'environnement et que, d'autre part, ils sont définis par un rapport dynamique, incessant, entre l'individu, le groupe social et la nature [BERQUE, 1990]. Ainsi, l'environnement, en tant qu'objet d'analyse, est également une forme de problématisation des rapports d'un groupe social à la nature qui l'entoure et des rapports au sein de ce groupe à propos de la nature, qui transparaissent notamment dans des discours [RODARY, 2003].

Le terme d'environnement participe d'une approche de la nature qui s'applique à toutes les espèces vivantes (chacune ayant un environnement propre), aux groupes sociaux et à n'importe quel système en général. Elle est dite anthropocentrée lorsqu'elle concerne essentiellement les humains. De ce point de vue, certains soulignent la proximité de ce terme avec la notion de milieu telle qu'elle a été développée en géographie, et qu'il a tendance à remplacer. Cependant, pour A. Berque, il n'y a pas d'équivalence dans la mesure où l'environnement peut être décrit de façon objective alors que le milieu est nécessairement fait de relations objectives et subjectives entre un être vivant et son environnement.

Le terme « environnement » n'est pas redondant avec celui de « paysage » car il n'oriente pas nécessairement vers l'analyse des perceptions et des représentations ou de l'agencement spatial des formes et des écosystèmes, à la différence de l'écologie du paysage. Il n'est pas non plus redondant avec la notion de territoire dans laquelle la dimension biophysique apparaît généralement en arrière-plan comme un cadre, une ressource ou un support. Le terme « environnement » diffère aussi de celui de « nature » qui renvoie, dans la pensée scientifique moderne, à l'ensemble des processus et des structures physiques, chimiques et biologiques qui ne sont pas le fait des activités humaines, et, dans un langage plus courant, à des lieux peu transformés par les activités humaines et qualifiés d'espaces naturels ou d'espaces de nature. La nature implique ainsi une dimension d'altérité, d'extériorité avec des objets, des lieux, des êtres vivants différents, hors du champ de l'humain, même si cela peut être débattu sur le plan philosophique, ontologique et territorial (MARIS, 2018) comme nous le verrons plus loin (cf. chapitre 1).

Enfin, le terme « environnement » est clairement polysémique puisqu'il recouvre aussi des éléments et des questions généralement moins associés à des éléments biophysiques comme les déchets ou les emballages, dans le domaine des politiques publiques notamment [ARNOULD et SIMON, 2018].

En résumé, l'environnement est un terme ambigu, qui comporte de multiples acceptions, et il délimite *in fine* un champ de réflexion, de recherche et d'action d'une appréhension largement acceptée aujourd'hui. Malgré ses ambiguïtés, ce sont justement ses capacités inclusives, favorisant les discussions interdisciplinaires, qui le rendent à la fois incontournable et acceptable.

**Tableau I.1 Définition des notions générales mobilisées en géographie de l'environnement**

Terme	Définition	Remarques
Environnement	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ensemble des conditions biophysiques et sociales dans lesquelles un être vivant, un groupe social ou un système se trouve immergé.</li> <li>2. Forme de problématisation du rapport d'une société aux objets de nature et au cadre de vie de ses membres.</li> <li>3. Assemblage hétérogène d'objets, de discours et d'actants individuels ou collectifs, humains ou non, vivants ou non.</li> </ol>	<p>Dans le sens 1, il s'agit d'éléments extérieurs à un système. Mais, selon le sens 2, ces éléments sont aussi perçus, modifiés, appropriés, etc. par l'individu ou le groupe. La relation est bilatérale, même si toutes les définitions ne l'explicitent pas.</p> <p>Dans le sens 1, de nombreux auteurs soulignent la proximité avec le concept de « milieu ».</p> <p>Il est matériel et idéal, biophysique et social (sens 3).</p> <p>Le terme recouvre aussi, depuis la seconde moitié du xx<sup>e</sup> s., des éléments comme les déchets, les emballages, l'énergie, les transports, etc.</p>
Milieu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ensemble cohérent de conditions physiques, chimiques, biologiques et sociales qui influencent la vie des êtres qui s'y trouvent confrontés.</li> <li>2. Ensemble de relations éco-techno-symboliques que l'humanité crée à partir d'elle-même et de la matière première qu'est l'environnement.</li> <li>3. Ambiance propre à un écosystème ou à un espace (milieu forestier, milieu rural...).</li> </ol>	<p>Dans le sens 1, proche de celui d'« environnement », la faible marge de manœuvre des êtres vivants vis-à-vis de leur milieu est parfois soulignée.</p> <p>Certains auteurs, notamment A. Berque, distinguent « milieu » et « environnement » car ce dernier est seulement objectif alors que le premier est nécessairement relatif, à la fois objectif et subjectif (sens 2).</p> <p>Cette relation, qu'A. Berque nomme « médiance », est un « rapport dynamique entre le corps animal individuel et son milieu éco-techno-symbolique ».</p> <p>Cette notion n'a pas fait l'objet d'un usage vernaculaire significatif dans le domaine politique ou de l'écologisme (il n'y a pas de ministère du milieu !).</p>

Terme	Définition	Remarques
Nature	<p>1. Résultat du processus de traduction par la société des systèmes biologiques et physiques.</p> <p>2. Dans la pensée scientifique moderne, l'ensemble des phénomènes physiques, chimiques et biologiques qui ne sont pas le fait des activités humaines.</p> <p>3. Ensembles de lieux et de processus identifiés par un individu ou un groupe social comme peu ou relativement moins transformés par les activités humaines.</p>	<p>La nature est donc double (matérielle et idéale), car c'est à la fois un ensemble de processus et de structures qui obéissent à des lois biophysiques et le résultat d'un travail intellectuel de discernement, de sélection et de traduction de cette matérialité. Ainsi, est naturel ce qui se produit spontanément, mais aussi ce qui est désigné comme tel. Un espace de nature n'est pas nécessairement un espace naturel au sens strict (qui, dans l'Anthropocène, n'existe pas). Autres définitions possibles : l'entièreté du monde physique, l'essence (ou la qualité propre) d'un phénomène ou encore le principe organisant qui anime les phénomènes vivants et qui opère dans ou sur les phénomènes inanimés.</p>
Territoire	<p>Agencement des ressources matérielles et symboliques capables de structurer les conditions pratiques de l'existence d'un individu ou d'un collectif social et d'informer en retour cet individu et ce collectif sur sa propre identité.</p>	<p>Ces ressources incluent les processus et structures du monde biophysique. Il existe, en parallèle de cette définition basée sur des logiques d'appropriation et de fonctionnalité, une définition qui met en avant la dimension institutionnelle du territoire (maille de gestion de l'espace).</p>

Sources : d'après BERQUE, 1986 ; BERTRAND ET BERTRAND, 2002 ; RODARY, 2003 ; DA LAGE et al., 2005 ; LÉVY et LUSSAULT, 2013 ; LE LAY et COMBY, 2021.

## L'Anthropocène, un héritage et une condition

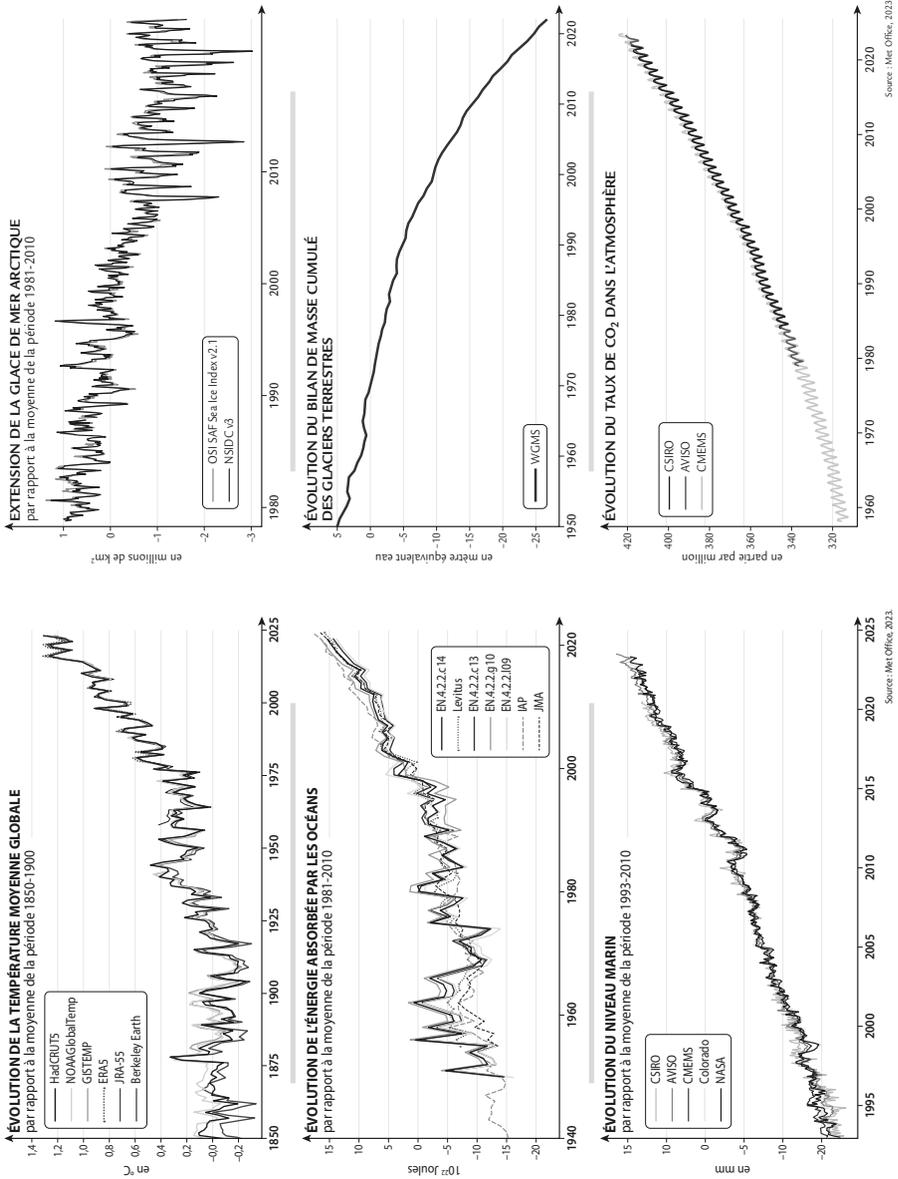
Si la discussion autour de la définition de l'Anthropocène comme ère, comme période ou comme époque géologique n'est pas encore tranchée et si les débats demeurent vifs pour déterminer son origine<sup>1</sup>, le monde scientifique s'accorde aujourd'hui sur le fait que nous sommes bien dans une ère caractérisée par l'influence majeure de l'espèce humaine sur le système Terre. Les estimations réalisées en début de  $xxi^e$  siècle sont éloquentes : 80 % de la surface terrestre est directement impactée par les activités humaines, 50 % de la surface des zones humides a disparu en France entre 1960 et 1990, la concentration de  $CO_2$  dans l'atmosphère a augmenté de 48 % depuis 1750 (un rythme sans précédent depuis 20 000 ans), la température moyenne de surface de la Terre a augmenté de 0,6 °C au cours du  $xx^e$  siècle, 6 tonnes de

1. Du début de l'Holocène marqué par l'invention de l'agriculture jusqu'à 1964, correspondant à l'enregistrement des explosions nucléaires dans la teneur en carbone 14 atmosphérique [LEWIS et MASLIN, 2015 ; MAGNY, 2019].

sol et roches par habitant sont annuellement déplacées directement par les activités humaines dans le monde (soit 10 fois plus par habitant que dans l'antiquité, avec une population 100 fois plus nombreuse). Enfin, le rythme d'extinction actuel des espèces est estimé au moins 100 fois supérieur au rythme naturel, alertant sur la crainte d'une 6<sup>e</sup> phase d'extinction à l'échelle géologique. Cette évolution très rapide dessine une grande accélération des transformations de l'environnement planétaire depuis ses ressources en eau souterraine jusqu'à son atmosphère (figure I.1) [STEFFEN *et al.*, 2005]. Topographie, biodiversité, cycle de l'eau, cycle du phosphore, occupation des sols, etc. sont autant de propriétés de la Terre significativement modifiées par les activités humaines, et ce avec une ampleur plus forte depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale que dans toute l'histoire de l'humanité [MILLENIUM ECOSYSTEMS ASSESSMENT, 2005]. Progressivement exploitée et transformée afin de satisfaire des demandes multiples, la face de la Terre en ce début de XXI<sup>e</sup> siècle est marquée par l'empreinte humaine. En réaction, 16 % de la surface des continents relève aujourd'hui d'un espace de protection de la nature (chiffre qui a progressé d'environ 50 % en 30 ans), la restauration écologique des systèmes dégradés est une industrie qui pèse 25 milliards de dollars aux États-Unis et l'Union européenne a lancé en 2019 un ensemble de mesures, le « pacte vert », pour s'engager dans une transition écologique et tenter d'atteindre la neutralité climatique à l'horizon 2050.

Les propositions touchant aux modalités de la définition de cette période, à son calendrier et à la sémantique lexicale la plus appropriée sont très nombreuses aujourd'hui. Par exemple, plusieurs dizaines de dénominations peuvent être distinguées (Tableau I.2), le plus souvent basées sur les différentes manières dont la vie humaine est comprise aujourd'hui (Chthulucène, Dérégulocène, Thanatocène, Urbanocène, etc.) ou sur la cause principale des changements globaux (Androcène, Anglocène, Capitalocène, etc.). Le concept d'Anthropocène reste le plus utilisé et partagé et s'avère utile du fait de son caractère interdisciplinaire pour exprimer la nouvelle condition de l'humanité. Il s'agit, en effet, d'une façon de s'interroger sur le rôle des humains au sein du système Terre en soulignant le haut niveau d'interdépendance et en posant la question de la responsabilité de l'espèce humaine face au reste du vivant, responsabilité toutefois différenciée selon les groupes sociaux et contextes spatiotemporels considérés (une différenciation non retranscrite par le terme [BONNEUIL et FRESSOZ, 2013]). Le concept invite également à repenser la notion de nature. Cette notion polysémique, dont la définition varie suivant les champs disciplinaires et les perspectives scientifiques dans laquelle elle est employée, a besoin d'être mieux définie dans le cadre d'une géographie de l'environnement. Elle est à la fois autonome et socialement construite, à la fois matérielle et idéale (cf. chapitres 1, 2 et 6). La reconnaissance de l'Anthropocène implique que la nature ne puisse plus être

**Figure I.1 Quelques indicateurs de la transformation de l'environnement au cours de l'Anthropocène selon plusieurs estimations scientifiques récentes**



Source : <https://climate.metoffice.cloud/dashboard.html>

envisagée sans les conséquences directes ou indirectes de l'action de l'humanité sur notre planète, même si subsistent, bien sûr, des vies et des processus spontanés causés par d'autres que nous [LARRÈRE et LARRÈRE, 1997 ; MARIS, 2018].

**Tableau I.2 Quelques dénominations alternatives au terme « Anthropocène »**

Terme	Signification	Remarques
Androcène	Insiste sur le poids de l'organisation patriarcale de la société et la domination des hommes sur la nature et sur les femmes.	Terme promu par une partie du mouvement féministe dont il est issu.
Capitalocène	Insiste sur la responsabilité du capitalisme en tant que système économique et organisation sociale du monde dans les transformations environnementales nées de la révolution industrielle en Angleterre puis dans le monde occidental.	Issu des mouvements radicaux et de gauche, ce terme vise à souligner que ce n'est pas l'humanité dans son ensemble qui est responsable mais une forme particulière d'organisation économique et sociale. Il est critiqué dans la mesure où, par exemple, au cours du $xx^e$ s., les pays à régime communiste ont également favorisé des économies extractivistes exploitant d'importantes ressources naturelles, et aux conséquences environnementales dévastatrices.
Plantationocène	Met l'accent sur le poids de la transformation du monde par les économies esclavagistes mises en œuvre par les Européens dans le « Nouveau Monde ». Il inclut tous les modes d'agriculture productiviste (les plantations tropicales mais aussi l'élevage extensif des systèmes de <i>ranching</i> par exemple) appuyés sur le travail des esclaves et sur d'autres formes aliénantes de travail souvent associées au déplacement des travailleurs sur de longues distances.	Il place le colonialisme, le capitalisme et les hiérarchies raciales persistantes au centre des débats sur les impacts anthropiques majeurs sur la biosphère et le climat. La plantation implique la conjonction entre les simplifications écologiques et la maîtrise du travail des humains.

Terme	Signification	Remarques
Chthulucène	Proposé par Donna Haraway à partir de l'épithète chthulhu désignant une espèce d'araignées californienne. Il s'agit d'évoquer un monde dans lequel il n'y a pas de hiérarchie entre humain et non-humain car les vies sont entrelacées comme dans une toile d'araignée. D. Haraway prend l'exemple de l'agriculture qui relie tous les êtres humains qui travaillent dans la production alimentaire, tous les êtres vivants qui concourent à cette production (des bactéries aux mammifères) et tous les consommateurs.	Un des enjeux de ce terme est de montrer l'entremêlement du monde des humains et des autres qu'humains en soulignant que nous vivons dans un monde multispécifique où tous les vivants, humains et non-humains, sont en permanence interreliés. Il souligne également que les humains sont reliés à une myriade de temporalités et de spatialités en relation avec les divers pouvoirs passés, présents et à venir de la Terre.
Urbanocène	Met en exergue le poids de l'urbanisation généralisée du monde depuis la fin du XVIII <sup>e</sup> s. mais surtout après la Seconde Guerre mondiale. Les besoins économiques, sociaux, alimentaires, de mobilité, liés à l'urbanisation sont considérables et accentuent le prélèvement de ressources sur les milieux et l'extractivisme.	Le terme met l'accent sur un changement qui n'est pas qu'une transformation des espaces de vie mais une transformation anthropologique plus profonde correspondant à l'imposition rapide et planétaire de nouvelles manières de vivre et de nouveaux rapports au monde.

Sources : d'après BONNEUIL et FRESSOZ, 2013 ; HARAWAY, 2015 ; TSING *et al.*, 2019 ; BON *et al.*, 2022 ; LUSSAUT, 2022.

## De quelle science a-t-on besoin ?

Comprendre et agir sur l'environnement à l'ère de l'Anthropocène nécessite une analyse fine de chaque processus physique, biologique et social qui fait l'environnement, mais aussi une capacité à relier ces processus interagissant au sein de systèmes complexes. L'analyse des faits environnementaux demande également une bonne compréhension des articulations entre phénomènes généraux et traductions particulières, locales et donc territoriales des phénomènes. Dans le monde scientifique et académique, la conséquence de ces exigences est la mobilisation, soit de façon isolée, soit dans le cadre d'approches interdisciplinaires (cf. chapitre 5), de nombreuses disciplines scientifiques, traditionnellement regroupées en deux grands domaines, les sciences de la nature et les sciences humaines et sociales. Cette dichotomie est une construction intellectuelle et académique héritée de l'avènement de la science occidentale à l'époque moderne et d'une vision positiviste des sciences. Cependant, la formalisation et la multiplication des approches systémiques après la Seconde Guerre mondiale sont venues proposer des cadres

épistémologiques pour étudier les interactions socio-environnementales. L'analyse de l'environnement repose aujourd'hui sur des méthodes et des dispositifs d'observation qui associent de plus en plus souvent, d'une part, sciences du biophysique, sciences de l'humain et sciences du social, ainsi que, d'autre part, des acteurs académiques et non académiques (cf. chapitre 7).

## Quelle géographie de l'environnement ?

Dans ce grand bain des recherches sur l'environnement, la géographie témoigne d'une position ambiguë, à la fois enviable et fragile. Enviable, car elle possède une longue tradition de recherche sur l'environnement, qu'elle couvre aussi bien les dimensions matérielles qu'idéelles, les dimensions biophysiques que sociales et qu'elle dispose d'un corpus de pratiques et de concepts à même de prendre en compte la complexité de l'Anthropocène [TRICART et KILIAN, 1979 ; BERTRAND et BERTRAND, 2002 ; VEYRET, 2007 ; ANDRÉ, 2017]. Fragile, car, d'une part, c'est une discipline relativement modeste en effectifs au regard de son champ d'action et de son ambition et que, d'autre part, elle a été, et est encore, parcourue de débats internes mêlant difficultés épistémologiques à clarifier son programme de recherche et conflits politiques et générationnels.

### Approches naturalistes et constructivistes

Dans la mesure où l'environnement possède au moins deux dimensions – une matérielle et une idéale –, les questions liées à l'environnement et ses différentes significations traversent la géographie où elles forment un champ de recherche diversifié en matière d'approches, depuis un pôle biophysique jusqu'à un pôle social, et concernent des enjeux aussi bien conceptuels qu'opérationnels. Le pôle biophysique s'inscrit dans une longue tradition de pratiques de recherche de type naturaliste, désignées historiquement par le terme « géographie physique » [DERRUAU, 1996], auquel nous préférons celui de « géographie biophysique » afin de mieux prendre en compte la nature des processus étudiés qui relèvent aussi bien du biotique (vivant) que de l'abiotique (non-vivant) (cf. chapitre 2)<sup>1</sup>. Nous entendons par « approches naturalistes » les activités de recherche qui se basent sur des approches empiriques où le terrain occupe une large place et qui combinent souvent des observations, des mesures, des analyses de laboratoire et la modélisation de processus qui possèdent une forte dimension physico-chimique et/ou biologique.

1. En toute rigueur, le terme devrait aussi associer les processus chimiques mais le mot « bio-chimico-physique » nous semble trop encombrant.

Le pôle social renvoie à des approches principalement constructivistes qui, en s'appuyant sur l'idée que le réel existe avant tout dans l'esprit qui l'organise, se sont développées en opposition à une forme de réductionnisme naturaliste. Chez les géographes, ce développement correspond à l'appropriation des enjeux sociaux associés aux dynamiques environnementales dans les années 1970-1980 et a donné naissance à l'expression « géographie de l'environnement » [TISSIER, 1992 ; CASTREE, 2005 ; VEYRET, 2007], à laquelle certains préfèrent « géographie des environnements », pour souligner la diversité des thèmes et des relations étudiés [ARNOULD et SIMON, 2018]. Plus récemment, Denis Chartier et Étienne Rodary [2016] ont invité à parler de « géographie environnementale » afin de sortir d'une posture objectivante et pour pratiquer une géographie prenant acte de l'importance des questions environnementales, dialoguant avec les sciences sociales et les sociétés tout en faisant preuve de réflexivité, notamment quant à l'entrée des sciences en politique.

Cette double vision, qu'exprime une dichotomie de dénomination (géographie biophysique *vs* géographie de l'environnement), masque en réalité la diversité des pratiques et un certain *continuum* de la recherche [ANDRÉ, 2017]. En effet, les deux pôles constituent plutôt des centres de gravité autour desquels et entre lesquels se positionne une large gamme de pratiques. Par exemple, certains géographes revendiquent des approches biophysiques tout en intégrant le caractère situé du savoir scientifique [GIUSTI, 2012] ou développent des réflexions aux résonances explicitement politiques [URBAN, 2005]. C'est en nous appuyant sur ce constat et afin de ne pas multiplier les dénominations que nous avons choisi de conserver l'expression de « géographie de l'environnement ». Celle-ci regroupe ainsi toutes les approches précédemment citées. Sa lisibilité pour les étudiants et à l'extérieur de la discipline est convenable. Elle nous semble donc adéquate pour représenter une enveloppe élémentaire au sein de la géographie permettant de proposer un cadre de discussion commun tout en exposant les pratiques diverses qu'elle assume en son sein.

## Objectif de l'ouvrage

L'objectif de cet ouvrage est de présenter la contribution des approches naturalistes à la géographie de l'environnement et, au-delà, aux questions environnementales en général. Il s'agit en particulier de mettre en lumière les concepts et les pratiques actuels, ainsi que la dimension réflexive des travaux conduits en géographie biophysique. Ce manuel souhaite montrer que l'acquisition de données sur la dynamique des milieux biophysiques repose sur l'analyse de toutes les dimensions des milieux géographiques et donc qu'elle nourrit la compréhension des grands enjeux environnementaux

contemporains. En effet, même si les approches naturalistes se concentrent d'abord sur la dimension biophysique de l'environnement, elles ne sont pas sourdes aux enjeux que ces travaux possèdent dans la sphère sociale, de l'aide à la gestion au rôle politique de l'expertise, en passant par l'instrumentalisation des indicateurs et des résultats produits. Cette dimension socio-politique, trop souvent non explicitée, est clairement présente aussi bien dans des situations d'expertise que dans l'analyse des dynamiques socio-écologiques. Il s'agit également de montrer que rejeter hors de la géographie l'étude des processus biophysiques renforcerait la séparation nature/culture alors même que les appels pour les rapprocher se multiplient.

## La dimension biophysique au temps de l'Anthropocène

Exposer une géographie de l'environnement est un projet ambitieux : en couvrir tous les aspects nécessiterait un volume encyclopédique. Ne pouvant viser l'exhaustivité, cet ouvrage ne propose pas l'approfondissement des connaissances dans toutes les sous-branches de la géographie biophysique, ni pour tous les types de milieux et tous les contextes bioclimatiques. Les enjeux environnementaux spécifiques aux Suds ou aux relations Nords/Suds ne sont par exemple pas abordés. Il est ainsi une proposition complémentaire aux manuels de géographie de l'environnement optant pour une entrée plus sociale ou thématique [ex. ARNOULD et SIMON, 2007 ; DE BELIZAL *et al.*, 2017 ; VEYRET *et al.*, 2017] et aux manuels de géographie biophysique développant des sous-branches de la géographie physique [ex. ALEXANDRE et GÉNIN, 2011 pour la végétation ; FORT *et al.*, 2015 pour la géomorphologie, etc.]. Il complète également les ouvrages développant une approche globale à base régionale ou zonale [ex. DELINE *et al.*, 2016].

Ce manuel souhaite à la fois faire un état des lieux, ouvrir un espace de réflexion et être force de proposition. Il présente des approches naturalistes en géographie ayant intégré les dimensions sociales qui interagissent en permanence avec les composantes biophysiques de l'environnement, mais en restant fidèle aux fondamentaux disciplinaires et sous-disciplinaires [TRICART et KILIAN, 1979 ; GUNNELL, 2009]. Pour cela, il offre un panorama de pratiques qui prennent en charge l'étude de la dimension spatiale de structures et de processus biophysiques hybridés avec des processus sociaux, qui renouvellent les méthodes de recherche et qui se soucient de l'analyse des grands enjeux environnementaux contemporains dans le cadre d'une posture réflexive. Dans ce domaine non plus, il ne prétend pas à l'exhaustivité, mais il s'agit de proposer aux étudiants avancés en géographie un manuel qui reflète le large éventail des réflexions et des pratiques contemporaines des géographes qui étudient l'environnement par une entrée à dominante biophysique.

L'ouvrage est une proposition collective. Au-delà des éditeurs, il a été construit à partir de plusieurs réunions regroupant la plupart des contributeurs. Organisé en cinq parties, il résulte de la collaboration de 30 spécialistes. La première expose les positionnements conceptuels ; elle fait une large part aux réflexions épistémologiques sur la nature des milieux contemporains (chapitre 1) et sur la nature de la dimension biophysique de l'environnement (chapitre 2). Elle en tire les conséquences qui s'imposent pour les pratiques de la recherche en matière de réflexivité et d'engagement (chapitre 3). Elle propose également une réflexion sur l'importance de la façon de nommer et de représenter les objets et les processus biophysiques (chapitre 4).

La deuxième partie aborde les pratiques méthodologiques mises en œuvre dans la production de données biophysiques, que cette production soit le fait de scientifiques (chapitres 5 et 6) ou d'autres acteurs (chapitre 7).

Les deux parties suivantes s'appuient sur une série d'exemples afin de montrer comment les géographes biophysiciens analysent les trajectoires des géosystèmes, anthroposystèmes ou socio-écosystèmes (troisième partie) et des objets et thèmes environnementaux (quatrième partie). La présentation des démarches géoarchéologiques (chapitre 8) et géohistoriques (chapitre 9) souligne l'enjeu (ou l'intérêt) de la prise en compte des dynamiques temporelles et de ce qu'elles induisent pour la gestion de l'environnement. Les transformations actuelles de l'environnement et de ses conceptions renouvellent également les pratiques des géographes biophysiciens. Ainsi, la troisième partie fait une large place à l'étude du changement climatique et de ces effets sur l'environnement des milieux agricoles et urbains (chapitre 10) et aborde les enjeux de la conservation qui se posent aujourd'hui y compris pour la nature abiotique (chapitre 11). La quatrième partie présente des exemples afin d'illustrer comment les actions et les représentations sociales contribuent à transformer les structures et les processus étudiés par la géographie biophysique, qu'il s'agisse des bassins versants (chapitre 12), des plans d'eau (chapitre 13), de la végétation (chapitre 14) ou du permafrost de montagne (chapitre 15).

Enfin, la dernière partie est consacrée à la manière dont le métier de géographes biophysiciens peut être exercé au-delà de la sphère strictement scientifique, en soulignant la dimension réflexive nécessaire à la pratique de l'expertise (chapitres 16 et 17) et à la définition des projets pédagogiques (chapitre 18).



PREMIÈRE PARTIE

# Positions et concepts



## Chapitre 1

# La nature de l'Anthropocène : nature anthropisée, nature hybridée

LE SPECTRE DE LA 6<sup>e</sup> EXTINCTION et le changement climatique sont-ils les seules transformations en cours ou d'autres bouleversements affectent-ils la définition même de la nature contemporaine ? Michel Serres le pense, et dans *Le Contrat naturel* [1990, p. 35], il énonce « L'histoire globale entre dans la nature ; la nature globale entre dans l'histoire, voilà de l'inédit en philosophie ». Alors que les réflexions sur sa gestion ou sa restauration restent encore largement marquées par le dualisme des modernes qui distingue toujours la nature d'un côté et la culture de l'autre, il faut se demander si l'inédit évoqué par Michel Serres ne touche pas la géographie. En géographie biophysique, de nombreuses recherches se sont développées sur l'impact des actions humaines sur les composantes physiques et biologiques de l'environnement et sur les différentes modalités qu'a pu prendre l'anthropisation de la nature à la fois dans le temps et dans l'espace. Ces connaissances permettent de discuter de la manière dont la nature contemporaine peut être décrite et comprise.

## L'anthropisation de la nature

La question du rôle des activités humaines dans le façonnement de leur environnement est consubstantielle à la géographie dès lors qu'elle s'interroge sur la nature de la face de la Terre [PINCHEMEL et PINCHEMEL, 1994]. Elle accompagne les questionnements classiques de la discipline autour des notions de paysage, de ressource, de contrainte et de risque qui sont toujours d'actualité.