

L'Anthropocène.

Du débat terminologique à la question politique

par Michel Magny,
Directeur de Recherche CNRS émérite,
Laboratoire Chrono-environnement,
UMR 6249 du CNRS, UFR Sciences et Techniques, Besançon

I. Un mot nouveau

C'est en février 2000, lors du congrès du Programme International Géosphère-Biosphère (IGBP) organisé à Cuernavaca au Mexique, que le Néerlandais P. Crutzen propose le terme d'Anthropocène : il convenait selon lui de reconnaître que nous sommes désormais sortis de l'Holocène (nom donné par les géologues à l'interglaciaire actuel qui fait suite au Pléistocène et ses glaciations) et que nous sommes bien entrés dans une nouvelle époque géologique caractérisée par un impact sans précédent de l'homme sur le système Terre. Crutzen est un scientifique de réputation internationale : en 1995, il a été lauréat du prix Nobel de chimie pour ses travaux sur la chimie de l'atmosphère, notamment sur la formation et la décomposition de l'ozone atmosphérique ; il est donc particulièrement sensibilisé aux perturbations générées par les activités humaines sur l'écosystème terrestre. Etymologiquement, le nouveau terme proposé par Crutzen est construit à partir du grec ancien *anthropos*, être humain, et *kainos*, nouveau, utilisé comme suffixe -cène par les géologues pour dénommer toutes les époques qui se sont succédé depuis les débuts du Cénozoïque il y a 66 millions d'années.

En fait, le terme d'Anthropocène a déjà été proposé avant lui, sans trouver un véritable écho, par le biologiste américain E. Stoermer, spécialiste des diatomées post-pléistocènes, pour évoquer la puissance de l'impact des humains sur l'écosystème planétaire. C'est donc avec Stoermer que Crutzen publie dans la *Newsletter* de l'IGBP en 2000 le premier article fondateur sur l'Anthropocène. Ce petit article d'une page sera bientôt suivi par un second (d'une page également) que Crutzen signera cette fois seul dans la prestigieuse revue internationale *Nature* en 2002 sur le concept d'Anthropocène : *Geology of mankind* ; il consacre l'avènement de l'humanité comme force géologique à part entière.

Pour étayer leur proposition, Crutzen et Stoermer soulignent la très forte croissance démographique de l'humanité depuis 3 siècles, associée à une tout aussi forte expansion des animaux domestiques (certains scientifiques parleront même de « Bovidocène » !), l'urbanisation galopante, la rapide augmentation des émissions de gaz à effet de serre (GES)

ainsi que d'autres rejets industriels toxiques dans l'atmosphère qui menacent le climat, la couche d'ozone ou la qualité de l'air que nous respirons, l'appropriation accélérée des espaces naturels par l'homme qui ruine la biodiversité sur les continents ou dans les océans, l'altération des cycles biogéochimiques globaux de l'azote et du phosphore par un recours massif aux intrants chimiques en agriculture... autant de phénomènes qui dépassent la seule échelle locale pour atteindre désormais une échelle globale : le terme d'Anthropocène s'efforce donc de qualifier une situation sans précédent et « le rôle central acquis par l'humanité en géologie et en écologie. »

En conclusion de leur article dans la *Newsletter* de l'IGBP, Crutzen et Stoermer soulignent combien il peut paraître quelque peu arbitraire d'assigner une date aux débuts de l'Anthropocène ; ils proposent néanmoins la dernière partie du XVIII^e siècle tout en se disant conscients que d'autres propositions seraient également recevables, ajoutant encore que certains souhaitent même y inclure l'ensemble de l'Holocène. Ils justifient leur proposition en insistant sur le fait que, depuis 2 siècles, l'impact anthropique est devenu particulièrement évident, notamment si l'on observe la croissance des teneurs de l'atmosphère en GES. Ainsi la date de 1784 avec la mise au point de la machine à vapeur par l'Anglais J. Watt pourrait-elle selon eux offrir une bonne référence pour marquer les débuts de l'Anthropocène. Dans une phrase prémonitrice, Crutzen et Stoermer concluent que « à moins d'une catastrophe majeure telle qu'une énorme éruption volcanique, une pandémie inattendue, une guerre nucléaire à grande échelle, un impact par une météorite...l'humanité restera une force géophysique majeure pour des milliers et peut-être des millions d'années à venir. » Et ils ajoutent que « la tâche excitante mais aussi difficile et colossale qui incombe désormais à l'humanité est de développer une stratégie globale pour maintenir la durabilité des écosystèmes contre les stress anthropiques. »

II. L'histoire du concept d'Anthropocène

L'attention portée aux impacts de plus en plus forts et étendus des humains sur l'écosystème terrestre n'est pas nouvelle comme le remarquent dès le départ Crutzen et

Stoermer dans les articles datés de 2000 et 2002. En 2011, un petit groupe de chercheurs animé par le climatologue américain W. Steffen (et incluant Crutzen), publie une étude plus étoffée sur l'Anthropocène, et notamment sur la généalogie de ce concept. Comme on l'observe souvent en histoire des sciences, la formulation de ce nouveau concept survient après une longue période de maturation où il est intéressant de noter les différentes connotations, optimistes ou pessimistes, religieuses ou rationnelles, qui ont pu être associées à son développement : elles portent déjà en germe les débats scientifiques et politiques que suscitera son interprétation.

Dès 1779, le naturaliste français Buffon publie *Les époques de la nature* où il distingue dans l'histoire de la Terre sept périodes dont la dernière est intitulée *Lorsque la puissance de l'homme a secondé celle de la nature*. L'Américain G. Marsh est moins optimiste dans son ouvrage *L'homme et la nature* qui paraît en 1864 et alerte déjà sur les destructions provoquées par les hommes. En 1873, un prêtre catholique italien, A. Stoppani, également géologue, avance le terme d'ère *Anthropozoïque* avec un regard optimiste sur la puissance atteinte par l'homme et sa marche vers le progrès et la civilisation.

Plus tard, entre les deux guerres mondiales, le grand géologue russe V. Vernadsky (auteur en 1926 de l'ouvrage fameux *La biosphère*) suggère avec le philosophe E. Le Roy et le géologue jésuite P. Teilhard de Chardin le terme de *noosphère* pour évoquer le rôle croissant de la pensée et de la connaissance à travers lesquelles l'homme s'affirme comme une « force géologique à grande échelle » et devient capable de façonner à sa guise son environnement. Si Vernadsky affichait un optimisme modéré, le terme de *noosphère* avait pour Teilhard de Chardin une connotation beaucoup plus religieuse, avec une relecture complète de l'évolution qu'il considérait orientée par une ascension de l'esprit et de la spiritualité. Publié en 1948, immédiatement après le chaos provoqué par la seconde guerre mondiale, par le paléontologue américain F. Osborn, *La planète au pillage* (en anglais *Our plundered planet*) est un ouvrage résolument alarmiste et très pessimiste sur les conséquences des activités humaines pour l'environnement terrestre.

La brusque accélération de la croissance économique qui accompagne les Trente glorieuses à partir de 1950 (appelée aussi la *Grande Accélération*) se traduit par une démultiplication des perturbations anthropiques que subissent les écosystèmes : l'environnement devient peu à peu un objet central et un véritable enjeu pour la communauté scientifique internationale avec notamment la création en 1987 de l'IGBP et celle du GIEC en 1988. Dès 1972, le rapport Meadows *The limits to growth* (traduit en français sous le titre *Halte à la croissance ?*) alertait la communauté internationale en concluant que la croissance exponentielle de la population et des activités industrielles n'était pas soutenable dans les limites du système Terre et allait conduire à moyen terme à un effondrement écologique et humain. La conférence de Stockholm en 1972, les sommets de Rio en 1992 et 2012, le rapport Brundtland sur le développement durable en 1987 (*Our common future*) ou encore la signature du protocole de Montréal toujours en 1987 pour protéger la couche d'ozone contre les émissions

de CFC, soulignent une mobilisation grandissante autour des questions environnementales dans le dernier quart du XX^e siècle : les idées sous-jacentes au concept d'Anthropocène étaient déjà largement partagées par la communauté scientifique internationale ainsi que par une certaine partie des opinions publiques.

III. Polémiques

Le terme d'Anthropocène va d'ailleurs connaître un rapide et large succès. De nouvelles revues scientifiques internationales lui sont bientôt entièrement consacrées, comme *The Anthropocene Review* ou *Anthropocene*. D'autres publieront des dossiers ou des numéros spéciaux sur la problématique de l'Anthropocène, comme la revue *Nature* ou plus paradoxalement la revue *The Holocene* pourtant focalisée sur notre interglaciaire, une époque géologique à laquelle précisément le début de l'Anthropocène est supposé mettre un terme.

De fait, la première question que pose l'adoption du nouveau terme est celle de préciser le début de la nouvelle époque qu'il définit. On l'a vu, Crutzen et Stoermer ont proposé la fin du XVIII^e siècle comme le moment crucial où le développement de l'industrie provoque une rapide augmentation des émissions de GES. Deux Anglais, S. Lewis et M. Maslin ont à leur tour fait deux autres propositions : 1610 et 1964 :

- la date de 1610 renvoie à une baisse prononcée de la teneur atmosphérique en CO₂ due à un brusque déclin démographique dans le Nouveau Monde au lendemain de sa « découverte » par C. Colomb en 1492 : choc microbien et mauvais traitements entraînent la disparition de près de 50 millions d'Amérindiens (soit près de 10% de la population mondiale à l'époque), avec pour conséquences une forte déprise agricole et une extension des forêts qui piègent davantage de carbone.
- la date de 1964 correspond aux nombreux essais nucléaires qui sont effectués et laissent des pics d'éléments radioactifs bien marqués dans différents environnements de la planète. Certains chercheurs préfèrent la date de 1950 correspond à une brusque accélération de la production industrielle et des émissions de GES avec le développement de la société de consommation.

D'autres regardent plus loin dans le passé et suggèrent l'extinction de la mégafaune (mammifères terrestres de plus de 40 kg) entre - 50 000 et - 10 000 à la fin du Paléolithique, ou les débuts de l'agriculture et de l'élevage au Néolithique responsables tout à la fois d'une forte expansion démographique et de larges déforestations, ou encore les débuts de la riziculture en Asie qui provoquent à partir de - 3 000 une hausse des émissions de méthane dans l'atmosphère. Un géologue australien, S. Foley, a également proposé de distinguer un « Paléoanthropocène » (du grec *paleos*, ancien) qui couvrirait les premières manifestations et la croissance des impacts anthropiques sur l'environnement jusqu'au début de l'Anthropocène...

Face à cette pléthore de propositions, un certain nombre de géologues se sont mobilisés pour rappeler les rigueurs de leur discipline. Les temps géologiques sont divisés en intervalles de temps qui portent des dénominations

rigoureusement codifiées, établies sous le contrôle de la Commission Internationale de Stratigraphie (CIS) elle-même sous la responsabilité de l'Union Internationale des Sciences Géologiques (IUGS). L'échelle des temps géologiques distingue ainsi des *ères* (par exemple le Cénozoïque), subdivisées en *périodes* (comme le Quaternaire), partagées elles-mêmes en *époques* (comme l'Holocène). En outre, le passage d'un intervalle à un autre est défini par référence à un stratotype précis avec un « clou d'or » qui marque le point de contact entre deux couches de sédiments et permet de définir la limite précise entre deux étages géologiques. Le plus fameux est sans doute le fin dépôt d'iridium observé à Elf Kef en Tunisie et qui sert de marqueur pour la limite Crétacé-Paléogène il y a 66 millions d'années (impact de météorite et disparition des dinosaures). Pour certains, l'apparition de plastiques dans les sédiments pourrait aussi constituer le fameux « clou d'or » dont on a besoin pour identifier facilement les débuts de l'Anthropocène dans toutes les formations sédimentaires actuelles sur la planète.

Outre la question du « clou d'or », la question posée est encore de savoir quel rang attribuer à l'Anthropocène : ère, période, époque ou même simple étage ? L'italien Stoppani a proposé, on l'a vu, de distinguer une véritable ère Anthropozoïque. Certains ont proposé plus récemment de retenir le rang de période pour signifier les changements majeurs que recouvre l'Anthropocène, notamment une probable nouvelle extinction des espèces et une brusque rupture dans l'histoire naturelle du climat. D'autres remarquent que le terme d'Holocène avancé pour la première fois semble-t-il par C. Lyell en 1833 et formalisé en 1885, impliquait déjà pour sa définition et sa distinction la reconnaissance de l'impact anthropique sur l'environnement ; il semblerait alors plus cohérent de faire de l'Anthropocène un nouvel étage, l'Anthropocénien, à l'intérieur d'une époque Holocène, s'ajoutant aux trois qui ont été formalisés et reconnus en 2018 par l'ICS : le Groenlandien (– 9 700/– 6 200), le Northgrippien (– 6 200/– 2 200) et le Meghalayen (depuis – 2 200). La distinction de ces trois étages se base sur deux oscillations climatiques majeures survenues, la première vers – 6 200 (« événement 8,2 ka ») et la seconde vers – 2 200 (« événement 4,2 ka ») avant notre ère ; elles ont été identifiées dans de multiples séquences sédimentaires continentales et marines et elles ont eu également un important impact sur la trajectoire des sociétés, notamment dans le bassin méditerranéen, en Inde ou encore en Chine. Enfin, pour certains géologues, la reconnaissance d'un Anthropocène n'aurait rien à voir avec l'échelle officielle des temps géologiques : il s'agirait seulement d'un problème posé aux historiens. L'Anthropocène correspondrait alors à une nouvelle période de l'histoire de l'humanité à la suite d'autres telles que la Préhistoire, l'Antiquité ou la Renaissance.

Le groupe de travail chargé par la CIS d'étudier la question de l'Anthropocène (*Anthropocene Working Group*) a finalement émis en mai 2019 un avis favorable pour une adoption officielle par la communauté des géologues d'une nouvelle époque Anthropocène, en recommandant de la faire débiter vers 1950, le pic de radioactivité des essais nucléaires pouvant offrir une référence sédimentaire aisément identifiable à l'échelle globale. On semble donc se diriger peu à peu vers une adoption formelle de l'Anthropocène comme époque par l'IUGS.

IV. L'Anthropocène, âge de l'homme et âge des limites

Les vicissitudes et les polémiques qui ont accompagné depuis deux décennies l'émergence du concept d'Anthropocène ne sauraient servir d'alibi pour dissimuler ou contester la réalité des perturbations grandissantes que les humains font subir à l'écosystème terrestre, et des menaces qu'elles font peser sur le futur de l'humanité sur une planète devenue inhabitable.

Dès 1972, on l'a vu, le rapport Meadows a ainsi alerté sur les contradictions qui apparaissent à moyen terme entre une croissance économique pensée comme illimitée et la finitude de notre espace planétaire. La croissance économique imaginée par le capitalisme néolibéral (C. Bonneuil et J.B. Fressoz ont aussi suggéré le terme de Capitalocène) est devenue un mythe qui ne peut tenir dans les limites imposées par notre planète ; l'Anthropocène devient alors l'époque où l'homme doit maintenant imaginer de contenir sa puissance et d'accepter l'idée de limites s'il veut préserver la niche écologique qui l'abrite.

En 2015, un groupe de chercheurs animé par W. Steffen s'est efforcé de définir et de quantifier un certain nombre de limites planétaires à ne pas dépasser pour sauvegarder l'habitabilité de notre planète et maintenir le bon fonctionnement de l'écosystème terrestre. Ils pointent ainsi une série de problèmes majeurs qui sont autant de fronts où se cristallise la crise écologique en cours, avec notamment le changement climatique, l'intégrité de la biosphère (diversité génétique et biodiversité fonctionnelle), l'anthropisation des écosystèmes (artificialisation et appropriation des espaces naturels par les humains), les ressources en eau douce, la pollution avec en particulier la perturbation des grands cycles biogéochimiques du phosphore et de l'azote, l'acidification des eaux océaniques, les aérosols atmosphériques émis par les activités industrielles et la sauvegarde de l'ozone stratosphérique alors que des satellites ont de nouveau repéré des émissions nocives au-dessus de l'Asie. Steffen et ses collègues insistent sur le fait que tous ces paramètres ne suivent pas une évolution linéaire mais ponctuée au contraire par l'existence de seuils critiques qui une fois franchis entraînent l'effondrement de l'écosystème ou le basculement de son mode de fonctionnement. Les estimations faites par Steffen et ses collègues indiquent :

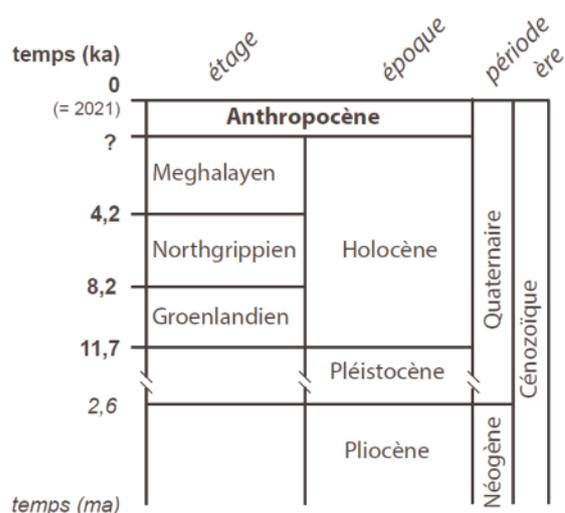
- 1° que ces limites ont déjà été franchies en ce qui concerne la diversité génétique de la biosphère et les flux biogéochimiques de l'azote et du phosphore (eutrophisation des aqua-systèmes, zones mortes),
- 2°, que l'on s'approche du seuil critique pour le climat et l'artificialisation des écosystèmes,
- et 3° que l'on est en train de sortir de la zone de sécurité pour l'acidification des eaux océaniques.

D'autres systèmes d'indicateurs globaux suggèrent encore qu'en 2019 l'humanité a consommé l'équivalent de 1,7 planète, c'est à dire que la consommation excède largement la capacité de renouvellement annuelle des ressources naturelles à la surface de notre planète.

Mais ces constats ne sont pas suffisants en eux-mêmes. Le terme générique d'humanité cache une réalité très diverse avec, par exemple, un étasunien moyen qui consomme l'équivalent de 5 planètes, un Français 2,5 et beaucoup

d'Africains moins de 1. L'Anthropocène nous questionne ainsi directement sur les inégalités et les injustices qui travaillent les sociétés humaines, et sur les rapports de domination qui les traversent. Il nous questionne encore en tant qu'espèce en jetant une lumière crue sur la domination que nous exerçons sur les autres vivants, animaux et plantes qui constituent ce que l'économiste G. Rist appelle la cohorte des « collectifs muets ». Ainsi, au-delà des questions écologiques qu'il pose, l'Anthropocène nous interroge *politiquement* sur notre manière d'habiter le monde et de faire société, aussi bien entre humains qu'avec tous les autres vivants

Figure 1. La position de l'Anthropocène dans l'échelle des temps géologiques. Le temps est indiqué en milliers d'années (ka ; en haut), et en milliers d'années (ma ; en bas) avant l'actuel.



Pistes bibliographiques

Barnosky A. D., « Megafauna biomass tradeoff as a driver of Quaternary and future extinctions », *PNAS*, 105, 2008, p. 11543-11548.

Barnosky A. D. et alii, « Introducing the scientific consensus on maintaining humanity's life support systems in the 21st century: information for policy makers », *The Anthropocene Review*, 1 (1), 2014, p. 78-109.

Biraben J-N., « L'évolution du nombre des hommes », *Population et sociétés INED*, n°394, octobre 2003.

Bocquet-Appel J-P., « La transition démographique agricole au Néolithique », in Demoule J-P. (dir.), *La révolution néolithique dans le monde*, Paris, CNRS Éditions, p. 301-318.

Bonneuil C., « Capitalocène. Une histoire conjointe du système terre et des systèmes-monde », En ligne : piketty.pse.ens.fr/files/Bonneuil2015.pdf

Bonneuil C., Frescoz J-B., *L'événement Anthropocène. La Terre, l'histoire et nous*, Paris, Seuil, 2013.

Bourg D., Papaux A. (dir.), *Dictionnaire de la pensée écologique*, Paris, PUF, 2015.

Cabanes V., *Un nouveau droit pour la Terre. Pour en finir avec l'écocide*, Paris, Seuil, 2016.

Chansigaud V., *L'homme et la nature. Une histoire mouvementée*, Lonay, Delachaux et Niestlé, 2013.

Cicoletta A., *Toxique planète. Le scandale invisible des maladies chroniques*, Paris, Seuil, 2013.

Collection « Anthropocène », Le Seuil.

Collection « En Anthropocène », Le Bord de l'Eau.

Crutzen P. J., « Geology of mankind », *Nature*, 415, 2002, p. 23-23.

Crutzen P. J., Stoermer E. F., « The 'Anthropocene' », *IGBP Newsletter*, 41, 2000, p. 17-18.

Foley S. F. et alii, « The Palaeoanthropocene. The beginnings of anthropogenic environmental change », *Anthropocene*, 3, 2013, p. 83-88.

Gemenne, F., Rankovic A., *Atlas de l'Anthropocène*, Paris, SciencesPo Les presses, 2019

Holland T. G. et alii, « A cross-national analysis of how economic inequality predicts biodiversity loss », *Conservation Biology*, 23, 2009, p. 1304-1313.

Ionesco D., Mokhnacheva D., Gemenne D., *Atlas des migrations environnementales*, Paris, SciencesPo Les Presses, 2016.

Lewis S.L., Maslin, M.A., « Defining the Anthropocene », *Nature*, 519, 2015, p. 171-180.

Magny M., *Aux racines de l'Anthropocène. Une crise écologique reflet d'une crise de l'homme*, Lormont, Le Bord de l'Eau, 2019.

Magny, M., *L'Anthropocène*. Editions Que Sais-Je, Paris, 2021.

Marcott S. A. et alii, « A reconstruction of regional and global temperature for the past 11 300 years », *Science*, 339, 2013, p. 1198-1201.

McConnell J.R. et alii, « Lead pollution recorded in Greenland ice indicates European emissions tracked plagues, wars, and imperial expansion during antiquity », *PNAS*, 2018, <https://doi.org/10.1073/pnas.1721818115>

Morand S., Lajaunie C., « Biodiversité et santé », London, ISTE Editions, 2018.

Motesharrei S. et alii, « Human and nature dynamics (HANDY) : modeling inequality and use of resources in the collapse or sustainability of societies », *Ecological Economics*, 101, 2014, p. 90-102.

Ripple W. J. et alii, « World scientists' warning to humanity : a second notice », *BioScience*, 67, 2018, p. 1026-1028.

Rockström J., « A safe operating space for humanity », *Nature*, 461, 2009, p. 472-475.

Steffen W. et alii, 2007, «The Anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of Nature ? », *Ambio*, 36, 2007, p. 614-621.

Steffen W. et alii, «The Anthropocene: conceptual and historical perspectives», *Phil. Trans. R. Soc. A.*, 369, 2011, p. 842-867.

Steffen W. et alii, « Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet », *Science*, 347, 2015, p. 736-746.

Steffen W. et alii, «Trajectories of the Earth system in the Anthropocene», *PNAS*, 115, 2018, p. 8252-8259.