

L'Anthropocène

Regards croisés sur l'origine de l'Anthropocène

Un concept utile pour le développement durable ?

Peter Downs

[Collegium de Lyon, 2016-2017]

Peter Downs est maître de conférences à l'université de Plymouth où il enseigne la géomorphologie fluviale. Il s'intéresse plus particulièrement aux impacts des activités humaines sur la dynamique des milieux fluviaux et au rôle de la géomorphologie dans la gestion et la restauration durable des rivières. Il a notamment publié *From past patterns to future potential: using historical ecology to inform river restoration on an intermittent California river* (Springer Netherlands, 2016), *River Channel Management: towards sustainable catchment hydrosystems* (Hodder Arnold, 2004).



Peter Downs, 2016 ©ChDelory

L'ANTHROPOCÈNE : ORIGINE, EFFETS, AVENIR

Il n'existe pas de définition universellement acceptée pour la période (géologiquement) récente de l'« Anthropocène ». En proposant le concept en 2000, le Prix Nobel de chimie Paul Crutzen envisageait l'Anthropocène comme la période de l'histoire de la Terre au cours de laquelle les hommes ont eu un effet irréversible sur cette dernière. D'autres définitions existent, qui mettent en avant un effet dominant ou significatif. Le concept d'Anthropocène dépend donc de la mesure de son intensité, mais également de la manière dont on en mesure les « effets ». Les géologues, qui veulent définir l'Anthropocène comme une période formellement délimitée, s'attachent à trouver une frontière physique dans la stratigraphie qui la sépare de l'Holocène – un des postulats est d'utiliser les retombées radioactives des premières bombes atomiques de 1945. Les géomorphologues proposent d'autres points de départ, en fonction de la composition et du calibre des sédiments trouvés dans les plaines inondables, dus à l'intensification des pratiques de culture et à l'évolution des modes de gestion des ressources, le tout en lien avec l'industrialisation ou l'apparition extensive de terrains artificiels. Ces définitions étendent alors la période de l'Anthropocène à plusieurs centaines d'années (Crutzen avait d'ailleurs lui-même proposé plusieurs dates, notamment 1784 avec l'invention de la machine à vapeur), et montrent ainsi que son point de départ reste très variable selon le lieu.

Une autre proposition vise à définir l'Anthropocène en fonction des conséquences de l'activité humaine sur la composition atmosphérique. L'air piégé dans la glace polaire contient des concentrations de dioxyde de carbone et de méthane croissantes avec l'intensification de l'industrialisation à la fin du XVIII^e siècle. Mais certains chercheurs ont également mis en évidence des impacts bien antérieurs de l'activité humaine, remontant au développement de l'agriculture, à la domestication des cultures et à l'élevage. **Le méthane rejeté par les rizières et les troupeaux ainsi que le dioxyde de carbone résultant des déforestations pourraient suggérer que l'Anthropocène a débuté depuis des milliers d'années** – potentiellement aussi au Pléistocène-Holocène (11 700 ans

avant aujourd'hui), voire encore avant avec l'extinction de la megafaune.

S'il est scientifiquement difficile de définir l'Anthropocène, il est cependant intéressant de considérer ses implications pour le travail de recherche. L'élément le plus important est d'admettre que la terre est aujourd'hui dans un état « sans analogue » – les impacts de l'activité

humaine sont maintenant si profonds qu'il n'existe aucune période dans l'histoire de la terre comme point de comparaison : plus aucun paysage n'est véritablement naturel et les processus environnementaux fonctionnent aujourd'hui très différemment à cause de l'influence humaine. Jusqu'à récemment, on a souvent exclu l'activité humaine des études sur les processus environnementaux, considérant généralement l'homme simplement comme un facteur perturbateur pour expliquer des résultats imparfaits.

Intégrer les activités humaines passées et prendre en compte le rôle de

l'homme aboutit à de nouvelles questions complexes à résoudre, faisant cependant courir le risque pour les scientifiques de prendre des positions manquant de cette primordiale (mais peut-être illusoire) neutralité dans le développement des scénarios futurs.

Pourtant les résultats peuvent être très éclairants : par exemple, sur la base de quatre scénarios de développement économique jusqu'en 2080, le projet *Foresight Future Flooding* a abouti à différents degrés de risques d'inondation au Royaume-Uni, avec des résultats et des implications économiques très divers. L'étude de l'Anthropocène est donc d'un intérêt majeur, ce qu'on voit avec la publication depuis 2013 de trois nouvelles revues universitaires consacrées au concept (*Anthropocene*, *Elementa: Science of the Anthropocene* et *The Anthropocene Review*), chacune mettant l'accent sur ses propres centres d'intérêt interdisciplinaire ou transdisciplinaire, étudiant les interactions de l'homme avec le système terrestre, et montrant par là qu'il existe un large champ d'investigations méthodologiques dans l'étude de l'Anthropocène.

On peut ainsi prendre l'exemple de la recherche appliquée à la gestion des cours d'eau. Il est en effet essentiel

d'évaluer les probabilités de modification des cours d'eau, c'est-à-dire l'altération du lit des rivières ou l'apparition de berges après les crues, afin de mettre en place dans les plaines inondables des stratégies de protection des infrastructures, améliorer les problèmes de qualité de l'eau et réduire la perte d'habitats aquatiques.

On sait depuis longtemps que l'activité humaine affecte de manière significative la probabilité de ces modifications, mais la plupart des études cherchent à déterminer l'impact des actions individuelles telles que la construction de barrages, le développement urbain, l'ingénierie fluviale, etc. Se placer dans une perspective d'Anthropocène suppose au contraire d'étudier simultanément les multiples activités humaines (qui sont à l'origine des tensions) qui se déroulent tout le long d'une rivière, et comment en aval elles affectent n'importe quel tronçon de cette même rivière. À ce jour, les experts ont relié ces ensembles de données multistressantes à des changements localisés. Mais il faudrait plutôt étudier le potentiel des analytiques basées sur le modèle probabiliste *Bayesian Belief Networks* (BBN). Les BBN offrent la possibilité d'intégrer des variables mesurées à différentes échelles. Elles peuvent être mises en œuvre même en cas de données manquantes, et être rapidement optimisées pour améliorer l'ajustement des données et minimiser l'erreur globale dans une chaîne complexe de relations. Cette méthode peut fournir pour la première fois des connaissances sur la relative influence des multiples activités humaines – comme déterminer si les réseaux fluviaux sont plus sensibles à la construction de barrages ou au développement urbain, etc. Cette approche offre l'espoir d'une perspective complémentaire dans une stratégie à long terme, où les actions humaines seront intégralement prises en compte dans l'analyse, et où divers scénarios de gestion des ressources pourront être simulés pour aider à orienter les politiques de gestion et de conservation durable des rivières.

Il a été suggéré que l'Anthropocène prend fin avec l'extinction de l'Homme. Une interprétation plus optimiste veut qu'elle pourrait nous aider à mieux comprendre la coévolution du système terrestre et des activités humaines, nous permettant ainsi de gérer d'un seul tenant et nous-mêmes et les ressources naturelles de la Terre, en s'attachant aux actions réduisant l'impact délétère de l'homme et en maximisant le processus de restauration. Seul le temps nous le dira !

Pour aller plus loin

Retrouvez l'article de Peter Downs ainsi que des contenus et références complémentaires sur fellows.rfiea.fr

Kevin Walsh

[IMéRA, IEA d'Aix-Marseille, 2016-2017]

UNE GENÈSE DE L'ANTHROPOCÈNE

L'Anthropocène est souvent défini comme la période géologique marquée par les dépôts sédimentaires provenant directement de l'impact capital de l'humanité sur l'ensemble des systèmes environnementaux (géologiques, écologiques et climatiques). Pour beaucoup, cette période commence par la révolution industrielle, et s'accélère après la seconde guerre mondiale. Depuis les années 1950, on assiste à une augmentation sans précédent de la consommation des différentes ressources naturelles, avec pour conséquence directe l'augmentation considérable de la population mondiale.

L'Anthropocène est considéré par beaucoup comme un phénomène produit par l'impact de l'homme sur son environnement aux XIX^e et XXI^e siècles. Bien que cette description soit légitime et largement acceptée, il nous faut examiner la manière dont les interactions homme-environnement ont jeté très tôt les bases des changements récemment observés. En outre, en adoptant une description écologique de l'Anthropocène (en sus de la définition géologique), il nous faut également évaluer la création par l'homme de « nouveaux écosystèmes ». Ces nouvelles niches artificielles représentent une étape importante de l'Anthropocène, caractérisée par des environnements dégradés avec leurs conséquences géologiques. Pour citer Peter Verburg, spécialiste de l'espace environnemental et de l'Anthropocène : « Fondamentalement, l'Anthropocène définit l'émergence de systèmes socio-écologiques imbriqués, où les interactions homme-environnement sont non seulement bidirectionnelles, mais s'étendent également sur différentes échelles spatiales et temporelles. Dans cette optique, la pertinence d'une science complexe aboutissant à une nouvelle compréhension des interactions homme-environnement devient évidente ».

Docteur en archéologie paysagère, **Kevin Walsh** est maître de conférences à l'université de York. Il étudie les paysages alpins et méditerranéens, et s'intéresse plus particulièrement à l'archéologie préhistorique et à l'interaction homme-environnement dans ces biotopes. Il s'intéresse également aux problématiques de conservation du patrimoine environnemental. Il a notamment publié *The Archaeology of Mediterranean Landscapes* (Cambridge, 2013). Il travaille actuellement à l'IMéRA sur les sociétés primitives et leurs comportements sur l'environnement « naturel », notamment en haute montagne.



Kevin Walsh, DR

Si l'on accepte que l'Anthropocène est une situation culturelle où la nature est indissociable de l'homme, où tous les espaces et environnements sont affectés par l'action humaine, il nous faut alors prendre en compte le fait que les premières expéditions dans les lieux les plus reculés sur Terre ainsi que la gestion de ces espaces constituent un moment crucial de l'Anthropocène. Comme beaucoup l'ont remarqué, les fondements de l'Anthropocène résident dans la compréhension du moment et de la manière dont notre relation à la nature a changé. **La création par l'homme de nouvelles espèces animales dans de nouveaux environnements a notamment opéré un changement radical dans la plupart des écosystèmes.** Ceci est particulièrement remarquable en montagne où les activités pastorales se sont développées concomitamment des activités minières. Les paysages méditerranéens, et surtout les montagnes méditerranéennes, sont particulièrement sensibles au changement climatique et à l'activité humaine. Par ailleurs, s'agissant de l'une des principales régions du monde où l'agriculture et les premières civilisations se sont développées, on peut s'attendre à y trouver les indices des prémices d'un impact de l'homme, et donc des preuves d'un Anthropocène plus précoce.

Définir l'Anthropocène et le Paléanthropocène revient à identifier la période où l'homme acquiert une influence significative sur le système terrestre, la période où les stratégies de manipulation et de contrôle de l'environnement révèlent une attitude nouvelle vis-à-vis de l'environnement; ce moment où l'homme, en tant que partie intégrante du système terrestre, devient un puissant moteur du changement. À mon sens, les environnements montagneux, qui ont été témoins de l'activité humaine dès le début de l'Holocène, sont idéals pour déterminer les frontières de l'Anthropocène.

Depuis les années 1990, la recherche archéologique et paléoenvironnementale dans les massifs européens a démontré que de nombreuses régions en haute altitude (entre 1 800 et 2 500 m) ont été exploitées très tôt. Dans les Pyrénées, on trouve de nombreux enclos pour animaux en haute altitude datant de l'âge

du bronze (3 000 - 1 000 av. J.-C), et on a pu reconstituer des traces d'anciennes végétations qui révèlent la présence de l'homme. Dans les Alpes françaises du Sud, les recherches ont donné des résultats similaires, avec un grand nombre de sites pastoraux à plus de 2 000 m. À l'âge du bronze, les travaux paléoenvironnementaux indiquent le défrichement d'espaces en haute altitude pour le pâturage. L'étude de l'ADN conservé dans les sédiments des lacs a permis d'identifier les espèces introduites dans ces régions par les bergers. Peu à peu, on constate que la transhumance a amené de plus en plus d'animaux dans des pâturages de haute altitude, avec des conséquences sur l'environnement.

La création de pâturages en haute altitude se caractérise par la construction incessante de nouvelles niches. **Cette construction de niches par l'homme semble être le meilleur point d'entrée dans l'ère de l'Anthropocène.** Cette construction est utile, mais empêche souvent de voir ses répercussions, ce qui nécessite une connaissance approfondie des mécanismes environnementaux. Dans les environnements sensibles, notamment en montagne, le risque de construction de niches inadaptées est plus grand que dans les autres environnements. Le bouleversement initial par lequel l'homme a entraîné un changement de l'environnement via la modification de ce même

environnement pourrait utilement déterminer des phases précoces de l'activité humaine au cours des III^e et II^e millénaires av. J.-C. Il s'agit sans doute là de la période où l'activité humaine en haute altitude présentait le plus grand risque pour l'environnement, les arbres étant alors abattus sans que les pâturages puissent fixer les sols et les sédiments. Dans certaines régions, comme les Alpes-Maritimes, on trouve des marques d'une grave érosion au cours de l'âge du bronze, tandis que dans d'autres régions il est évident que de nombreuses communautés montagnardes de Méditerranée ont développé des stratégies socio-économiques de résilience.

En conclusion, pour comprendre l'Anthropocène, et plus précisément l'évolution de la relation de l'homme avec l'environnement, on doit prendre en compte des périodes plus anciennes, notamment les périodes préhistoriques. Il est évident qu'un important changement s'est produit dans la relation homme-paysage il y a environ 4 000 ans, en raison de l'intensification du pastoralisme et de l'exploitation minière dans de nombreux massifs d'Europe. Définir l'Anthropocène ne se limite pas à identifier l'impact décisif de l'homme sur l'environnement, mais aussi à identifier ces périodes du passé où les rapports de l'homme avec l'environnement se sont transformés, le déplacement vers des environnements marginaux et éprouvants étant l'une de ces « périodes ».

4 instituts d'études avancées
en réseau
IMéRA, IEA d'Aix-Marseille
Le Collegium, IEA de Lyon
IEA de Nantes
IEA de Paris

Direction éditoriale :
Olivier Bouin
François Nicoulaud



Fondation RFIEA
Contactez-nous !
Julien Ténédos
Caroline Rainette
contact@rfiea.fr
01 49 54 22 12



rfiea.fr
190, avenue de France
75 013 Paris

Pour aller plus loin

Retrouvez l'article de Kevin Walsh, des contenus et références complémentaires sur fellows.rfiea.fr



PUBLICATION
Eduardo S. Brondizio, ancien résident 2013 de l'**IEA de Paris**, a publié, en collaboration avec James Syvitski, *The Anthropocene, in Global Environmental Change*, Elsevier, 2016.

Né dans les années 2000, le concept d'anthropocène a largement évolué et permet de plus en plus d'interactions entre les sciences naturelles, sociales et les humanités, aboutissant à de nouveaux champs de recherches. L'ouvrage explore ainsi les potentialités du concept d'anthropocène dans une optique de compréhension globale des changements mondiaux et du développement durable.

COLLOQUE
Organisé à l'**IMéRA, IEA d'Aix-Marseille** par Juliette Rouchier (LAMSADE, Paris-Dauphine, PSL ; Codirectrice du GDR Policy Analytics ; Associée au GREQAM, AMSE), le séminaire **Pollution(s) et solution(s)** confronte plusieurs points de vue sur la problématique de la pollution de notre environnement, et plus particulièrement la pollution industrielle. Des artistes seront également sollicités pour réagir aux propositions des chercheurs, porter un regard complémentaire ou radicalement alternatif, et réinscrire l'idée de développement durable dans une pensée créative, force de proposition.

IMéRA, IEA d'Aix-Marseille
Mardi 21 février 2017, 14h-16h30

COLLOQUE
Gérard Berry, professeur au Collège de France, s'interrogera lors d'une conférence à l'**IEA de Nantes** sur **L'informatique change le monde, et voici pourquoi**. Jusqu'à la moitié du XX^e siècle, le monde a été dominé par trois entités, la matière, l'énergie et les ondes. La révolution industrielle a ainsi été fondée sur l'utilisation de la matière et de l'énergie. Les ondes ont quant à elles permis un essor fantastique des communications, et donc de l'information. Alors que l'algorithme devient aujourd'hui incontournable et que le numérique omniprésent, le monde vit une nouvelle révolution.

IEA de Nantes
Mardi 7 Février, à 18h au Lieu Unique