

Le fait du jour

Notre Terre va-t-elle

SCIENCES Les géologues du monde entier vont peut-être débattre cet été de l'entrée dans l'anthropocène, l'époque de l'homme. La précédente rupture remonte à 12 000 ans

DOSSIER RÉALISÉ PAR
JEAN-DENIS RENARD

L'anthropocène, quésaco ? Connus des seuls initiés, le substantif pourrait bientôt passer dans le langage courant. Plus précisément à compter du 27 août, quand s'ouvrira la 35^e édition du Congrès géologique international, au Cap, en Afrique du Sud. L'événement est organisé tous les quatre ans par l'Union internationale des sciences géologiques (IUGS). Si l'ordre du jour n'est pas confirmé, il pourrait comporter le point suivant : la Terre est-elle entrée dans l'époque anthropocène, 12 000 ans après le début de l'holocène ?

Présenté sous cet angle, ce jus de crâne scientifique a peu de chances de passionner les foules. Il est pourtant grand public. Oui ou non, les activités humaines ont-elles modifié le fonctionnement du « système Terre » ? En retrouve-t-on la signature dans les sols et dans les roches, le premier terrain de jeu des géologues ? Et, si oui, depuis quand ?

Ce genre d'interrogations ne surgit pas de nulle part. S'il est avéré que le dérèglement climatique procède de

l'addiction aux énergies fossiles, l'impact plus général de l'humanité sur les équilibres naturels est souligné depuis de nombreuses années. Prix Nobel de chimie en 1995, le Néerlandais Paul Crutzen en a tiré les conséquences. Il a proposé le terme « anthropocène », bâti sur la racine grecque du mot « homme », pour caractériser l'époque actuelle.

Il leur faut des preuves

Mais modifier l'échelle des temps géologiques n'est pas une mince affaire. Il faut des preuves au gratin des géosciences pour le décider. Des preuves inscrites dans les sols, comme la fine couche d'argile riche en iridium (un métal rare) mise en évidence à la charnière crétacé-cénozoïque (tertiaire) dans les strates qui remontent à 66 millions d'années. La communauté scientifique est globalement d'accord pour admettre que cette bizarrerie correspond à la chute d'une énorme météorite sur la péninsule du Yucatán (Mexique). Elle aurait provoqué l'extinction d'une bonne partie des espèces, dont les dinosaures.

Pour l'anthropocène, le sujet reste en débat. Il avait été effleuré lors du

précédent congrès de l'IUGS, à Brisbane, en Australie, en 2012. Mais pas tranché. La commission stratigraphique de l'IUGS (la stratigraphie est l'étude des couches géologiques) et sa sous-commission spécialisée dans le quaternaire ont mandaté un groupe de scientifiques pour y voir

enfin clair. Réuni le mois dernier à Oslo, en Norvège, il a rendu ses conclusions. Lesquelles restent marquées du sceau du secret. Mais le dossier semble plus complet aujourd'hui. En janvier dernier, un article collectif

publié dans la prestigieuse revue américaine « Science » enfonce le clou. Notamment cosigné par les Français Catherine Jeandel, Jacques Grinevald et Clément Poirier (lire ci-contre), il souligne l'ampleur et la brutalité des mutations provoquées par Sapiens sapiens (nous) en l'espace de quelques centaines d'années tout au plus, de quelques dizaines



Pour les scientifiques, 1945 marque un tournant, avec les premières explosions nucléaires. PHOTO HIROSHIMA PEACE MEMORIAL MUSEUM/AFP

d'années avec l'emballement des sciences et techniques à la moitié du XX^e siècle.

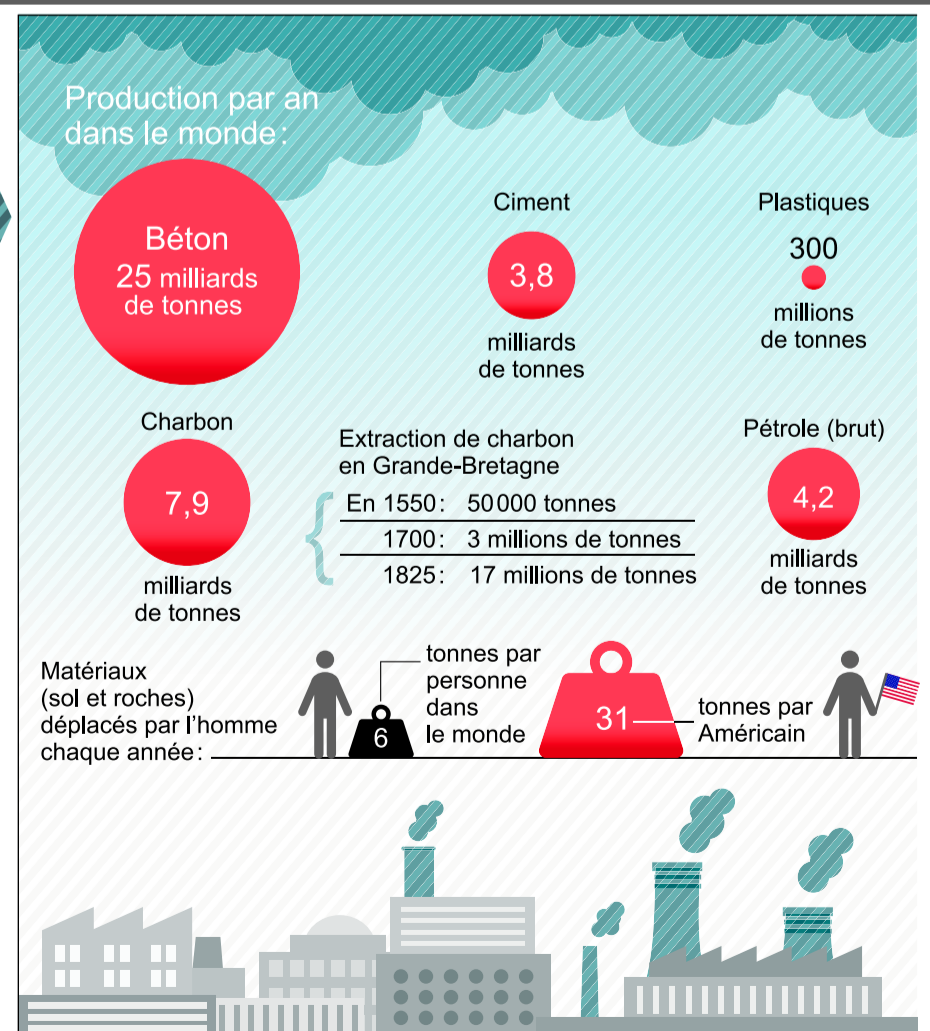
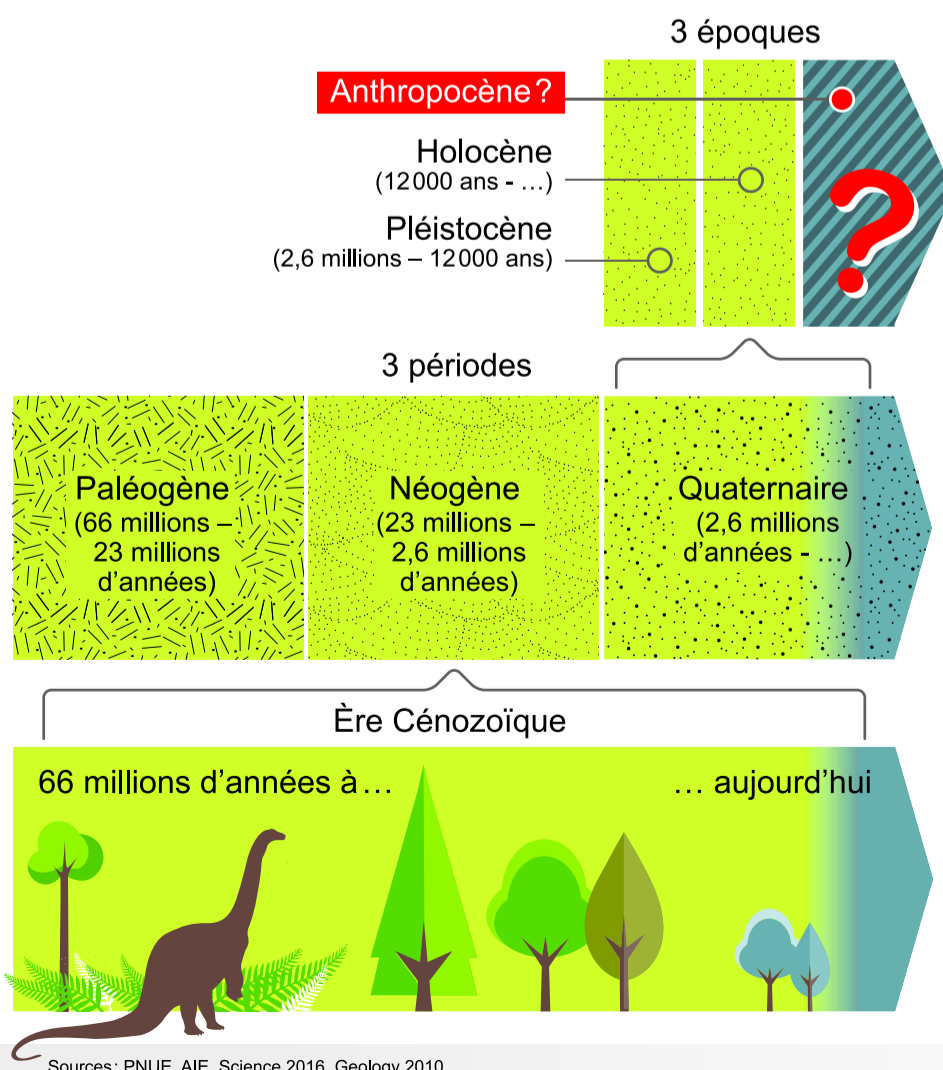
Plastiques, aluminium...

Ce travail documente la dispersion de nouveaux matériaux dans l'environnement. Les plastiques piégés dans les sédiments marins, par exemple. Le béton, inventé par les Romains et produit à grande échelle au XX^e siècle, au point de s'accumuler à hauteur d'un kilo par mètre carré à la surface du globe (océans compris). Les dépôts d'ordures, les résidus miniers et les objets contenant de l'aluminium, du chrome, du nickel ou

du zinc. Ils sont appelés « techno-fossiles », en référence aux produits organiques des âges farouches que la chimie et la pression des sols ont lentement transformés.

Pour les scientifiques, cette transformation est définitivement signée depuis le 16 juillet 1945, avec le premier essai nucléaire réalisé par l'armée américaine au Nouveau-Mexique. Les retombées radioactives de la bombe « Trinity » et de ses suivantes constituent le signal « le plus géographiquement répandu et le plus synchronisé » de l'omnipotence humaine, écrivent-ils dans « Science ». Les legs de l'humanité ?

L'ÉCHELLE DES TEMPS EN QUESTION



changer d'époque ?

« Avec l'apparition d'éléments comme le plutonium, le béton et les plastiques »

CLÉMENT POIRIER

Ce jeune chercheur fait partie du groupe de travail sur l'anthropocène mis sur pied par l'Union internationale des sciences géologiques

« **Sud Ouest Dimanche** » Sur quelles bases décide-t-on que l'on change d'époque géologique ?

Clément Poirier Les conditions sont réunies à partir du moment où des éléments préservés dans les roches et les sédiments montrent un bouleversement des conditions environnementales à une période donnée. Ces signes peuvent renvoyer à un changement des conditions climatiques ou à un phénomène qui affecte l'océan, par exemple. En tous les cas à une évolution notable du « système Terre ».

Doit-il s'agir d'une rupture ou d'une évolution lente ?

On utilise souvent des ruptures nettes pour déterminer ces limites géologiques. Le grand public a entendu parler de la disparition des dinosaures [NDLR : il y a environ 66 millions d'années], qui marque le passage du crétacé au paléogène à la suite d'un ou de plusieurs événements catastrophiques.

« Des éléments dans les sédiments dont l'origine est étroitement dépendante de l'action de l'homme »

À quoi correspond l'holocène, l'époque actuelle ?

Depuis le début de la période quaternaire [NDLR : il y a environ 2,6 millions d'années], le système fait alterner des périodes glaciaires très froides et des périodes interglaciaires plus chaudes. Cette alternance est naturelle, liée à des modifications de l'orbite de la Terre autour du Soleil. L'holocène correspond à la dernière époque interglaciaire, au dernier réchauffement en date.

Quelles traces en trouve-t-on ?

Le début de l'holocène, il y a 12 000 ans, s'est traduit par une re-

BIO EXPRESS



Spécialiste des sédiments marins, le géologue Clément Poirier participe au groupe de travail ad hoc créé par la commission stratigraphique de l'Union internationale des sciences géologiques. Postdoctorant depuis 2013 au laboratoire Morphodynamique continentale et côtière (CNRS-université de Caen-Normandie), il a fait ses études à l'université de La Rochelle. Il y a soutenu et validé en 2010 sa thèse en géosciences.

montée sensible du niveau des mers. Celui-ci se situait dans une fourchette entre -80 et -100 mètres par rapport au niveau actuel. Le minimum à -120 mètres correspond à une époque encore plus reculée, 22 000 ans en arrière. Avec le réchauffement de l'holocène, les calottes glaciaires ont eu tendance à fondre, ce qui a contribué à faire remonter le niveau marin. L'océan se réchauffant, il s'est également dilaté, ce qui a ajouté à la hausse. Cela s'est accompagné d'une élévation de la température de l'atmosphère. L'étude scientifique d'une carotte de glace du Groënland a permis de caractériser la signature chimique de cette transition, avec des informations sur le basculement du climat.

À partir de quel constat estime-t-on que l'anthropocène a succédé à l'holocène ?

À partir d'un ensemble d'observations très concrètes. En fait partie l'apparition de ce qu'on appelle des « techno-fossiles », qui n'ont pas de précédents dans l'histoire de la Terre. On parle là de matières comme le béton et les plastiques. Mais aussi des particules sphériques carbonacées produites par la combustion des carburants fossiles à des températures si hautes qu'elles ne peuvent pas être obtenues par des phénomènes naturels. On obtient de ce fait des éléments dans les sédiments dont l'origine est étroitement dépendante de l'action de l'homme.



À l'échelle de dizaines de millions d'années, quelle sera l'influence de l'activité humaine (ici l'extraction de cuivre au Chili) sur le fonctionnement de la planète ? PHOTO MARTIN BERNETTI/AFP

« Certains scientifiques considèrent qu'ils n'ont pas à se mêler de questions de société »

La rupture de l'anthropocène sera-t-elle aussi marquée dans les sols que la fin du crétacé et la disparition des dinosaures ?

Des changements substantiels dans l'environnement peuvent survenir, encore faut-il qu'ils soient durablement enregistrés. L'inconnue est totale à l'échelle de dizaines de millions d'années. Prenons l'exemple du plutonium dégagé par les explosions atomiques, présent dans les sédiments océaniques. Au fil du temps, il va se dégrader pour se stabiliser en plomb 207, qui persistera dans l'environnement. Potentiellement, on pourrait détecter ce genre très particulier de signature dans des millions d'années.

Quel serait le point de départ de l'anthropocène ?

Dans l'article publié dans « Science », on propose l'explosion de la première bombe atomique, en 1945. C'est critiquable, comme n'importe quel autre choix, d'ailleurs. Quand vous parlez à un archéologue de dé-

marrer l'anthropocène en 1945, il trouve l'hypothèse aberrante. À l'inverse, quand vous utilisez des critères archéologiques, vous passez à côté de la formidable accélération des changements constatés depuis la Seconde Guerre mondiale. L'idée commune à toutes ces options, c'est le fait que l'homme a une influence notable sur le fonctionnement de sa planète.

Y a-t-il une forme d'alerte citoyenne sur la dégradation de la Terre que vous lancez par le truchement de la science ?

Je le pense à titre personnel, mais cette position n'est pas forcément consensuelle. Certains scientifiques

considèrent qu'ils n'ont pas à se mêler de questions de société ni de politique. On peut leur rétorquer que les recherches sont financées sur des fonds publics et que la philosophie des sciences est une discipline reconnue. Une petite partie de la communauté scientifique exprime aussi des doutes sur l'importance des changements provoqués par l'homme au cours de ces derniers millénaires. C'est compréhensible à partir du moment où la science travaille sur des événements majeurs qui se sont produits il y a des millions, voire des milliards d'années. La vision de très long terme sur l'évolution de la Terre peut incliner à relativiser l'impact des activités humaines.

Le sable, une denrée rare

C'est un spectacle quotidien sur les îles du Cap-Vert, au large de l'Afrique de l'Ouest, mais aussi sur bien d'autres rivages de la planète. Des femmes qui s'échinent à gratter le sable des plages pour le revendre à vil prix à des entreprises du bâtiment. Cette économie de la subsistance a des effets dévastateurs sur la stabilité du trait de côte. Elle supprime la plage, un tampon essentiel qui dissipe l'énergie de la houle et limite l'érosion. Car, contrairement aux idées reçues, le sable n'a rien d'inépuisable. Le sable utilisable pour la construction, du moins. Celui que l'on trouve en abondance dans les déserts est généralement impropre à la fabrication du béton.

Il y a deux ans, le Programme des Nations unies pour l'environnement s'est alarmé de cette fringale. Dans un rapport publié en mars 2014, il a usé d'une image frappante : le béton fabriqué chaque année dans le monde à l'aide de sable et de granulats suffirait pour bâtir un mur de 27 mètres de haut et 27 mètres de large qui ceinturerait l'Équateur. La plaisanterie ne durera pas éternellement.