



HAL
open science

L'Antiquité du Monde

Thierry Hoquet

► **To cite this version:**

Thierry Hoquet. L'Antiquité du Monde : La découverte du temps de la nature. Laura Bossi. Les Origines du monde. L'invention de la nature au XIXe siècle [Exposition Paris, Musée d'Orsay, 10 novembre 2020-14 février 2021], Gallimard; Musée d'Orsay; MNHN, pp.119-129, 2021, 978-2-07-290659-6. hal-04460690

HAL Id: hal-04460690

<https://hal.science/hal-04460690>

Submitted on 15 Feb 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Thierry Hoquet, Université Paris Nanterre

L'Antiquité du monde : La découverte du temps de la nature

Paru dans Laura Bossi (dir.), *Les Origines du monde. L'invention de la nature au XIXe siècle* [Exposition Paris, Musée d'Orsay, 10 novembre 2020-14 février 2021], Paris, Gallimard-Musée d'Orsay-MNHN, 2021, pp. 119-129.

Notre vision d'un monde ancien, qui a connu d'importantes transformations au cours de son histoire, est le résultat d'une découverte du temps de la nature — qu'il nous faut retracer¹. Par quels truchements, la dimension « temps » a-t-elle été ajoutée à notre vision du monde physique et biologique ? Comment les scientifiques sont-ils parvenus à dissiper les nappes d'incertitudes qui ceignaient naguère toute spéculation sur le passé de la Nature et paraissaient la rendre impossible ?

Les humains ont commencé à découvrir le temps avec des esprits d'enfants, pris dans le présent, n'en pouvant concevoir qu'une très brève portion, un temps quasiment visible : « Et rose, elle a vécu ce que vivent les roses, l'espace d'un matin », selon le vers célèbre de Malherbe. Il y a loin cependant, d'une telle temporalité, à celle de ces milliards d'années qui nous séparent du Big Bang dans la cosmologie contemporaine. Et sur cette route, il se dresse des obstacles de plusieurs types.

Des obstacles multiples

Qu'il y ait du temps dans la nature, la chose paraît d'abord évidente : la succession des jours ou le retour des saisons nous le disent avec force. Mais ce monde est fait de régularités : son temps est cyclique, il n'a pas d'âge. Ses révolutions se comprennent comme des rotations qui ne font pas histoire. C'est un temps sans catastrophe, sans discontinuité, sans profondeur. Au contraire, le temps qui nous intéresse ici est un temps long, accidenté, où il se produit quantité d'événements de petite ou de grande ampleur : où les révolutions sont des ruptures.

Si le temps naturel est cyclique et, par là, est pris dans le cercle de la répétition, par contraste, un temps linéaire paraît être la caractéristique propre des sociétés humaines : elles seules auraient *une histoire*. Le premier obstacle à une pensée du temps de la nature tient donc à une opposition entre *temps cyclique* et *temps linéaire*, *temps de la nature* et *temps humain*. Dans la vision classique du temps, les humains ont leurs règnes, leurs batailles, leurs générations, mais la nature demeure un cadre immobile. Pour les lecteurs des textes sacrés, deux événements seulement ont eu lieu : la Création et le Déluge. Tout ce que l'on sait du monde doit être attribué à l'un ou l'autre de ces événements.

Mais la conception fixe et ordonnée de la Nature, qui prévalait vers 1700, était également le produit de la physique mathématique de Descartes, Galilée et Newton et de ses mouvements toujours réversibles. À la fin de son *Optique*, Newton fixe l'image classique de la nature : des particules solides, massives, dont le mouvement est gouverné par les lois engendrées par la force d'inertie, et par certains principes actifs

¹ Stephen Toulmin & June Goodfield, *The Discovery of Time*, London, Hutchinson and Co., 1965.

tels que gravité, magnétisme, électricité, fermentation². Ces principes opèrent selon certaines régularités générales telle que la loi du rapport inverse au carré pour la gravitation. Cette stabilité ou uniformité du monde physique s'exprime d'un côté dans la régularité des orbites planétaires, de l'autre dans celle des corps animaux à travers le processus de génération.

Enfin, il ne suffit pas d'accepter l'idée que « le monde », compris comme le cadre dans lequel se déroule l'histoire humaine, se déploie dans la longue durée. Un obstacle psychique persiste, qui tient à la longueur des temps écoulés depuis la naissance du monde jusqu'à aujourd'hui : il nous faut vaincre notre incapacité psychologique à imaginer ce temps. Le géologue britannique Henry Thomas De la Beche souligne en 1834 que notre rapport au temps est faussé par nos habitudes mentales :

« Mesurant le temps comme le fait l'homme, d'une façon conforme à ses besoins et à ses usages, quelques milliers de révolutions de la terre sur son orbite lui paraissent embrasser des périodes si considérables qu'il éprouve de la difficulté à concevoir ce grand laps de temps que la géologie nous apprend avoir dû s'écouler avant que la surface terrestre pût parvenir à son état actuel. »³

Dans une section consacrée au « Laps de temps »⁴, Darwin invite ses lecteurs à imaginer « l'immensité incompréhensiblement vaste des périodes du temps passé » — condition absolument nécessaire à sa théorie. Prenez une goutte d'eau, qui tombe sur une roche : à première vue, elle ne produit aucune sorte d'effet. Pourtant, donnez-vous suffisamment de temps et vous verrez la chute continue des gouttes finir par creuser la pierre. De même, les vagues ne touchent la falaise que quelques heures par jour : pourtant, elles finissent par mordre la roche et la ronger. À l'inverse, les dépôts d'abord imperceptibles finissent par former des strates d'une épaisseur remarquable.

La leçon du temps nous est donc dispensée d'abord par la géologie : « Nul autre qu'un géologue de terrain peut réellement comprendre à quel point le monde est vieux, car les mesures ne renvoient pas aux révolutions du soleil et à nos vies, mais à la période nécessaire pour former des tas de gravillons, etc. etc. », note Darwin dans un carnet. Le temps du vivant vient en second : « la succession des organismes ne dit rien sur la durée de temps, seulement sur l'ordre de succession. »⁵

Pour Darwin, l'enjeu est bien sûr de transposer les leçons de la géologie à la biologie : où il s'agit de faire place à une idée inconcevable et monstrueuse : celle de l'évolution des

² Cf. Isaac Newton, *Traité d'optique sur les réflexions, réfractions, inflexions, et les couleurs, de la lumière*, traduit de l'anglais par Pierre Coste sur la seconde édition anglaise, 2^e édition, Paris, Montalant, 1722, p. 453 (Query XXXI).

³ Henry Thomas De la Beche, *Researches in Theoretical Geology*, London, Knight, 1834, p. 397 : « Measuring time as man does in the minute manner suited to his wants and conveniences, a few thousand revolutions of the earth in its orbit appear to him to comprise a period so considerable, that he feels it difficult to conceive that great lapse of time which geology teaches us has been necessary to produce the present condition of the earth's surface. » ; (trad. H. de Collegno), *Recherches sur la partie théorique de la géologie*, Paris, F.G. Levrault, 1838, p. 279-280 (trad. modifiée).

⁴ Darwin, *On the Origin of species*, chap 9, « On the vast lapse of time, as inferred from the rate of deposition and of denudation », London, Murray, 1859, p. 282 ; trad. T. Hoquet, Paris, Le Seuil, 2013, p. 273.

⁵ Darwin, Carnet E, p. 125e, transcrit dans *Charles Darwin's notebooks (1836-1844)*, transcription et édition par Paul H. Barrett et al., British Museum-Cornell University Press, 1987, p. 432.

espèces, là même où, pour les enfants que nous sommes, il est évident que les chats ne font pas des chiens, mais les chats toujours des chats, les chiens des chiens. C'est cette idée qu'il s'agira de renverser, par la formule *by the course of descent* — à la fois, au fil du temps et par le moyen de la descendance : c'est en se reproduisant que les espèces changent et qu'à la longue, de nouvelles formes apparaissent.

Dans une addition de 1869, à la cinquième édition de *L'Origine des espèces*, Darwin continuera de débattre sur ces questions et d'imaginer des dispositifs pédagogiques pour rendre sensible « le laps de temps » à ses lecteurs réfractaires :

« Peu d'entre nous réalisent ce qu'un million veut réellement dire. M. Croll propose l'image suivante : prenez une fine bande de papier d'une longueur de 25 mètres, et étendez-la contre un mur, tout au long d'un couloir. Ensuite, marquez à une extrémité 2,5 mm. Ces 2,5 mm représenteront un siècle, et la bande entière un million d'années. »⁶

Comment, par quelles preuves, les humains sont-ils parvenus à lever ces obstacles au temps long de la Nature, à reconnaître et à admettre la mutabilité du monde physique ?

Chronologie et fossiles : donner une histoire à la Terre

Les premières tentatives de chronologies globales sont compilées à partir des données contenues dans les livres du Pentateuque, conjuguées à la datation des grands événements des civilisations grecque, égyptienne, hébraïque ou sumérienne⁷. De nombreux érudits mettent en œuvre les méthodes les plus avancées de la philologie comparée pour établir l'âge de la terre et calculer l'âge du monde depuis sa création — qu'ils s'accordent à fixer à environ six mille ans, comme dans la chronologie de James Ussher, archevêque d'Armagh⁸. Suivant l'interprétation de Jacques d'Auzoles Lapeyre, dit « le prince des chronologistes », Marin Mersenne donne au monde l'âge d'exactly 5954 ans d'existence. D'après le docteur Lightfoot, vice-chancelier de l'Université de Cambridge, on peut préciser que la création de l'homme a eu lieu à 9 heures du matin, le 23 octobre de la première année du monde.

À la fin du XVIIe siècle, mettre en corrélation les données de la science de la nature et les textes sacrés devient l'objet d'un genre à part qu'on appelle *Théories de la Terre*. Tirant argument d'observations astronomiques, Isaac Newton proposera de réduire la chronologie des temps historiques, provoquant l'ire des historiens⁹. Ces « théories de la Terre » entendent déduire de l'observation des phénomènes de la nature, l'histoire de la formation de notre globe, connaître les changements qui y sont survenus, et prévoir ceux qui doivent y arriver encore.

Prenez par exemple le paysage familier que nous connaissons aujourd'hui, avec les montagnes et les mers, si caractéristiques de certaines régions de la Terre. [Illustration Conrad Martens, Fuegians in a canoe off Wollaston Island] D'ordinaire, on suppose que ce paysage a été créé dès la Genèse. Cependant, en 1681, Thomas Burnet propose d'en

⁶ Addition de la cinquième édition (1869), in *The origin of species : a variorum text - edited by Morse Peckham*, Philadelphia, University of Pennsylvania Press, 1959, p. 485.

⁷ Cf. notamment Johannes Marsham, *Canon Chronicus Ægyptiacus, Ebraicus, Graecus* (1672), 2^e éd., Franequeræ, Leonard Strick, 1696.

⁸ Martin J.S. Rudwick, *The Meaning of fossils. Episodes in the History of Palaeontology*. (1972), Chicago and London, The University of Chicago Press, 1985, p. 70. En 1650, Ussher publie ses *Annals for the old covenant from the first origin of the world*.

⁹ Cf. l'article « Chronologie » de l'Encyclopédie et Jean-Pierre de Bougainville, préface à Fréret, *Défense de la chronologie fondée sur les monuments de l'histoire ancienne, contre le système chronologique de Newton*, Paris, Durand, 1758.

faire une conséquence du Déluge¹⁰. Calquant au plus près le récit de la Genèse, Burnet suppose un chaos initial, une matière fluide dans laquelle les matériaux étaient mélangés en une masse confuse. Ces éléments se sont déposés selon leur pesanteur respective : les parties les plus lourdes descendant vers le centre pour former les parties internes de la terre, tandis que le reste, divisé par le principe de gravité, se sépare en océan et en atmosphère, la première écorce terrestre se formant à partir de cette décantation. La Terre initiale sortie des mains de Dieu aurait donc été, par dépôts successifs, structurée ainsi : au centre, une boule de feu, entourée d'une couche d'eau et, au-dessus, une couche superficielle de terre, parfaitement lisse et sans relief. C'est celle-ci qui, en se desséchant, finit par se craqueler et s'écrouler, provoquant le Déluge et engendrant du même coup les montagnes et les mers que nous connaissons.

Peu à peu, les objections à l'immutabilité de la Terre s'accumulent. Toutefois, comme l'a montré Martin Rudwick¹¹, les « faits » ne sont pas encore constitués dans la science comme ils le sont aujourd'hui pour nous. Dès lors, leur « témoignage » est toujours sujet à caution.

En particulier, la découverte de « fossiles » ou « pierres figurées » commence à intriguer mais au départ, on appelle « fossiles » toutes les pierres de forme singulière trouvées en creusant dans un fossé (*fossa*). Mais ni la nature ni l'origine de ces pierres ne va sans difficulté. Pour les uns, elles ont été logées en leur lieu par Dieu dès la Genèse. Pour d'autres, ce ne sont que des *lusus naturae*, des jeux ou des caprices de la nature. Certains y voient des espèces minérales qui s'engendrent sur place à partir de germes¹². D'autres encore concèdent que celles qui ont un aspect manifeste de coquilles ont sans doute une origine marine. Au XVII^e siècle, Niels Stensen (Nicolas Sténon) et Robert Hooke reconnaissent, comme Léonard de Vinci ou Bernard Palissy, l'importance cruciale des fossiles. Reste à comprendre comment ces coquilles qu'on trouve loin des mers, sont arrivées là. Beaucoup supposent alors qu'elles y ont probablement été transportées par une puissance miraculeuse: elles deviennent des « reliques du Déluge »¹³.

[ILLUSTRATION : Physique sacrée de Scheuchzer] D'autres supposent cependant une « translocation des terres et des mers » : que des mers, ou à défaut, des lacs d'eau salée, se sont trouvés aux endroits où l'on trouve aujourd'hui la terre ferme.

Une telle vision implique la face du monde a changé. Que des causes naturelles, comme l'action des marées, ont pu jouer un rôle dans la formation des reliefs. L'expression de « monuments et de médailles » de la Nature se forge pour désigner ces traces de l'histoire passée de la Nature.

De l'histoire naturelle à l'histoire de la nature

¹⁰ Thomas Burnet, *Telluris Theoria sacra*, London, Kettilby, 1681.

¹¹ Martin J.S. Rudwick, *Earth's deep history. How it was discovered, and why it matters*, Chicago & London, The University of Chicago Press, 2014

¹² Robert Plot, *The natural history of Oxfordshire, being an essay toward the natural history of England*, 2^e édition, London, Lichfield, 1705.

¹³ Cf. les ouvrages de Johann Jacob Scheuchzer, *Piscium querelae et vindiciae*, Tiguri, sumt. Authoris, 1708 ; *Herbarium Diluvianum*, Tiguri, Literis Davidis Gesneri, 1709 ; *Museum diluvianum*, Tiguri, sumtibus possessoris, 1716 ; *Physica sacra*, Amsterdam, 1732 ; *Kupfer-Bibel... oder beheiligte Natur-Wissenschaft... erklärt und bewährt*, Augsburg & Ulm, C.U. Wagner, 1731-1735, 4 vol. ; *Physique sacrée ou Histoire naturelle de la Bible*, trad. Jacques de Varenne, Amsterdam, Schenk, 1732-1737, 8 vol.

En effet, de plus en plus de faits viennent déranger le paradigme diluviano-crétioniste et sa chronologie de la nature : les fossiles, certes, mais aussi les volcans éteints du Massif-Central, reconnus comme tels. *L'Histoire de l'Académie Royale des Sciences* se propose, à la suite des travaux de Jean-Étienne Guettard (1715-1786), de retrouver dans les montagnes les *vestiges* de leur état passé de volcans : « Le Mont d'Or n'offre pas tout à fait autant de vestiges de volcan que le Puy-de-Dôme et la montagne de Volvic... »¹⁵. En 1778, Georges Louis Leclerc, comte de Buffon, dressera, dans ses *Époques de la Nature*, le parallèle entre histoire naturelle et histoire civile. Reprenant, de manière critique, le flambeau des théories de la Terre, il se livre à différentes spéculations pour expliquer comment, par des moyens physiques et non miraculeux, la Terre a pu se former et prendre son aspect actuel. Ses hypothèses de 1749 sur l'origine du système solaire, rattachées à la tradition chrétienne par un dessin de Nicholas Blakey gravé par Fessard, [ILLUSTRATION : hors catalogue : <http://expositions.bnf.fr/ciel/grand/3-041.htm>]

deviennent au fil des volumes de *l'Histoire naturelle* une enquête sur l'histoire de la vie qui envisage même la transformation des espèces — suscitant à plusieurs reprises l'inquiétude de la Faculté de théologie de la Sorbonne.

Buffon retarde sans doute la publication de ses réflexions, mais en 1774, dans *l'Introduction à l'Histoire des Minéraux*, il donne la description de ses expériences sur le refroidissement des globes, menées dans ses forges de Montbard. Puis en 1778, ses *Époques de la nature* posent clairement le problème de l'histoire de la Nature, conjuguant différents types de faits : le travail expérimental ou les « monuments » que constituent les ossements fossiles ou les mammoths gelés de Sibérie.

Si son travail fait encore référence au cadre de la Genèse, c'est afin d'atténuer l'opposition des théologiens. En réalité, Buffon le fait complètement éclater¹⁸. Il soutient que la Genèse n'a pas été écrite pour des savants, mais pour le peuple ignare : c'est donc un texte qui doit être interprété. Chacun des six jours de la Création n'a pas duré vingt-quatre heures : c'était en réalité une « époque » qui a duré entre 3000 et 35000 ans. Buffon estime que le monde est alors âgé de 75 000 ans et qu'il en reste encore 93 000 avant que le globe ne soit complètement froid et que toute vie ne s'éteigne. Ainsi, son *Histoire naturelle* opère une transition de l'histoire naturelle à l'histoire de la Nature¹⁹. Comparé aux résultats connus à son époque, on peut dire qu'aucune des thèses de Buffon prise séparément n'est nouvelle. Descartes ou Leibniz ont bien vu que les planètes furent des étoiles incandescentes. Newton avait calculé combien de temps il faudrait à un globe de fer de la taille de la Terre pour se refroidir. Newton encore, repris par Maupertuis, a soutenu que l'aplatissement de la Terre aux pôles était dû à l'application d'une force centrifuge sur un globe en fusion. Burnet a interprété les jours de la Création comme des époques. Benoit de Maillet a imaginé des humains sortant des eaux... Comparé aux connaissances actuelles, on peut juger encore que Buffon a donné une chronologie bien trop courte, et que ses efforts pour se concilier les théologiens ont été vains. Si finalement, son travail pionnier — tenter de calculer l'âge de la terre par des

¹⁵ *Histoire de l'Académie des sciences*, 1752, p. 5, à propos du mémoire de J.-E. Guettard, « Mémoire sur quelques montagnes de la France qui ont été des volcans », *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, 1752, pp. 27-59.

¹⁸ Jacques Roger, Introduction à Buffon, *Les Époques de la Nature*, Mémoires du Muséum d'Histoire naturelle (1962), Paris, Éditions du Muséum, 1988.

¹⁹ Jacques Roger, « Buffon et l'introduction de l'histoire dans l'Histoire naturelle », in Jean Gayon (éd.), *Buffon 88*, Paris, Vrin, 1992, pp. 193-205.

principes physiques — s'est soldé par un échec, l'important se trouve ailleurs : dans le cadre général offert par son *Histoire naturelle* pour échapper à l'orthodoxie de la chronologie biblique.

Ses travaux en ce sens ne sont pas isolés. En Allemagne, A. G. Werner analyse la superposition des couches et établit une échelle chronologique des roches : du granit et du gneiss, où l'on ne trouve jamais de fossiles, jusqu'aux différentes couches de sables, marnes et roches volcaniques. Certains savants favorisent une forme de « neptunisme », insistant sur le rôle des eaux, ce qui a l'avantage de réconcilier la théorie scientifique avec le récit du Déluge, quand d'autres soutiennent des théories « plutoniennes », soulignant le rôle des volcans — en particulier, James Hutton, dont l'œuvre constitue, au même titre que celle de Buffon, un jalon important dans la révolution qui brise « l'obstacle du temps historique »²⁰.

Le roman libertin prend acte de ces difficultés, à sa manière. Dans la fable des *Bijoux indiscrets*, Diderot situe son récit à une époque qui ne fait pas sens dans le cadre de la chronologie chrétienne :

« Ce fut donc l'an du monde 1500000003200001, de l'empire du Congo le 390000070003, que commença le règne de Mangogul, le 1234500 de sa race en ligne directe. »²¹

De quelles années s'agit-il ? Si les Congos mesurent le temps comme nous, alors l'impiété est manifeste. S'il s'agit d'une autre chronologie, l'aune n'est pas donnée et nous ne savons pas convertir. La concordance des histoires est désormais impossible à établir. De plus, combien de temps vivent ces hommes ? Y a-t-il place pour plus d'un million de générations entre Adam et l'un de ces Congos ? Le cadre biblique craque de partout. Un certain nombre de scientifiques gardent l'espoir que les nouvelles découvertes vont confirmer les textes sacrés : rédigeant un nouveau Pentateuque, mais « gravé dans la roche, chapitre après chapitre et vers par vers »²². En 1785, William Cowper décrit avec ironie l'hyperactivité de ces géologues d'un nouveau genre, qui explorent la terre et se tirent la bourre pour connaître l'âge exact de la terre.

« And thus they spend / The little wick of life's poor shallow lamp / In playing tricks with nature, giving laws / To distant worlds, and trifling in their own. »²³

Mais vers 1820, la géologie est à peu près constituée comme science et les chercheurs se préoccupent plus de la cohérence interne de leurs résultats que de la cohérence avec le texte biblique. La science géologique a pris son autonomie, se construisant sur le témoignage des faits et non plus sur la lettre du texte mosaïque. Flaubert pourra inscrire au titre des idées reçues, ridicules et dépassées et pourtant persistantes : « Fossiles : Preuve de déluge. Plaisanterie de bon goût en parlant d'un académicien. »²⁴ Les fossiles ont désormais changé de signification.

L'introduction du temps dans le monde vivant

L'effondrement de l'obstacle-temps n'est pas cantonné aux sciences géologiques. Par le biais de la paléontologie, un champ de recherche où l'étude de la minéralogie se

²⁰ Toulmin & Goodfield, *op. cit.*, p. 159.

²¹ Diderot, *Les Bijoux indiscrets* (1748), repris in Diderot, *Contes et romans*, sous la dir. de Michel Delon, Paris, Gallimard (Bibliothèque de la Pléiade), 2004, p. 8.

²² Toulmin & Goodfield, *op. cit.*, p. 163.

²³ William Cowper, *The Task* (1785), L. III "The Garden", in *Poems*, 5th ed., Dublin, J. Jones, 1790, vol. 2, p. 75.

²⁴ Gustave Flaubert, *Dictionnaire des idées reçues*, in Flaubert, *Œuvres*, texte établi par A. Thibaudet et R. Dumesnil, Paris, Gallimard (Bibliothèque de la Pléiade), 1952, p. 1010.

conjugue à l'étude de la zoologie, les progrès des sciences de la vie sont intimement liés à ceux des sciences de la nature inerte.

La question de l'origine des espèces dans le temps prend sens, et avec elle, s'ouvre la possibilité d'une généalogie évolutionniste.

La fixité ou immutabilité des espèces était le dogme essentiel des classifications naturalistes. Fixées dès la création divine, les limites des espèces botaniques sont clairement déterminées. Linné est assez embrouillé sur la question. Dans le *Classificatio plantarum* de 1738, il affirme : « Il y a autant d'espèces que l'Être infini a produit de formes diverses au commencement [*Species tot sunt quot diversas formas ab initio produxit infinitum Ens*] ». De même, dans le *Fundamenta botanica* de 1736 et dans le *Philosophia botanica* de 1751 : « D'espèces, nous en comptons autant qu'il y a eu de formes diverses créées au principe [*Species tot numeramus quot diversae formae in principio sunt creatae*]. »²⁵ Propositions laconiques, dans lesquelles l'espèce n'est pas définie, mais seulement quantifiée.

Mais la diversité du nombre d'espèces dans chaque genre est telle qu'on peut avoir des doutes sur ce qui fut créé *in principio* ou *ab initio* et dont Linné ne nous dit pas vraiment ce que c'est : est-ce espèce ? est-ce genre ? Au sein même du texte de Linné, souvent pris comme le parangon du fixisme, vient se loger la possibilité que les espèces aient pu développer leurs caractéristiques propres à partir du fonds commun du principe (la forme générique). Les variations de la linéaire vulgaire suscitent l'intérêt de Linné mais il parle à ce sujet de « *peloria* » — recourant à un terme grec désignant le monstrueux²⁶. L'inquiétude portant sur la fixité de la forme traverse Buffon lorsqu'il compare le cheval et l'âne et conclut que ce dernier n'est pas qu'un cheval dégénéré, rejetant par là l'hypothèse de leur lien de parenté. En 1766, cependant, son texte « De la Dégénération des Animaux » accepte l'hypothèse que les deux cents espèces connues de mammifères descendent, par voie dégénérative, d'un nombre plus réduit (trente-huit) de formes originales.

Si les espèces ont une histoire, et ont pu se transformer au cours du temps, cette histoire a également un temps long. Georges Cuvier prouve scientifiquement l'existence d'animaux appartenant à des espèces disparues. L'extinction des espèces est un fait scientifique désormais acté [**ILLUSTRATION** Cuvier , Recherches sur les ossements fossiles].

Pour Cuvier, la reconstitution des animaux éteints doit s'opérer à l'aide de deux règles qui permettent de lier les fragments épars à un tout organisé et finalisé. La première est la « corrélation des caractères » qui permet d'interpréter le squelette des vertébrés comme un ensemble de parties proportionnées. Selon ce principe de corrélation : « tout être organisé forme un ensemble, un système unique et clos, dont les parties se correspondent mutuellement, et concourent à la même action définitive par une réaction réciproque. Aucune de ces parties ne peut changer sans que les autres changent aussi ; et par conséquent, chacune d'elles, prise séparément, indique et donne toutes les

²⁵ *Fundamenta botanica*, 1736, § 157, trad. Th. Hoquet et G. Dubos, *Les fondements de la botanique. Linné et la classification des plantes*, Paris, Vuibert, 2005, p. 205. Cf. aussi *Philosophia botanica*, 1751, § 157.

²⁶ Daniel Rudberg, « Dissertation botanica de Peloria » (1744), in C. Linné, *Amoenitates academicae : seu Dissertationes variae physicae, medicae botanicae antehac seorsim editae nunc collectae et auctae cum tabulis aeneis*, Lugduni Batavorum, Apud Cornelium Haak, 1749, t. I, pp. 280-297.

autres »²⁷. Par exemple, un régime alimentaire herbivore implique un certain type de dents, un mode de locomotion et donc une structure particulière du squelette. Le second principe dit de « subordination des caractères », établit une hiérarchie des fonctions physiologiques, les habitudes alimentaires étant les premières, — un point que critiquera Auguste Comte²⁸.

La reconstitution d'un squelette entier à partir de parties passe par une série d'étapes : la comparaison anatomique qui met en évidence analogies et différences entre espèces vivantes et fossiles. Il importe avant tout de classer l'animal dans sa famille, son genre, son espèce. Ce sont ces premières coordonnées fondamentales qui définissent, pour tel animal, l'ensemble des règles qui s'appliquent : ce n'est qu'ensuite, dans un second temps, qu'on peut le reconstituer dans son anatomie et dans son environnement faunistique, floristique et géologique.

À l'autre extrémité du XIXe siècle, Thomas Huxley sera très impressionné par ce qu'il appellera, en référence à un conte de Voltaire, ce « principe de Zadig » : à partir d'une seule dent, il est idéalement possible de conclure à une classe animale particulière²⁹. Comme le notera avec humour l'historien Carlo Ginzburg, la méthode de Cuvier ressemble à celle de Sherlock Holmes, qui à partir de l'indice le plus mince (un mégot) peut reconstituer tout un monde³⁰. Cuvier déclare donc avoir fondé la paléontologie en tant que science inductive et prédictive. Par la mise en œuvre de ces principes, Cuvier administre ce que Claudine Cohen appellera une « rhétorique de la preuve » : « présentation visuelle et discursive des 'faits' et des arguments, l'ordonnancement et le style de la démonstration »³¹. Les planches qui accompagnent les articles ne font pas que montrer : elles démontrent, permettent de reconstituer les formes.

De plus, l'étude des animaux fossiles est incluse dans un cadre géologique. Avec Alexandre Brongniart (1770-1847), la comparaison des niveaux — la stratigraphie du bassin parisien [**ILLUSTRATION** dessin de Cuvier, strates, dans l'expo] — permet d'établir une relation systématique entre la succession des couches de la terre et la nature des fossiles qu'elles contiennent³². Quand il survient de grandes discontinuités, elles sont interprétées comme des épisodes de grandes catastrophes, qui ont détruit les faunes successives. Cela suppose encore de multiples actes de créations. Ainsi, la succession des fossiles devient un élément déterminant dans la connaissance de l'histoire de la terre et à l'inverse, la disposition au sein des couches stratigraphiques devient la preuve de la discontinuité essentielle de l'histoire de la vie.

²⁷ Georges Cuvier, *Discours sur les révolutions de la surface du globe et sur les changements qu'elles ont produits dans le règne animal*, Paris, G. Dufour et Ed. D'Ocagne, 1826, p. 47.

²⁸ Auguste Comte, *Cours de philosophie positive*, Paris, Bachelier, 1838, tome III, contenant la philosophie chimique et la philosophie biologique, 42e leçon., p. 558.

²⁹ Thomas Henry Huxley, « On the method of Zadig. Retrospective prophecy as a function of science » (1880), paru dans *Collected Essays*, tome IV.

³⁰ Carlo Ginzburg, « Signes, traces, pistes. Racines d'un paradigme de l'indice », *Le débat*, n° 6, novembre 1980, pp. 3-44. Repris dans le volume *Mythes, emblèmes, traces : morphologie et histoire*, nouvelle édition augmentée, Lagrasse, Verdier, 2010.

³¹ Claudine Cohen, « Stratégies de la preuve dans les *Recherches sur les ossements fossiles de quadrupèdes* de Cuvier », in *Le Muséum au premier siècle de son histoire*, pp. 523-539 (ici, p. 532). L'article analyse en particulier le cas du sarigue, de Montmartre.

³² Cf. G. Cuvier et A. Brogniart, « Essai sur la géographie minéralogique des environs de Paris », *Annales du Muséum d'histoire naturelle*, XI (1808), pp. 293-326.

L'œuvre de Cuvier est appelée à une grande postérité, bien au-delà du domaine strict des sciences naturelles. Le signe le plus marquant en est la référence appuyée que fait à ses travaux Honoré de Balzac. D'abord dans l'Avant-propos à la *Comédie humaine*, où il trouve dans les débats académiques entre Cuvier et Geoffroy Saint-Hilaire l'idée que « le créateur ne s'est servi que d'un seul et même patron pour tous les êtres organisés : l'animal et un principe qui prend sa forme extérieure, ou, pour parler plus exactement, les différences de sa forme, dans les milieux où il est appelé à se développer »³³. Ensuite, dans un passage de *La peau de chagrin* :

« Vous êtes-vous jamais lancé dans l'immensité de l'espace et du temps, en lisant les œuvres géologiques de Cuvier ? Emporté par son génie, avez-vous plané sur l'abîme sans bornes du passé, comme soutenu par la main d'un enchanteur ? En découvrant de tranche en tranche, de couche en couche, sous les carrières de Montmartre ou dans les schistes de l'Oural, ces animaux dont les dépouilles fossilisées appartiennent à des civilisations antédiluviennes, l'âme est effrayée d'entrevoir des milliards d'années, des millions de peuples que la faible mémoire humaine, que l'indestructible tradition divine ont oubliés et dont la cendre, entassée à la surface de notre globe, y forme les deux pieds de terre qui nous donnent du pain et des fleurs. Cuvier n'est-il pas le plus grand poète de notre siècle ? »³⁴

Balzac ne souligne pas ici la rigueur de la méthode de reconstitution : mais il sait gré au naturaliste de la hauteur de ses vues. Finalement, le romancier a l'audace de rapprocher deux figures antithétiques des sciences naturelles — Cuvier et Buffon. Michel Foucault percevra également cette dimension révolutionnaire du discours de Cuvier : là où l'on tend à renvoyer Cuvier à l'arrière-garde conservatrice, pour son attachement féroce à la stabilité des espèces, Foucault fait de lui un penseur véritablement novateur : celui qui introduit dans les sciences de la nature un mode de pensée authentiquement historique³⁵. Cuvier est cependant très prudent sur l'usage que l'on peut faire du temps. Dans ses *Discours sur les révolutions de la surface du globe* (1826), il évoque les animaux momifiés en Égypte et observe qu'il y a, « dans les animaux, des caractères qui résistent à toutes les influences, soit naturelles, soit humaines, et rien n'annonce que le temps ait, à leur égard, plus d'effet que le climat et la domesticité »³⁶. Cuvier accorde donc un temps long à l'histoire du vivant, mais il ne lui donne cependant pas toute puissance et toute licence. Bien au contraire, il condamne sévèrement la légèreté de ses contemporains : « Je sais que quelques naturalistes comptent beaucoup sur les milliers de siècles qu'ils accumulent d'un trait de plume ; mais dans de semblables matières nous ne pouvons guère juger de ce qu'un long temps produirait, qu'en multipliant par la pensée ce que produit un temps moindre. »³⁷

La puissance des petits changements et la longueur du temps

Ces raisonnements qui introduisent le temps dans la nature se divisent également entre ceux qui supposent des changements brusques (« catastrophisme » : Cuvier en France, Buckland en Angleterre) et ceux qui procèdent par accumulation de petits changements

³³ Honoré de Balzac, « Avant-propos », in *La Comédie humaine*, éd. sous la direction de Pierre-Georges Castex, Paris, Gallimard (Bibliothèque de la Pléiade), 1976, t. I, p. 8.

³⁴ Honoré de Balzac, *La Peau de chagrin*, in *La Comédie humaine*, éd. sous la direction de Pierre-Georges Castex, Paris, Gallimard (Bibliothèque de la Pléiade), 1976, t. X, p. 74-75.

³⁵ Michel Foucault, *Les mots et les choses, Une Archéologie des Sciences humaines*, Paris, Gallimard, NRF, 1966 (reprise TEL, 1990).

³⁶ Cuvier, *op. cit.*, p. 62.

³⁷ Cuvier, *op. cit.*, p. 62-63

(« uniformitarisme » : James Hutton ou Charles Lyell). L'effet des variations du niveau de la mer sur les colonnes du temple de Sérapis à Pouzzoles, en Campanie, sera reproduit sur le frontispice des *Principes de géologie* de Lyell et offrira l'illustration canonique de cette vision du temps : expliquant les événements géologiques du passé par des causes *actuelles*, qui opèrent encore de nos jours et opérant avec une force ou intensité identique hier et aujourd'hui. Darwin adhèrera à cette vision du temps et n'hésitera pas à affirmer la solidarité entre sa théorie de la transformation des espèces et la géologie de son collègue et ami:

« Celui qui, ayant lu le grand ouvrage de Sir Charles Lyell sur les Principes de Géologie, dont l'histoire future reconnaîtra qu'il a produit une révolution dans les sciences naturelles, n'admet toutefois pas l'immensité incompréhensiblement vaste des périodes du temps passé, celui-là peut refermer notre ouvrage tout de suite. »³⁹

Cependant, Darwin et Lyell divergent grandement. En particulier, en ce que le géologue combat avant tout l'idée d'une quelconque direction, ou progression dans l'histoire terrestre. Darwin, lui, sera plus ambigu sur la possibilité d'un perfectionnement au cours du temps et ne cessera de se débattre avec l'idée de temps géologique. Dans la première édition de son *Origine*, il donne un calcul sur la dénudation du Weald, qu'il chiffre à plus de trois cents millions d'années⁴⁰. Il sera immédiatement critiqué sur ces chiffres et devra revoir sa copie. Plus tard, c'est rien moins que Lord Kelvin (William Thomson) qui le reprendra sur sa conception du temps — des objections qui auront un fort impact sur Darwin via une recension de l'ingénieur Fleeming Jenkin parue en 1867 dans l'*Edinburgh review*. Les physiciens se demandent si le temps de la nature est suffisant pour que les espèces aient pu être produites selon le mécanisme de sélection naturelle. Darwin, toujours prompt à reconnaître la qualité de ces adversaires, verra là « probablement l'une des objections majeures qui aient été avancées »⁴¹ contre sa théorie. Mais les physiciens vont plus loin encore et considèrent que le temps ne fait rien à l'affaire. Jenkin, par exemple, interroge le postulat uniformitariste qui veut que tout soit possible, si l'on s'accorde suffisamment de temps. Contre ce point de vue, il développe un arsenal de métaphores. Lancez, par exemple, un boulet de canon aussi fort que vous pouvez et donnez-lui un temps infini pour parcourir sa course — il n'en touchera pas moins très vite terre et ne poursuivra pas son mouvement au-delà d'un certain terme. Ainsi, l'objection de Cuvier persiste dans le discours des physiciens : le temps est peut-être long mais il ne peut pas tout. Darwin devra encore démontrer que le temps du vivant est *efficace* et *créateur* : une gageure à l'heure où ses contemporains, amateurs de thermodynamique, sont de plus en plus séduits par les idées d'épuisement, de limitation, de réversion et de régression.

³⁹ *Origine*, chapitre IX, 1859, p. 282, trad. Th. Hoquet, Paris, Le Seuil, 2013, p. 274. Cf. Charles Lyell, *Principles of geology, being an attempt to explain the former changes of the Earth's surface, by reference to causes now in operation* (1830-1833), repr. with an introduction by Martin J.S. Rudwick, Chicago-London, University of Chicago Press, 1990-1991, 3 vols.

⁴⁰ *Origine of species*, chapitre IX, 1859, p. 287, trad. Th. Hoquet, Paris, Le Seuil, 2013, p. 277.

⁴¹ *Origin of species*, sixième édition (1869), p. 409, in *The origin of species : a variorum text - edited by Morse Peckham, op. cit.*, p. 728.