

L'âge de la Terre selon les géologues

DÉBAT

Alors que les physiciens proposent d'abord un âge de la Terre d'environ 100 millions d'années, les géologues pensent que les phénomènes qu'ils observent nécessitent plus de temps. Un débat houleux s'engage alors entre scientifiques.

Quels arguments les géologues opposent-ils aux physiciens ?

DOC

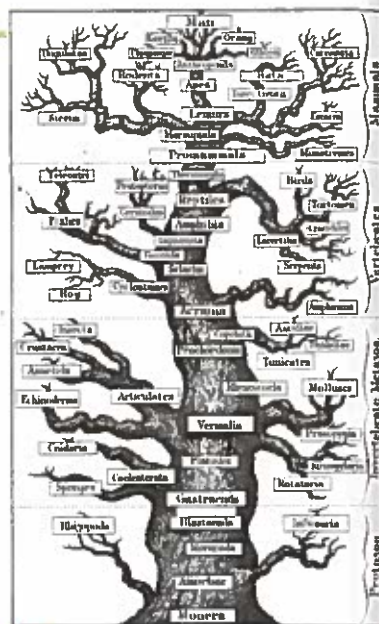
1 Un enjeu majeur pour les évolutionnistes

Charles Darwin publie en 1859 *L'Origine des espèces*, un ouvrage dans lequel il présente sa théorie de la sélection naturelle pour expliquer l'évolution des espèces. S'il s'appuie essentiellement sur l'observation de la faune et de la flore actuelles, il étudie aussi de nombreux fossiles retrouvés au sein des strates sédimentaires, dont l'épaisseur témoigne de « l'immensité incompréhensiblement vaste des périodes de temps passé ».

Pour Darwin et les autres scientifiques évolutionnistes du XIX^e siècle, les espèces se forment les unes à partir des autres par accumulation de petits changements, à une vitesse imperceptible à l'échelle humaine. En 1866, Ernst Haeckel propose un arbre du vivant (a) retraçant la parenté des espèces depuis les « Monères » (bactéries) jusqu'à l'« Homme », alors au sommet de l'évolution.

Cette conception de l'histoire de la vie n'est donc vraisemblable que si la Terre est très ancienne. Or, pour les physiciens de cette époque, la Terre n'aurait que quelques dizaines de millions d'années... Une durée incompatible avec la théorie darwinienne !

Les détracteurs de la théorie de l'évolution des espèces se saisissent de cet argument. Pour contrer cette importante objection à sa théorie, Darwin entre alors dans le débat sur l'âge de la Terre.



a Arbre du vivant (1866).

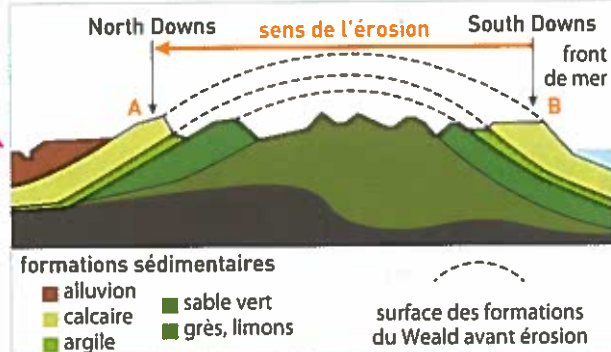
DOC

2 Une estimation du temps nécessaire à l'érosion des roches

Dans la première édition de son ouvrage, Darwin prend l'exemple de la vallée du Weald, en Grande-Bretagne (a). Pour lui, cette vallée large de 35 km a forcément été creusée par l'érosion marine dans un massif rocheux qui mesurait initialement plusieurs centaines de mètres de hauteur (b). Il tente alors un calcul de la durée nécessaire à ce creusement. Il estime que la vitesse de recul des falaises côtières aurait été de 0,46 pouce par siècle (1 pouce = 2,54 cm).



a Extrait de la carte géologique de Grande-Bretagne.



b Coupe nord-sud de la vallée du Weald montrant la nature des roches sédimentaires.

DOC

3 Une estimation du temps nécessaire à la formation des roches

Charles Lyell (a), ami proche de Darwin, est le premier à avoir l'idée d'identifier les strates sédimentaires en fonction de leur contenu en fossiles, et à les nommer. Sur ce principe, William Smith, géologue britannique, décrit le cumul théorique de ces strates sur 22 km d'épaisseur, avec leurs fossiles caractéristiques (b).

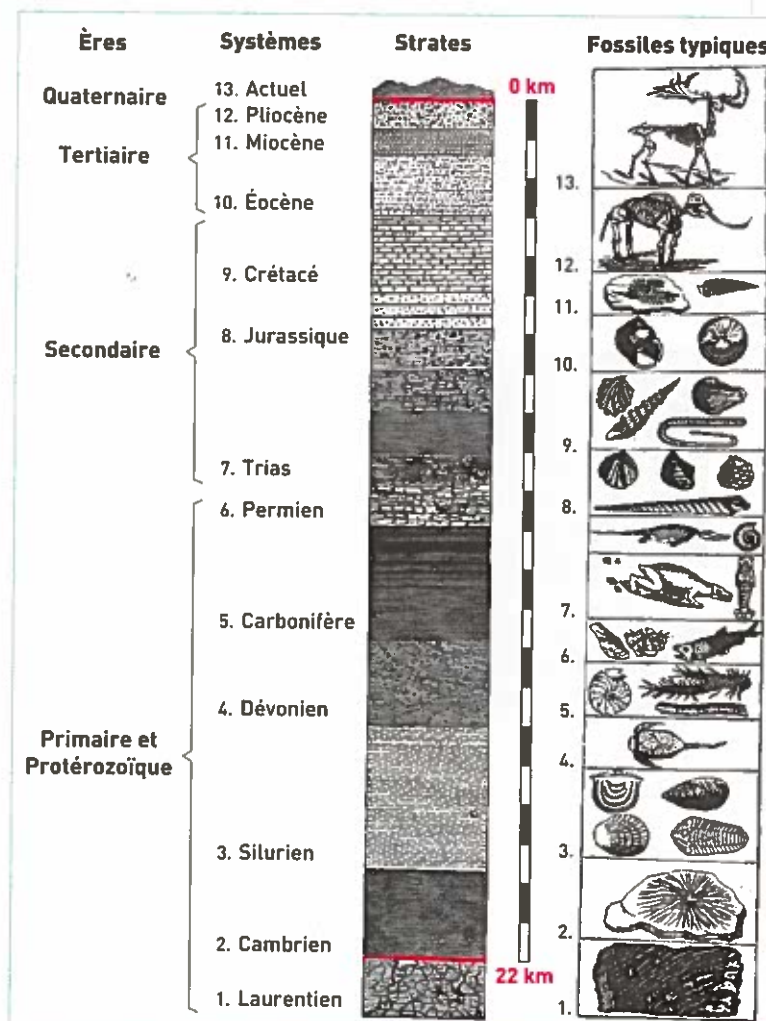
Au XIX^e siècle, de nombreux géologues mesurent les vitesses de dépôt de sédiments charriés par de grands fleuves comme le Mississipi et le Pô (c) afin d'estimer l'âge des strates sédimentaires.



a Charles Lyell (1797-1875).

Géologues	Vitesses de sédimentation (en cm/millier d'années)
Philips (1860)	22,9
Haughton (1871)	3,5
Wallace (1892)	1,9
Geickie (1892)	4,4
Joly (1908)	10,1

c Vitesses estimées de mise en place des strates sédimentaires.



b Les formations sédimentaires de Grande-Bretagne et leurs fossiles caractéristiques (document de 1888).

Pistes de travail

Pour comprendre les arguments que les géologues opposent aux physiciens au XIX^e siècle :

- 1 Expliquer pourquoi les géologues s'intéressent à l'âge de la Terre [doc. 1].
- 2 Estimer le temps nécessaire au creusement de la vallée du Weald selon la méthode de Darwin [doc. 2].
- 3 Calculer les durées de mise en place des formations sédimentaires de Grande-Bretagne à partir des vitesses de sédimentation proposées par les différents auteurs de l'époque [doc. 3].
- 4 Discuter de la validité de l'approche des géologues, et montrer pourquoi leurs arguments ne convainquirent pas les physiciens.

* Lexique > p. 301

Des clés pour réussir

- Mobiliser ses acquis sur l'érosion.
- Associer les DOC. 1 et 3.
- Faire attention aux unités dans les calculs.