



L'âge de la Terre

Robert S. White

« Nous ne trouvons pas le moindre vestige d'un commencement, pas la moindre perspective d'une fin ». Hutton 1788.

« Je suis l'Alpha et l'Omega, le Premier et le Dernier, le Commencement et la Fin. ». Apocalypse 22:13.

Résumé :

La meilleure estimation concernant l'âge de la matière qui forme la Terre se chiffre à 4 566 millions d'années, avec une précision de l'ordre de plusieurs millions d'années. L'âge de l'univers serait trois fois plus élevé. Il s'élèverait à 13 700 millions d'années. Malgré la présence d'organismes vivants tout au long de l'histoire de la Terre, l'apparition de l'homme moderne remonterait seulement à quelques millièmes de pourcent de l'âge de la Terre. Je me propose de débattre sur la question des fondements scientifiques de la datation géologique, des perspectives historiques et récentes portant sur l'âge de la Terre ainsi que des implications théologiques découlant des témoignages bibliques et scientifiques.

Avoir besoin d'écrire un article sur l'âge de la Terre au début du vingt-et-unième siècle peut vous sembler étrange. Le concept du « deep time » ou temps profond, introduit lors de la Réforme, puis largement répandu parmi les intellectuels jusque dans les années 1850, a marqué un changement important dans la perception de la place des êtres humains au sein de l'univers¹. Les êtres humains ont commencé à se voir non seulement comme des points infimes au sein d'un univers si vaste mais aussi à comprendre qu'ils occupaient aussi le plus petit intervalle dans le cours d'une histoire qui remonte si loin qu'on ne peut l'imaginer, une histoire dans laquelle ils n'ont été que peu présents. L'aspect cyclique perpétuel de nombreux phénomènes géologiques mis en lumière par la citation de Hutton en tête de cet article semblait également, à première vue, contredire la progression continue de l'histoire, telle qu'elle est présentée dans les récits bibliques. Bien que cette nouvelle vision du monde ait été facilement acceptée par une société aux croyances variées, des chrétiens et des musulmans ont tenté depuis la deuxième moitié du vingtième siècle d'inverser la tendance et d'adopter la thèse d'une Terre très jeune, en dépit des preuves scientifiques accablantes affirmant le contraire.

L'histoire de la Terre selon une perspective scientifique

La Terre, ainsi que la totalité du système solaire, a été formée par une puissante collision de matières météoritiques qui se sont ensuite agglomérées en corps planétaires discrets. La méthode de datation géologique la plus élémentaire, connue sous le nom de stratigraphie, consiste à se servir de l'empilement d'une séquence rocheuse afin de définir l'ordre dans lequel les couches se sont formées. Le principe est évident : surtout si elles sont d'origine sédimentaire, les roches les plus jeunes se situent en général au dessus des plus anciennes, sauf si elles ont été déplacées postérieurement. On a pu élargir ce classement de manière conséquente en découvrant qu'il est possible d'établir des corrélations entre les unités rocheuses du même âge présentes dans le monde entier, à condition que ces unités partagent un identificateur unique qui évolue avec le temps. Les fossiles sont un parfait



À propos de l'auteur :

Robert White FRS est professeur en géophysique au sein du Département des Sciences de la Terre à l'Université de Cambridge ; il y dirige un groupe de recherches sur la croûte terrestre dynamique. Le Professeur White est également Directeur adjoint de l'Institut Faraday pour la Science et la Religion et membre de St Edmund's College à Cambridge. Il est le responsable de l'Initiative John Ray, membre de la Geological Society et auteur de *Christianity, Climate Change and Sustainable Living* ('Christianisme, Changement Climatique et Développement Durable').

exemple d'un tel marqueur : ils peuvent être utilisés pour marquer l'âge d'une roche : le même âge que celui d'autres roches dans le monde entier portant les mêmes fossiles. On peut améliorer cette datation en utilisant un ensemble de différents fossiles plutôt que des espèces uniques, parce que les différentes espèces ont survécu pendant des intervalles distincts de l'histoire géologique. Ceci nous indique uniquement l'âge relatif d'une couche rocheuse au sein d'une séquence globale, non pas son âge absolu. Cependant, la datation à l'aide de fossiles ne nous est utile que pour le dernier dixième de l'histoire de la Terre (voir tableau).

La méthode la plus simple pour calculer l'âge absolu d'une roche consiste à utiliser des changements cycliques connus, tels que la croissance annuelle des anneaux des arbres ou les variations prévisibles de l'orbite terrestre ayant une incidence connue sur les couches rocheuses. Puis, il s'agit de compter ces cycles dans le temps en partant du présent. La largeur de chaque anneau de croissance des arbres varie en fonction des changements climatiques locaux. Si tous les arbres d'une région présentent des motifs identiques influencés par le climat, les anneaux de croissance peuvent être comptés bien au-delà de la durée de vie d'un seul arbre, en trouvant du bois plus ancien avec suffisamment de chevauchement afin de faire correspondre les motifs d'anneaux de croissance des arbres plus jeunes aux plus anciens. En Allemagne centrale, une chronologie basée uniquement sur les anneaux de croissance des arbres a été mise au point à partir d'arbres permettant de remonter jusqu'à 8400 av. J-C, et de telles chronologies ont été construites ailleurs.

On peut aussi trouver des couches annuelles dans les anneaux de croissance de corail, les sédiments lacustres et les couches de neige accumulées dans les domaines intérieurs continentaux, tels que les calottes glaciaires du Groenland et de l'Antarctique. Au

¹ voir Roberts, M. B. 'Genesis Chapter One and Geological Time from Hugo Grotius and Marin Mersenne to William Conybeare and Thomas Chalmers (1620 to 1825)', dans *Myth and Geology*, Geological Society of London Special Publication (2007) et Gould, S. J. *Time's Arrow, Time's Cycle: Myth and Metaphor in the Discovery of Geological Time*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts (1987), 222pp.

Groenland, des forages profonds ont permis d'extraire des carottes de glace jusqu'aux couches datant de plus de 200 000 années, alors qu'en Antarctique, un forage de 3190 m a permis d'atteindre de la glace datant de 740 000 ans². Le décompte des couches annuelles sur les parties supérieures de la glace peut se faire sans aucune ambiguïté, contrairement aux parties plus profondes où les couches sont davantage tassées et où l'on risque d'en oublier quelques-unes. Il arrive aussi que les couches annuelles soient distordues près de la base de la plaque de glace en raison de la refonte ou du repliement de la glace. Le taux d'erreur dans le décompte des couches annuelles est prudemment estimé entre environ 2 % pour 11 000 années et 10 % pour plus de 150 000 années en arrière.

Il est encore plus étonnant de constater que les modifications de l'orbite terrestre sont à l'origine de structures cycliques à long terme au sein des motifs de l'évolution climatique, communément appelées 'cycles de Milankovitch'. L'excentricité de l'orbite terrestre autour du soleil produit des cycles de 100 000 et de 413 000 années. L'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre génère des cycles de 40 000 années, et la précession de son axe de rotation crée des cycles d'approximativement 19 000 et 23 000 années. L'identification de ces cycles par leur effet climatique périodique sur des sédiments anciens permet de faire des datations précises jusqu'à 30 millions d'années en arrière³.

La polarité magnétique constitue un dernier exemple pour illustrer l'utilisation de modifications cycliques irrégulières pour la datation des roches. La dynamique des fluides au sein du noyau externe liquide de la Terre crée une dynamo générant un champ magnétique dipolaire global, grossièrement aligné sur l'axe de rotation terrestre. Le champ magnétique inverse sa polarité en moyenne 2 à 3 fois par million d'années. Etant donné que les roches portant des minéraux magnétisés enregistrent la direction du champ magnétique du moment où ils y ont été déposés, les inversions de polarité peuvent alors être identifiées et utilisées dans la datation du socle volcanique des fonds océaniques, jusqu'à 170 millions d'années en arrière. Cette technique a servi de base pour vérifier l'expansion des fonds océaniques et a rapidement donné la théorie de la tectonique des plaques, qui, dans les années 1960, a révolutionné l'interprétation géologique de l'histoire de la Terre.

La datation radiométrique reste toujours la meilleure méthode pour dater les roches les plus anciennes trouvées sur Terre, ainsi que pour calculer l'âge même de la Terre. Cela repose sur le fait que de nombreux atomes dans la nature possèdent des noyaux instables (les nucléides 'pères') qui se désintègrent spontanément en un état énergétique inférieur (les nucléides 'fils'). En effet, c'est parce que cette désintégration radioactive implique uniquement le noyau de

l'atome, que le taux de désintégration est indépendant des conditions physiques et chimiques telles que la pression, la température et les forces de liaisons chimiques. Cette caractéristique fait de la datation radiométrique le meilleur des chronomètres⁴.

Sous sa forme la plus simple, la datation radiométrique nécessite la mesure du quotient père/fils d'un système isotopique dont le taux de désintégration est connu. Ceci requiert deux hypothèses principales : premièrement qu'aucun atome du nucléide fils n'était présent lors de la formation de la roche, ou du moins que la proportion initiale est connue ; deuxièmement que depuis sa formation, la roche n'ait pas perdu un type d'atome, père ou fils, plus que l'autre. En général, les atomes fils sont moins bien adaptés à la structure cristalline que les atomes pères, et ont donc tendance à s'échapper de manière préférentielle lorsque la roche est chauffée ou si elle est perturbée d'une quelconque manière. Donc, si les datations sont incorrectes, l'erreur aura tendance à rajeunir les roches à cause de la disparition de quelques atomes fils. La meilleure façon de se protéger de datations douteuses consiste à utiliser deux ou même plus de systèmes de désintégration différents pour la même roche, ou à recourir à des systèmes de désintégration associant trois isotopes distincts permettant d'effectuer des tests de cohérence interne.

Plus de quarante différents systèmes isotopiques sont actuellement utilisés dans la datation radiométrique des roches. Les périodes de demi-vie des systèmes isotopiques communément utilisées couvrent un large éventail de durées : par exemple, 106 000 millions d'années pour le couple samarium-147/neodymium-143 ; 18 880 millions d'années pour le couple rubidium-87/strontium-87 ; 1 260 millions d'années pour le couple potassium-40/argon-40 et 700 millions d'années pour le couple uranium-235/plomb-207. La meilleure méthode pour examiner des périodes plus courtes se fait à l'aide des isotopes cosmogéniques générés dans l'atmosphère, tel que 1.52 million d'années pour le beryllium-10 ; 300 000 années pour le chlore-36 ; et 5715 années pour le fameux carbone-14. Dans la plupart des cas, on connaît les taux de désintégration, à 2% près, et les incertitudes des datations effectuées à l'aide des désintégrations radiométriques affichent un ordre de grandeur analogue de quelques pourcents.

L'éventail de durée des périodes de demi-vie rend possible la datation des roches d'âges variés en choisissant un système de désintégration isotopique approprié, bien que la précision des mesures limite la fiabilité des datations à 5 à 6 demi-vies maximum. La technique la plus connue, utilisant le carbone-14 est utile pour les recherches archéologiques et géologiques récentes mais s'avère inefficace pour dater la disparition des dinosaures (60 millions d'années), ou l'âge de la Terre. Actuellement, les méthodes les plus fiables pour dater les roches géologiques se basent sur les couples uranium/plomb et argon-40/argon-39. Ils dépendent tous deux de systèmes de désintégration différents, ce qui permet de vérifier une cohérence interne et de confirmer qu'aucun isotope n'a été acquis ou perdu.

'La matière biogénique supposée la plus ancienne, déduite de l'analyse de graphite à faible teneur en carbone 13, est vieille de 3 850 million d'année'

² 'High-resolution record of northern hemisphere climate extending into the last interglacial period', des membres du 'North Greenland Ice Core Project', publié dans *Nature*, n°431 (2004), p147-151 (signale des profondeurs de forage remontant à 123 000 ans); 'Eight glacial cycles from an Antarctic ice core', des membres de la communauté EPICA, publié dans *Nature*, n°429 (2004), p 623-628 (signale l'extraction d'un échantillon de glace vieux de 740 000 ans, à la base d'une carotte glaciaire de l'Antarctique).

³ Hinnov, L. A. 'Earth's orbital parameters and cycle stratigraphy', dans Gradstein, F., Ogg, J., and Smith, A., (eds.) *A Geologic Time Scale 2004*, Cambridge University Press (2004), pp. 55-62.

'Earth's orbital parameters and cycle stratigraphy', L.A. Hinnov, dans 'A Geological Time Scale' (2004), de F. Gradstein, J. Ogg et A. Sith, Cambridge University Press, p 55-62.

⁴ Pour une bonne introduction à la datation radiométrique, voir *Radiometric Dating: A Christian Perspective*, de C. Roger, Wiens, disponible sur www.asa3.org/ASA/resources/Wiens.html

L'âge de la Terre s'éleverait à $4\,566 \pm 2$ millions d'années selon le système de désintégration uranium-plomb, ce qui correspond à une période assez longue. Si l'on ne tient compte que des quotients actuels père/fils des minerais de plomb trouvés sur la Terre, ces éléments ne donnent que l'âge des minerais depuis qu'ils se sont séparés du manteau terrestre dont ils sont issus. L'astuce pour dater la Terre à l'aide de cette méthode consiste à mesurer les taux uranium-plomb trouvés dans les matériaux météoritiques récemment tombés sur la Terre et à les comparer avec les taux actuels. Parce que de telles météorites sont restées isolées au cours de leur périple à travers l'espace depuis la formation du système solaire, elles ont préservé vierges les taux isotopiques de la matière qui a contribué à former la Terre. L'âge de la Terre que nous cherchons à mesurer est donc strictement identique à l'âge de formation de la matière qui a formé le système solaire.

Selon des mesures fiables, les roches de la croûte continentale les plus anciennes, contiguës géographiquement, s'étendent sur une grande région dans le Groenland occidental, et remontent à 3806 ± 2 million d'années en arrière : elles offrent la preuve du dépôt sédimentaire dans l'eau, ce qui montre que les océans existaient déjà à ce stade précoce de l'histoire de la Terre, peu de temps après la principale période des bombardements de météorites, il y a environ 3 900 millions d'années. Il existe d'autres preuves soumises à débat concernant des roches de la croûte terrestre provenant du Canada et âgées de $4\,031 \pm 3$ million d'années. Des grains de zircon résilients à l'érosion ont été découverts en Australie occidentale, ils seraient âgés de $4\,408 \pm 8$ million d'années, ce qui est proche de l'âge de la Terre elle-même.⁵ La matière biogénique supposée la plus ancienne, déduite de l'analyse de graphite à faible teneur en carbone 13, est vieille de 3 850 million d'année, et des restes insoupçonnés de microfossiles ont été découverts dans des roches vieilles de 3 500 millions d'années.

Jusqu'à présent je n'ai abordé que la question des supports dont nous pouvons prélever des échantillons pour la datation, comme par exemple les roches terrestres. Comment dater les événements astronomiques pendant les deux premiers tiers de l'histoire de l'univers, avant que la Terre ne soit formée ? Il faut pour cela s'en remettre à la méthode scientifique classique : investiguer les processus physiques que nous pouvons observer aujourd'hui, et appliquer par extrapolation le résultat de ces investigations à la sphère plus vaste de l'univers. Par exemple, en supposant que la vitesse de la lumière est constante et que l'univers est en expansion, le décalage de fréquence par effet Doppler de la lumière provenant des régions distantes de l'univers (le 'décalage vers le rouge') permet de calculer la distance qu'elle a parcourue, et donc son âge. De nos jours, la meilleure estimation que l'on ait de l'âge de l'univers s'élève à 13 700 millions d'années et provient d'une observation de l'intensité du fond diffus cosmologique dont l'espace est imprégné.

L'histoire de la Terre selon une perspective historique

Des tentatives de calcul de l'âge de la Terre dans l'ère préchrétienne vont de plus de 12 000 ans, selon la croyance de Zarathushtra, au sixième siècle avant JC, à la thèse d'une

Terre émergeant du chaos il y a deux millions d'années, à laquelle adhéraient les prêtres chaldéens comme en témoigne l'auteur romain Cicéron, en passant par des estimations de quelques centaines de milliers d'années, basées sur la longévité supposée d'anciennes grandes civilisations⁶.

Durant la majeure partie de l'ère chrétienne, les gens instruits ont considéré la Bible comme la source d'information la plus crédible en ce qui concerne l'âge de la Terre. Par exemple, en 1600 après J.-C., Shakespeare faisait dire à Rosalinde dans 'Comme il vous plaira' « Le pauvre monde a presque six mille ans ». Théophile d'Antioche est l'un des premiers à avoir effectué des calculs sérieux en se basant sur les données bibliques ; en 169 après J.-C. il utilisa les chronologies bibliques afin d'estimer la date de la création de l'univers à - 5529 avant J.-C. La date de 4004 avant J.-C., avancée par Bishop Ussher (1581–1656) pour la création d'Adam, n'est qu'une estimation parmi de nombreux calculs similaires ; et pourtant, son influence a été exagérée par des auteurs plus tardifs : seule une poignée de théologiens aux dix-septième et dix-huitième siècles ont réellement adopté une chronologie strictement basée sur des journées de vingt-quatre heures pour le chapitre premier de Genèse.

En 1778, Buffon publia son estimation de l'âge de la Terre s'élevant à 74 000 années, avec une estimation non publiée de 2 millions d'années. Depuis les premiers pas de la géologie en tant que science, les nouveaux praticiens de cette science ont donc clairement envisagé des périodes de temps extrêmement longues sur Terre, bien plus longues que celles rapportées par l'histoire de l'humanité. Entre 1770 et 1800 la principale controverse ne reposait pas sur une estimation de l'âge de la Terre entre 6000 et 8000 ans, mais plutôt entre 100 000 et plusieurs millions d'années.⁷ Lorsque Darwin écrivit « L'Origine des espèces » en 1859⁸, l'idée que la Terre soit vieille de plusieurs millions d'années était bien établie (Darwin estima l'âge de la vallée du Weald à 300 millions d'années) y compris par les géologues cléricaux tels que Buckland et Sedgwick qui contrôlaient la géologie dans les universités d'Oxford et de Cambridge. Par exemple, en 1860 John Phillips, professeur de géologie à l'université d'Oxford, se servit de données des sédiments dans le bassin du Ganges afin d'estimer le taux de sédimentation, et déduit un âge de la croûte terrestre s'élevant à 96 millions d'années. Il y eut de nombreux autres calculs de cet ordre. Le point de vue anglican conservateur des années 1860 est bien exprimé par le Rév. Richard Main : 'Il existe des manuels scolaires qui enseignent encore aux ignorants que la Terre a 6000 ans... Aucune personne bien instruite ne partage actuellement de telles illusions.'

Le principal acteur suivant qui a joué au calcul de l'âge de la Terre fut Lord Kelvin (1824-1907), le physicien de référence de son époque et par la même occasion un chrétien qui croyait fermement en l'existence d'un ordre divin créateur. À partir des arguments sur la production de chaleur par le soleil, il a déduit que la Terre avait sans doute moins de 100 millions d'années d'existence⁹, puis à partir d'arguments sur la perte de chaleur de la Terre, il a estimé son âge à 98 million d'années, dans une

⁶ Voir *The Age of the Earth: from 4004 BC to AD 2002*, édité par C.L.E. Lewis et S.J. Knell, Geological Society of London (2001), Numéro Spécial n.190, p. 288, pour une remarquable collection d'articles sur les comportements adoptés tout au long de l'histoire face à la datation de la Terre.

⁷ *Bursting the Limits of Time: The Reconstruction of Geohistory in the Age of Revolution*, de M.J.S. Rudwick U. Chicago Press (2005), p. 840.

⁸ *L'origine des espèces*, C. Darwin, Murray, Londres (1859), p. 282.

⁹ *Macmillans Magazine vol. 5* (1862), Lord Kelvin, p. 288.

⁵ 'Evidence from detrital zircons for the existence of continental crust and oceans on the earth 4.4 Gyr ago', Wilde et al., dans *Nature*, n° 409 (2001), p. 175-178.

fourchette comprise entre 20 et 400 millions d'années¹⁰. Ses arguments étaient solides d'un point de vue mathématique, et semblaient supérieurs aux estimations géologiques avancées par Darwin, Phillips et d'autres. Quoi qu'il en soit, ils bouleversèrent suffisamment Darwin pour qu'il revoie à la baisse sa propre approximation de la vallée du Weald, en la divisant par 2-3 dans sa deuxième édition de « L'Origine des espèces », avant de la retirer définitivement de sa troisième édition. Pourtant d'autres géologues restèrent persuadés que les calculs de Kelvin, bien que brillants, ne prévoyaient pas suffisamment de temps pour la production des strates géologiques sur lesquelles ils marchaient et dans lesquelles ils piochaient.

La solution à cette impasse a pu être fournie par la découverte de la radioactivité par Henri Becquerel en 1896, puis par son identification en 1903 par Pierre Curie comme source de chaleur dans le radium. Kelvin n'avait pas connaissance des processus radioactifs, ce qui explique pourquoi ses calculs basés sur le refroidissement de la Terre et du Soleil avaient été sous-estimés de plus d'un ordre de grandeur. Une fois le réchauffement causé par la désintégration des éléments radioactifs pris en compte, l'âge de la terre requis pour expliquer sa température actuelle augmenta énormément. Rutherford fut rapidement propulsé à la tête de la nouvelle discipline de la radioactivité, et on peut remarquer que dès le début de ses recherches dans ce nouveau domaine, en 1904, il suggéra que la désintégration de l'hélium piégé dans les minéraux pourrait fournir un mode de datation géologique. À partir de là, il s'agissait simplement d'améliorer les estimations à l'aide de meilleurs échantillons rocheux, et surtout avec l'apparition d'instruments de pointe. En 1953, Patterson établit l'âge de la Terre à 4 550 millions d'années, estimation qui n'a connu quasiment aucune amélioration depuis¹¹.

Bien qu'il ait été largement accepté que la Terre soit âgée de plusieurs millions d'années depuis le début du 19^{ème} siècle, puis grâce à des calculs et mesures de plus en plus précis sur la première moitié du 20^{ème} siècle, un revirement s'est opéré à la fin du siècle parmi des chrétiens conservateurs, considérant la Terre vieille seulement de 6 000 à 10 000 ans. La vulgarisation de cette croyance remonte à une publication en 1961 du *Déluge de la Genèse* par Whitcomb et Morris¹². Ils ont soutenu l'idée qu'un déluge sur toute la Terre aurait eu lieu dans une seule année générée le dépôt de la plupart des couches géologiques, et que l'univers tout entier avait littéralement été créé en six jours de vingt-quatre heures. Leur position était basée à la fois sur la croyance en l'infaillibilité de la Bible et sur la confiance inébranlable dans leur propre interprétation des premiers chapitres de la Genèse.

Les arguments portant sur l'âge de la Terre furent souvent associés à une volonté de contester la Théorie de l'Évolution, donnant naissance au mouvement des 'Créationnistes d'une Terre Jeune' ('Young Earth Creationist'). En 1963, fut fondé le Groupe de Recherches sur la Création (Creation Research Society), suivi en 1972 de la constitution de l'Institut des Recherches sur la Création (Institute for Creation Research) et une multitude de plus petites organisations créationnistes.

C'est aux États-Unis que leur influence fut la plus prépondérante, où ils cherchaient à généraliser les croyances d'une Terre jeune au sein de l'enseignement scolaire, en particulier dans les écoles publiques (c'est-à-dire de l'État). D'une manière générale, ils n'arrivèrent pas à atteindre cet objectif, contrés par une série d'actions en justice menées jusqu'à ces derniers jours, mettant l'accent sur la nature plus religieuse que scientifique de ces croyances et de leurs partisans unis au sein du mouvement Intelligent Design (littéralement, du 'Dessein Intelligent').¹³ Ils réussirent cependant à influencer les éditeurs des très lucratifs manuels scolaires, au point que ces derniers rendent la question de l'évolution biologique plus discrète dans leurs enseignements ; ils contribuèrent ainsi à la création, parmi la population américaine, d'un climat dans lequel les points de vue du mouvement YEC ('Young Earth Creationist') sont largement acceptés.

'la vie commença d'exister sur Terre presque aussitôt que les conditions environnementales le permirent.'

Malgré l'étonnant crédit que les opinions de ces créationnistes rencontrent auprès du public, le mouvement créationniste n'a que peu publié dans la presse scientifique séculière, et les géologues professionnels ne souscrivent pas à leurs positions. La première réaction de la communauté scientifique face aux allégations de ces créationnistes fut de les ignorer, puisque, dans l'ensemble, les scientifiques ne pensaient pas que de telles opinions puissent être soutenues à la lumière des preuves scientifiques démontrant le contraire. Cependant, alors que leur rhétorique commençait à gagner du terrain, le monde scientifique séculier commença à réagir en créant des organisations à but non lucratif tel que le Centre National pour l'Éducation Scientifique afin de défendre l'enseignement de l'évolution dans les écoles publiques aux États-Unis. Il est hors de propos dans cet article d'examiner les raisons pour lesquelles chacune des innombrables prétentions de ces créationnistes pour une Terre 'jeune' manquent de crédibilité, mais on peut consulter de nombreux articles solidement argumentés, qu'ils soient séculiers¹⁴ ou chrétiens¹⁵, reprenant méthodiquement chacun des points controversés.

L'histoire de la Terre selon une perspective biblique

Deux éléments frappants ressortent de la liste des dates importantes listées dans le tableau¹⁶. Tout d'abord, la vie a existé sur Terre presque dès que les conditions environnementales l'ont permis. Depuis lors, tout au long de milliers de millions d'années, les conditions sur Terre sont restées favorables pour que la vie se perpétue, malgré l'accroissement de la puissance solaire d'environ 30 % et le ralentissement du taux de rotation de la Terre par un facteur de 4-5¹⁷. Ces données sont extraordinaires, car les conditions dans lesquelles la vie peut se perpétuer sont très restreintes. Si la température de la surface de

¹³ Consulter www.natcensci.org

¹⁴ Consulter un point de vue séculier des propos des Créationnistes pour une Terre Jeune sur le forum du site 'Talk Origins' sur www.talkorigins.org/indexcc/; bien que la qualité des réponses laisse parfois à désirer en raison de la nature ouverte des messages publiés.

¹⁵ Consulter par exemple l'article de Roger Wien mentionné dans la note 5, et le très exhaustif site www.answersincreation.org

¹⁶ Le tableau est une adaptation des références fournies par D. Alexander et R.S. White dans *Beyond Belief: Science, Faith and Ethical Challenges*, Oxford: Lion (2004), pp.219, ainsi que de S.B. Carroll dans l'article 'Chance and necessity: the evolution of morphological complexity and diversity' publié dans *Nature* (2001), n°409, p1102 à 1109.

¹⁰ 'On the secular cooling of the earth', *Philosophical Magazine* (1863) (series 4), n° 165, 1-14, de William Thomson (Lord Kelvin).

¹¹ Pour davantage de détails concernant la datation de la Terre, voir *The Age of the Earth*, de G.B. Dalrymple, Stanford University Press (1991), p. 474

¹² *The Genesis Flood: The Biblical Record and its Scientific Implications*, de J.C. Whitcomb et .M. Morris, Presbyterian & Reformed (1961).

la Terre devait dépasser les 100°C, la totalité de l'eau s'évaporerait et ce serait la fin de la vie telle que nous la connaissons. À l'autre extrême, sans l'effet de serre du dioxyde de carbone dans l'atmosphère, la surface de la Terre avec une température inférieure de 30°C à celle que nous lui connaissons ne serait qu'une étendue désertique glacée. Nous pouvons considérer ces choses soit comme une incroyable coïncidence, soit, d'un point de vue chrétien, comme une manifestation de la providence de Dieu, qui dans sa grâce, continue de maintenir et soutenir le monde afin qu'il reste un endroit propice à la vie (Hébreux 1:3).

L'autre élément marquant est le fait qu'en dépit de l'existence d'organismes vivants sur la Terre depuis une époque proche de sa formation, les êtres humains ne sont présents que sur une infime portion de son histoire plus récente. Pour donner une meilleure perspective, si on devait compresser l'histoire de la Terre en une année, l'Homo sapiens moderne n'aurait été présent qu'au cours des quinze dernières minutes avant minuit le soir du réveillon du Nouvel An. Est-ce que cela a une portée théologique ? Pas en soi, puisque les choses sont ainsi. Mais si on considère cela conjointement avec les connaissances qui ont émergé ces dernières années sur la réunion subtile des conditions nécessaires pour l'éclosion de la vie sur Terre (principe anthropique), cela donne une bonne raison aux athées de s'arrêter un moment pour y réfléchir¹⁸, et aux chrétiens de se réjouir face à la créativité et à la souveraineté du Dieu créateur. Cela fournit également une perspective humble concernant la place du genre humain au sein d'un intervalle de temps de l'univers et ajoute une importance marquante aux affirmations bibliques sur les hommes et leur valeur unique aux yeux de Dieu (voir Genèse 1:26-31; Psaumes 8).

La difficulté pour réconcilier l'âge scientifique de la Terre avec le récit biblique ne réside pas dans la période qui commence au chapitre 2 du livre de la Genèse, que l'on peut aisément mesurer en période d'environ 10 000 ans, mais plutôt dans l'hypothèse de la création de l'univers tout entier en seulement 6 jours de 24 heures. Une approche a été de

considérer les six jours non pas littéralement comme des périodes de vingt-quatre heures, mais plutôt comme des longues périodes de temps s'étendant à des milliards d'années¹⁹. Une autre a été d'affirmer que la Terre paraît seulement plus âgée²⁰. Bien que la science ne puisse pas vérifier une telle hypothèse, celle-ci suscite d'épineuses questions théologiques car si elle était vraie cela voudrait dire que Dieu aurait conçu un univers dans le but de nous tromper. Cela ne correspond pas à l'ensemble de ce que Dieu nous dit de lui-même dans la Bible.

Tableau : Quelques dates marquantes dans l'histoire de l'Univers

	Dates
Origine de l'Univers	13,700 million av. JC
Origine du système solaire (= origine de la Terre)	4,566 ± 2 million
Plus vieux minéraux connus sur Terre (zircons)	4,408 ± 8 million
Plus vieilles roches connues sur Terre	4,031 ± 3 million
Premières preuves de la vie sur Terre (Graphite à faible teneur en carbone 13)	3,850 million
Premiers fossiles microbiens sur Terre	3,500 million
Premières cyanobactéries	2,000 million
Premières algues rouges multicellulaires	1,200 million
Animaux multicellulaires les plus anciens	575 million
Premiers mammifères placentaires	135 million
Premiers hominidés (Australopitèque)	c. 5 million
Premiers Homo sapiens modernes	c. 200,000
Adam & Ève (Jardin d'Éden, agriculture néolithique)	c. 12,000 – 10,000
Premier homme sur la Lune	1969 an. J.-C.

Les approches les plus fructueuses prennent au sérieux le genre littéraire des passages de la Genèse traitant la question des six jours de la création. Etant donné que l'écrit scientifique spécialisé n'a pas émergé en tant que genre littéraire avant la parution de premiers journaux scientifiques au dix-septième siècle, il serait anachronique d'insister autant sur le caractère scientifique de la Genèse. Dans tous les cas, Saint Augustin, Origène et les autres Pères de l'Église avaient eux-mêmes interprété la Genèse de manière figurative aux premiers siècles après J.-C.²¹. L'objectif central du texte de la Genèse est théologique : expliquer les desseins de Dieu dans sa création et dans sa propre relation à elle. Les récits théologiques des premiers chapitres de la Genèse proclament que l'univers a été créé par un Dieu personnel et plein d'amour, avec ordre ; il en était satisfait, et l'un de ses objectifs principaux était d'en faire un lieu où les hommes pourraient y vivre une vie féconde, et entretenir des relations d'amour avec lui. Les témoignages bibliques d'un univers créé intentionnellement, associés aux preuves scientifiques en faveur de son évolution sur des milliards d'années pour devenir un endroit propre au développement de la vie humaine, renforcent le message que l'humanité n'est pas le produit accidentel d'un univers dénué de sens.

¹⁷ Des mesures directes de l'effet des marées sur d'anciens sédiments montrent qu'il y a 900 millions d'années (une durée équivalente à 20% de l'histoire de la Terre), chaque année comportait 420 jours et qu'une journée durait 21 heures. La rotation de la Terre n'a cessé de ralentir depuis ce moment, en raison du frottement des marées (consulter G.E. Williams, dans 'Precambrian tidal and glacial clastic deposits: implications for Precambrian Earth-Moon dynamics and palaeoclimate' publié dans *Sedimentary Geology* (1998) 120, p. 55-74). Des estimations de la fréquence de rotation de la Terre, aux débuts de son existence, se basent sur des modèles d'interactions Terre-Lune et semblent indiquer qu'un jour durait seulement 5 à 6 heures à l'aube de l'histoire de la Terre.

¹⁸ On observe par exemple l'évolution de la pensée de l'athéisme vers le déisme du philosophe Antony Flew et la justification de ce changement, basée sur la connaissance scientifique des arguments tirés des sciences cosmiques, des principes anthropiques et du dessein intelligent sur www.biola.edu/antonyflew/

¹⁹ Telle est l'approche proposée par H. A. Ross, dans *A Matter of Days* (Une Question de Jours) (2004), pp303. Il défend l'hypothèse d'une Terre âgée, mais reste cependant critique face à la macro-évolution.

²⁰ Cette thèse fut défendue dès 1857 par P. Gosse, avec sa célèbre déclaration que Dieu créa Adam avec un nombril.

²¹ Pour des débats autour de l'interprétation des origines dans la Genèse et des preuves scientifiques, voir D. Kidner, *Genesis*, Tyndale Old Testament Commentaries, Leicester : Inter-Varsity Press (1967) ; E. Lycas, *Can we Believe Genesis Today ?*, Leicester : Inter-Varsity Press (2001) ; D. Wilkinson, *The Message of Creation*, Leicester : Inter-Varsity Press (2002), pp. 296 ; D. R. Alexander, *Rebuilding the Matrix*, Oxford: Lion (2001).

Les articles de l'Institut Faraday

Les articles de l'Institut Faraday sont publiés par le Faraday Institute for Science and Religion, St Edmund's College, Cambridge, CB3 0BN, UK, Fondation pour l'Enseignement et la Recherche (www.faraday-institute.org). Cet article a été traduit de l'anglais par Nora Richardson. Les opinions qui y sont exprimées sont celles des auteurs et ne représentent pas nécessairement le point de vue de l'Institut. Les articles de Faraday abordent un large éventail de sujets liés aux interactions entre la science et la religion. Une liste complète des articles de Faraday est disponible sur www.faraday-institute.org et des exemplaires peuvent y être téléchargés gratuitement en format PDF.

Date de publication : Avril 2007. © The Faraday Institute for Science and Religion.