



Jacques Treiner

L'Âge de la Terre

Le Pommier

L'Âge de la Terre

Jacques Treiner

L'Âge de la Terre

Le Pommier

ISBN: 978-2-7465-2527-6

Dépôt légal – 1^{re} édition: 2022, juin

© Éditions Le Pommier / Humensis, 2022

170 *bis*, boulevard du Montparnasse, 75014 Paris

www.editions-lepommier.fr

La question du début

Nous le savons depuis plus de soixante-dix ans : la Terre a 4,5 milliards d'années.

Comment sommes-nous parvenus à cette connaissance ? Comment les scientifiques donnent-ils sens à un tel chiffre qui défie toute perception intuitive du temps ? Comment les sciences expérimentales procèdent-elles pour l'atteindre, puisque l'époque envisagée est évidemment hors de portée de toute expérience directe ?

Donner un âge, c'est repérer un début. Mais quand les choses commencent-elles ? Puisque rien ne surgit du néant, il y a toujours un avant, et l'acte de naissance lui-même s'étend sur une certaine durée.

Les contes pour enfant résolvent la question du début par un « Il était une fois » qui fait disparaître la question de l'avant en installant une origine et une flèche du temps : celle du récit.

Identifier un début nécessite une rupture, qui permette de distinguer facilement un avant d'un après ; la durée de l'acte de naissance doit être bien délimitée dans le temps. Mais comme une naissance est un processus, non un point sur la ligne du temps, une certaine durée est inévitable. C'est clairement le cas pour la naissance d'un individu. La rupture est nette, le jour de la naissance ne souffre aucune ambiguïté. Mais comment choisir l'heure et la minute ? De même qu'il n'y aurait pas de sens à chercher à déterminer l'âge d'un individu plus précisément que la durée de l'accouchement qui l'a fait naître, l'âge de la Terre contient un flou irréductible : il ne peut être plus précis que le temps qu'il faut pour qu'une étoile et un système planétaire se forment à partir de la contraction d'un bout de matière interstellaire, gaz et poussières, au sein d'une galaxie.

Ce flou comporte un avantage : car on appellera âge de la Terre l'âge de *tout événement ayant pris place au cours du processus de formation du système solaire*. Or ces événements sont infiniment nombreux, comme le sont les objets qui composent la famille du Soleil. Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune, certes. Pluton, aussi, bien qu'elle ait été exclue de la liste des planètes parce que les particularités de sa trajectoire suggèrent une histoire singulière.

Mais aussi la ceinture d'astéroïdes, vestiges d'une planète ratée entre Mars et Jupiter, d'où nous viennent la plupart des météorites. Et aussi plus loin, un peu au-delà de Neptune, la ceinture de Kuiper, s'étendant de 20 à 50 fois la distance entre la Terre et le Soleil, anneau de petit corps célestes bien plus nombreux que la ceinture des astéroïdes, comprenant plusieurs milliers d'objets de diamètre supérieur à 100 kilomètres et dont Pluton, pense-t-on, est issue; et enfin le nuage d'Oort, réservoir de comètes aux trajectoires très allongées s'étendant presque jusqu'à mi-distance de la prochaine étoile la plus proche de nous, Alpha du Centaure, à 4,2 années-lumière.

Dater la Terre, c'est dater une roche contemporaine de sa formation. Mais une météorite peut très bien faire l'affaire ! En effet les méthodes de datation que nous détaillerons plus loin supposent que la roche n'a pas évolué depuis sa formation, qu'à partir d'un moment appelé sa *fermeture*, elle n'a pas échangé de matière avec son environnement. Dans ces conditions, les modifications de sa composition résultent de processus physico-chimiques purement internes que l'on cherche alors à décrire et quantifier. C'est le cas des météorites lointaines, et l'on trouve bien qu'elles ont toutes des âges très voisins. En revanche, la Terre, planète active, recycle régulièrement sa croûte terrestre dans le

magma sous-jacent, si bien que la *fermeture* des roches qu'on trouve sur Terre est toujours plus récente que la formation de la planète.

S'apercevoir que, pour dater la Terre, il est plus fiable de dater des météorites qui viennent des régions les plus lointaines du système solaire plutôt que de ramasser un caillou qui se trouve à proximité fait partie de ces bouleversements du bon sens immédiat dont la science est coutumière.

La vedette, en l'occurrence, est à coup sûr la météorite du Meteor Crater, en Arizona, tombée il y a quelque 25 000 ans, et qui a joué, par sa composition particulière, un rôle clef dans la première détermination précise et stable de l'âge de la Terre, en 1955. Mais la météorite Allende, tombée au nord du Mexique le 8 février 1969, a permis d'en augmenter la précision.

La valeur communément acceptée aujourd'hui par les scientifiques est 4,5672 milliards d'années. La durée de formation du système planétaire est estimée à quelques dizaines de millions d'années, et c'est sur ce processus que se concentrent les recherches actuelles.

Comment en est-on arrivé à cette valeur ?

Le cheminement présente, comme souvent, un intérêt aussi important que le point d'arrivée, notamment parce que le milliard d'années se situe en dehors de l'appréhension immédiate,

sensorielle, du temps. Remonter les générations répertoriées dans la Bible pour avoir accès au temps zéro, comme le faisait encore Newton, ne demandait, comme effort intellectuel, que d'accepter l'idée de personnages pouvant vivre plusieurs centaines d'années (969 ans pour Mathusalem, 930 ans pour Adam, 950 ans pour Noé, etc.), le reste de la démarche était conceptuellement simple. Mais la transition brusque entre cette approche par la lecture du Livre et l'approche par les phénomènes naturels, au XVII^e siècle, donna accès aux temporalités autres qu'humaines. C'est ainsi que l'éventail des durées accessibles à la raison s'élargit continuellement, jusqu'à la stabilisation obtenue au XX^e siècle.

La façon dont le cerveau humain est parvenu à se donner accès à des échelles de temps bien au-delà de l'expérience immédiate du monde n'est pas l'aspect le moins fascinant de la question de l'âge de la Terre.

Table des matières

LA QUESTION DU DÉBUT.....	5
CHAPITRE PREMIER	
Comment l'âge de la Terre est devenue une question scientifique.....	11
CHAPITRE II	
Le conflit entre Kelvin et Darwin	43
CHAPITRE III	
Le bon chronomètre, enfin !	65
CHAPITRE IV	
Questions ouvertes	79
Pour aller plus loin...	
CHAPITRE V	
Lord Kelvin: un modèle pour déterminer l'âge de la Terre	93

CHAPITRE VI	
John Perry	101
CHAPITRE VII	
Origines possibles de l'énergie solaire.....	105
CHAPITRE VIII	
Peser des corps célestes ? Un jeu d'enfant !..	111
CHAPITRE IX	
Radioactivité	115
CHAPITRE X	
Méthode des isochrones.....	119
GLOSSAIRE.....	123
BIBLIOGRAPHIE	125
REMERCIEMENTS.....	126

Cet ouvrage a été composé par IGS-CP
à L'Isle-d'Espagnac (16)