

Présentation

Dans *Earth Changes and the Human Cosmic connection*, nous avons vu que la vie sur Terre est ponctuée d'extinctions massives, la plupart étant dues à des bombardements cométaires cycliques [\[1\]](#).

Outre le cycle cométaire de 28 millions d'années qui coïncide avec plus de la moitié des extinctions de masse, pratiquement toutes les extinctions de masse semblent avoir été causées, au moins en partie, par des bombardements cométaires.

De plus, toutes les autres causes habituellement invoquées pour expliquer les extinctions de masse que le volcanisme, le refroidissement global ou la tectonique des plaques soient des conséquences connues des événements cométaires.

Ce qui précède est la ligne de force de la partie I : « Comètes et extinction de masse ».

Les comètes sont des agents de destruction massive.

Et largement considéré comme tel par la science. Mais est-ce toute l'histoire ?

En écrivant un deuxième livre intitulé « Cometary Encounters » [\[2\]](#), j'ai approfondi mes recherches sur l'explosion aérienne de Tunguska et je n'ai pas pu m'empêcher de remarquer certains effets étranges induits par l'événement.

Par exemple, les arbres de Tunguska ont révélé un taux de croissance multiplié par quatre dans certains cas. [\[3\]](#)

Une croissance accrue ne ressemble pas à une mutation nuisible aléatoire, mais à une mutation bénéfique.

Les extinctions de masse cométaires pourraient-elles également améliorer les formes de vie ?

Peut-être que Tunguska était un cas isolé, j'ai donc jeté un coup d'œil à d'autres extinctions de masse induites par les comètes, en particulier la limite K/T bien documentée [\[4\]](#) quand il y a 66 millions d'années, l'impact de Chicxulub a anéanti les dinosaures ainsi que 75 % [\[5\]](#) de toutes les espèces de la planète.

Juste en dessous de la limite K/T se trouvent les fossiles des dinosaures et juste au-dessus de la limite K/T - c'est-à-dire juste après l'extinction de masse - se trouvent les fossiles de nouvelles espèces complètement développées ayant une complexité supérieure et aucun ancêtre connu [\[6\]](#).

La limite K/T n'est pas une bizarrerie.

Pratiquement chaque période géologique présente le même schéma.

Cela commence par une extinction de masse rapidement suivie par de nouvelles formes de vie pleinement développées apparaissant de nulle part.

La corrélation entre les conséquences de l'extinction de masse et les nouvelles formes de vie est étonnante.

En fait, presque toutes les principales branches vivantes de la vie sont apparues juste après une extinction massive.

Cela suggère que les principaux impacts cométaires ne sont pas seulement des actes de destruction par l'élimination de formes de vie obsolètes lors d'extinctions massives, mais aussi des actes créatifs par l'apparition de formes de vie plus élaborées.

C'est l'idée principale développée dans la partie II : « Explosion de vie »

Logiquement, la question suivante était « Comment l'impact cométaire peut-il insuffler de nouvelles formes de vie plus complexes ? »

Cette question a plané un moment jusqu'à l'hystérie du COVID, sur laquelle j'ai écrit deux articles [\[7\]](#).

Au cours de ce processus, j'ai appris davantage sur les virus, y compris leur présence omniprésente sur la planète en général et dans le code génétique de toutes les formes de vie, y compris les humains en particulier [\[8\]](#).

Non seulement l'ADN viral constitue une grande partie de notre code génétique mais il a été démontré que cet ADN « étranger » offre de nouvelles fonctions bénéfiques à l'hôte [\[9\]](#).

À la lumière de ce qui précède, les virus semblent plus fondamentaux que la vie elle-même ; ce sont les supports d'information -les codes génétiques- dont découle la vie biologique.

Les virus sont plus que la vie : ils sont la source même de la vie ; ils sont les précurseurs informationnels, les initiateurs des formes de vie.

Telles sont, en quelques mots, les principales idées présentées dans la partie III « Les virus, moteurs de la vie ».

Connaissant le rôle central joué par les virus dans le code génétique des formes de vie, j'ai commencé à me demander s'il ne s'agissait pas de virus transmis par les comètes qui auraient déclenché les sauts évolutifs qui marquent les conséquences des extinctions massives induites par les comètes.

Le fait est que la matière cométaire est étonnamment riche en matière organique. [10]

Plus que cela, plusieurs chercheurs, dont le chef de la recherche en astrobiologie de la NASA, Richard Hoover [11], ont publié un certain nombre d'articles sur la présence de micro-organismes dans le matériel météoritique.

Non seulement les météorites transportent des microbes, mais la haute atmosphère terrestre est également chargée de micro-organismes.

Des dizaines de types de micro-organismes, dont trois espèces [12] -deux bactériennes et une fongique- qui sont inconnues sur Terre ont été trouvés jusqu'à 41 km [13], là où aucun air provenant d'en bas ne serait normalement transporté [14]

Ainsi, les météorites transportant directement de nouveaux virus et les météorites perforant l'atmosphère et permettant l'entrée de nouveaux virus sont les deux hypothèses non mutuellement exclusives pour expliquer l'infusion de nouveaux virus sur Terre.

Cette association entre nouveaux virus et impacts cométaires est le thème abordé dans la partie IV : « Virus et météorites »

Comment l'ADN viral parvient-il à façonner de nouvelles formes de vie complexes ?

La science traditionnelle postule que l'ADN est le code qui contrôle la synthèse des protéines - les éléments constitutifs de la vie.

ADN différent = code différent = protéines différentes = morphologie différente.

C'est un processus simple et soigné, mais est-ce vrai ?

Comment ce processus peut-il expliquer que dans un organisme, chaque cellule porte le même ADN, alors que ces cellules suivent des voies de développement différentes.

L'un devient une cellule musculaire, un autre un neurone, un troisième une cellule osseuse.

Comment expliquer que lorsqu'une salamandre perd un membre, elle en développe une réplique parfaite ?

Où est le modèle, où est le plan de tout le membre ? [15].

Étant donné que les cellules ont le même ADN, il faut quelque chose d'autre qui guide leur développement différencié et harmonieux.

J'ai consacré la dernière partie [16] de *Earth Changes and the Human Cosmic connection* à démontrer l'existence d'un champ d'information non local, y compris des informations liées à la morphologie.

Je ne retranscris pas ici cette partie de 100 pages, mais un seul extrait pourrait suffire à en transmettre l'idée principale :

« Il y a un jeune étudiant dans cette université qui a un QI de 126, a obtenu un baccalauréat spécialisé en mathématiques et est socialement tout à fait normal.

Et pourtant, le garçon n'a pratiquement pas de cerveau [...]

Lorsque nous avons fait un scanner cérébral sur lui, nous avons vu qu'au lieu de l'épaisseur normale de 4,5 centimètres de tissu cérébral entre les ventricules et la surface corticale, *il n'y avait qu'une fine couche du manteau mesurant environ un millimètre.*

Son crâne est rempli principalement de liquide céphalo-rachidien. [17] »

Un individu virtuellement dépourvu de tout cerveau et pleinement fonctionnel intellectuellement et socialement suggère que *nos idées, pensées, souvenirs pourraient être non locaux au lieu d'être stockés/créés dans notre cerveau comme on le suppose habituellement.*

C'est la prémisse principale du concept de champ d'information qui contient toutes les informations, y compris celles relatives à la morphologie des formes de vie.
C'est la ligne de force structurant la partie V : « Le champ d'information »

Si l'information, y compris l'information morphique, n'est pas locale et que l'acquisition d'un nouvel ADN viral permet des formes de vie morphologiquement plus complexes, l'ADN viral doit donc être capable de moduler d'une manière ou d'une autre la connexion des formes de vie au champ d'information.

Les virus pourraient-ils agir comme une antenne ?

Les virus sont de l'ADN et l'ADN a récemment révélé toutes les caractéristiques d'une antenne fractale lorsqu'elle est exposée à des champs électromagnétiques :

« La large gamme de fréquences d'interaction avec les champs électromagnétiques est la caractéristique fonctionnelle d'une antenne fractale, et l'ADN semble posséder les deux caractéristiques structurelles des antennes fractales, la conduction électronique et l'auto-symétrie.

Ces propriétés contribuent à une plus grande réactivité de l'ADN avec les CEM dans l'environnement, [\[18\]](#) »

Les virus peuvent modifier l'ADN.

L'ADN agit comme une antenne connectée au champ d'information.

Comme nous le verrons, l'ADN code également pour des protéines qui agissent comme un syntoniseur d'informations spécifiques dans le champ d'information.

Nous verrons également les conditions géomagnétiques entourant notre planète modifier l'expression même de l'ADN, suggérant que c'est la combinaison d'ADN altéré de manière virale et de conditions géomagnétiques spécifiques qui définit notre connexion au champ d'information.

Ce sont les idées principales suggérées et développées dans la partie VI : Champ d'information, virus, ADN et protéines.

A ce stade, il restait quelques questions, parmi lesquelles :

-Aurons-nous le même sort que les dinosaures ?

-Les survivants constitueront-ils les initiateurs d'une nouvelle espèce ?

Contrairement aux parties précédentes de ce livre, cette partie est prospective.

Mais une chose est sûre, tous les ingrédients sont réunis pour qu'une 6ème extinction se produise : le caractère cyclique des extinctions de masse, la 6ème extinction qui a déjà commencé, l'immunité humaine plus faible que jamais, l'activité toujours croissante des boules de feu et bien sûr la falsification de l'ADN via des « vaccins ».

Ces sujets et ces questions seront abordés dans la partie VII : 6e extinction et coronavirus.

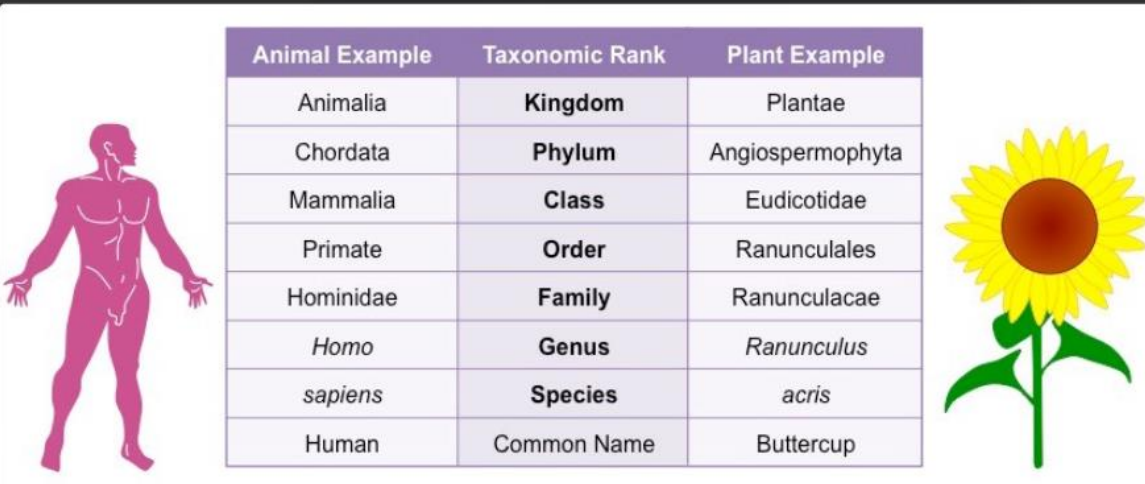
Et maintenant que vous avez eu un aperçu du contenu de ces livres, avec plus de raison, passons à l'action.

Références

- [1] Lescaudron, 2014. Chapitre 15 « Enter Nemesis ».
- [2] Lescaudron, Pierre. (2020). "Rencontres cométaires". Comprimé rouge Appuyez sur
- [3] Voir : Longo, G. et al. (1994). "Recherche de microrestes du corps cosmique de Tunguska". Sciences planétaires et spatiales . n.m. 2, 163--177.
Serra, R. et al. (1994). « Indices expérimentaux sur la fragmentation du corps cosmique de la Tunguska ». Sciences planétaires et spatiales, n. 9, 777--783.
- [4] Crétacé/Tertiaire
- [5] Kaiho, K. et al. (2016). « Le changement climatique mondial entraîné par la suie à la limite K-Pg comme cause de l'extinction de masse ». Représentant scientifique6, 28427
- [6] Félix, Robert. (2008). « Inversions magnétiques et sauts évolutifs : la véritable origine des espèces ». Publications de la cabane à sucre. P. 33.
- [7] Lescaudron, Pierre. (2020). « Des preuves convaincantes que le SRAS-CoV-2 était d'origine humaine ». Sott.net
Lescaudron, Pierre. (2021). "L'inanité des vaccins à ARN pour COVID-19". Sott.net.
- [8] Moelling, K. & Broecker, F. (2019). « Virus et évolution – Les virus d'abord ? Un point de vue personnel ». Frontiers in microbiology , 10, 523.
- [9] Ryan, Frank. (2013). « Violution« . Harper Collins Royaume-Uni.
- [10] Cronin, JR et al. (1983). « Acides aminés dans les météorites ». Avancées de la recherche spatiale. Vol. 3-9, pages 5-18.
- [11] Voir chapitre « Impact sur les populations humaines ».
- [12] Shivaji, S. et al. (2009). "Janibacter hoylei sp. nov., Bacillus isronensis sp. nov. et Bacillus aryabhatai sp. nov., isolés de cryotubes utilisés pour collecter l'air de la haute atmosphère". IJSE Microbiologie. 59 (Pt 12) : 2977-86.
- [13] 25 milles
- [14] Narlikar, JV. et al. (2003). "Expérience de ballon pour détecter des micro-organismes dans l'espace". Astrophys Space Sci. 285 (2) : 555–62
- [15] Voir par exemple : Sheldrake, Rupert. (2009). « Résonance morphique : La nature de la causalité formative ». Traditions intérieures/Ours.
- [16] « Partie IV : Rôle des élites, la connexion homme-cosmique » pp.192-290.
- [17] Lewin, Roger (1980). « Votre cerveau est-il vraiment nécessaire ? », Science , 12 décembre, Vol.210, p.1232(3)
- [18] Blank M., Goodman R. (2011). "L'ADN est une antenne fractale dans les champs électromagnétiques". Int J Radiat Biol. 87(4):409-15.

Chapitre 1 : Extinctions massives

Dans les chapitres suivants, nous rencontrerons plusieurs termes taxonomiques comme espèce, genre ou ordre. Clarifions cela avec deux exemples de classification humain vs bouton d'or :



Animal Example	Taxonomic Rank	Plant Example
Animalia	Kingdom	Plantae
Chordata	Phylum	Angiospermophyta
Mammalia	Class	Eudicotidae
Primate	Order	Ranunculales
Hominidae	Family	Ranunculaceae
<i>Homo</i>	Genus	<i>Ranunculus</i>
<i>sapiens</i>	Species	<i>acris</i>
Human	Common Name	Buttercup

Taxonomie comparative de l'homme et de la renoncule

Ainsi, toute forme de vie peut être classée dans l'arbre taxonomique selon les sept taxons auxquels elle appartient : espèce, genre, famille, ordre, classe, embranchement et royaume.

En fait, c'est un peu plus compliqué que cela avec de nombreuses sous-catégories comme subphylum ou subfamily, mais pour notre propos, ce niveau de détails est inutile.

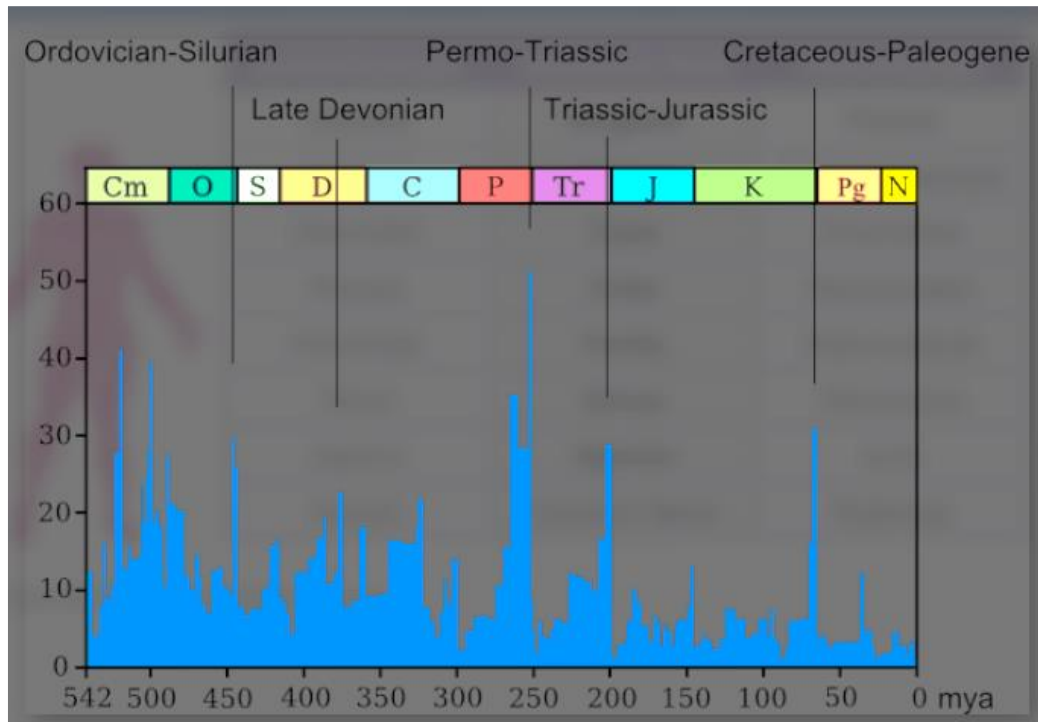
Après ce court préambule, abordons le sujet principal : les extinctions de masse.

Loin du paradigme uniformitariste graduel tenu par la science dominante, l'histoire de notre planète montre un schéma récurrent de destruction catastrophique.

Plutôt que d'être une exception catastrophique les extinctions de masse sont la règle.

Jusqu'à présent, la Terre a officiellement connu 5 extinctions de masse majeures :

- Extinction ordovicienne-silurienne survenue entre 450 et 440 Mya [\[1\]](#).
Il a effacé 60 à 70 % de toutes les espèces [\[2\]](#).
- Extinction du Dévonien tardif survenue entre 375 et 360 millions d'années, qui a éliminé au moins 70 % de toutes les espèces. [\[3\]](#)
- Extinction du Permien-Trias, 252 Mya, au cours de laquelle 90 à 96 % de toutes les espèces [\[4\]](#) sont mortes. Il s'agit de la plus grande extinction de masse connue [\[5\]](#).
- Extinction Trias-Jurassique, 201 Mya quand environ 70% de toutes les espèces ont disparu [\[6\]](#).
- Extinction Crétacé-Paléogène, 66 Mya, l'anéantissement des dinosaures.
Au total, environ 75 % de toutes les espèces ont disparu [\[7\]](#).



Ce décompte de cinq extinctions de masse est arbitraire et plutôt conservateur.

En fait, notre planète a connu beaucoup plus que les cinq extinctions de masse généralement reconnus par la littérature grand public si l'on tient compte de l'événement suivant:

- mentionné ci-dessus tardif Dévonien l'extinction de masse est en fait constituée de trois événements d'extinction distincts [8] :
le Taghanic événement, l'événement Kellwasser et l'événement Hangenberg s'étendent sur près de 30 Mya, comme indiqué par les trois points noirs dans le diagramme ci-dessous.
- Les trois grandes extinctions cambriennes [9], comme indiqué par les trois flèches noires dans le schéma ci-dessous.
Le dernier en date était l'événement d'extinction cambrien-ordovicien ca. 488 millions d'années.
Il a été précédé par l'événement d'extinction dresbachien moins documenté d'environ 502 Mya, qui a annihilé environ 40% des genres marins [10] et l'événement d'extinction de la fin du botomien ca. 517 mai qui a supprimé jusqu'à 80% des genres marins [11]
- L'extinction du milieu de l'Ordovicien, également connue sous le nom d'événement météorologique de l'Ordovicien [12] s'est produite ca. 467 Mya et anéanti environ 15 % des genres.
Elle est représentée par la flèche blanche dans le graphique ci-dessous.
- La fin-silurienne extinction également connue sous le nom de frontière Silurien-Dévonien.
Fait de trois extinctions mineures étroitement espacées, à savoir l'événement Lau ca. 424 Mya [13], l'événement Mulde ca. 427 Mya [14] et l'événement Ireviken ca. 433 Mya.
Ces trois événements ont causé des taux d'extinction élevés parmi les conodontes [15], les graptolites [16] et les trilobites [17].
- L'extinction connue sous le nom d'extinction du Permien moyen tardif ca. 270 Mya, comme le montre la flèche gris clair, qui a précédé l'extinction du Permien-Trias d'environ 20 millions et effacé entre 25 et 47% de taux d'extinction des genres [18]
- La douzaine d'extinctions plus douces qui ont intercalé les principales :
- L'extinction de la fin de l'Éocène [19] ca. 34 Mya, qui a éradiqué 60% des primates d'Afrique [20]
- L'événement frontière Cénomanien-Turonien [21] ca. 93 Mya comme indiqué par la flèche de dégradé dans le diagramme ci-dessous.

Cet événement a causé la disparition de plusieurs types de dinosaures et l'extinction de 27 % d'invertébrés marins [22]

- l'extinction du Jurassique-Crétacé [23] ca. 145 Mya qui a éliminé environ 15% des espèces.
- l'extinction Carbonifère-Permien ca. 305 Mya également connu sous le nom d'Effondrement de la forêt tropicale carbonifère [24], illustré par la flèche gris foncé dans le diagramme ci-dessous
- l'extinction du milieu du Carbonifère [25] ca. 325 Mya qui ont tué environ 25% des genres
- l'extinction de la fin du Silurien [26] environ 420 Mya, qui a été particulièrement dure pour les brachiopodes [27] et les conodontes [28].

• Les extinctions antérieures au Cambrien.

Selon le chercheur Andrew Rhys Jones, avant le Cambrien (environ 540 Mya), il y a eu quatre extinctions de masse :

« Avant l'évolution des eucaryotes multicellulaires macroscopiques et des premiers métazoaires, il pourrait y avoir eu quatre extinctions massives d'un nombre inconnu d'espèces eucaryotes procaryotes et microscopiques (Elewa & Joseph, 2009, Joseph 2009a).

Ceux-ci ont été désignés comme le Paléoprotérozoïque (2,3 à 1,8 bya), le Sturtian (725 mya à 670 mya), le Marinoan/Gaskiers (640 à 580 mya) et les extinctions d'Ediacaran (540 mya), et à l'exception de ce dernier, chacun était lié à des périodes mondiales de glaciation prolongée qui se sont développées sur des millions d'années. [29]»

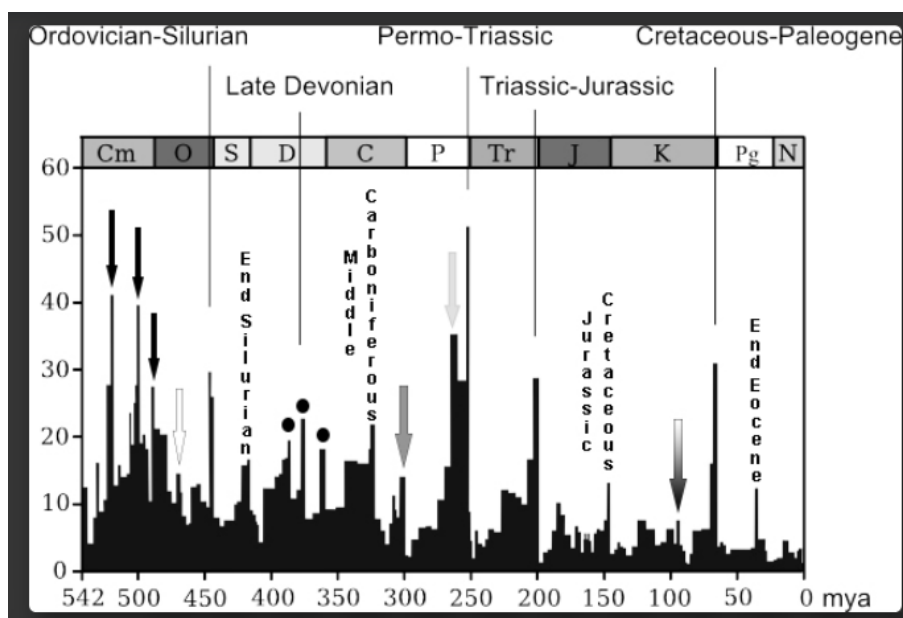
Si l'on compte les événements d'extinction décrits ci-dessus, le nombre réel d'extinctions de masse subies par notre planète n'est pas 5 mais plus probablement compris entre 20 et 30.

Quelques chiffres pourraient traduire le taux étonnant de remplacement des formes de vie :

selon des estimations entre 5 et 50 milliards d'espèces ont vécu sur la Terre et les humains n'ont trouvé de preuves que d'environ 50 millions d'entre elles [30].

Sur la base de ces chiffres, environ 99,9% de toutes les espèces qui ont jamais vécu sur Terre ont maintenant disparu.

Une partie de ces 99,9 % d'extinction s'est produite pendant l'extinction de masse, comme l'illustre la différence entre le taux d'extinction pendant l'extinction de masse (15 à 50 %) et le taux d'extinction de fond d'environ 4 % illustré dans le diagramme ci-dessous :



© Creative Commons

Taux d'extinction (% de genres) au cours des 542 derniers millions d' années.

Références

- [1] [Il y a des](#) millions d'années
- [2] Baez, John. (2006). "Extinction". Université de Californie, Riverside, Département de mathématiques
- [3] Briggs, Derek; Crowther, Peter R. (2008). « Paléobiologie II ». John Wiley & Fils . p. 223
- [4] Baez, 2006.
- [5] Ibid.
- [6] Ibid.
- [7] Raup, D.; Sepkoski Jr, J. (1982). « Les extinctions de masse dans les archives fossiles marines ». Sciences . 215 (4539) : 1501–03.
- [8] Britannica, Les rédacteurs de l'Encyclopédie. (2021). "Période Dévonienne". Encyclopedia Britannica
- [9] Éditeurs de National Geographics. (2020). « La période cambrienne ». National Geographics
- [10] David PG Bond et al. (2017). « Sur les causes des extinctions massives ». Paléogéographie, Paléoclimatologie, Paléoécologie, Volume 478, Pages 3-29.
- [11] Signor, Philip W. (1992). "Diversité taxonomique et renouvellement de la faune au Cambrien inférieur : l'extinction de masse la plus grave du Phanérozoïque s'est-elle produite au stade Botomien ?". Publications spéciales de la Société paléontologique. 6 : 272.
- [12] Korochantseva, Ekaterina ; et al. (2007). « L'éclatement de l'astéroïde L-chondrite lié à la pluie de météorites de l'Ordovicien par de multiples datations isochrones ^{40}Ar - ^{39}Ar ». Météorites et sciences planétaires. 42 (1) : 113-130.
- [13] Urbanek, A. (1993). « Crises biotiques dans l'histoire des graptoloïdes du Silurien supérieur : un modèle paléobiologique ». Biologie historique. 7 : 29-50.
- [14] Jeppsson, L. ; Calner, M. (2007). « L'événement Silurian Mulde et un scénario pour les événements secundo-secundo ». Transactions en sciences de la Terre et de l'environnement de la Royal Society of Edinburgh. 93 (02) : 135-154.
- [15] Jarochowska et al. (2017). « Exploiter le biais stratigraphique à l'échelle de la section : diversité des conodontes dans l'homéen (silurien) de la plate-forme Midland, Angleterre ». Paléontologie. 61 : 57-7
- [16] Urbanek, A. (1993). « Crises biotiques dans l'histoire des graptoloïdes du Silurien supérieur : un modèle paléobiologique ». Biologie historique . 7 : 29-50.
- [17] Munnecke, A. et al. (2003). « L'événement Ireviken dans le Silurien inférieur de Gotland, Suède - relation à des événements paléozoïques et protérozoïques similaires ». Paléogéographie, Paléoclimatologie, Paléoécologie. 195 (1) : 99-124.
- [18] Hecht, Jeff. (2014). « La catastrophe manquante a conduit à la pire extinction de tous les temps ». Nouveau scientifique
- [19] Prothero, DR (1994). « Les extinctions tardives de l'Éocène-Oligocène ». Revue annuelle des sciences de la Terre et des planètes , Volume 22, pp. 145-165.
- [20] Dorien de Vries et al.(2021) « Perte généralisée de la lignée des mammifères et de la diversité

alimentaire au début de l'Oligocène de l'Afro-Arabie », Biologie des communications

- [21] Martin A. Pearce et al. (2009). « L'événement limite Cénomanién-Turonien, OAE2 et le changement paléo-environnemental dans les mers épicontinentales : nouvelles informations à partir des dinocystes et des enregistrements géochimiques ». *Paléogéographie, paléoclimatologie, paléoécologie*, volume 280, numéros 1-2, pages 207-234
- [22] New Scientist Editors (2008). "L'éruption sous-marine a saigné les océans de la Terre d'oxygène". *Nouveau scientifique*.
- [23] Tennant, JP et al.(2017), « Dynamique biotique et environnementale à travers la transition Jurassique supérieur-Crétacé inférieur : preuves d'un renouvellement faunique et écologique prolongé ». *Biol Rev.* , 92 : 776-814.
- [24] Sahney, S. et al . (2010). « L'effondrement de la forêt tropicale a déclenché la diversification des tétrapodes de Pennsylvanie en Euramerica ». *Géologie*. 38 (12) : 1079-1082.
- [25] WB Saunders, WHC Ramsbottom. (1986). L'événement eustatique du milieu du Carbonifère. *Géologie*. 14 (3) : 208-212.
- [26] Calner, Mikaël. (2005). « Un événement d'extinction du Silurien tardif et une période anachronique ». *Géologie*. 33. 10.1130/G21185.1.
- [27] Familier appelé coquillages. Embranchement contenant environ 400 espèces vivantes regroupées en plus de 120 genres.
- [28] Groupe éteint de vertébrés ressemblant à des anguilles.
- [29] Jones, André. (2009), « La prochaine extinction de masse : l'évolution humaine ou l'éradication humaine ». *Journal of Cosmology* , Vol 2, pp. 316-333.
- [30] Prothero, Donald. (2013). « Donner vie aux fossiles : une introduction à la paléobiologie ». *Presse universitaire de Columbia*.

Chapitre 2 : Causes des extinctions massives

Diverses causes non mutuellement exclusives ont été invoquées pour expliquer les extinctions massives que notre planète a connues au cours des dernières centaines de millions d'années.

Les impacts cométaires sont de plus en plus reconnus comme une cause répandue, mais la science dominante hésite toujours à abandonner le dogme graduel.

Par conséquent, il invoque généralement des phénomènes plus mineurs pour expliquer les nombreuses extinctions de masse subies par notre planète.

Fait intéressant, les rencontres cométaires peuvent provoquer chacun de ces phénomènes :

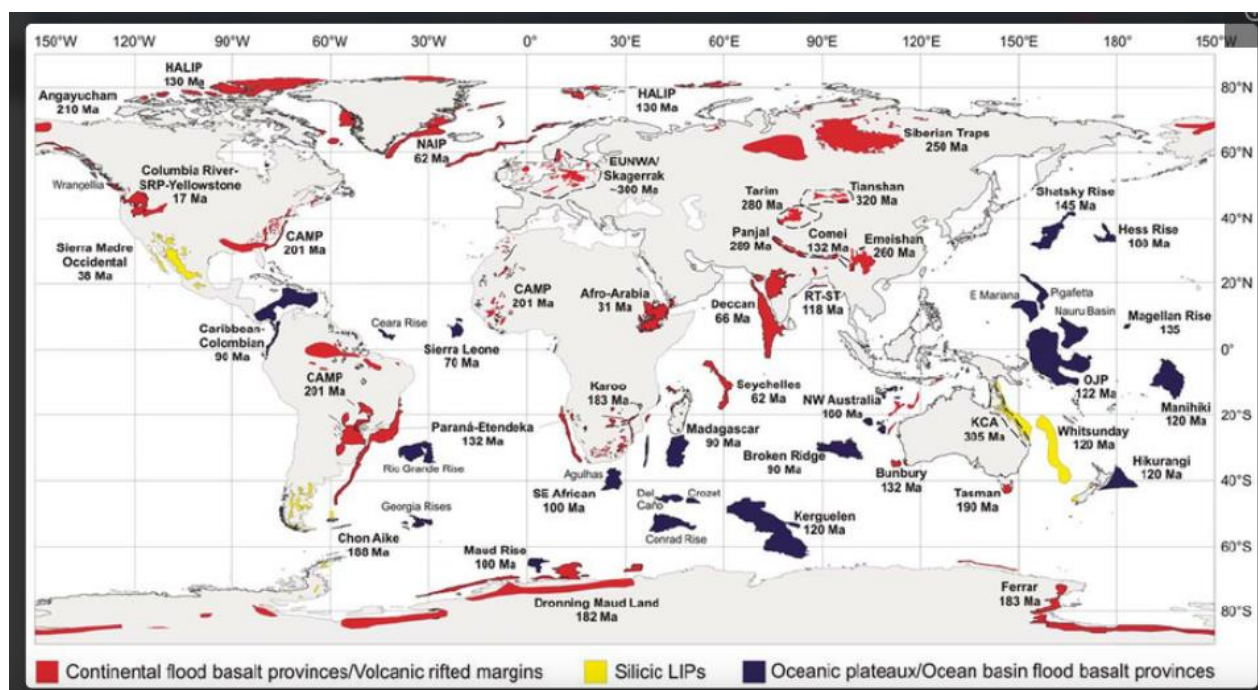
Evénements de crue basaltique [1] :

C'est un terme pour le volcanisme de masse et sa libération de poussière atmosphérique associée [2].

Le volcanisme est associé à plusieurs extinctions massives [3][4], mais qu'est-ce qui, en premier lieu, a causé l'éruption concomitante de volcans dans le monde entier ?

Dans Cometary Encounters, nous avons vu comment la perturbation électrique terrestre induite par une comète voisine peut provoquer des éruptions volcaniques [5].

De même, l'impact de Chicxulub ca. 66 Mya est maintenant considéré comme la cause de la vague qui a suivi des éruptions massives [6].



© Ryan et Ernst

Régions volcaniques et leur répandue de la période d'activité

Refroidissement global :

La cause alléguée de plusieurs extinctions de masse [7].

Comme le volcanisme, le refroidissement global peut en effet provoquer une extinction de masse dans une certaine mesure.

Mais qu'est-ce qui a déclenché le refroidissement mondial en premier lieu ?

Les impacts cométaires à travers le volume de poussière éjecté et le volcanisme induit peuvent voiler notre planète dans un linceul de poussière qui peut réduire considérablement la température [8].

Baisse du niveau de la mer [9] :

Une conséquence naturelle du refroidissement global par l'accumulation de calotte polaire et de chutes de neige [10].

Encore une fois, la question est : « qu'est-ce qui a causé le refroidissement global qui a causé la baisse du niveau de la mer ? »

Evénements anoxiques :

Ce terme désigne la baisse d'oxygène contenue dans les océans.

L'anoxie montre une très forte corrélation [11] avec les extinctions de masse.

Selon certains chercheurs, [les événements anoxiques ont été causés par une prolifération d'algues affamées d'oxygène \[12\]](#).

Une autre cause identifiée d'anoxie est les grandes éruptions volcaniques sous-marines [13].

Encore une fois, qu'est-ce qui a causé ces vagues d'éruptions sous-marines en premier lieu ?

Il semble que la chaîne des événements soit la suivante :

impact cométaire -> perturbation du champ E terrestre -> augmentation du volcanisme -> anoxie.

Hypothèse du canon à clathrate au méthane :

Ce terme décrit une libération massive de méthane dans l'atmosphère pour expliquer notamment l'extinction Permien-Trias de 252 Mya.

Des quantités massives de méthane peuvent être libérées par les éruptions volcaniques [14].

Le méthane est également l'un des principaux [composants gazeux \[15\]](#) des queues cométaires.

Fait intéressant, il existe une forte corrélation entre l'augmentation du méthane atmosphérique et le glissement de terrain sous-marin [16], les deux étant l'effet documenté des impacts cométaires.

Renversement océanique :

Ce terme désigne une perturbation de la circulation thermohaline [17].

Il est invoqué pour expliquer seulement deux extinctions de masse, la *fin du Dévonien* [18] ca. 370 Mya et le *Permien-Trias* [19] ca. 252 Mya.

Il n'y a aucune preuve [20] de perturbation thermohaline pendant ces périodes car un tel phénomène ne laisse aucune trace dans les archives géologiques ou les carottes de glace.

Si une perturbation thermohaline s'est produite, la question est de savoir ce qui l'a déclenchée ?

Un événement cométaire, en particulier un impact océanique, pourrait facilement perturber la circulation océanique [21].

Tectonique des plaques :

Les mouvements des continents [22] sont invoqués pour expliquer l'extinction du Permien-Trias, au cours de laquelle, comme indiqué ci-dessus, 83 % de tous les genres se sont éteints.

Cela suggère des mouvements continentaux assez radicaux et soulève à nouveau la même question, qu'est-ce qui a causé ces mouvements continentaux dramatiques en premier lieu ?

Coïncidence ou non, l'impact cométaire peut déplacer des continents et même déclencher un glissement de la croûte entière [23].

Il a également été démontré que les comètes déclenchent des tremblements de terre à distance [24].

Les émissions de sulfure d'hydrogène à partir de la mer :

De fortes concentrations de sulfure d'hydrogène sont considérées par certains chercheurs comme la cause du Permien-Trias extinction [25] 252 Mya et le Crétacé-Paléogène extinction [26], 66 Mya.

Le pic s'explique comme une conséquence de l'anoxie :

« À la fin du Permien, alors que les niveaux d'oxygène atmosphérique diminuaient et que les niveaux de sulfure d'hydrogène et de dioxyde de carbone augmentaient [27] »

Comme on l'a vu précédemment, l'anoxie peut être causée par de grandes éruptions volcaniques sous-marines, qui peuvent également libérer des quantités massives de sulfure d'hydrogène [28].

Inversion géomagnétique :

L'intensité du champ magnétique terrestre a été reconstituée au cours des deux derniers millions d'années, [29] et cela montre que les inversions magnétiques se produisent fréquemment - environ une fois tous les 100 000 ans - c'est un phénomène beaucoup plus fréquent que les extinctions de masse.

Cependant, il semble y avoir une corrélation entre les inversions géomagnétiques et, au moins, certaines extinctions de masse :

« Les données actuellement disponibles suggèrent fortement que pour certaines espèces de Radiolaires, des inversions ont influencé leur extinction. Les extinctions de masse à la fin de longs intervalles de polarité à dominante unique, comme le Crétacé et le Permo-carbonifère, suggèrent à nouveau que le champ d'inversion peut avoir une influence sélective. Des preuves expérimentales ont montré les effets biologiques des champs magnétiques nuls et des champs se rapprochant de la force du champ magnétique terrestre, soulevant la possibilité que l'action du champ magnétique inverse puisse provoquer des extinctions [30] »

On croyait auparavant que l'échelle de temps pour l'inversion des pôles était comprise entre 10 000 et 100 ans. [31]

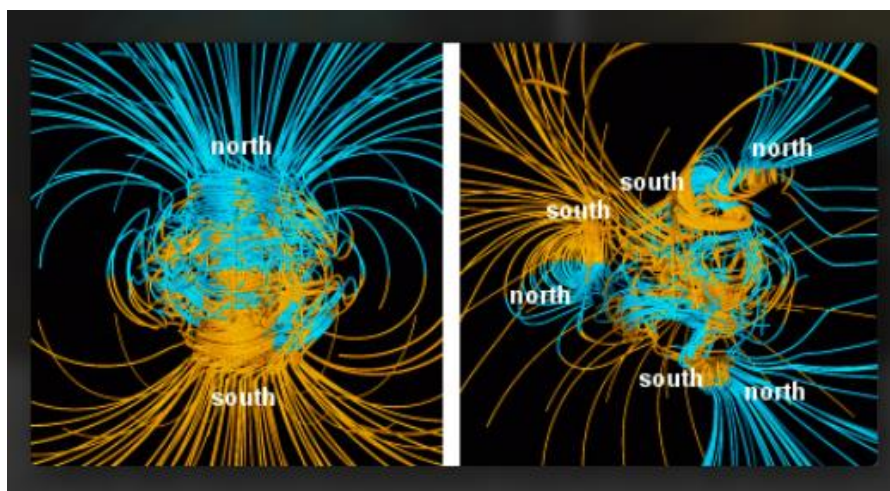
Cependant, il apparaît que les inversions des pôles magnétiques peuvent se produire beaucoup plus rapidement, avec des changements d'orientation [32] jusqu'à 6° par jour. [33]

Ce taux est exceptionnellement élevé, étant 10 000 fois plus rapide que le taux habituel de changement d'orientation magnétique [34] et conduisant à des inversions qui pourraient avoir lieu en quelques jours. [35]

De plus, il semble que les roches présentant une polarité magnétique inversée présentent des charges magnétiques jusqu'à 100 fois supérieures à celles qui auraient pu être générées par le champ magnétique terrestre.

Ce qui précède suggère un agent externe qui pourrait augmenter considérablement le champ magnétique mesuré sur Terre.

Les comètes et leur forte activité électrique pourraient, si elles sont suffisamment proches, déclencher un tel échange de décharges avec la Terre [36] .



© Wikimedia Commons

Le __gVirt_NP_NN_NNPS<__ champ géomagnétique : entre reprises à gauche et lors de l'inversion à droite

Une telle décharge pourrait générer des champs magnétiques massifs (d'où les charges magnétiques élevées mesurées dans les roches présentant une polarité inversée et des pointes dans le champ géomagnétique avant les inversions), déstabiliser le champ géomagnétique existant et être le déclencheur du « reset » qui voit 'Nord' devient 'Sud' et vice-versa.

Le fer, élément magnétique, est un constituant majeur de la croûte terrestre, représentant 32 % de sa composition [37].

Nous nous concentrerons sur la croûte car le manteau et le noyau présentent des températures supérieures [38] à la température de Curie [39] où les éléments magnétiques perdent leur magnétisme.

Notez que les éléments magnétisés comme le fer peuvent être presque instantanément démagnétisés ou rémagnétisés.

Par exemple, une tige de fer peut être aimantée simplement en frottant un aimant dessus, c'est-à-dire en soumettant la tige au champ magnétique de l'aimant.

Les corps cométaires portent une charge électrique élevée et émettent donc un champ magnétique puissant.

Ainsi, le champ magnétique d'une comète proche pourrait être capable de démagnétiser le fer crustal.

De même, la décharge électrique entre une comète proche et la Terre peut générer un champ magnétique capable de magnétiser le fer crustal.

Des exemples de démagnétisation crustale induite par un corps cométaire ont été trouvés sur Mars, où toute une région située à l'intérieur et autour d'un cratère ne présente aucun magnétisme, contrairement au reste de la planète rouge. [\[40\]](#)

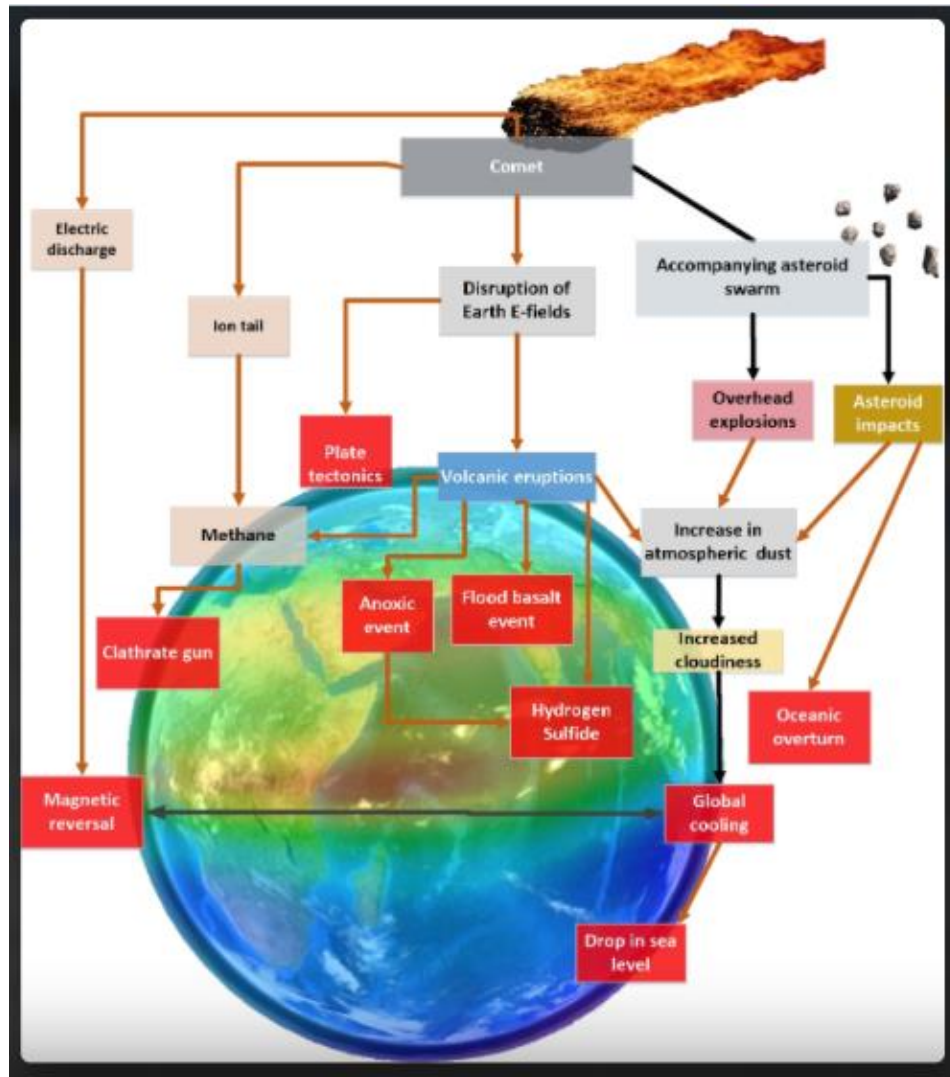
En outre, à noter est le fait que les « pointes » géomagnétiques semblent être liés à des épisodes de refroidissement global :

« Quatre événements géomagnétiques potentiels (« secousses archéomagnétiques »), marqués par de fortes augmentations d'intensité, sont observés et semblent synchrones avec des épisodes de refroidissement dans l'Atlantique Nord.

Cette coïncidence temporelle renforce la récente suggestion que le champ géomagnétique influence le changement climatique sur des échelles de temps multidécennales. [\[41\]](#) »

En fait, les comètes sont une source primordiale de poussière et de magnétisme.

Ainsi, un événement cométaire peut être à l'origine à la fois de secousses géomagnétiques (induites par les décharges cométaires) et d'événements de refroidissement (induits par la poussière cométaire).



(c) Sott.net

Effets terrestres de bombardements cométaires

Comme indiqué dans le schéma ci-dessus, il semble que les causes invoquées pour les extinctions massives qu'il s'agisse d'inondation, d'événement basaltique, d'anoxie, de refroidissement global, d'inversion géomagnétique, etc., pourraient être des effets de rencontres cométaires - impact direct et/ou explosion aérienne - qui, en effet, constituent la principale cause de pratiquement toutes les extinctions de masse, comme nous le montrerons dans le chapitre suivant.

Références

- [1] Clapham, Matthieu & Renne, Paul. (2019). « Basaltes des crues et extinctions massives ». Revue annuelle des sciences de la Terre et des planètes 47:1, 275-303
- [2] Courtillot, Vincent (1990). "Une éruption volcanique". Scientifique américain . 263 (4) : 85-93.
- [3] Kunio Kaiho et al. (2020). « Les événements de combustion volcanique pulsée coïncident avec la perturbation terrestre de la fin du Permien et la crise mondiale suivante ». Géologie.
- [4] Jun Shen et al. (2019). « Preuve d'un intervalle d'extinction prolongé entre le Permien et le Trias à partir des enregistrements mondiaux du mercure marin ». Communications naturelles 10, 1563
- [5] Lescaudron, Pierre. (2021). "Rencontres cométaires". Pilule rouge. Chapitre « Corrélation entre l'activité cométaire et l'activité volcanique ».
- [6] Richards, Mark et al. (2015). « Déclenchement des plus grandes éruptions du Deccan par l'impact de Chicxulub ». Bulletin de l'AGK. 127 (11-12) : 1507-1520
- [7] Rosa, Eduardo et al. (2021). « Glaciation du Paléozoïque supérieur ». Dans l'Encyclopédie de la géologie (deuxième édition).
- [8] Par exemple, le début du Dryas plus jeune révèle un refroidissement dramatique déclenché par un impact cométaire massif. Voir : Lescaudron, 2021, Partie I : Des mammouths glacés et des catastrophes cosmiques
- [9] Peters, SE (2008). « Les déterminants environnementaux de la sélectivité d'extinction dans les archives fossiles ». Nature. 454 (7204) : 626–29
- [10] La baisse du niveau de la mer due au refroidissement global est d'environ 2 m/°C selon les articles les plus conservateurs, voir par exemple : Levermann, Anders et al. (2013).
« L'engagement multimillénaire du réchauffement climatique au niveau de la mer ». PNAS. 110 (34) 13745-13750. Ce chiffre atteint 6 à 10 m/°C selon d'autres chercheurs, voir par exemple : Grinsted, Aslak. (2013).
« Relation entre l'élévation du niveau de la mer et la température mondiale ». Site Web personnel d'Aslak Grinsted.
- [11] Les sept grandes périodes d'anoxie généralisée dans les océans au cours des 260 derniers millions d'années sont significativement corrélées (> 99,99 %) avec les âges des événements d'extinction des crues-basaltes. Voir :
Rampino, Michael et al. (2019). « Qu'est-ce qui cause les extinctions de masse ? Grands impacts d'astéroïdes / comètes, volcanisme de basalte d'inondation et anoxie océanique – corrélations et cycles », dans « 250 millions d'années d'histoire de la Terre en Italie centrale », Société géologique d'Amérique.
- [12] Castle et al. . (2009) « Hypothèse pour le rôle des algues produisant des toxines dans extinctions de masse phanérozoïques fondée sur des preuves du dossier géologique et des environnements modernes ». Géosciences de l'environnement, 16 (1) : 1
- [13] Jenkyns, HC (2010). « Géochimie des événements anoxiques océaniques ». Géochimie, Géophysique, Géosystèmes, 11(3)
- [14] Éditeurs de l'Université de Lancaster. (2018). « Les volcans et les glaciers se combinent comme de puissants producteurs de méthane ». Phys.org
- [15] Lippi, Manuela. (2010). « La composition des glaces cométaires déduite des taux de production

mesurés de substances volatiles » Université Carolo-Wilhelmina.

- [16] Maslin, M. et al. (2004). « Lier les défaillances de la pente continentale et le changement climatique : tester l'hypothèse du canon clathrate ». *Géologie*. 32 (1) : 53-56.
- [17] Circulation par laquelle les eaux de surface s'enfoncent, ramenant à la surface des eaux profondes pauvres en oxygène et tuant les organismes de surface.
- [18] Algeo, TJ et al. (1995). "Événements anoxiques océaniques du Dévonien tardif et crises biotiques : enracinés dans l'évolution des plantes terrestres vasculaires ?". *GSA aujourd'hui*. 5 (3)
- [19] Zhang R. (2001). « L'océan profond du Permien supérieur aurait-il pu être anoxique ? » *Paléocéanographie* . 16 (3) : 317-329.
- [20] Éditeurs Wikipédia. (2001). « Événement d'extinction ». Wikipédia.
- [21] Usatov, M. (2020) « Astéroïde de la ceinture principale en tant qu'impacteur possible du Dryas plus jeune ». *Astron. Nachr.* ; 341 : 734-740.
- [22] Dirson Jian Li. (2012). « La cause tectonique des extinctions de masse et la contribution génomique à la biodiversification ». *Biologie quantitative*.
- [23] Lescaudron, 2014. Chapitre « Glissement de la croûte »
- [24] Omerbashich, Mensur. (2012). « Les alignements astronomiques comme cause de la sismicité ~M6+ ». *ArXiv* . 1104.2036v7
- [25] Kump, Lee et al. (2005). « Libération massive de sulfure d'hydrogène à la surface de l'océan et de l'atmosphère pendant les intervalles d'anoxie océanique » . *Géologie* 33 (5) : 397-400.
- [26] Chercheurs de l'État de Penn. (2003). « Le sulfure d'hydrogène, et non le dioxyde de carbone, peut avoir causé la plus grande extinction de masse ». *ScienceDaily*.
- [27] Kump, 2005
- [28] H. Sigurdsson et al. (2000) « Encyclopédie des volcans ». Presse académique
- [29] Valet, J.-P. et al. "Intensité du champ géomagnétique et taux d'inversion au cours des deux derniers millions d'années", *Nature*, Vol. 435, 802-805 (2005)
- [30] Hays, JD (1971). « Extinctions fauniques et inversions du champ magnétique terrestre ». *Bulletin de la Société géologique d'Amérique*, 82(9), 2433
- [31] White, John. (1982). « Déplacement des pôles ». Les livres de Berkley. p.138
- [32] La vitesse d'inversion est calculée en comparant la direction du champ magnétique dans différentes parties de la même coulée de lave.
Voir : Felix RW (2009) « Magnetic inversions and evolutionary leaps », Sugarhouse Publishing p.95
- [33] Coe, R. et al. (1994) "Nouvelle preuve d'un changement extraordinairement rapide du champ géomagnétique lors d'une inversion", *Nature* 374, pp. 687 – 692
- [34] Langel, RA, (1987). Le domaine principal, en « Géomagnétisme ». Jacobs, JA, Academic Press. Vol. 1, pp. 249-512
- [35] Warlow P. (1978) « Does pole-flip account for earth magnetism ? », *New Scientist*, p.1224

- [36] Pour plus de détails sur les décharges électriques entre corps célestes voir :
Lescaudron, Pierre. (2020). "Rencontres cométaires". Pilule rouge
Partie II : La Terre a-t-elle « volé » l'eau martienne ?
- [37] Sharp, T., (2012). « De quoi est faite la Terre ? », Space.com
- [38] Les températures du manteau varient entre 500° et 4 000° Celsius (930° et 7 200° Fahrenheit).
Voir : Louie, J. (1996). "L'intérieur de la Terre". Université du Nevada
- [39] La température de Curie pour le fer est d'environ 1400° Fahrenheit ou 770° Celsius.
- [40] Louzada, K. et al. (2005). « Shock Demagnetization of Pyrrhotite », Lunar and Planetary Science 36,
- [41] Gallet, Y. (2006) « Possible impact of the Earth's magnet field on the history of antique civilisations»
Earth and Planetary Science Letters, Vol. 246, numéros 1–2, pp.17–26

Chapitre 3 : Le cycle cométaire de 27 millions d'années

Jusqu'aux années 1980, les impacts cométaires en tant que cause principale des extinctions massives étaient encore controversés.

Malgré la rareté compréhensible [\[1\]](#) des cratères d'impact datés, le scénario d'extinction de masse induite par la comète a gagné beaucoup de terrain avec la découverte d'un cycle très distinct ponctuant la plupart des extinctions de masse vécues par notre planète.

Mais avant d'aborder ce point et ces preuves croissantes des impacts cométaires, intéressons-nous à notre système solaire.

Comme tout le monde le sait, notre système solaire est alimenté par une seule étoile, le Soleil.

Eh bien, on suppose que le nôtre est un système solaire à une seule étoile parce que nous ne voyons qu'un seul soleil se lever chaque matin.

Cependant, il s'agit en fait d'une configuration assez particulière, car la plupart des étoiles que les astronomes ont observées font partie de systèmes multi-étoiles (le plus souvent binaires).

Sur la base des données de l'observatoire à rayons X Chandra de la NASA, on estime que plus de 80% de toutes les étoiles peuvent être dans des systèmes binaires ou à étoiles multiples. [\[2\]](#)

Grazia et Milton, qui ont étudié les 60 systèmes stellaires les plus proches du nôtre, sont arrivés à une conclusion comparable :

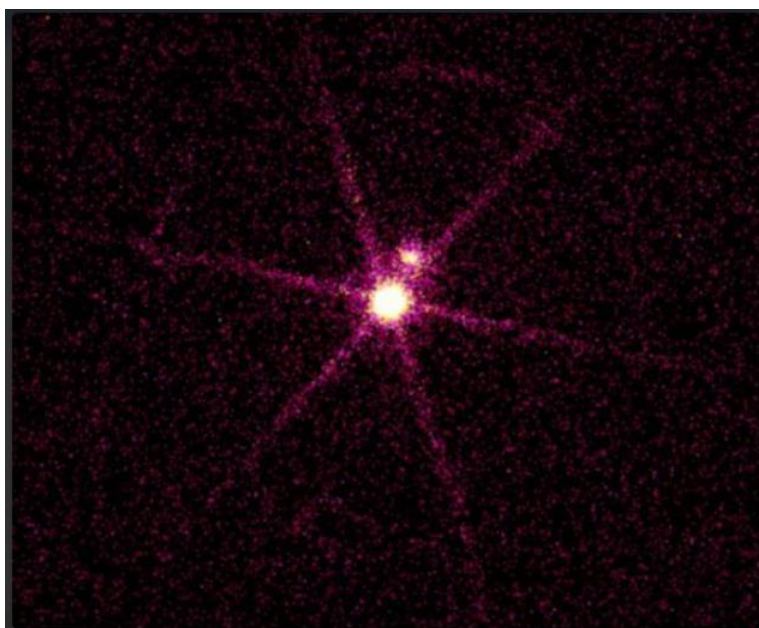
« 61% des 60 étoiles les plus proches sont des composants d'un système d'étoiles doubles (binaires) ou triples. [\[3\]](#) »

Un modèle d'étoiles jumelles pour notre propre système solaire est une perspective alléchante, notamment parce qu'elle pourrait expliquer de nombreuses « anomalies » présentées par l'hypothèse d'une étoile unique.

Comme indiqué par le Binary Research Institute (BRI) :

« Les équations d'orbite elliptique se sont avérées être un meilleur prédicteur des taux de précession que la formule de Newcomb, montrant une précision bien supérieure au cours des cent dernières années.

De plus, un modèle de système solaire en mouvement semble résoudre un certain nombre de problèmes liés à la théorie de la formation du système solaire, notamment le manque de moment angulaire du soleil. Pour ces raisons, BRI a conclu que notre soleil fait très probablement partie d'un système binaire à cycle long. [\[4\]](#) »



© NASA

Sirius est une étoile binaire. Sirius A est le plus brillant.

Sirius B est gradateur et si près de Sirius A qu'il n'a pas été aperçu jusqu'en 1862.

Gardez à l'esprit que les systèmes binaires identifiés ci-dessus sont composés d'étoiles suffisamment brillantes pour être détectées avec un télescope.

Cela signifie que le pourcentage de systèmes binaires peut être encore plus élevé, puisque certains systèmes peuvent inclure des étoiles « non éclairées », comme les « naines brunes », par exemple.

Pour les cosmologistes du plasma, un système binaire est le moyen logique pour les étoiles individuelles de faire face à un stress électrique élevé, provoquant le passage d'une étoile donnée par un processus de fission (c'est-à-dire une scission en deux ou plusieurs parties). [5]

Lorsqu'une sphère est divisée en deux sphères de taille égale, la masse totale restera la même (peu importe la disparition) mais la surface totale de cette paire sera environ 26% plus grande que la surface de la sphère unique d'origine. [6]

Cela augmente la surface totale exposée au champ électrique et diminue ainsi la densité de courant (ampères par mètre carré).

Ainsi, la fission induite électriquement permet aux étoiles de réduire le stress électrique auquel elles sont soumises en le répartissant entre deux ou plusieurs étoiles.

En raison du niveau de stress électrique plus faible exercé sur un système binaire après la fission, les naines brunes (étoiles exposées à un faible champ électrique, d'où leur luminosité réduite) devraient être assez courantes dans les systèmes binaires :

« Si les membres d'une paire binaire résultante s'avèrent être de taille inégale, le plus grand aura probablement la plus grande densité de courant - mais toujours inférieure à la valeur d'origine.

(Cela suppose que la charge totale et le courant d'entraînement total de l'étoile d'origine se répartissent sur les nouvelles étoiles proportionnellement à leurs masses.)

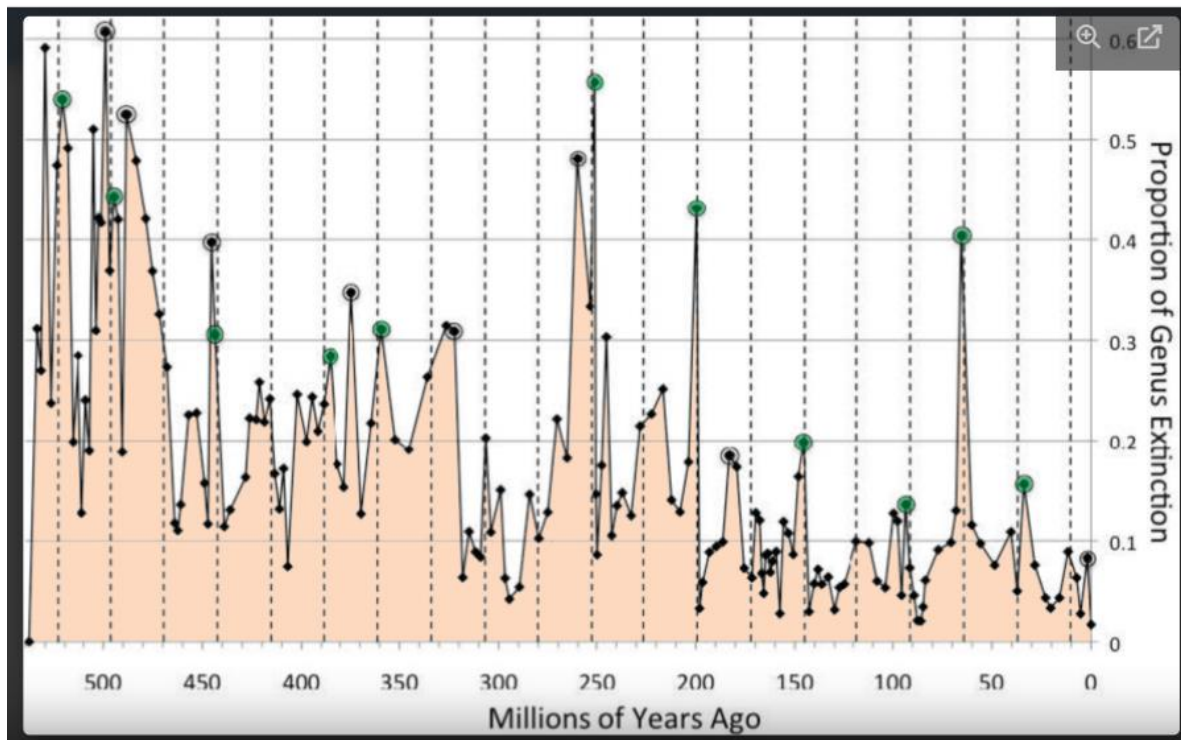
Dans ce cas, le membre le plus petit de la paire pourrait avoir une valeur de densité de courant si faible qu'elle la laisserait tomber, brusquement, au statut de « naine brune » ou même de « planète gazeuse géante ». [7] »

Il est clair que les étoiles binaires sont très courantes, probablement encore plus courantes que ce qui est reconnu dans la littérature scientifique.

Alors, notre Soleil est-il une anomalie de plus dans l'univers plutôt anormal décrit par la science dominante ? Notre Soleil est-il vraiment célibataire ?

Un indice significatif que notre étoile peut, en fait, faire partie d'un système binaire est apparu dans Nature en 1982, [8] lorsque les paléontologues David Raup et Jack Sepkoski ont dévoilé un schéma cyclique d'événements d'extinction de masse dans les archives fossiles. [9]

Leurs recherches ont révélé qu'au cours des 250 derniers millions d'années, la Terre a régulièrement connu des extinctions massives, comme le montre le graphique ci-dessous :



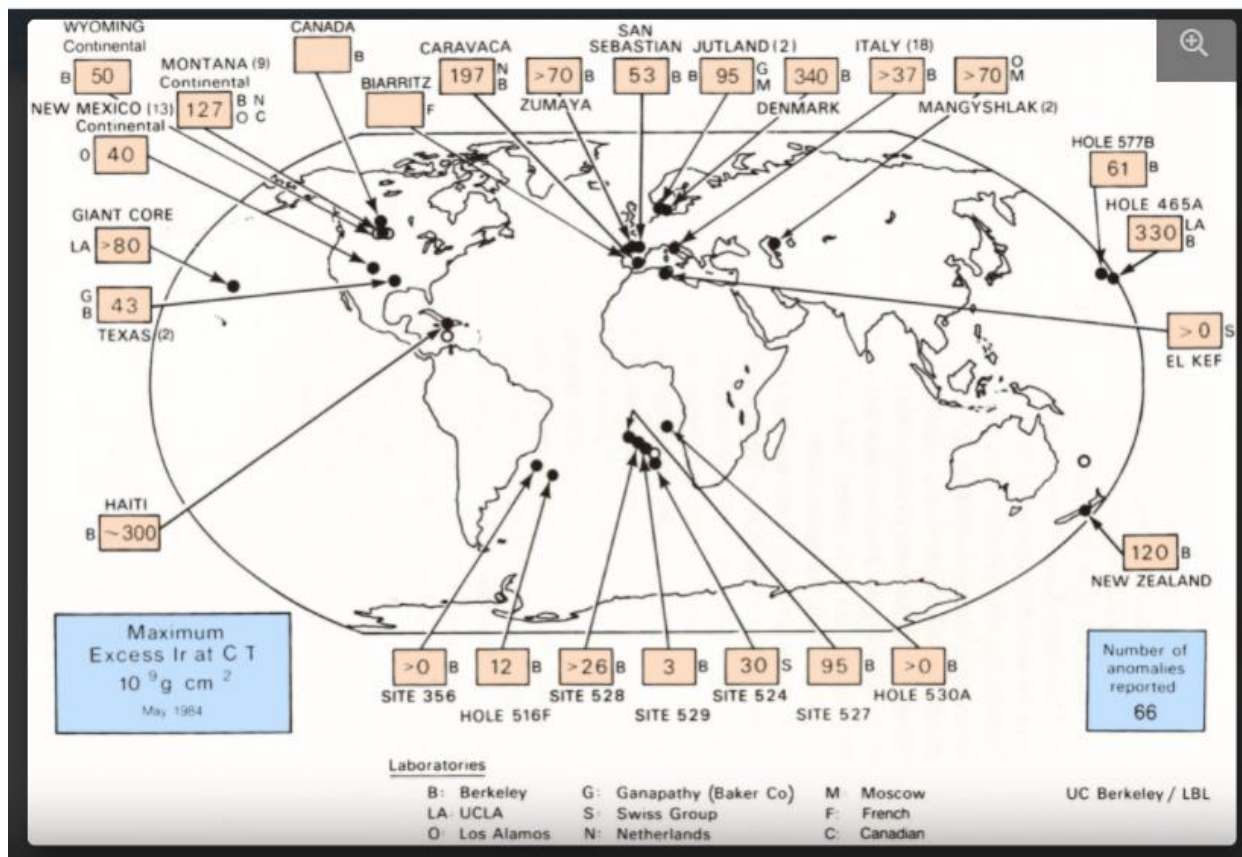
© Sott.net adapté de Melott & Bambach
27 MY périodicité des extinctions de masse

Dans le graphique ci-dessus, nous pouvons voir que sur 19 événements - points encerclés -, 11 points encerclés en vert - se trouvent sur les lignes verticales indiquant l'intervalle de 27 Ma (millions d'années).

Ce qui précède suggère fortement que les extinctions de masse, au moins une majorité d'entre elles, sont dues à un phénomène cyclique, mais ne clarifie pas la nature de ce phénomène.

Le mystère a duré jusqu'à ce que le physicien de Berkeley, Richard Muller, découvre un autre indice important en 1986 lorsqu'il a compilé les niveaux d'iridium mesurés à la limite K/T, qui ont marqué l'extinction de masse qui s'est produite il y a environ 66 millions d'années et correspond au cycle de 27 My (il y a 3 cycles).

Muller a vérifié les niveaux d'iridium dans pas moins de 66 endroits différents sur toute la planète. Comme le montre la carte ci-dessous, les résultats étaient inattendus : dans chacun de ces 66 endroits différents, Muller a trouvé des niveaux anormaux d'iridium. [\[dix\]](#)



© R. Muller

66 anomalies de concentration d'iridium mesurés à la limite K / T.

La découverte de Muller a été confirmée par plusieurs chercheurs parmi lesquels Frank T. Kyte et John T. Wasson qui ont mesuré l'iridium dans 149 échantillons d'argile abyssale du Pacifique couvrant une période de 33 à 67 millions d'années.

Ils ont montré un pic important à la limite K/T (66 Mya) avec une augmentation de 200 fois par rapport à la concentration de fond [11].

Quel est le problème avec l'iridium, vous vous demandez peut-être.

Avec l'or, le platine, l'osmium et le rhénium, l'iridium fait partie des « éléments nobles » qui sont 10.000 fois plus abondants dans la matière météorique que dans la croûte terrestre. [12]

Mais ce ne sont pas seulement les météores qui livrent ces éléments à la Terre ; les radiations massives émises par les supernovas peuvent également générer de grandes quantités d'éléments lourds, dont l'iridium.

Ainsi, alors que les anomalies d'iridium à la limite de l'OE signalent que l'extinction massive il y a environ 66 millions d'années était due à un événement cosmique, il restait à voir si le coupable était une supernova ou un bombardement de météores.

Initialement, Luis Alvarez [13] était un partisan de la théorie de la supernova.

Pour prouver sa thèse, il raisonna ainsi : le Pu-244, l'un des isotopes du plutonium, n'est pas naturellement présent dans la croûte terrestre, ni dans les météorites.

Cependant, c'est l'un des éléments lourds créés par les supernovas.

Donc, si les extinctions massives étaient dues à des explosions de supernova, alors nous devrions trouver des niveaux anormalement élevés de Pu-244 dans le matériau limite de l'ère géologique en raison de sa très longue demi-vie de 80 millions d'années.

L'analyse des concentrations de Pu-244 dans l'échantillon d'argile de la limite de l'OE a conduit à la conclusion suivante :

« Il n'y avait pas de plutonium. Une supernova n'avait pas tué les dinosaures.

Ces résultats ont ensuite été publiés dans un article intitulé « Résultats négatifs pour les hypothèses de la supernova ».

Dans cet article, ils [Alvarez et al.] ont décrit comment les mesures ont montré qu'il n'y avait pas de plutonium 244 présent, et comment ce résultat a exclu la théorie de la supernova ¼ [\[14\]](#) »

S'il ne s'agissait pas d'une supernova, alors la seule cause possible était un bombardement astéroïde/cométaire (que nous pouvons appeler indifféremment [\[15\]](#)).

Depuis lors, plusieurs équipes de recherche, dont l'astronome de l'Université de Louisiane, le Dr Daniel Whitmire et l'équipe Mellot et Bambach [\[16\]](#), ont publié des articles confirmant que les bombardements de météores étaient bien la cause de ces événements cycliques d'extinction de masse.

Une fois qu'il a été établi que les extinctions massives cycliques étaient dues aux roches spatiales, une autre question s'est posée : quel est le principal moteur de ces bombardements cycliques ?

L'idée qu'un seul astéroïde ou un essaim d'astéroïdes puisse suivre une orbite stable de 27 millions d'années est hautement improbable.

Les petits objets célestes ne peuvent pas rester sur des orbites stables et très longues pendant des centaines de millions d'années.

Comme nous l'avons vu à plusieurs reprises ces dernières années, lorsque les comètes s'approchent d'objets célestes massifs comme Saturne, Jupiter ou le Soleil, elles sont soit détruites, désintégrées, considérablement affaiblies, « aspirées » (d'où le nom « comètes plongeant dans le soleil »), ou la rencontre modifie leur orbite car ils sont violemment éjectés hors du système solaire interne.

Il est donc très peu probable qu'un essaim d'astéroïdes à lui seul puisse traverser le système solaire, maintenir une orbite stable tout au long du voyage, puis retourner dans le système solaire interne lors de sa prochaine révolution et le faire encore et encore pendant plus de 500 millions d'années comme suggéré par Raupp et les recherches de Sepkovsky [\[17\]](#).

De plus, une orbite aussi longue implique que le ou les astéroïdes hypothétiques se déplaceraient à plusieurs années-lumière [\[18\]](#) du système solaire et seraient soumis aux forces gravitationnelles perturbatrices des étoiles locales.



Si un ou plusieurs astéroïdes ne peuvent pas suivre par eux-mêmes une orbite aussi stable de 27 MY, alors quelque chose d'autre le fait évidemment ; quelque chose d'assez grand pour maintenir une orbite stable ; et quelque chose qui envoie régulièrement de nouvelles comètes vers nous.

C'est là que Richard Muller a eu l'idée qu'un compagnon solaire – un Soleil jumeau – suivrait une telle orbite.

Tous les 27 millions d'années, à son approche du système solaire, un tel compagnon perturberait des astéroïdes ou des comètes locaux à son orbite, les poussant et les entraînant le long de sa trajectoire.

Muller a nommé cet hypothétique compagnon du Soleil [Nemesis](#) [19] d'après la déesse grecque qui persécute sans relâche les trop riches, fiers et puissants.

Après les travaux révolutionnaires de Muller, plusieurs équipes de recherche, dont l'astronome Frank Low [\[20\]](#) et Thomas Chester [\[21\]](#), ont commencé à explorer le ciel pour trouver Nemesis.

Cette quête a duré des années mais n'a donné aucun résultat positif, de sorte que les observateurs n'ont pas encore trouvé Nemesis.

Mais comme nous l'avons noté précédemment, certaines étoiles ne sont pas du tout brillantes, comme c'est le cas des naines brunes (catégorie d'étoiles de choix de Dan Whitmire pour Nemesis [\[22\]](#)) et, dans une moindre mesure, des naines rouges éteintes [\[23\]](#).

Si la compagne du Soleil est une naine brune - et si elle est également en orbite dans le plan de l'écliptique - la trouver serait littéralement comme trouver un objet sombre et invisible entouré de millions d'objets brillants et brillants, un exploit bien plus difficile que de trouver une aiguille dans une botte de foin.

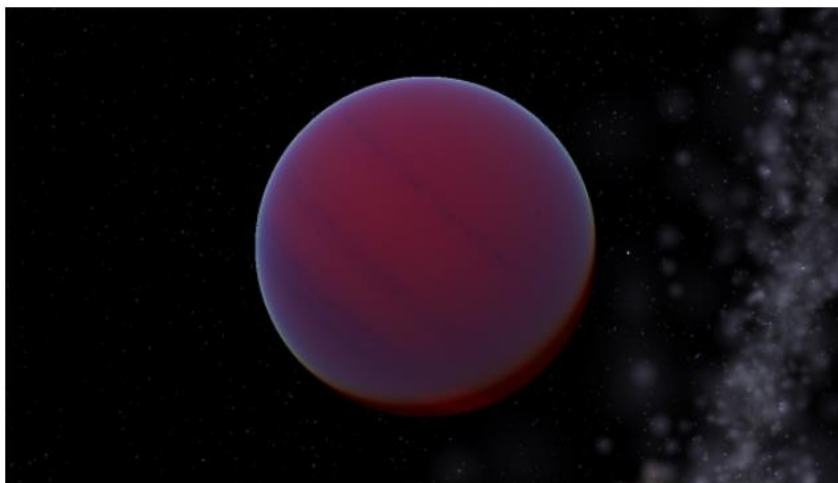
C'est une métaphore tout à fait appropriée puisque jusqu'à présent, la technologie n'existait pas pour nous permettre de détecter avec succès et systématiquement les corps célestes sombres comme les naines brunes, comme l'explique Whitmire :

« Actuellement, je recherche dans le demi-milliard de sources ponctuelles de la base de données 2MASS des preuves de cet objet.

Ce relevé a couvert 99 % du ciel à des longueurs d'onde du proche infrarouge de 1 à 2 microns.

La longueur d'onde optimale pour notre recherche est de 5 microns, mais il n'existe pas encore de relevé complet du ciel. [\[24\]](#) »

Si Nemesis existe, le fait qu'il n'ait pas été trouvé malgré des années de recherche plaide fortement en faveur d'une étoile noire.



© Wikimedia Commons
Représentation artistique d'une naine brune

En passant, selon la science dominante, les naines brunes sont de petites étoiles en fin de vie. Dans la cosmologie standard, leurs « réactions de Fermi internes » diminuent en raison du manque de carburant (hydrogène), ce qui les rend de plus en plus sombres. Cependant, il y a plusieurs problèmes avec ce modèle. Pour commencer, les naines brunes émettent des rayons X :

« L'orbite télescope à rayons X Chandra a récemment découvert une naine brune (classe spectrale M9) émettant une fusée à rayons x.

Cela pose un problème supplémentaire aux partisans du modèle de fusion stellaire.

Une étoile aussi cool ne devrait pas être capable de produire des rayons X.

Comment « l'effondrement gravitationnel » peut produire des rayons X reste inexpliqué.

"Nous avons été choqués", a déclaré le Dr Robert Rutledge de l'Institut de technologie de Californie à Pasadena, l'auteur principal de l'article sur la découverte à paraître dans le numéro du 20 juillet d'Astrophysical Journal Letters.

« Nous ne nous attendions pas à voir un éclatement d'un objet aussi léger. C'est vraiment la « souris qui rugit ». [\[25\]](#) »

Dans les modèles astronomiques standard, les naines brunes sont « censées être » trop froides et trop petites pour maintenir des réactions de fusion dans leurs noyaux.

La température minimale « devrait être » de trois millions de degrés kelvin et la masse devrait être d'au moins sept pour cent de la masse du Soleil, mais certaines « naines brunes » ne répondent pas à ces exigences, elles ne peuvent pas déclencher la fusion nucléaire bien qu'elles émettent des rayons X radiation. [\[26\]](#)

Mais une naine brune ne présente aucune anomalie dans les modèles électriques.

C'est simplement une étoile qui ne brille pas car le champ électrique local est trop faible.

De ce point de vue, ce n'est pas la taille (et donc le champ gravitationnel limité) qui rend une étoile sombre, mais le stress électrique.

Si la contrainte électrique est trop faible, l'étoile (quelle que soit sa taille) ne brille pas.

Ainsi, la taille et la plage de températures déterminées par la science traditionnelle pour définir les naines brunes ne sont pas pertinentes.

Revenons maintenant à l'idée principale de ce chapitre : le cycle d'extinction de 27-My et sa nature cométaire.

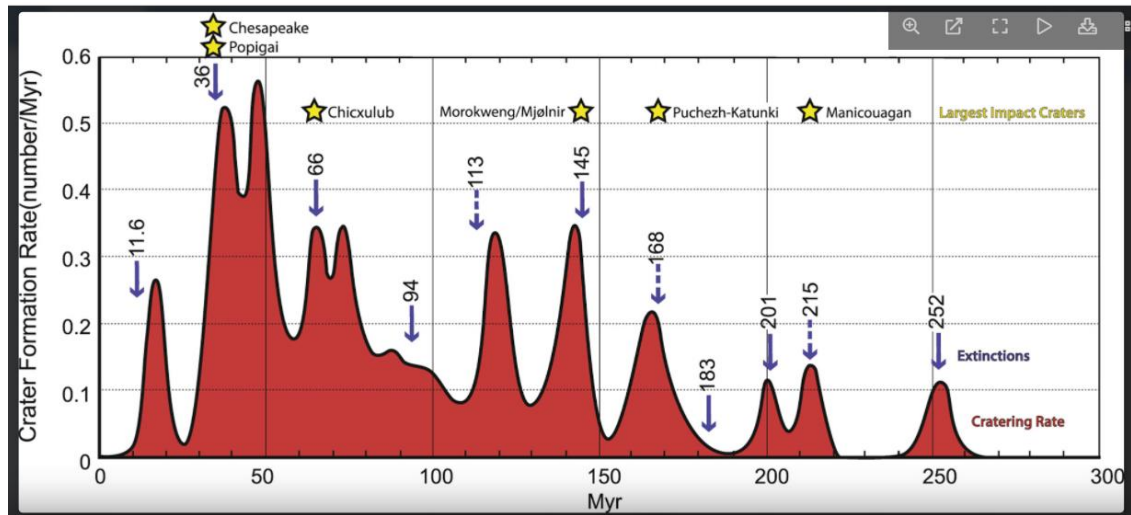
En 1982 [\[27\]](#), Raup et Sepkoski ont découvert que la plupart des extinctions majeures coïncident avec un cycle de 27 millions d'années.

En 1980 [\[28\]](#), Alvarez prouvé que l'extinction K/T qui a anéanti les dinosaures 66 Mya (il y a 3 cycles) était due aux bombardements cométaires.

La combinaison de ces deux éléments de preuve suggère fortement que le cycle de 27 millions d'années était, au moins en partie, de nature cométaire, mais ce n'est pas tout.

En 2017, près de 40 ans après les découvertes d'Alvarez, Raup et Sepkoski, le géologue de l'Université de New York et consultant de la NASA Michael Rampino [\[29\]](#) a découvert que quatre des six plus grands cratères d'impact connus des 250 derniers Ma sont corrélés à trois événements d'extinction reconnus, qui coïncident avec le cycle de 27 millions d'années :

- le Chesapeake et le Popigai cratères d'impact env. 34 Mya extinction contemporaine de l'Eocène tardif (il y a 2 cycles) confirmée par un niveau anormal d'iridium détecté indépendamment par Kyte [\[30\]](#) et Alvarez [\[31\]](#)
- le cratère d'impact Chixulub ca. 66 Mya (il y a 3 cycles) coïncidant avec la fin de l'extinction du Crétacé (ou K/T)
- le cratère d'impact Morokweng/Mjolnir ca. 145 Mya (il y a 6 cycles), extinction Jurassique-Crétacé



© Rampino

Corrélation entre les 6 plus grands cratères d'impact connus et cinq événements d'extinction reconnus

Notez également que, comme indiqué dans le graphique ci-dessus :

- l'extinction de la fin du Permien ca. 252 Mya (il y a 10 cycles) coïncident avec une augmentation marquée du taux de formation de cratères d'impact, bien qu'aucun temps correspondant à un grand cratère d'impact n'ait encore été identifié.

- l'extinction Trias-Jurassique ca. L'analyse stratigraphique de 201 Mya (il y a 8 cycles) révèle plusieurs preuves d'impact cométaire :

« Les preuves diagnostiques de l'impact des bolides dans l'enregistrement stratigraphique comprennent des polymorphes minéraux à haute pression (10 à 45 Gpa), tels que la stishovite et la coésite, et des caractéristiques microscopiques de déformation par choc dans le quartz, le feldspath et les zircons [32] »

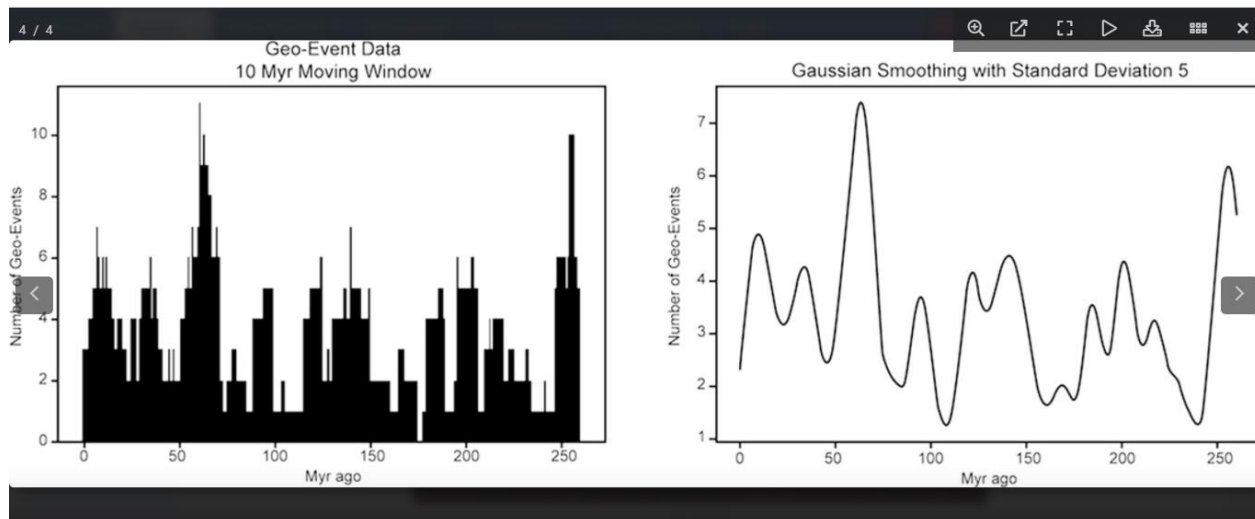
De plus, trois cratères datant de l'époque de cette extinction (Manicouagan, Rochechouart et Saint Martin) sont alignés [33] le long des longitudes 22,8 N, ce qui suggère fortement une chaîne de cratères formée par de multiples impacts successifs à la Shoemaker Levy.

À ce stade, la corrélation entre le cycle de 27 Ma, les bombardements cométaires et l'extinction de masse est très forte.

Nous avons vu dans le chapitre précédent que des événements comme le volcanisme de masse, les périodes glaciaires ou la sismicité de masse ont été proposés comme la cause de plusieurs extinctions de masse.

Nous avons suggéré que ces événements, tout en étant un facteur contribuant à l'extinction de masse, sont les effets des bombardements cométaires, qui sont, par conséquent, la principale cause de déclenchement des extinctions.

Cette hypothèse a été considérablement renforcée en 2021 lorsque Rampino [34] a démontré qu'au cours des derniers 260 Ma, les 89 derniers événements géologiques majeurs, y compris les bombardements cométaires, le volcanisme de masse, l'anoxie et le changement du niveau de la mer et les tremblements de terre de masse étaient synchronisés avec le cycle de 27 Ma, comme illustré par le diagramme ci-dessous, qui montre à gauche le timing des événements géologiques majeurs (lissé) tandis que le graphique à droite révèle la cyclicité 27,5-My de ces événements géologiques majeurs comme indiqué par la flèche noire :



© Rampino

Timing (à gauche) et cyclicité (à droite) des événements géologiques majeurs au cours des 260 dernières Ma

À ce stade, il ne reste plus qu'à examiner les événements d'extinction en dehors du cycle de 27 Ma. Plusieurs d'entre eux font aussi apparaître les signes révélateurs de rencontres cométaires : cratères d'impact et / ou iridium et / ou tektite :

- L'extinction de la mi-Ordovicien, également connue sous le nom d'Ordovicien Meteor événement est arrivée ca. 467 Mya. Cette extinction a été marquée par l'augmentation spectaculaire de la vitesse à laquelle les météorites chondrites [35] sont tombées sur Terre, par le cratère de Charlevoix [36] et par un pic d'iridium [37].

L'événement de Kellwasser (ca. 272 Mya) faisant partie de l'extinction du Dévonien tardif, est contemporain du Siljan [38] et le cratère Alamo [39], une concentration en iridium 20 fois supérieure à la moyenne [40] et un pic en micro-tektite [41].

L'événement Hangenberg (environ 258 Mya) faisant partie de l'extinction du Dévonien tardif, est synchrone avec le cratère Woodleigh [42]

- l'extinction Carbonifère-Permien ca. 307 Mya également connu sous le nom d'effondrement de la forêt tropicale carbonifère contemporain avec une anomalie d'iridium [43]

Ce qui précède suggère fortement que les extinctions de masse, dans le cycle de 27 Ma et en dehors, sont, dans une grande majorité, causées par des impacts cométaires.

Qu'advierait-il de cette proportion si la recherche dans ce domaine n'était pas sous-financée ?

Références

- [1] La recherche de cratères d'impact sur Terre n'est pas une tâche facile car le vent, la pluie, les tremblements de terre, les changements du niveau de la mer, la croissance de la végétation et l'urbanisation ont tendance à effacer ces caractéristiques géologiques. De plus, la recherche de cratères d'impact ne semble pas être une priorité pour la science moderne, peut-être en raison de la forte résistance idéologique - l'uniformitarisme - contre l'idée même d'impacts cométaires et leurs conséquences catastrophiques évidentes. Néanmoins, au moins trois bases de données EDEIS, Somerikko et EID répertorient certains des cratères d'impact trouvés sur Terre. En 2019, il y avait environ 200 cratères d'impact confirmés et 700 probables/possibles malgré le sous-financement chronique de ce domaine de recherche.
- [2] Cruttenden, W. (2005) « Lost Star », p.111 Press St. Lynn
- [3] De Grazia, A. & Milton, ER (2018), "Solaria Binaria", Metron Publications p.17
- [4] Binary Research Institute Editors (2011) "Introduction to Binary Companion Theory", Binary Research Institute.
- [5] Scott, D. (2006) « The Electric Sky », Mikamar Publishing p. 157-159
- [6] Scott, D. (2013) « Electric cosmology – Stellar Evolution », Electric Cosmos.org
- [7] Scott, (2006) p.158
- [8] Raup, D. & Sepkoski, J. (1982), "Mass extinctions in the marine fossil record", Science, 215-4539, pp. 1501-1503
- [9] Selon les calculs de Raup & Sepkoski, la probabilité d'un cycle d'extinction de masse de 27 MY étant due au hasard est inférieur à 1 %.
- [10] Muller, R. (1990) « Nemesis : L'étoile de la mort », Arrow p.74-77
- [11] Kytte FT, Wasson JT. (1986) « Taux d'accrétion de matière extraterrestre : l'iridium déposé il y a 33 à 67 millions d'années ». Science 232(4755):1225-9
- [12] Muller, 1990 p.44
- [13] À l'époque, Luis Alvarez était le directeur des laboratoires de recherche de Princeton où Muller menait ses recherches sur Nemesis.
- [14] Ibid., p.59
- [15] Lescaudron, 2014. Chapitre 18
- [16] Melott A. & Bambach R., (2010) « Nemesis Reconsidered », Monthly Notices of the Royal Astronomical Society Letters 407, numéro 1, pp L99–L102
- [17] Raup, D. & Sepkoski, J. (1982), « Mass extinctions in the marine fossil record », Science, 215-4539, pp. 1501-1503
- [18] Un astéroïde de masse négligeable (plusieurs tonnes) par rapport au Soleil aurait un aphélie d'environ 200 000 UA, soit 3,16 années-lumière. Un aphélie aussi éloigné soumettrait l'astéroïde aux forces gravitationnelles d'étoiles proches comme Proxima Centauri (4,24 années-lumière du Soleil) ou les étoiles binaires Alpha Centauri A et B (4,35 années-lumière du Soleil) tandis que les forces gravitationnelles exercées par le Soleil seraient pratiquement nul.

- [19] Muller, 1990, p.114
- [20] (1933-2009) Astronome ayant travaillé pour l'Université d'Arizona
Jeff Harrison, (2009) « Astronome Frank J. Low, 1933-2009 » Université d'Arizona
- [21] Thomas Jay Chester a travaillé pour le Jet Propulsion Laboratory (JPL) de la NASA
Thomas Chester (2004) « Site Web de Thomas Jay Chester »
- [22] D. Whitmire et al. (1984). « Les extinctions de masse périodiques sont-elles entraînées par un compagnon solaire lointain ? », *Nature* 308, 713-715
- [23] Muller, 1990 p.109
- [24] Bruce A. (2009) « Science or Superstition », *Disinformation Books* p.67
- [25] Scott, 2006, p. 127
- [26] Idem, p. 127-129
- [27] David M. Raup, J. John Sepkoski Jr. (1982). « Extinctions de masse dans le registre des fossiles marins ». *Science* : 1501-1503
- [28] Alvarez, LW et al. (1980). « Cause extraterrestre de l'extinction Crétacé-Tertiaire ». *Science*. 208 (4448)
- [29] Rampino, Michael R. & Caldeira, Ken. (2017). « Corrélation des plus grands cratères, des signatures d'impact stratigraphiques et des événements d'extinction au cours des 250 dernières années ». *Geoscience Frontiers*, 8-6, pages 1241-1245,
- [30] Kyrte FT, Wasson JT. (1986) « Taux d'accrétion de matière extraterrestre : l'iridium déposé il y a 33 à 67 millions d'années ». *Science* 232(4755) :1225-9
- [31] Alvarez, W. et al. (1982) " Anomalie d'iridium approximativement synchrone avec les extinctions terminales de l'Eocène " *Science*, v. 216, p. 886-888.
- [32] Tanner, Lawrence et al. (2004). « Évaluation du bilan et des causes de l'extinction du Trias supérieur ». *Revue des sciences de la Terre*. 65. 103-139. 10.1016
- [33] Spray, JG et al. (1998). « Preuve d'un événement à impact multiple du Trias supérieur sur Terre ». *Nature* 392 171-173
- [34] Michael R. Rampino et al. (2021). « Une impulsion de la Terre : un cycle sous-jacent de 27,5 Myr dans des événements géologiques coordonnés au cours des 260 derniers Myr ». *Frontières géo-scientifiques*
- [35] Korochantseva, Ekaterina et al. (2007). « L'éclatement de l'astéroïde L-chondrite lié à la pluie de météorites de l'Ordovicien par de multiples datations isochrones ^{40}Ar - ^{39}Ar ». *Météorites et sciences planétaires*. 42 (1) : 113-130.
- [36] Schmieder, M. et al. (2019). « Analyse in situ U–Pb du zircon choqué de la structure d'impact de Charlevoix, Québec, Canada ». *Météorites et sciences planétaires*. 54(8) pages 1808-1827.
- [37] Richard Grieve (1997) « Effets d'impact extraterrestre : l'enregistrement dans les roches et la colonne stratigraphique » *Paléogéographie, Paléoclimatologie, Paléoécologie*
- [38] Victor Clube, Bill Napier (1982) « The Cosmic Serpent: A Catastrophist View of Earth History »

- [39] Sandberg, Charles et al. (2002). « Changements du niveau de la mer au Dévonien supérieur, événements catastrophiques et extinctions massives ». *Am Soc géologique*. 356. 473–87
- [40] Playford PE, et al. (1984) « Anomalie d'iridium dans le dévonien supérieur du bassin de conserve, Australie occidentale ». *Science*. 226(4673) :437-9
- [41] Sandberg, 2002
- [42] Reimold, WU et al. (2003), « Structure d'impact de Woodleigh, Australie : pétrographie de choc et études géochimiques ». *Météorites et sciences planétaires*, 38 : 1109-1130.
- [43] Mizukami, Takuya et al. (2014). « Une pointe de biomarqueurs de plantes ligneuses dans la couche d'iridium des grands fonds à la limite Crétacé/Paléogène ». *Paléogéographie, Paléoclimatologie, Paléoécologie*. 412. 241–248.



© Wikimedia commun
Fossile de trilobite Walliserops trifurcatus

Chapitre 4 : Formes de vie particulières autour des impacts cométaires

Logiquement, on considère les événements cométaires comme uniquement des agents de destruction massive comme en témoignent les nombreuses extinctions massives ou les catastrophes induites comme le volcanisme ou la sismicité décrites dans la première partie.

Mais en écrivant « Cometary Encounter », je suis tombé sur quelques particularités liées à l'événement de Tunguska [1] et à ses effets sur les formes de vie locales :

« Il a été constaté que la dispersion génotypique a fortement augmenté dans les arbres de Tunguska. L'effet est important, a un caractère inégal et se concentre vers la zone de l'épicentre, ainsi que vers la projection de la trajectoire du TSB [Tunguska Space Body] (Vasilyev 1999, 2000, 1998). Aux maximums, la dispersion génotypique montre un accroissement d'environ 12 fois (Vasilyev 2000). L'un des maximums coïncide à nouveau avec le mont Chirvinskii, un autre - avec le centre calculé du flash lumineux. [2] »

Le terme « dispersion génotypique » utilisé ci-dessus fait référence à une augmentation des mutations génétiques.

Les mutations, surtout néfastes, sont compatibles avec des rencontres cométaires étant exclusivement des agents de destruction puisque les retombées radioactives et les rayonnements ionisants [3] sont connus pour endommager le matériel génétique [4] et se sont produits lors de l'explosion de Tunguska [5]. Mais les arbres de Tunguska ont révélé une autre caractéristique encore plus particulière :

« La cause de la croissance anormale des cernes des arbres après 1909 est plus controversée. Nous avons collecté des données sur les cernes des arbres pour 9 épicéas, 1 mélèze et 1 pin de Sibérie. Une comparaison de la largeur moyenne des cernes des arbres sur environ 30 ans avant 1907 et exactement la même période après 1909 a confirmé l'augmentation de la largeur pour les 11 arbres examinés. A partir de ces données, aucune corrélation avec la position de l'arbre n'a été trouvée. Les arbres ont été divisés en deux groupes : 5 arbres avec une largeur de cerne moyenne, avant 1907, égale à environ 0,4 mm et un deuxième groupe avec une largeur de cerne d'environ 1 mm.

Après 1909, les deux groupes atteignent approximativement la même largeur d'anneau d'environ 1,2-1,5 mm avec une augmentation pour le premier groupe d'un facteur 3-4, contre un facteur 1,2-1,5 pour le deuxième groupe. [6] »

Notez que cet éperon de croissance a affecté à la fois les nouveaux arbres, les jeunes arbres et les vieux arbres. Cette croissance accélérée ne s'est affaiblie que dans les années 1990 [7].

Une croissance soutenue et accélérée ne ressemble pas à une mutation aléatoire, qui est dans plus de 99,99% [8] des cas préjudiciable ou neutre. Cela semble plutôt bénéfique.

Les événements cométaires, outre leurs effets destructeurs évidents, pourraient-ils d'une manière ou d'une autre améliorer les formes de vie ?



© Vitaly Romeyko

Coupe transversale d'un arbre Tunguska. La flèche noire indique l'année 1908.
Les anneaux après l'événement nettement plus large

Une autre caractéristique déroutante révélée par les arbres Tunguska est que la zone de croissance maximale est éloignée de l'épicentre :

« Le maximum extrapolé de [croissance des arbres] est attendu loin de l'épicentre, à une distance d'environ 20-25 km (Emelyanov et al. 1979, Vasilyev 1999).

On a l'impression que le vol du BST était accompagné d'un agent inconnu capable d'induire à distance des changements écologiques et peut-être même génétiques. [9] »

Le long des arbres, les insectes de la Tunguska ont également été touchés par l'explosion aérienne :

« [...] les généticiens VK Dmitrienko et O. P. Fedorova a découvert que les insectes vivant près de la montagne Ostraya et à Churgim Creek différaient fortement de ceux capturés ailleurs.

En d'autres termes, ces différences étaient les plus importantes là où les pics de mutations dans les pins locaux étaient également les plus importants. Cela semble être significatif.

Il semblerait donc que les ancêtres de ces fourmis aient également subi des mutations lors de la catastrophe de Tunguska en 1908 [10] »

En plus d'être le lieu d'apparition inattendue de mutations bénéfiques, la Tunguska, bien qu'il s'agisse d'un biotope très commun (forêt de la taïga) qui n'est pas du tout isolé par les mers, les déserts ou les montagnes environnantes, est le siège de quelques plantes que l'on ne trouve nulle part ailleurs dans le monde :

« La plupart des espèces endémiques ne sont protégées que dans quelques réserves naturelles à travers le monde, car ces espèces n'existent tout simplement pas ailleurs.

Des exemples de ce groupe de plantes incluent l'Oxytropes de Catang, que l'on ne trouve qu'en Sibérie centrale, et l'Iris de Bludov, que l'on trouve uniquement dans le sud de la Sibérie - la réserve de Tunguska est située à la limite la plus septentrionale de l'aire de répartition de cette espèce.

Ces deux espèces sont incluses dans les livres rouges du territoire de Krasnoïarsk.

Cependant, l'endémique le plus intéressant trouvé ici dans la réserve naturelle de Tunguska est l'astragale de Shumilov.

Cette plante ne peut survivre qu'à un seul endroit sur le globe - dans le sud d'Evenkia, entre les rivières Podkamennaya Tunguska et Chunya.

Ainsi, la seule réserve au monde qui protège cette espèce incroyablement rare est la réserve naturelle de Tunguska. [\[11\]](#) »

Même les humains à proximité de Tunguska ont également connu des mutations non préjudiciables et extrêmement rares :

« Rychkov a découvert une femme Evenk dépourvue de l'antigène Rh-D.

Les examens génétiques de sa famille ont permis de conclure qu'une mutation très rare du gène Rh-D s'est produite en 1912.

Cette mutation peut avoir affecté les parents des femmes, qui en 1908 vivaient à une distance d'environ 100 km de l'épicentre et étaient des témoins oculaires de la Tunguska.

Les femmes se souvenaient des impressions de ses parents sur l'événement : un flash très lumineux, un coup de tonnerre, un bourdonnement et un vent brûlant (Rychkov 2000). [\[12\]](#) »

A noter que la femme en question était originaire des Evenk, un peuple indigène de Russie où plus de 99% de la population a un rhésus positif [\[13\]](#).

Maintenant, la Tunguska est-elle une bizarrerie isolée ou pouvons-nous trouver d'autres exemples de nouvelles formes de vie résultant d'un impact cométaire documenté ?

Pour répondre à cette question, jetons un coup d'œil au plus récent bombardement cométaire majeur, celui qui a déclenché le Dryas récent vers 12.900 BP.

Les baies de Caroline sont les sites d'impact des éjectas du principal impact cométaire dans le lac Michigan [\[14\]](#), elles racontent une histoire fascinante qui est étonnamment similaire à celle de Tunguska :

« À la grande surprise de tout le monde, les pièges à mouches de Vénus ne sont pas une plante étrange et exotique. Il n'est originaire que des Carolines et, selon Wikipedia, probablement dans un rayon de 60 milles de Wilmington, en Caroline du Nord.

On les trouve principalement autour de formations ressemblant à des cratères, connues sous le nom de Carolina Bays, qui sont principalement situées dans la même zone. Les connexions à ces baies, qui seraient causées par des météores, n'aident que les théories de leurs origines extraterrestres. [\[15\]](#) »

Alors qu'il existe environ 180 espèces [\[16\]](#) de plantes carnivores appartenant à la famille des droseraceae, les pièges à mouches de Vénus (*Dionaea muscipula*) sont la seule espèce représentative du genre *Dionaea*.

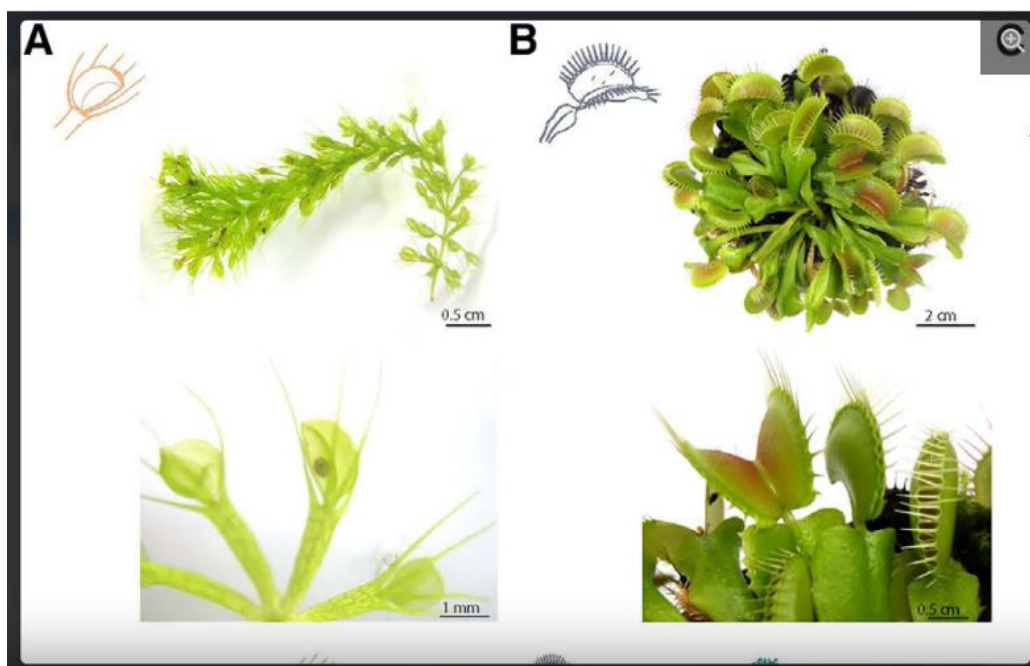
Le parent le plus proche [\[17\]](#) du piège à mouches de Vénus est une plante aquatique appelée roue hydraulique (*Aldrovanda vesiculosa*), qui est la seule plante partageant le même mécanisme de piège à pression [\[18\]](#).

Bien qu'ils partagent un mécanisme de piège à pression similaire, le piège à mouches de Vénus et la roue hydraulique sont génétiquement extrêmement différents :

« La taille du génome de *Dionaea muscipula* cultivé et sauvage est de 3,18 Gbp [19] et donc comparable en taille avec le génome humain.

En revanche, les tailles de génome obtenues pour *Aldrovanda vesiculosa* sont de 509 Mbp [20] »

Comme vous pouvez le voir sur la photo ci-dessous, il y a en effet plus que quelques mutations « aléatoires » entre les deux prétendus cousins :



© Pálfalvi

A (gauche) : plante eau moulin à eau (*Aldrovanda vesiculosa*)

B (droite) : plante au sol Vénus attrape - mouche (*Dionaea*)

Compte tenu de l'apparition soudaine et localisée du piège à mouches de Vénus à partir de rien, il n'est pas surprenant que Charles Darwin ait inventé par euphémisme le piège à mouches de Vénus comme « l'une des [plantes] les plus merveilleuses au monde » [21].

Il était certainement assez intelligent pour ne pas mentionner les sérieux défis que les pièges à mouches de Vénus posaient à ses affirmations sur l'évolution minuscule incrémentielle causée par des mutations aléatoires.

En fait, les pièges à mouches de Vénus ne sont qu'un exemple d'espèces exclusivement endémiques des baies de Caroline :

« Bien que la plupart des baies de Caroline soient beaucoup plus petites, le lac Waccamaw en Caroline du Nord s'étend sur 9 000 acres avec 14 miles de rivage à la source de la rivière Waccamaw.

Il abrite des poissons et des plantes indigènes que l'on ne trouve que dans ou autour du lac. [22] »

La naturaliste Janna Sasser fournit plus de détails sur les espèces végétales et animales endémiques, rares ou menacées que l'on trouve dans les baies de Caroline :

« Pour Terri Kirby Hathaway, spécialiste de l'éducation marine de North Carolina Sea Grant, la valeur des baies en tant qu'habitat pour de nombreuses espèces végétales et animales rares de l'État est claire. [...] Alors que d'autres paysages naturels des Amériques étaient nommés et notés, ces zones humides basses - des réservoirs uniques abritant une richesse d'espèces végétales et animales magnifiques et inconnues - sont restées discrètes. [...]

Pourtant, elle souligne que les baies non modifiées servent d'habitat faunique à plusieurs animaux en voie de disparition et plantes rares, et abritent un éventail de communautés d'espèces uniques. [...]

Avec cinq espèces sur la liste des plantes rares de l'État - la fougère à poils de Vénus, l'orchidée à mouche verte, la pipewort à sept angles, le nénuphar jaune à feuilles étroites et la pointe de flèche d'eau - Hall note sept espèces animales endémiques du lac Waccamaw. [...]

À partir de 2004, sept animaux rares et 10 plantes rares ont été documentés résidant dans la baie, y compris une espèce en voie de disparition fédérale et deux espèces préoccupantes fédérales. [\[23\]](#) »

Les baies de la Caroline abritent un certain nombre d'espèces de faune et de flore que l'on ne trouve nulle part sur notre planète.

Cette particularité soulève une question évidente : « les éjectas cométaires qui ont formé les baies de la Caroline ont-ils contribué à l'apparition d'espèces nouvelles et endémiques ?

Références

- [1] Explosion cométaire aérienne au-dessus de Toungouska, Russie en 1908.
- [2] Vasilyev, NV (1999). « Conséquences écologiques de la catastrophe de Tunguska », dans la discipline Problemi radioekologii i pogramichnikh, 89
- [3] Cravens, T., et al. (1987) « Ionisation par impact électronique au voisinage des comètes ». Journal of Geophysical Research 92, 7341–7353
- [4] Comité du Conseil national de recherches (États-Unis) sur les effets biologiques des rayonnements ionisants. (1990). « Effets sur la santé de l'exposition à de faibles niveaux de rayonnement ionisant ». National Academies Press
- [5] Rubtsov, V. (2012) « Reconstruction de l'événement de Tunguska de 1908 : ni un astéroïde, ni un noyau de comète ». arXiv : 1302.6273
- [6] Voir : Longo, G. et al. (1994) "Recherche de microrestes du corps cosmique de Tunguska". Sciences planétaires et spatiales. n.m. 2, 163-177
Serra, R. et al. (1994) « Indices expérimentaux sur la fragmentation du corps cosmique de Tunguska ». Sciences planétaires et spatiales, n. 9, 777-783
- [7] Longo, G., et al. (1995) « Some Answers From Tunguska Mute Witnesses » dans Meteorite ! 1 (4), 12
- [8] Jesse D. Bloom, Frances H. Arnold. (2009) « À la lumière de l'évolution dirigée : les voies de l'évolution adaptative des protéines ». Actes de l'Académie nationale des sciences 106 (Supplément 1) 9995-10000
- [9] Zurab K. Silagadze (2003) « Anomalie génétique de la Tunguska et météores électrophoniques ». Acta Phys.Polon. 36 935
- [10] Rubtsov, Vladimir. (2009) "Le mystère de la Toungouska". Springer Science & Business Media
- [11] Rédacteurs de Wildnet. (2020) « Plantes rares ». Wildnet.ru (traduit du russe)
- [12] Zurab K. Silagadze (2003) « Anomalie génétique de la Tunguska et météores électrophoniques». Acta Phys.Polon. B 36 935
- [13] Gafarov NI, et al. (1998) « Caractéristiques génétiques de la population de la région Severo-Baïkal'skiï de la partie nord de la République bouriate ». Genetika ;34(7) :979-84
- [14] Lescaudron, Pierre. (2021) « Rencontres cométaires ». Pilule rouge. Chapitre « Ablation atmosphérique induite par un impact cométaire »
- [15] Tout est électrique Editeurs (2015). "Les pièges à mouches sont ceux de Vénus ?" Everythingiselectric.com
- [16] Christenhusz, M. et al. (2016) "Le nombre d'espèces végétales connues dans le monde et son augmentation annuelle". Phytotaxons. Presse Magnolia. 261 (3) : 201-217
- [17] Gibson, T. et al. (2009) « La plante la plus merveilleuse de Darwin en évolution : étapes écologiques vers un piège instantané ». Nouveau phytologue. 183 (3) : 575-587
- [18] Cameron, K. et al. (2002) "Les preuves moléculaires de l'origine commune des pièges à pression parmi les plantes carnivores". Journal américain de botanique. 89 (9) : 1503–1509

- [19] Gbp signifie Giga paire de bases, faisant référence aux paires de bases (nucléotides : A,T,G,C) qui constituent l'ADN.
- [20] Palfalvi et al. (2020) « Les génomes du piège à mouches de Vénus et de proches parents dévoilent les racines de la carnivorie végétale» Curr Biol. 22;30(12) :
Darwin, C. (1875), « Plantes insectivores », John Murray
- [22] American Rivers Editors (2020). « Qu'est-ce que les baies de la Caroline ». Rivières américaines
- [23] Sasser, Janna. (2015) « Cahier de naturaliste : Carolina Bays : Another Man's Treasure ». Université d'État de Caroline du Nord

Chapitre 5 : La frontière K/T

L'extinction de masse induite par la comète pourrait-elle également « améliorer » les formes de vie existantes ?

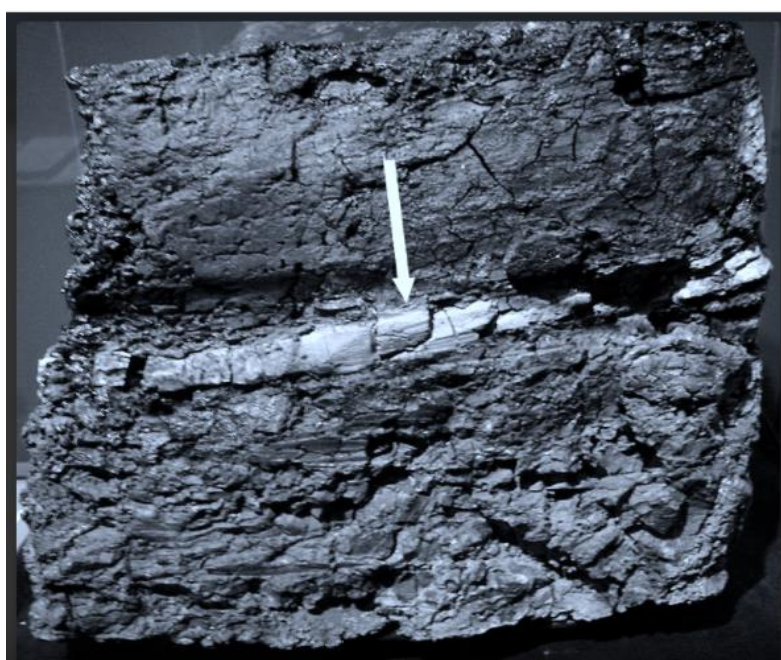
Après tout, peut-être que Tunguska et les baies de Caroline étaient des cas isolés, et ce ne sont pas des événements d'extinction de masse en soi.

Jetons donc un coup d'œil à la plus récente extinction de masse documentée induite par les comètes, la limite K/T [1] lorsqu'il y a 66 millions d'années, l'impact de Chicxulub a anéanti les dinosaures ainsi que 75 % [2] de toutes les espèces sur la planète comme indiqué par la flèche noire dans le diagramme cyclique d'extinction cométaire ci-dessus [3] .

La limite K/T est un terme géologique désignant une strate très mince [4] d'argile, suggérant une perturbation brève mais marquée.

Il est indiqué par la flèche blanche dans l'image ci-dessous.

La limite K/T est prise en sandwich juste en dessous des sédiments du Crétacé, celui du Tertiaire juste au-dessus [5] :



© Creative Commons
La limite K / T

Juste en dessous de la limite K/T se trouvent les fossiles des dinosaures et juste au-dessus de la limite K/T - c'est-à-dire juste après l'extinction de masse - se trouvent les fossiles de nouvelles espèces entièrement développées sans ancêtres connus :

« Immédiatement après la fin du Crétacé, les oiseaux primitifs ont connu une poussée de développement, et de grands oiseaux incapables de voler comme l'autruche d'aujourd'hui sont soudainement apparus. Les paresseux arboricoles, les tatous et les fourmiliers ont connu un développement spectaculaire, tout comme les mammifères pondérateurs tels que l'ornithorynque et l'échidné.

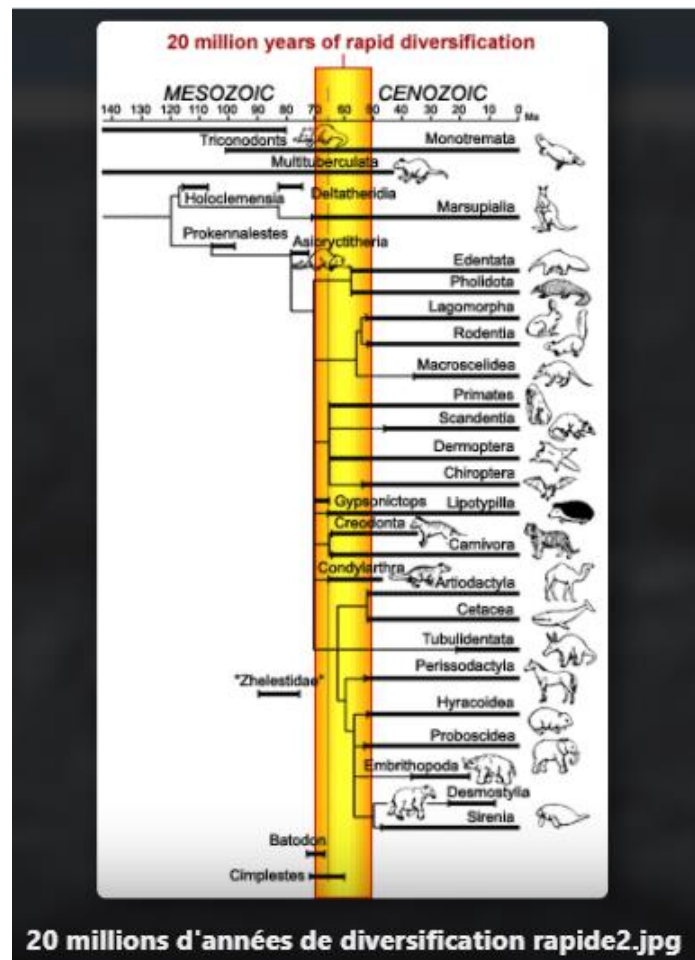
D'autres mammifères, jusqu'alors à peine plus gros qu'un chat domestique, ont décollé dans une diversification rapide et spectaculaire, tous sans ancêtres connus. [6] »

En plus de cette liste impressionnante de nouvelles espèces complexes mentionnées dans la citation ci-dessus, les conséquences de l'extinction K/T ont également été témoins de l'apparition soudaine des premiers marsupiaux [7], les premiers ongulés à doigts impairs [8], un ordre taxonomique qui contient par exemple les chevaux, les rhinocéros et les tapirs.

Peu de temps après l'extinction du K/T sont également apparus les premières baleines [9], les premières chauves-souris [10], les premiers mammifères carnivores [11] et les premiers primates [12].

L'extinction du K/T a marqué le début de l'évolution explosive de toutes les espèces d'oiseaux modernes [13] et des poissons téléostéens à nageoires épineuses qui représentent un tiers de tous les vertébrés vivants [14].

L'illustration ci-dessous montre que la plupart des mammifères marins et terrestres modernes sont apparus à l'époque de l'extinction du K/T :



© Michael Novacek

Apparitions de nombreux mammifères modernes à l'époque de la K / T extinction

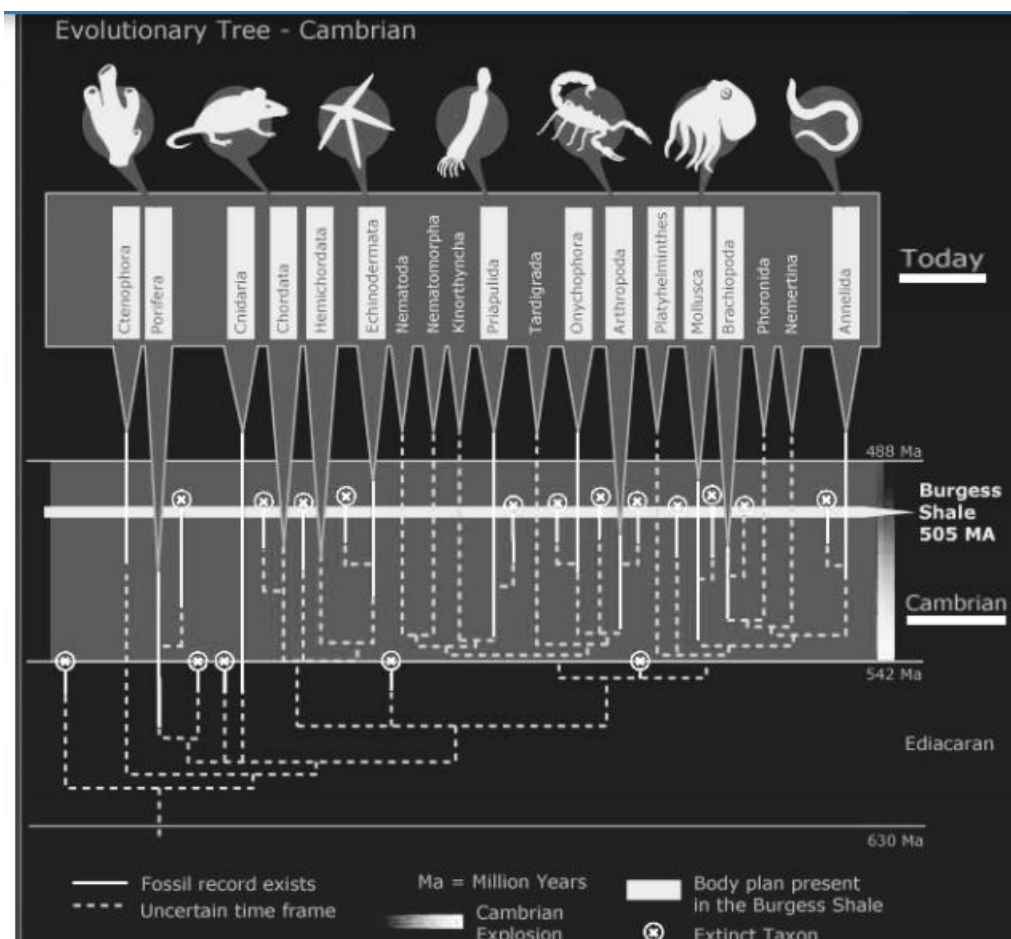
Références

- [1] Crétacé/Tertiaire
- [2] Kaiho, K. et al. (2016) « Le changement climatique mondial entraîné par la suie à la limite K-Pg comme cause de l'extinction de masse ». Sci Rep 6, 28427
- [3] Voir chapitre 1 « Extinctions de masse »
- [4] Environ 1,2 cm (un demi-pouce)
- [5] Il est abrégé en K (comme dans « limite K-Pg ») pour sa traduction allemande » Kreide" (craie)
Voir : Éditeurs de géologie (2014) « Période du Crétacé » geology.com
- [6] Felix, Robert (2008). « Inversions magnétiques et sauts évolutifs : la véritable origine des espèces ». Sugarhouse Publications p33
- [7] O'Leary et al. (2013) "L'ancêtre des mammifères placentaires et le rayonnement post-K-Pg des placentaires". Science. 339 (6120) : 662-667
- [8] Halliday Thomas et al. (1833) "Les Eutherians ont connu des taux d'évolution élevés au lendemain immédiat de l'extinction de masse du Crétacé au Paléogène" Actes de la Royal Society B: Sciences biologiques. 283 (1833) : 20153026
- [9] Thewissen, JGM et al. (2007). "Les baleines sont issues d'artiodactyles aquatiques à l'époque éocène de l'Inde" Nature. 450 (7173) : 1190-1194
- [10] Colleary, C. et al. (2015) « Preuves chimiques, expérimentales et morphologiques de la mélanine altérée par diagénétique dans des fossiles exceptionnellement préservés ». Actes de l'Académie nationale des sciences des États-Unis. 112 (41) : 12592–12597
- [11] Polly, David et al. (2006) "La plus ancienne bulle auditive carnivore connue et le soutien d'une origine récente des carnivores de la couronne (Eutheria, Mammalia)". Paléontologie. 49 (5) : 1019-1027
- [12] Dennis O'Neil (1999). « Les premiers primats ». Collège Palomar
- [13] Feduccia, Alan (1995). « Évolution explosive chez les oiseaux et les mammifères tertiaires ». Science 267 (5198) : 637-638
- [14] Friedman M. (2010). "Diversification morphologique explosive des poissons téléostéens à nageoires épineuses au lendemain de l'extinction du Crétacé". Sciences biologiques, 277 (1688), 1675-1683

Chapitre 6 : L'explosion de la vie au Cambrien

L'explosion de la vie au Cambrien a eu lieu vers les 541 millions d'années, peu de temps en termes géologiques, après une extinction de masse, qui était probablement due à des impacts cométaires [1]. Deux cratères d'impact importants coïncident avec cette extinction de masse : Acraman et Beaverhead [2]. L'hypothèse d'un impact cométaire est encore renforcée par la découverte de marqueurs d'impact cométaire typiques, tels que des pointes d'iridium, d'osmium et de platine [3] à la limite Précambrien-Cambrien.

Au cours de cette explosion exceptionnelle de la vie, la quasi-totalité des 31 phyla animaux actuels [4] sont apparus assez soudainement [5] :



(c) Musée royal de l' Ontario

Les marques d'explosion cambrienne l'apparition de la plupart phylums

Les animaux cambriens révèlent un niveau de complexité [6] comparable aux animaux modernes bien que leurs morphologies diffèrent. Ce saut évolutif est d'autant plus étonnant qu'avant l' *explosion cambrienne* la plupart des organismes étaient unicellulaires avec une minorité de quelques organismes multicellulaires très simples.

Fondamentalement, avant le Cambrien, il n'y a pas d'animal fossile et après il y a des animaux d'une complexité incomparable comme le trilobite, pesant jusqu'à 4,5 kilogrammes [7], et mesurant plus de 45 centimètres [8], équipés d'yeux entièrement formés, de pattes, système digestif et exosquelette :



© Alias Collection

Fossiles d'un trilobite *Paraceraurus* de la rivière Volchow, Russie.

Après son apparition soudaine, le trilobite n'a pas évolué notablement pendant 300 millions d'années jusqu'à sa disparition lors de l'extinction Permien-Trias de 252 Mya.

Un proche cousin [\[9\]](#) du trilobite est le limule qui présente un exosquelette similaire [\[10\]](#) et est toujours vivant aujourd'hui.



© Warren1225

Crabe fer à cheval, un proche parent des trilobites

Un exemple encore plus frappant de centaines de millions d'années d'existence sans évolution notable est le tardigrade, également connu sous le nom de « ours d'eau », un animal microscopique mais complexe qui est soudainement apparu lors de l'explosion cambrienne [\[11\]](#) et que l'on trouve encore aujourd'hui partout sur Terre, des sommets des montagnes à la mer profonde et des forêts tropicales humides à l'Antarctique [\[12\]](#).

Les tardigrades vivent même dans des volcans de boue en éruption [\[13\]](#).



© Eye of Science
Photographie de microscopie électronique d'un tardigrade

La méduse « gelée de peigne », qui est soudainement apparue lors de l'explosion cambrienne, est encore plus frappante. La méduse « gelée de peigne » existe toujours grâce à ses proches parents, mais la méduse « gelée de peigne » cambrienne avait un système nerveux plus complexe que ses descendants modernes [\[14\]](#).



© Houx Sullivan
Une impression d'artiste du fossile de méduse

L'apparition soudaine des trilobites, sans aucun ancêtre, a incité Charles Darwin à le qualifier de « sans aucun doute de la nature la plus grave » [\[15\]](#)

Il aurait dû ajouter « ...pour la crédibilité de ma théorie de l'évolution aléatoire incrémentale ».

Le trilobite n'est pas un cas isolé d'apparition soudaine. Les animaux marins comme les oursins et les étoiles de mer ont également fait preuve d'une « innovation rapide et étendue » :

Le rétablissement [cambrien] présente une complexité biogéographique considérable. [...] Une faune d'échinodermes magnifiquement préservée de la formation Fammennian Hongegulung du nord-ouest de la Chine démontre l'innovation rapide et étendue parmi les blastoïdes et les crinoïdes. [\[16\]](#)

L'explosion de la vie cambrienne a vu des dizaines de milliers de nouvelles espèces animales complexes apparaître soudainement sur Terre, y compris une grande variété de vers, de mollusques, de brachiopodes, d'échinodermes, d'arthropodes et de poissons pour n'en citer que quelques-uns [\[17\]](#).

Références

- [1] Signor, PW et al (1982). "Biais d'échantillonnage, modèles d'extinction graduelle et catastrophes dans les archives fossiles". Dans Silver, LT « Implications géologiques des impacts de gros astéroïdes et comètes sur la terre ». Société géologique d'Amérique.
- [2] Keller, Gerta (2005) « Impacts, volcanisme et extinction de masse : coïncidence aléatoire ou cause et effet ? » Australian Journal of Earth Sciences 52. 10.1080.
- [3] Hsu, K., et al. (1985). "'Strangelove ocean' avant l'explosion cambrienne". Nature 316, 809-811
- [4] Un phylum (pluriel phyla) est un niveau de classification ou de rang taxonomique au-dessous du royaume et au-dessus de la classe. À ce jour, il existe 31 phylums animaux connus. Par exemple, les êtres humains font partie du règne animal, du phylum des chordata et de la classe des mammifères.
- [5] Maloof, AC et al. (2010). « Le premier enregistrement cambrien des animaux et des changements géochimiques océaniques ». Bulletin de la Société géologique d'Amérique. 122 (11-12) : 1731-1774.
- [6] Whittington, HB (1979). « Arthropodes primitifs, leurs appendices et leurs relations ». Dans MR House, « L'origine des principaux groupes d'invertébrés », pp. 253-268. The Systematics Association Special Volume, 12. Academic Press
- [7] 9.9 lb
- [8] 18 in
- [9] American Museum of Natural History Editors. (2012). « Les limules sont l'un des grands survivants de la nature ». Phys.org
- [10] Lienhard, John H. (2009). "Non. 2496 trilobites ». Les moteurs de notre ingéniosité
- [11] Grimaldi, David et al. (2005) « L'évolution des insectes ». La presse de l'Université de Cambridge. pp. 96-97
- [12] Sarah Bordenstein (2021) "Tardigrades (Ours d'eau)". Vie microbienne - Ressources éducatives
- [13] Suen, C. et al. (2021) "Tardigrades, Water Bears, Moss Porcelets Tardigrada (Spallanzani 1777)" EDIS, 2021(2), 2-2
- [14] James Urquhart (2021) « La gelée de peigne ancienne avait des nerfs plus complexes que ses parents modernes » New Scientist
- [15] Darwin, C. (1859) « On the Origin of Species by Sélection naturelle". Murray. pp. 202, 306-308
- [16] Douglas Erwin (2001) « Leçons du passé : récupérations biotiques des extinctions de masse ». PNAS 98 (10) 5399-5403
- [17] Rex E. Crick Markes et al. (1999) « Faune cambrienne ». Encyclopédie Britannica

Chapitre 7 : Autres explosions de vie

L'explosion de vie suivant la frontière K/T est la plus récente et la plus documentée.

L'explosion cambrienne est la plus dramatique. Mais ce ne sont pas deux cas isolés.

Pratiquement toutes les extinctions de masse ont été suivies d'explosions de vie marquées par l'émergence de nouvelles formes de vie plus complexes présentant des caractéristiques physiologiques jamais observées auparavant.

- **L'extinction du milieu de l'Ordovicien**, également connue sous le nom d'événement météorologique de l'Ordovicien, s'est produite ca. 467 Mya.

Elle a été suivie par le rayonnement ordovicien qui a eu lieu environ 40 Ma [1] après l'explosion cambrienne décrite dans le chapitre précédent.

Alors que l'explosion du Cambrien a produit la plupart des phylums modernes, le rayonnement de l'Ordovicien a rempli ces phylums de nombreuses nouvelles classes et taxons de niveau inférieur [2].

Ce fut une explosion de diversité avec un triplement du nombre total de familles marines et un doublement du nombre d'ordres marins [3].

De plus, ces nouvelles formes de vie ont révélé une augmentation marquée de la complexité [4], en particulier chez les brachiopodes, les gastéropodes et les bivalves [5].

La complexité de l'organisation interspécifique a également augmenté de façon spectaculaire avec l'apparition de l'écosystème récifal [6].

- **L'extinction de l'Ordovicien-Silurien** vers 450-440 Mya a été suivie par l'apparition de cellules conductrices d'eau ainsi que de trachéophytes [7], également connues sous le nom de plantes vasculaires.

Les conséquences de l'extinction de l'Ordovicien et du Silurien marquent également l'avènement du plus ancien animal terrestre, une espèce de mille-pattes appelée *Pneumodesmus* [8] le long de la première plante terrestre, connue sous le nom d'*Eohostimella heathana* [9].

Jusqu'alors la faune et la flore étaient exclusivement aquatiques.

Peu après l'extinction, est apparu le gnathostoma [10], un sous-embranchement, contenant tous les vertébrés à mâchoires et comprenant environ 60 000 espèces, ce qui représente 99% de tous les vertébrés vivants [11].

- **L'extinction de la fin du Silurien** ca. 430 Mya a été suivie par l'explosion du Dévonien qui a marqué des évolutions spectaculaires de la flore avec l'apparition de feuilles [12], de racines [13] et de méristèmes [14] (un type de tissu constitué de cellules indifférenciées capables de division cellulaire).

Il marque également l'apparition des poumons - indiscernables des poumons modernes [15] et des pattes [16] ainsi que l'apparition des premiers insectes (sans ailes) sur terre [17] et des premiers amphibiens [18].

Les séquelles de cette extinction massive ont également marqué l'apparition des ossements et des premiers poissons osseux parmi lesquels le premier fossile de requin [19] (*Doliodus*) et les premiers représentants des ostéichthyes, un grand groupe taxonomique de poissons contenant environ 28 000 espèces [20].

- **L'extinction du Dévonien tardif** ca. 375-360 Ma a vu, peu après ses conséquences, des évolutions majeures chez les plantes avec l'apparition d'*Archaeopteris* qui a développé un tissu vasculaire secondaire qui a produit du bois [21] tandis qu'*Elkinsia*, une fougère à graines précoce (pas une vraie fougère), avait développé des graines [22].

L'extinction du Dévonien a également été suivie de l'apparition des premiers tétrapodes [23].

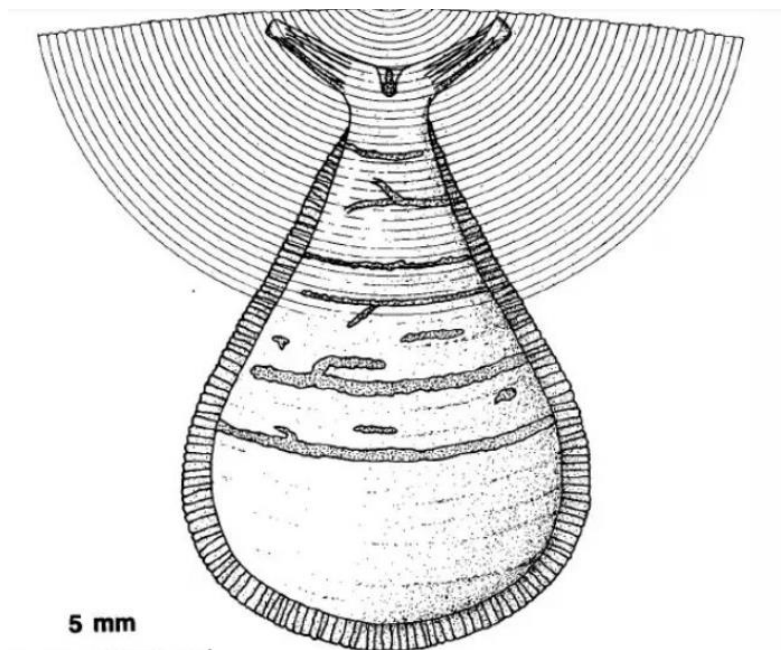
Au moment de cette extinction sont apparues deux espèces qui n'appartiennent à aucun phylum, donc ces deux espèces n'ont pas d'ascendants identifiés, même pas éloignés :

- Un petit animal appelé *Gluteus minimus*, familièrement connu sous le nom de collier de cheval [24].

- *Libodiscus ascite*, organisme qui n'appartient à aucun phylum tant sa morphologie est singulière :

[*Libodiscus ascite*] se compose d'un corps en forme de flacon portant un rebord de plaques ou de

tentacules aplatis. À une extrémité, une paire d'extensions en forme de bras se connecte à un disque avec des marques concentriques. Le ballon a des structures transversales avec un relief proéminent. [25].



Lauret Savoy
Reconstruction de Libodiscus ascite

- **L'extinction Carbonifère-Permien** ca. 305 Mya a été témoin de l'apparition de toute une classe d'animaux, les conodontes, une créature semblable à une anguille qui présente la première apparition de dents [26] dans les archives fossiles.

À l'époque de cette extinction sont également apparus les conifères.

Les conifères sont un grand groupe de plantes contenant 8 familles, 68 genres et plus de 600 espèces [27].

Cette époque marque également l'apparition du Tullimonstrum, familièrement connu sous le nom de monstre de Tully. La particularité [28] de cette forme de vie est qu'elle n'appartient à aucun phylum [29]. Il présente quelques similitudes avec les mollusques, les arthropodes, les conodontes et les vertébrés, mais il est trop différent pour appartenir à l'une de ces catégories [30].

- **L'extinction du Permien moyen tardif** ca. 270 Mya, a vu l'essor d'un groupe majeur d'animaux, les therapsida, qui présentaient une posture similaire à celle des mammifères [31] et des traits, dont la fourrure [32], suggérant l'endothermie [33] (maintien de la chaleur corporelle à une température favorable).

L'extinction du Permien moyen a également marqué l'apparition de la pieuvre, un ordre taxonomique contenant environ 300 espèces [34].

Les pieuvres sont radicalement différentes et plus complexes que les premiers mollusques, avec un cerveau composé d'un demi-milliard de neurones, six fois plus qu'un cerveau de souris [35], un appareil de camouflage élaboré [36] et plus de gènes que les humains [37].

En fait, les poulpes sont si différents des autres mollusques qu'ils n'ont pas d'ancêtres identifiés [38].

- **L'extinction Permien-Trias** ca. 252 Mya a été suivie par la révolution marine mésozoïque qui a annoncé l'apparition de nombreux nouveaux prédateurs, en particulier des espèces broyeuses de coquillages [39] et de nouveaux groupes taxonomiques d'escargots de mer comme les nérítacés, les mésogastropodes et les néogaspodes, qui ont développé des coquilles avec des sculptures externes et des formes asymétriques pour se défendre contre ce nouveau mode de prédation [40].

Aussi l'extinction Permien-Trias a été bientôt suivie par l'apparition de la première grenouille : Triadobatrachus massinoti [41].

Le premier fossile téléostéen remonte au début du Trias [42].

Les téléostéens constituent une infraclasse de poissons large et réussie, qui présente de nombreuses innovations comme une bouche saillante, des arcs neuraux allongés et des plaques dentaires basibranches non appariées [43].

Avec plus de 23 500 espèces, la sous-classe des téléostéens en contient 95% [44] de toutes les espèces de poissons existantes.

À l'époque de l'avènement du premier poisson téléostéen, est également apparu le premier vertébré volant, le ptérosaure [45] dont les caractéristiques innovantes sont étonnantes même pour les normes d'aujourd'hui:

« Les ptérosaures n'étaient que les choses les plus cool qui aient jamais existé dans l'air », explique Padian. « Ils ont été les premiers vertébrés à voler. Ils l'ont fait bien avant les oiseaux et les chauves-souris. Et en termes de taille, ils ont poussé l'enveloppe aussi loin que possible pour un animal volant. » [46]

Outre l'apparition des nouvelles formes de vie plus complexes décrites ci-dessus, les conséquences de l'extinction du Permien-Trias ont été marquées par une augmentation généralisée de la complexité parmi les formes de vie et les écosystèmes :

Les analyses de probabilité de 1176 assemblages fossiles d'organismes marins des assemblages du Phanérozoïque (c'est-à-dire du Cambrien au Récent) indiquent un changement dans les distributions typiques d'abondance relative après le Paléozoïque.

La théorie écologique associée à ces distributions d'abondance implique que les écosystèmes complexes sont beaucoup plus fréquents parmi les assemblages méso-cénozoïques que parmi les assemblages paléozoïques qui les ont précédés.

Cette transition ne coïncide pas avec un changement majeur dans la façon dont les fossiles sont conservés ou collectés, mais avec un passage de communautés dominées par des suspensions épifaunales sessiles à des communautés avec une diversité élevée de taxons mobiles et infaunaux. [47]

- **L'extinction Trias-Jurassique**, ca. 201 Mya a marqué la disparition de 70% de toutes les espèces.

Il n'y a pas eu d'intervalle de récupération, une explosion de vie s'est produite juste après l'extinction de masse : l'extinction de masse de la fin du Trias est l'une des plus importantes au cours du Phanérozoïque pour les groupes marins et terrestres, mais la récupération a été mal documentée.

Les bivalves, ammonites, brachiopodes, crinoïdes, foraminifères et ostracodes en Europe ne montrent pas d'intervalle de survie mais simplement une diversification régulière sur plusieurs millions d'années [48]

Les premiers dinosaures blindés [49] sont apparus juste après l'extinction du Trias-Jurassique.

Les séquelles de cette extinction ont également marqué la transformation soudaine et dramatique des crocodylomorphes [50] :

L'extinction du TJ [Trias-Jurassique] a été suivie d'un rayonnement adaptatif géologiquement rapide des crocodylomorphes. Ce rayonnement marque le début de l'histoire évolutive spectaculaire des crocodylomorphes dans les écosystèmes post-triasiques du Mésozoïque, qui ont vu le clade évoluer dans une gamme étonnante de tailles corporelles, d'habitats et de niches [51].

- **L'extinction Jurassique-Crétacé**, ca. 145 Mya a été suivie par l'apparition d'angiospermes [52] (plantes à fleurs).

Cette apparition soudaine était si problématique pour la théorie de l'évolution graduelle que Charles Darwin l'a qualifiée de « mystère abominable » [53].

Peu de temps après cet événement d'extinction est également apparue la famille des graminées [54] avec le riz, le maïs, le blé, les bambous ou les herbes.

- **L'extinction de fin Éocène** [55], vers 34 millions d'années, a été rapidement suivie de l'apparition de la

voie de fixation du carbone C4 chez les plantes, qui leur permet de mieux tolérer les températures, d'utiliser plus efficacement l'eau [56] et l'azote [57].

L'extinction de la fin de l'Éocène a également été suivie par l'apparition [58] de *Thalassocnus*, une sorte de paresseux marin géant [59] qui n'appartient à aucun phylum.

Sa morphologie est si étrange qu'elle a été qualifiée par euphémisme « d'exemple iconique de changement évolutif transcendant » [60].

Les séquelles de l'extinction de l'Eocène tardif ont été marquées par l'apparition de nouveaux mammifères complexes :

- Les cricetidae [61], une famille de rongeurs qui comprend environ 600 [62] espèces comme les hamsters ou les lemmings.
- Les castoridae [63], une autre famille de rongeurs qui comprenait une douzaine d'espèces dont les deux espèces existantes de castors.
- Les erinaceidae [64], une famille de petits mammifères comprenant le hérisson et les rats lunaires.
- Les félidés [65], familièrement appelés chats, une famille taxonomique qui compte 34 espèces.

Un certain nombre de périodes géologiques (Cambrien, Jurassique, Crétacé, ...) ont été mentionnées dans les explosions de vie décrites ci-dessus.

Depuis le Cambrien, chaque période géologique dure en moyenne 50 millions d'années.

Un facteur fondamental sur lequel les limites temporelles de ces périodes géologiques sont établies sont les fossiles qu'elles contiennent :

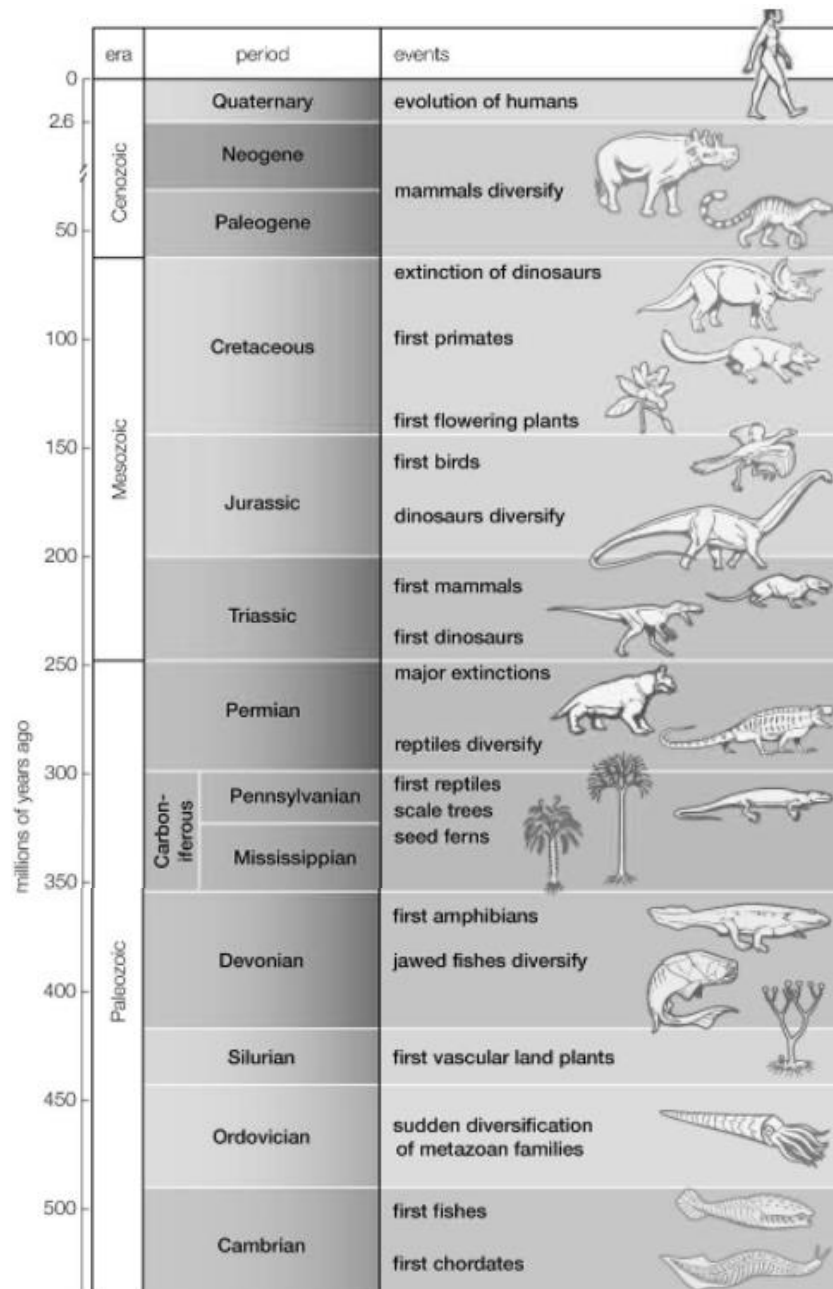
Les fossiles sont fondamentaux à l'échelle des temps géologiques.

Les noms de la plupart des éons et des ères se terminent par zoïque, car ces intervalles de temps sont souvent reconnus sur la base de la vie animale. [66]

Chaque période géologique est caractérisée par un ensemble stable et spécifique de formes de vie fossilisées, qui est nettement différent de l'ensemble de la période géologique qui la précède et de l'ensemble qui la suit. Ce fait est reconnu même par les darwinistes :

Il reste un fait incontestable que dans les régions les plus explorées, celles où la faune est la plus connue. Comme par exemple le Tertiaire du bassin parisien, les espèces d'un même gisement diffèrent souvent largement de celles du précédent, même là où aucun écart stratigraphique n'apparaît entre elles. [67]

L'image ci-dessous illustre comment chaque période géologique est caractérisée par des formes de vie spécifiques, montrant une complexité accrue par rapport à la période précédente :



© Britannica

Chaque période géologique depuis le Cambrien avec ses formes de vie caractéristiques

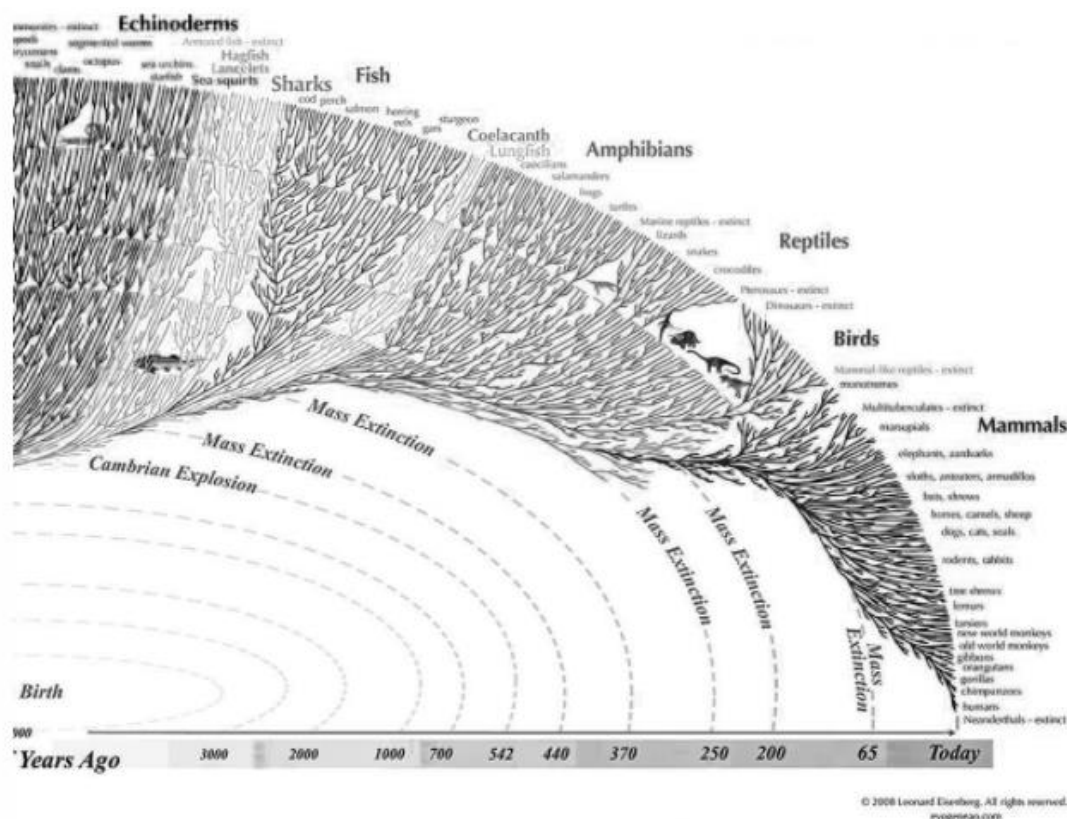
Les extinctions de masse énumérées ci-dessus et les sauts d'évolution ultérieurs montrent que chaque période géologique révèle le même schéma :

- Elle commence par une extinction de masse qui supprime la plupart des formes de vie qui caractérisaient la période précédente.
- Elle est suivie par l'apparition soudaine de nouvelles formes de vie pleinement développées apparaissant apparemment de nulle part :

Regardez l'Ordovicien, quand des poissons sans mâchoire et sans ancêtres connus sont soudainement apparus ; ou le Silurien, quand les algues rampaient hors de la mer et sur la terre aride ; ou le Dévonien, quand les conifères sont soudainement apparus, tout comme les fougères, apparemment de nulle part [...] Tant de nouvelles espèces de poissons sont apparues dans le Dévonien qu'on l'appelle « l'âge des poissons ». Des requins sont apparus soudainement et le premier amphibien, Ichthyostega, a rampé hors de l'eau et sur la terre. [\[68\]](#)

- Cela dure des dizaines de millions d'années sans aucun changement dramatique dans les formes de vie de cette période, jusqu'à la prochaine extinction de masse qui met fin à la période géologique.

La corrélation entre les conséquences des extinctions de masse et l'apparition de nouvelles formes de vie est frappante, en fait presque toutes les grandes branches vivantes de la vie sont apparues juste ou peu après une extinction de masse, comme le montre l'illustration ci-dessous :



© Eisenberg
Extinctions de masse et de nouvelles formes de vie.

Des nouvelles formes de vie autour d'événements cométaires comme *Tunguska* ou les baies de *Caroline* à l'explosion de la vie cambrienne, la comète *K/T* a provoqué une extinction de masse avec son explosion de vie subséquente et pratiquement toutes les autres extinctions de masse.

Tous ces événements révèlent la même chose : les impacts cométaires majeurs ne sont pas seulement des actes destructeurs par l'élimination de formes de vie obsolètes lors d'extinctions massives, mais aussi des actes créatifs par l'introduction de formes de vie plus élaborées.

Mais quel est le mécanisme au-delà de ces explosions soudaines de vie ?

Cette question sera abordée dans la prochaine partie de ce livre [69]; mais avant cela, nous consacrerons un chapitre pour récapituler ce que nous avons appris sur les extinctions de masse et les sauts évolutifs et comment ces observations correspondent aux deux principaux types de théories de l'évolution.

Références

- [1] Servais, T. et al. (2008) "La Biodiversification Ordovicienne : révolution dans la chaîne trophique océanique". *Lethaia*. 41 (2) : 99-109.
- [2] Servais, T. et al. (2010) « Le Grand Événement de Biodiversification Ordovicien (GOBE) : la dimension paléoécologique » *Paléogéographie, Paléoclimatologie, Paléoécologie*. 294 (3-4) : 99-119
- [3] Droser, M. et al. (2003) « Le rayonnement ordovicien : une suite à l'explosion cambrienne ? » *Biologie Intégrative et Comparée*. 43 : 178-184
- [4] Munnecke, A. et al. (2010) « La chimie de l'eau de mer de l'Ordovicien et du Silurien, le niveau de la mer et le climat : un synopsis » *Paléogéographie, Paléoclimatologie, Paléoécologie*. 296 (3-4): 389-413
- [5] Stigall, AL et al. (2016) "Événements d'immigration biotique, spéciation et accumulation de biodiversité dans les archives fossiles". *Changement global et planétaire*. 148 : 242-257
- [6] Douglas H. Erwin. (2001). « Leçons du passé : récupérations biotiques à la suite d'extinctions de masse ». *PNAS* 98 (10) 5399-5403
- [7] Jennifer L. Morris et al. (2018) "Échelle de temps de l'évolution précoce des plantes terrestres". *PNAS* 115 (10) E2274-E2283
- [8] Paul Selden & Helen Read (2008). « Les plus anciens animaux terrestres : les mille-pattes siluriens d'Écosse ». *Bulletin du groupe britannique des myriapodes et des isopodes*. 23 : 36-37
- [9] Niklas, Karl J. (1976) « Examens chimiques de certaines plantes paléozoïques non vasculaires ». *Brittonia* 28 (1) : 113-137.
- [dix] Zhao, Wenjin & Zhu, Min (2010) « Biostratigraphie et biogéographie des vertébrés siluro-dévonien de Chine » *Palaeoworld* 19. 4-26. 10.1016
- [11] Brazeau, MD, & Friedman, M. (2015) « L'origine et l'histoire phylogénétique des vertébrés à mâchoires » *Nature*, 520 (7548), 490-497
- [12] Boyce, C. (2005) « The Evolutionary Histoire des racines et des feuilles ». *Transport vasculaire chez les plantes*. 479-499
- [13] Meyer-Berthaud, B. et al. (2010) "La couverture végétale terrestre au Dévonien : une réévaluation de l'évolution du port des arbres". *Geological Society, Londres, Special Publications* 339 (1) : 59–70
- [14] Boyce ; Knoll, Californie (2002). "Évolution du potentiel de développement et origines multiples et indépendantes des feuilles des plantes vasculaires du Paléozoïque" *Paléobiologie* 28 (1)
- [15] Kamenz, C. et al. (2008). « Microanatomie des poumons du livre du Dévonien inférieur ». *Lettres de biologie*, 4(2), 212-215
- [16] Grzegorz Niedźwiedzki et al. (2010) « Trajectoires pour tétrapodes du début du Dévonien moyen en Pologne » *Nature* 463 (7277) : 43–8
- [17] B. Misof et al. (2014) "Etude de référence sur l'évolution des insectes". *Sciencedaily.com*
- [18] Michael Melford (2021) « Période Dévonienne » *National Geographic*
- [19] John G. Maisey et al. (2017) "Pectoral Morphology in *Doliodus*: Bridging the 'Acanthodian'-Chondrichthyan Divide" *American Museum Novitates* 2017 (3875), 1-15

- [20] The Editors of Encyclopaedia Britannica (2021) "Bony fish" Encyclopaedia Britannica
- [21] Retallack, GJ et al. (1985) "Fossil Soils as Grounds for Interpreting the Advent of Large Plants and Animals on Land [and Discussion]" *Philosophical Transactions of the Royal Society B*. 309 (1138) : 105–142
- [22] Rothwell, GW et al. (1989) "Elkinsia gen. nov., a Late Devonian gymnosperm with cupulate ovules" *Botanical Gazette* 150 (2): 170-189
- [23] Alexander, Pyron R. (2011) "Divergence Time Estimation Using Fossils as Tematic Biology". *Biologie Systématique*. 60 (4) : 466-481
- [24] Richard Arnold Davis et al. (1975) "Fossiles d'affinité incertaine du Dévonien supérieur de l'Iowa". *Sciences* 187 (4173) : 251-254.
- [25] Morris, SC, Savoy, LE et Harris, AG (1991). "Un organisme énigmatique de la formation 'Exshaw' (dévonien-carbonifère), Alberta, Canada". *Lethaia*, 24 : 139-152
- [26] Shubin, Neil (2009). *Votre poisson intérieur : un voyage dans l'histoire de 3,5 milliards d'années du corps humain (le rédacteur de réimpression). Livres du Panthéon*. p. 85-86.
- [27] Lott, John N. A; et al. (2002). « Particules riches en fer et globoïdes dans les embryons de graines de phyla Coniferophyta, Cycadophyta, Gnetophyta et Ginkgophyta : caractéristiques des premières plantes à graines ». *Revue canadienne de botanique*. 80 (9) : 954-961
- [28] Greshko, Michael (2016). "Les scientifiques savent enfin quel genre de monstre était un monstre de Tully". *National Geographic*.
- [29] Un niveau de classification ou de rang taxonomique inférieur au royaume et supérieur à la classe. Voir le tableau taxonomique au chapitre 1.
- [30] Brian Switek (2017). "Le monstre de Tully reste un mystère". *Scientifique américain*.
- [31] Romer, AS (1966). « *Paléontologie des vertébrés* » (3e éd.). Presse de l'Université de Chicago.
- [32] Bajdek, Piotr et al. (2016). "Le microbiote et les résidus alimentaires, y compris la preuve possible de poils pré-mammifères dans les coprolites du Permien supérieur de Russie". *Lethaia*. 49 (4) : 455-477.
- [33] Kévin, Rey et al. (2017). « Les isotopes de l'oxygène suggèrent un thermométabolisme élevé au sein de plusieurs clades thérapeutiques permo-triasiques ». *eLife*. 6
- [34] Contributeurs de Wikipédia (2021) « Octopus ». Wikipédia
- [35] Herculano-Houzel, S. et al. (2006) "Règles de mise à l'échelle cellulaire pour les cerveaux de rongeurs". *PNAS* 103, 12138–12143
- [36] Kröger, B., et al. (2011). « Origine et évolution des céphalopodes ». *Bioessays* 33, 602-613
- [37] Albertin, C., et al. (2015) Le génome du poulpe et l'évolution des nouveautés neuronales et morphologiques des céphalopodes. *Nature* 524, 220-224.
- [38] Mark Carnall. (2016). " Pour ma part, je souhaite la bienvenue à nos nouveaux suzerains céphalopodes ... mais qu'est-ce qu'ils sont ? ". *Le Gardien*

- [39] Vermeij, GJ (1977). « La révolution marine mésozoïque : preuves des escargots, des prédateurs et des brouteurs ». *Paléobiologie*. 3 (3) : 245-258.
- [40] Vermeij, GJ (1977). « La révolution marine mésozoïque : preuves des escargots, des prédateurs et des brouteurs ». *Paléobiologie*. 3 (3) : 245-258.
- [41] Ascarrunz, Eduardo; et al. (2016). « Triadobatrachus massinoti, le plus ancien lissamphibien connu (Vertebrata : Tetrapoda) réexaminé par μ CT-Scan, et l'évolution de la longueur du tronc chez les batraciens ». *Contributions à la zoologie*. 58 (2) : 201-234.
- [42] Clarke, John T. ; Friedman, Matt (2018). « Diversité de la forme du corps chez les poissons néoptérygiens du Trias et du Crétacé inférieur: disparité holostéenne soutenue et augmentations principalement progressives de la variété phénotypique des téléostéens ». *Paléobiologie*. 44 (3) : 402-433.
- [43] Patterson, C. ; Rosen, DE (1977) "Examen des poissons téléostéens ichthyodectiformes et autres mésozoïques, et de la théorie et de la pratique de la classification des fossiles". *Bulletin du Muséum américain d'histoire naturelle*. 158 (2)
- [44] Volff, JN. (2005) « Genome evolution and biodiversité in teleost fish » *Heredity* 94, 280-294
- [45] David WE Hone et al. (2008) « Distribution des ptérosaures dans le temps et dans l'espace : un atlas » *Zitteliana An International Journal of Paleontology and Geobiology*, 61-107
- [46] Richard Monastersky. (2021) « Ptérosaures—Seigneurs des cieux antiques » *National Geographic*
- [47] Wagner, Peter J. et al. (2006) "Les distributions d'abondance impliquent une complexité élevée des éco-systèmes marins post-paléozoïques". *Sciences* 1289-1292
- [48] Douglas H. Erwin (2001) « Leçons du passé : récupérations biotiques des extinctions de masse » *PNAS* 98 (10) 5399-5403
- [49] University of Berkeley Editors (2021) « Introduction to Thyreophora - The armored dinosaurs » University of Berkeley
- [50] Un groupe d'archosaures qui comprend les crocodiliens et leurs parents éteints
- [51] Olja Toljagić (2013) « Trias-Jurassic mass extinction as trigger for the Mesozoïque radiation of crocodylomorphs » *Biology Letters*
- [52] Feild, T. S et al. (2011) « Preuves fossiles de l'escalade du Crétacé dans l'évolution des veines des feuilles des angiospermes » *PNAS* 108 (20) : 8363-8366
- [53] Davies TJ. et al. (2004) "Le mystère abominable de Darwin : Aperçus d'un super arbre des angiospermes" *PNAS*. 101 (7) : 1904-1909
- [54] Prasad, V. et al. (2011) "L'origine du Crétacé supérieur de la tribu du riz fournit des preuves d'une diversification précoce chez les Poaceae". *Nature Communications* 2 : 480
- [55] Prothero, DR (1994) « Les extinctions tardives de l'Éocène et de l'Oligocène ». *Revue annuelle des sciences de la terre et des planètes*, volume 22, pp. 145-165
- [56] Osborne CP. et al. (2012) "Evolution of C4 plants: a new hypothesis for an interaction of CO₂ and water relations mediated by plant Hydraulics" *Philosophical Transactions of the Royal Society* 367 (1588): 583–600

- [57] Sage, RF et al. (1987). « L'efficacité d'utilisation de l'azote des plantes C(3) et C(4) : I. L'azote des feuilles, la croissance et le partitionnement de la biomasse dans *Chenopodium album* et *Amaranthus retroflexus* ». *Physiologie végétale* 84 (3) : 954–8
- [58] Jaime Trosper (2021) "Problematica: The Abominable Species" Futurism
- [59] Riley Black. (2019) "Sloths in the Water" Hakai Magazine
- [60] Riley Black. (2019) "Sloths in the Water" Hakai Magazine
- [61] Freudenthal, M. (1996) "La faune de rongeurs de l'Oligocène précoce d'Olalla 4A" *Scripta Geologica* 112 : 1–67
- [62] Worls Species Editors (2021) "Cricetidae" *Worls Species*
- [63] Rybczynski, N. (2006) " Castorid phylogenetics: implications for the evolution of Swimming and tree-exploitation in beavers" *Journal of Mammalian Evolution*. 14 (1) : 1-35
- [64] Butler, PM (1948) « On the Evolution of the Skull and Teeth in the Erinaceidae, with Special Reference to Fossil Material in the British Museum » *Actes de la Zoological Society of London*, 118 : 446-500
- [65] Kitchener, AC ; et al. (2017) "Une taxonomie révisée des félinés : le rapport final du groupe de travail sur la classification des chats du groupe de spécialistes des chats de l'UICN". *Nouvelles de chat*. Numéro spécial 11
- [66] Lucy E. Edwards et al. (1997) « Fossiles, roches et temps » Chapitre « L'échelle de temps relative » USGS
- [67] Félix Bernard (1895) « Éléments de paléontologie » J.-B. Baillière p. 25
- [68] Felix, R. (2008) « Inversions magnétiques et sauts évolutifs : la véritable origine des espèces » Publications Sugarhouse
- [69] Partie III : Les virus sont les moteurs de la vie

Chapitre 8 : Saltationisme vs darwinisme

Le chapitre précédent a fourni de nombreux exemples de sauts évolutifs à la suite d'extinctions de masse. Lorsque l'on fait un zoom arrière sur les éons passés, on peut voir chacune de ces périodes géologiques marquer l'apparition de nouvelles formes de vie nettement plus évoluées que les formes de vie appartenant à la période précédente.

Cette notion d'évolution était loin d'être étrangère aux penseurs du passé.

Déjà, il y a plus de deux millénaires, le philosophe grec Anaximandre [\[1\]](#) a établi une théorie de l'évolution étonnamment solide :

Anaximandre croyait que la vie avait commencé dans la mer et que, grâce à une certaine forme d'adaptation à l'environnement, les animaux avaient évolué pour devenir ce qu'ils sont aujourd'hui. Il croyait que l'espèce humaine devait être née d'autres animaux [\[2\]](#).

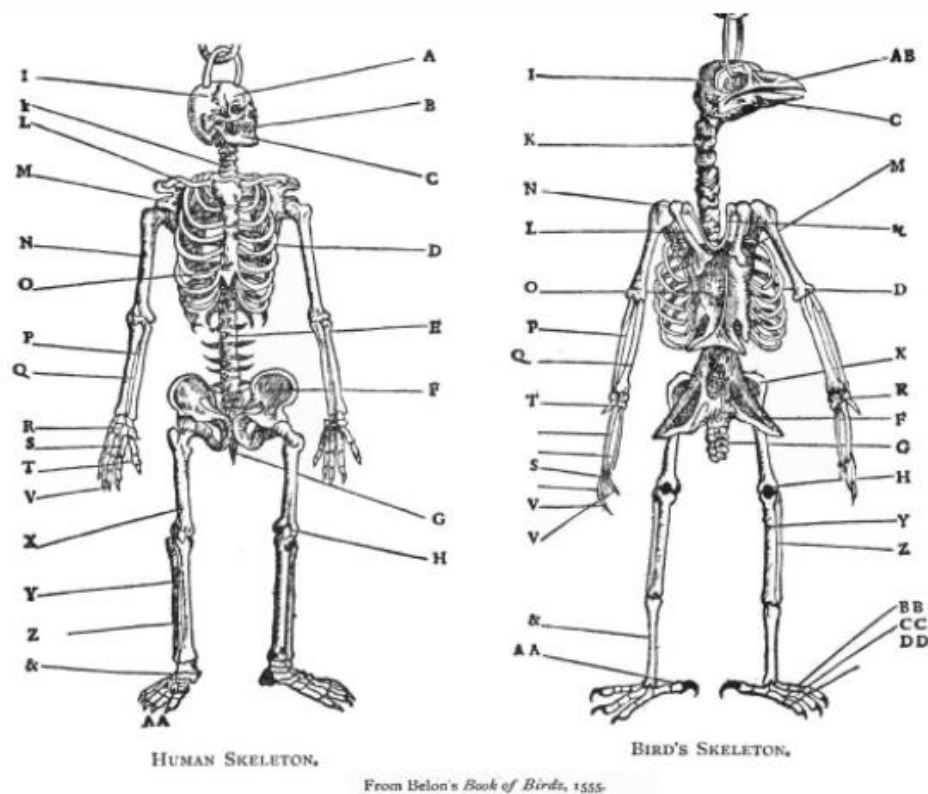
Notez que la théorie d'Anaximandre n'était pas une spéculation sans fondement, puisque les fossiles, leur origine et leur signification étaient déjà connus dans la Grèce antique. [\[3\]](#).

Des concepts d'évolution similaires à ceux d'Anaximandre peuvent être trouvés à l'époque romaine, dans les écrits de Lucretius par exemple :

Lucretius a affirmé qu'un type de sélection naturelle a causé la mort de créatures ressemblant à des monstres, et que les créatures qui ont survécu l'ont fait en raison de leur capacité de force, de vitesse ou d'intelligence. Lucretius s'est séparé d'Anaximandre en affirmant qu'un animal terrestre ne pouvait pas évoluer à partir d'une créature de la mer, et *il était sceptique quant au fait qu'une espèce puisse évoluer à partir d'une autre*. [\[4\]](#)

La conception de l'évolution était encore bien vivace des siècles, comme en témoigne cet extrait de la *Muqaddimah* [\[5\]](#) :

Il faut alors jeter un œil au monde de la création.
Elle est partie des minéraux et a progressé, de manière ingénieuse et progressive, vers les plantes et les animaux.
La dernière étape des minéraux est liée à la première étape des plantes, telles que les herbes et les plantes sans pépins.
Le dernier stade des plantes, comme les palmiers et les vignes, est lié au premier stade des animaux, tels que les escargots et les coquillages qui n'ont que le pouvoir de toucher.
Le mot « connexion » en ce qui concerne ces choses créées signifie que la dernière étape de chaque groupe est entièrement préparée pour devenir la première étape du groupe le plus récent.
Le monde animal s'élargit alors, ses espèces se multiplient et, dans un processus progressif de création, il aboutit enfin à l'homme, capable de penser et de réfléchir.
Le stade supérieur de l'homme est atteint depuis le monde des singes, dans lequel se trouvent à la fois la sagacité et la perception, mais qui n'a pas atteint le stade de la réflexion et de la pensée réelles.
À ce stade, nous arrivons au premier stade de l'homme.
C'est aussi loin que notre observation (physique) s'étend [\[6\]](#).



© Domaine public

Comparaison entre les oiseaux et squelette humain par Pierre Bellon (1555 AD)

De même durant la période des Lumières, près de deux siècles avant Charles Darwin, la notion d'évolution a été largement théorisée par des penseurs comme Pierre Louis Maupertius [7] ou John Ray [8]. Mais remarquez que comme Lucretius, Ray ne croyait pas à une évolution progressive d'une espèce à une autre :

De même, les animaux qui diffèrent spécifiquement conservent en permanence leur espèce distincte ; une espèce ne jaillit jamais de la semence d'une autre ni vice versa [9].

Ce qui précède montre qu'au cours des 24 siècles qui séparent Anaximandre de Charles Darwin, l'évolution a été connue, étudiée et théorisée [10].

Des décennies avant Charles Darwin, l'évolution était bien établie comme en témoignent les travaux de Jean-Baptiste Lamarck [11], Étienne Geoffroy Saint-Hilaire [12] ou Lorenz Oken [13], qui ont développé des théories détaillées de l'évolution, qui, comme la plupart des autres les théories de l'évolution de ces temps étaient saltationnistes.

Saltation vient du latin « saltus » qui signifie « saut ».

Pour pratiquement tous les scientifiques de l'époque, l'évolution a procédé par un changement soudain et important.

Par conséquent, *Charles Darwin* n'a pas inventé la théorie de l'évolution du tout ; il vient de remplacer les sauts évolutifs axés sur la complexité par des changements incrémentiels aléatoires. Pour le dire crûment, *Darwin* a remplacé une vérité par un mensonge.

Le darwinisme est construit sur deux fondements : des mutations aléatoires effectuant de petits changements. Ces deux fondements sont falsifiés par des faits.

À propos du caractère aléatoire, voici les probabilités que des mutations aléatoires aient conduit à diverses formes de vie en 5 milliards d'années d'évolution aléatoire :

Ainsi, en 5.109 ans, la probabilité de synthèse aléatoire des environ 103 enzymes de la cellule la plus simple a été évaluée à ~ 10-40 000 ; et la probabilité de ~ 10-24 000 000 pour l'avènement de l'homme [14]

La probabilité de 10-24 000 000 est tout à fait commensurable.

Il est égal à 0,XXX1 % où XXX représente 24 millions de zéros.

Si la probabilité de gagner à la loterie est de 1 sur 14 millions [15], 10-24 000 000 est la probabilité de gagner à la loterie 10 fois par seconde de vie.

C'est probablement l'une des raisons pour lesquelles toutes les expériences tentant de recréer même les formes de vie les plus simples ont échoué [16].

Le deuxième principe du darwinisme postule de petits changements progressifs.

Cela devrait conduire à un enregistrement continu de fossiles montrant des formes de vie se déplaçant très progressivement d'une espèce à l'autre.

Le problème est que les archives fossiles racontent une tout autre histoire :

Le dogme central de Darwin mettant l'accent sur les « petits pas » (Darwin 1859,1871) est en fait complètement réfuté par les archives fossiles, car l'évolution eucaryote procède généralement par sauts quantiques en l'absence de formes intermédiaires (Eldredge et Gould 1972 ; Gould 2002 ; Hoyle et Wickramasinghe 1984). [17]

En fait, *Darwin* lui-même était douloureusement conscient du fossé abyssal entre sa théorie progressive de l'évolution et la nature rebondissante des archives fossiles :

Charles Darwin considérait les archives fossiles plus comme une gêne que comme une aide à sa théorie. Pourquoi, demanda-t-il (1859, p. 310), ne trouvons-nous pas les « liens de transition infiniment nombreux qui illustreraient le fonctionnement lent et régulier de la sélection naturelle ? » Pourquoi alors chaque formation géologique et chaque strate ne sont-elles pas pleines de tels liens intermédiaires ? La géologie ne révèle assurément aucune chaîne organique aussi finement graduée ; et c'est peut-être là l'objection la plus grave que l'on puisse faire contre ma théorie" (1859, p. 280). [18]

Les doutes de Darwin ont été confirmés par la recherche moderne basée sur des archives fossiles toujours plus nombreuses et de nouvelles techniques paléontologiques.

Des articles de recherche récents, dont une méta-études approfondies, montrent que les sauts évolutifs sont la règle plutôt que l'exception :

Des études plus modernes, y compris une méta-analyse examinant 58 études publiées sur les modèles de spéciation dans les archives fossiles, ont montré que 71% des espèces présentaient une stase et 63% étaient associées à des modèles ponctués de changement évolutif. Selon Michael Benton, « il semble alors clair que la stase est courante, et cela n'avait pas été prédit par les études génétiques modernes ». Un exemple primordial de stase évolutive est la fougère *Osmunda claytoniana*. Basé sur des preuves paléontologiques, il est resté inchangé, même au niveau des noyaux et des chromosomes fossilisés, pendant au moins 180 millions d'années. [19]

L'exemple d'*Osmunda claytoniana* n'est pas isolé.

Comme mentionné précédemment [20], des *tardigrades* sont apparus lors de l'explosion cambrienne ca. 540 Mya et existent toujours avec peu ou pas d'évolution au cours d'un demi-milliard d'années d'existence.

Comme le montre la citation ci-dessus, non seulement la plupart des espèces connaissent un saut évolutif, mais la plupart des espèces connaissent ensuite de longues périodes de stagnation totale (stase).

Cette succession de sauts soudains et de longue période de stagnation est totalement contraire au concept d'un changement progressif.

Notons également que les études citées ci-dessus ne portent que sur les espèces.

L'apparition et la disparition de familles entières, de *clades* et même de *phyla* - comme en témoignent *L'explosion cambrienne* [21] avec l'apparition soudaine de plus de 90 % des *phylums* modernes, dont certains restent pratiquement inchangés pendant plus de 500 millions d'années - est encore moins linéaire que le modèle présenté par les *espèces*.

Malgré la consécration aux 19e et 20e siècles du postulat de *Darwin* comme vérité inaltérable, le saltationnisme a survécu.

Le gouffre entre le darwinisme et la réalité fossile est devenu si large que le saltationnisme connaît un renouveau depuis les années 1960 :

MacGillavry (1968, p. 70) a écrit que « de nombreuses espèces ne présentent aucun changement évolutif ».

MacGillavry souligne que, bien qu'un changement progressif puisse être attendu sur une base théorique, il est rarement rencontré, et qu'une telle situation n'est pas un artefact du processus de fossilisation.

Une autre des rares déclarations à cet effet a été faite par Kurten (1965, p.345) :

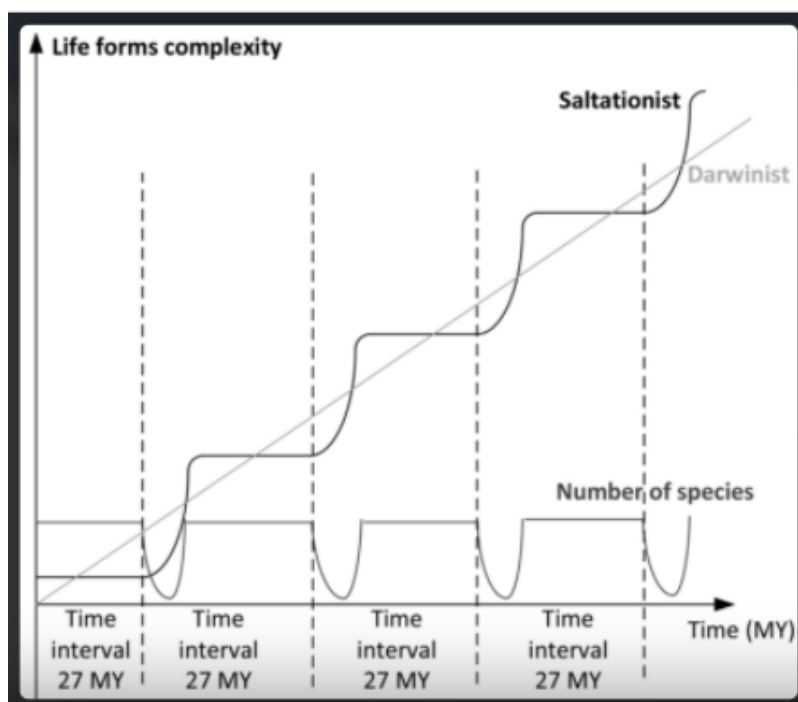
« La situation suggère que de nouvelles espèces sont apparues relativement rapidement, mais qu'une fois établies, elles avaient tendance à persister sans aucun changement. » [22]

Et, dans les années 1970, une alternative moderne à la théorie de Darwin a été conceptualisée grâce aux travaux de Niles Eldredge [23], Harry Whittington [24] et Stephen Jay Gould [25] :

Tout en différant de manière significative dans les détails, Whittington et Gould ont tous deux proposé que tous les *phylums* animaux modernes étaient apparus presque simultanément dans une période géologique assez courte.

Ce point de vue a conduit à la modernisation de l'arbre de vie de Darwin et à la théorie de l'équilibre ponctué, qu'Eldredge et Gould ont développée au début des années 1970 et qui considère l'évolution comme de longs intervalles de quasi-stase (stagnation évolutive) « ponctués » par de courtes périodes de changement rapide [26]

Le schéma ci-dessous illustre les différences fondamentales entre la ligne d'évolution darwinienne lisse (gris clair) et la courbe saltationniste dentelée (noire) alternant longue période de stase (sections horizontales de la courbe) avec des sauts évolutifs soudains (sections verticales de la courbe) :



Notez que, dans le diagramme ci-dessus, la cyclicité des extinctions de masse/explosions de vie est idéalisée sur le cycle de 27 Ma.

En réalité et en plus du cycle cométaire de 27 My qui est synchronisé avec plus de la moitié des extinctions de masse documentées [\[27\]](#), il existe également d'autres cycles cométaires ou événements cométaires isolés (non cycliques) qui expliquent d'autres extinctions de masse.

Notez également que la biodiversité telle que montrée par le nombre d'espèces ou de taxons supérieurs reste constante sur de longues périodes de temps :

Sepkoski (1978) construit une défense explicite de l'utilisation de plus taxons (par exemple, les familles ou les ordres) comme substitut des espèces diversité, et emploie la diversité ordinale pour en déduire que le nombre d'espèces marines existantes avaient été constante depuis la fin de l'Ordovicien (~ 440 Ma). [\[28\]](#)

Il y a donc une nette dé-corrélation entre complexité et diversité.

Alors que ce dernier augmente par bonds, le premier reste globalement constant.

Après le bref intermède sur l'histoire de la théorie de l'évolution, revenons à notre enquête sur les causes des sauts évolutifs décrits ci-dessus.

Références

- [1] Anaximandre ca. 610 – env. 546 avant JC était un philosophe grec présocratique qui vivait à Milet, une ville d'Ionie. Il appartenait à l'école milésienne et apprit les enseignements de son maître Thalès. Il succéda à Thalès et devint le deuxième maître de cette école où il comptait Anaximène et, sans doute, Pythagore parmi ses élèves.
Voir : contributeurs Wikipédia. (2021). "Anaximandre". Wikipedia, The Free Encyclopedia
- [2] Jacob Bell (2019) « Théorie de l'évolution dans la Grèce antique et la Rome » Sagesse classique
- [3] Éditeurs de l'Université de Berkeley (1996) « Évolution et paléontologie dans le monde antique ». Université de Berkeley
- [4] Jacob Bell (2019) « Théorie de l'évolution dans la Grèce antique et à Rome » Sagesse classique
- [5] Livre écrit par l'historien arabe Ibn Khaldun en 1377 après JC
- [6] Khaldun, ibn. (1377) "La Muqaddimah" Traduit par Franz Rosenthal
- [7] Mathématicien et philosophe français (1698 – 1759)
- [8] Naturaliste anglais (1627 - 1705)
- [9] Ray, (1686) « History of Plants », traduit par E. Soie.
- [10] Osborn, Henry Fairfield (1894). « Des Grecs à Darwin : un aperçu du développement de l'idée d'évolution ». Macmillan and Co
- [11] Biologiste et naturaliste français (1744 – 1829)
- [12] Naturaliste français (1772 – 1844)
- [13] Naturaliste, botaniste, biologiste et ornithologue allemand (1779 – 1851)
- [14] Preteasa, E., & Apostol, M. (2008) "Dynamique collective de l'eau dans la cellule vivante et dans le liquide en vrac. Nouveaux modèles physiques et inférences biologiques ». arXiv : Biological Physics
- [15] Contributeurs de Wikipédia (2021) Wikipédia « Mathématiques de loterie »
- [16] Steele EJ, et al. (2018) « Cause de l'explosion cambrienne - Terrestre ou cosmique ? » Prog Biophys Mol Biol. 136:3-23
- [17] Merill Singer et al. (2011) "Extinctions: History, Origins, Causes & Future of Mass Extinctions" Cosmology Science Publishers
- [18] Niles Eldredge & Stephen Jay Gould (1972) "Punctuated Equilibria: An Alternative to Phyletic Gradualism" In "Models in Paleobiology". Freeman Cooper. p. 82-115
- [19] Contributeurs de Wikipédia (2021) « Equilibre ponctué ». Wikipedia
- [20] Voir la partie II, chapitre « l'explosion cambrienne »
- [21] Voir le chapitre précédent « L'explosion de la vie cambrienne »
- [22] Eldredge, N. (1971) « The Allopatric Model And Phylogeny In Paleozoic Invertebrates » Evolution 25 : 156 -167

[23] Biologiste et paléontologue américain (1943-)

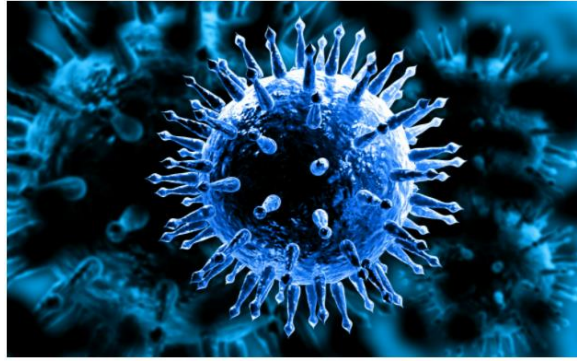
[24] Paléontologue américain (1916-2010)

[25] Paléontologue américain, biologiste évolutionniste et historien des sciences (1941-2002)

[26] Contributeurs de Wikipédia (2021) " Explosion cambrienne » Wikipédia

[27] Voir Partie I, Chapitre 3

[28] Philip W. Signor (1994) « La biodiversité au temps géologique ». Zoologiste américain, volume 34, numéro 1, pages 23-32



© Adobe StockGraphic
Représentation d'un virus de la grippe

Chapitre 9 : L'énigme de la spéciation

Nous avons conclu le chapitre intitulé « Autres explosions de vie » par la déclaration suivante : ce qui précède suggère que les principaux impacts cométaires ne sont pas seulement des actes destructeurs par l'élimination de formes de vie obsolètes lors d'extinctions massives, mais aussi des actes créatifs par l'introduction de formes de vie plus élaborées.

Mais quel est le mécanisme au-delà de ces explosions soudaines de vie ?

Étonnamment, pendant longtemps, cette particularité n'a pas attiré beaucoup d'attention de la communauté scientifique :

[...] l'extinction des dinosaures et de nombreux autres groupes d'animaux à la *limite Crétacé-Tertiaire* (KT) a été le dernier des six épisodes majeurs d'extinction de masse identifiés vers 1960 à partir des archives fossiles, les premiers (par ordre chronologique) étant près ou à la fin des périodes cambrienne, ordovicienne, dévonienne, permienne et triasique.

Cependant, très peu de biologistes évolutionnistes ou de paléontologues (chercheurs de fossiles) *ont vu une raison de penser qu'une explication spéciale était nécessaire pour ces événements.*

À cette époque, la synthèse moderne, mêlant le darwinisme traditionnel à la génétique des populations, était devenue le paradigme évolutionnaire extrêmement dominant, et *on croyait que tout le cours de la vie sur Terre pouvait s'expliquer par le mécanisme de la mutation adaptative.* [1]

Les darwinistes expliquent provisoirement les sauts évolutifs par la vacance de niches écologiques permettant l'apparition de nouvelles *espèces*. Ce processus théorique est appelé *rayonnement adaptatif* [2].

Il prétend que la libération de la compétition induite par l'extinction de masse permet les sauts évolutifs qui s'ensuivent.

Si une compétition réduite était effectivement le moteur des sauts évolutifs, plus l'extinction de masse était sévère, plus la compétition diminuait et, par conséquent, plus le saut évolutif devait être important.

Mais ce n'est pas du tout le cas :

[L]'absence de relation apparente entre l'ampleur d'une extinction et son impact écologique ou évolutif. [3]

En fait, les données des paléontologues montrent que la compétition ou son absence ne joue aucun rôle dans l'apparition de nouvelles espèces ou l'extinction des espèces existantes :

Les archives des grands fonds montrent que *les apparitions et les extinctions d'espèces sont des événements individuels sans rapport avec d'autres espèces dans le même environnement.*

Un remplacement compétitif (une espèce plus en forme qui fuit d'un environnement marginal et surpasse une espèce établie) n'est généralement pas observé. [4]

On peut laisser une bactérie dans n'importe quel environnement aussi longtemps qu'on veut ; compétition ou non, cela ne conduira pas à un *trilobite*.
Ce point est encore illustré par la probabilité ridiculement faible [5] mentionnée précédemment de l'avènement de la cellule la plus simple.
L'espace écologique vacant ne peut expliquer l'apparition soudaine d'espèces nouvelles et plus complexes, qui, au moins dans certains cas, sont dépourvues d'ancêtres connus.
Bien que le remplacement concurrentiel puisse jouer un rôle marginal dans certains cas, ce n'est pas suffisant, il manque évidemment quelque chose.

Selon des recherches récentes, les extinctions de masse permettent les sauts évolutifs suivants :

On ne peut nier l'élan évolutif profond que les extinctions massives ont donné à l'histoire de la vie. *Les extinctions de masse créent de nouvelles opportunités évolutives et réorientent le cours de l'évolution.* [6]

Mais comment les extinctions de masse (un acte de destruction) peuvent-elles permettre l'explosion de la vie (un acte de création) si ce n'est par le remplacement compétitif darwinien ?

Selon le biochimiste et évolutionniste anglais *Trevor Palmer*, la réponse réside dans la génétique :

[...] les développements de la génétique ont suggéré que *les extinctions massives pourraient faire plus que créer un espace écologique vacant* pour le rayonnement de nouvelles espèces.
Il semble clair que le stress peut donner lieu à des *hyper-mutations* et également à des *changements épigénétiques*, il doit donc être considéré comme possible qu'un épisode d'extinction de masse catastrophique puisse donner lieu à une gamme de variantes au-delà de ce qui était susceptible de se produire en temps normal [7]

Quelle pourrait être la cause des « hyper-mutations » et des « changements épigénétiques » mentionnés ci-dessus qui conduisent à l'apparition de *nouvelles espèces* ?

Soit dit en passant, les sauts évolutifs observés après les extinctions de masse nécessitent non seulement des « hyper-mutations » comme indiqué dans la citation ci-dessus, mais des hyper-mutations *bénéfiques* permettant l'apparition soudaine de formes de vie non seulement nouvelles mais aussi *plus complexes et plus organisées* . Qu'est-ce qui pourrait provoquer ces changements fondamentaux et bénéfiques ?

L'apparition d'espèces nouvelles et plus complexes après des extinctions massives induites par les comètes est un schéma récurrent.

Cette émergence de nouvelles espèces est appelée « spéciation », un processus qui n'a été observé en temps réel *qu'une seule fois* chez l'animal [8] : *Wallabies rock australiens*.



Yellow Rock pieds wallaby (*Petrogale de xanthopus*) au Monarto Zoo, Australie
Actuellement, la réorganisation des rétrovirus dans les génomes de conduit à la naissance d'une nouvelle espèce :

En 2001, O'Neill et ses collègues ont montré comment les rétrovirus habitant les centromères des chromosomes des wallabies hybrides australiens créent de nouvelles espèces en jonglant avec les fragments chromosomiques. [\[9\]](#)

Cette hypothèse de spéciation virale exposée dans la citation ci-dessus correspond à la thèse de *Trevor Palmer* selon laquelle la spéciation est entraînée par « l'hyper-mutation » et les « changements épigénétiques ». En effet, les virus sont connus pour jouer un rôle majeur en épigénétique :

On pense que les virus infectant les cellules animales jouent un rôle central dans la formation du scénario épigénétique des cellules infectées.
Dans ce contexte, il est devenu évident que la connaissance de l'impact des infections virales sur le contrôle épigénétique de leurs cellules hôtes conduira certainement à une meilleure compréhension de l'interaction des virus avec les cellules animales. [\[dix\]](#)

De même, les virus sont une cause majeure « d'hyper-mutations » dans les génomes des hôtes par au moins trois processus :

1/ *L'intégration du génome viral dans le génome de l'hôte*, phénomène également appelé intégration du génome viral.

Cette intégration est une étape nécessaire [\[11\]](#) pour tous les rétrovirus et elle se produit également pour d'autres virus, dont certains aussi courants que les virus de l'hépatite B [\[12\]](#), de l'herpès humain [\[13\]](#) (HHV-6) ou d'Epstein Barr [\[14\]](#).

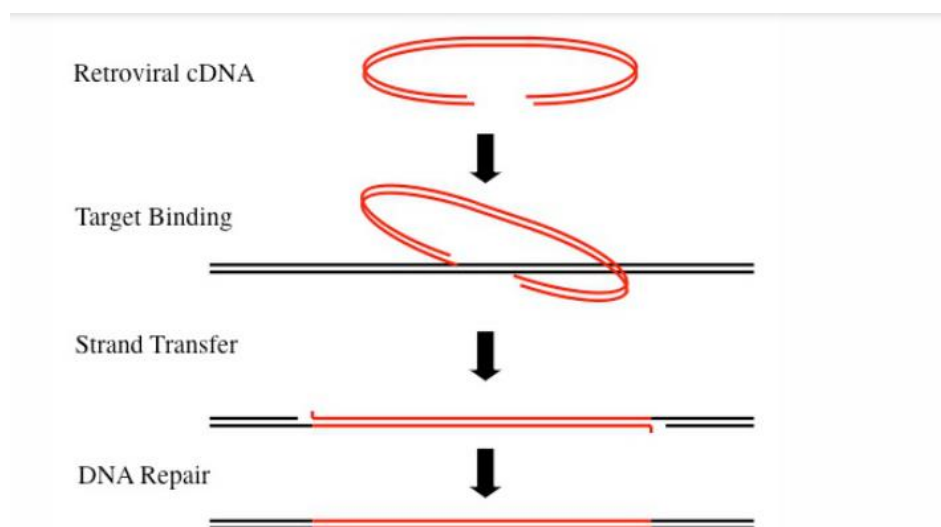
Illustrons l'intégration du génome viral avec un exemple.

Un animal donné est exposé à un nouveau virus, transporté par l'air, l'eau ou d'autres formes de vie.

A ce stade, pour cet animal, le virus est un virus exogène.

Si l'infection virale et l'intégration se produisent dans la lignée germinale de cet hôte, la séquence virale fera partie de l'ADN de sa descendance, le virus exogène est devenu un virus endogène, et c'est désormais une séquence virale héréditaire intégrée dans la descendance de l'hôte.

Cette intégration de séquences génétiques virales dans l'ADN d'un hôte le modifie de facto comme le montre l'illustration suivante :



© Yoder Lab

Intégration virale dans le génome hôte

2/ une fois le virus intégré, *il peut encore altérer le génome de l'hôte* par de nombreuses modifications parmi lesquelles la duplication [15], la délétion [16], la réplication [17] et les hotspots de recombinaison [18].

3/ des séquences virales insérées dans le génome d'un hôte modifient l'expression de ce génome, c'est-à-dire activent et désactivent les gènes existants [19] du génome de l'hôte.
Ce point sera développé dans les pages suivantes.

Réellement, les modifications virales du génome de l'hôte sont si profondes qu'elles peuvent conduire à des résultats fondamentalement opposés : la mort d'un côté, l'évolution de l'autre, selon l'hôte. Cette dualité n'est pas sans rappeler des scénarios d'extinctions massives récurrentes où les espèces obso- lètes font face à la mort tandis que celles qui ont été combattues évoluent :

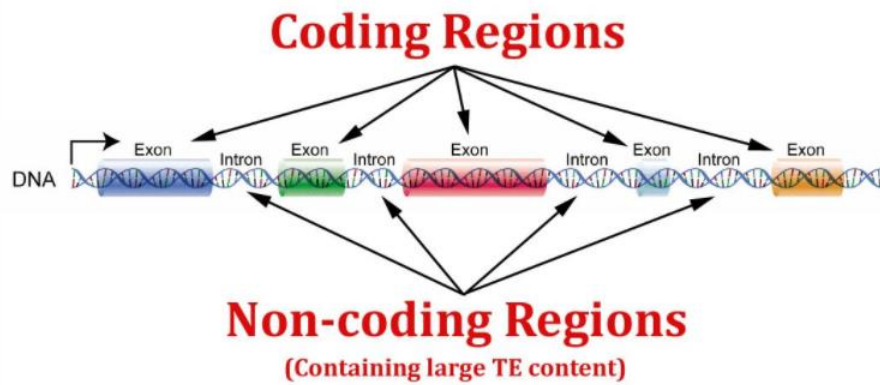
Lors de l'infection cellulaire, certains virus intègrent leur génome dans le chromosome de l'hôte, soit dans le cadre de leur cycle de vie (comme les rétrovirus), soit de manière fortuite.
Tout en favorisant éventuellement la persistance à long terme du virus dans la cellule, l'intégration du génome viral peut également entraîner des conséquences drastiques pour la cellule hôte, notamment une perturbation des gènes, une mutagenèse insertionnelle et la mort cellulaire, ainsi qu'une contribution à l'évolution des espèces. [20]

La spéciation en cours chez les Wallaby n'est pas le seul cas d'apparition de nouvelles formes de vie induites par des séquences virales.
L'apparition même du genre homo (humain) est également associée à une activité virale :

Les humains partagent environ 99 % de leur ADN génomique avec les chimpanzés et les bonobos ; ainsi, les différences entre ces espèces sont peu susceptibles d'être dans le contenu génétique, mais pourraient être causées par des changements hérités dans les systèmes de régulation.
Les rétrovirus endogènes (ERV) représentent ~ 5% du génome humain.
Les LTR des ERV contiennent de nombreuses séquences régulatrices, telles que des promoteurs, des amplificateurs, des signaux de polyadénylation et des sites de liaison aux facteurs.
Ainsi, ils peuvent influencer l'expression de gènes humains proches. [...]
Il est probable que certains de ces VRE aient pu s'intégrer dans des régions régulatrices du génome hu- main, et donc avoir un impact sur l'expression de gènes adjacents, qui ont par conséquent con- tribué à l'évolution humaine [21]

Dans la citation ci-dessus, l'auteur fait une distinction entre les gènes codants (c'est-à-dire qui créent des protéines) et les gènes non codants - qui ne créent pas de protéines mais régulent plutôt l'activité des ré- gions codantes.

Pour utiliser une analogie, les gènes codants sont comme des musiciens qui, au lieu de produire du son, produisent des protéines, qui sont les éléments constitutifs fondamentaux des formes de vie.
Les gènes non codants jouent un rôle encore plus fondamental ; ils sont comme un chef d'orchestre qui, au lieu de diriger des musiciens, dirige [22] l'expression des gènes codants.



© Jeffrey Zheng

régions non codantes vs régions codantes

Comme le montre l'illustration ci-dessus, coïncidence ou non, la plupart des séquences virales sont intégrées [23] dans nos gènes non codants, alors qu'elles sont très rares dans les régions codantes [24].

Maintenant que l'on en sait un peu plus sur les régions codantes et non codantes, revenons sur l'apparition de l'homme et clarifions la raison pour laquelle les virus sont la cause probable de la divergence entre l'homme et les autres hominidés (grands singes).

- La différence génomique entre l'homme et les chimpanzés n'est que de 0,5% dans les régions codantes actives [25]. Ainsi, les différences morphologiques (également appelées phénotypiques) doivent provenir de régions non codantes.
- Dans les régions non codantes (les chefs d'orchestre), les plus actives [26] les séquences d'ADN sont appelées LTR (Long Terminal Repeat) et sont d'origine virale [27].
- Sur 19 présences de LTR testées dans le génome de l'homme et d'autres grands singes, 17 (~90 %) étaient spécifiques à l'homme. [28]

Les trois points développés ci-dessus montrent que la principale différence génétique entre les humains et les chimpanzés réside dans les LTR virales, qui sont donc la cause génétique probable des *différences morphologiques évidentes*.

Notez que l'influence des virus sur le génome humain et son expression ne s'est pas arrêtée avec la divergence entre les humains et les autres grands singes.

Depuis lors, les virus ont façonné de manière marquée l'ADN humain :

[...] un étonnant 30 pour cent de toutes les adaptations de protéines depuis que les divergences entre les humains et les chimpanzés ont été provoquées par des virus. [29]

Non seulement les virus sont considérés comme la cause de l'apparition de l'homme (genus homo) mais l'apparition de toute la famille taxonomique (hominidés) - à laquelle ils appartiennent avec sept autres espèces existantes de grands singes [30] - est également attribuée à virus :

Hughes et Coffin ont utilisé une analyse phylogénétique et séquentielle pour suggérer que les rétrovirus endogènes humains peuvent avoir induit des délétions, des duplications et un remaniement chromosomique à grande échelle dans l'évolution génomique humaine.
De l'avis du généticien Eugene Sverdlov, ces virus ont joué un rôle important dans l'évolution et la divergence des hominidés. [31]

L'une des preuves fournies par Sverdlov pour corréler la divergence des hominidés avec l'activité des rétrovirus est l'apparition remarquable de rétrovirus dans les génomes des hôtes au moment où les grands singes (hominidés) divergeaient des autres singes :

Certains HERV sont apparus dans le génome il y a plus de 30 MA, tandis que d'autres sont apparus assez récemment, à peu près au moment de la divergence des lignées d'hominidés et de singes. [32] [33]

L'apparition de *mammifères placentaires* auxquels appartient la famille des *hominidés* est également corrélée à l'intégration génomique de séquences virales [34].

Coïncidence ou non, le premier fossile d'un *mammifère placentaire* remonte à 66 Mya, juste au moment de l'extinction du Crétacé-Paléogène. Le fossile appartient à l'espèce *Protungulatum donnae* [35].

La sous-classe taxonomique constituée par les *mammifères placentaires* est de loin la plus représentée des trois sous-classes de mammifères avec près de 4000 espèces [36] offrant une large diversité morphologique de la chauve-souris à la baleine.

Jusqu'à l'avènement du *placenta*, les stratégies de reproduction étaient basées sur la ponte.

Le *placenta* a apporté de nombreuses innovations majeures : placenta et utérus bien sûr, mais aussi la désactivation du système immunitaire de la mère contre le fœtus et la protection contre les infections du fœtus, qui est pratiquement dépourvue de toute immunité.

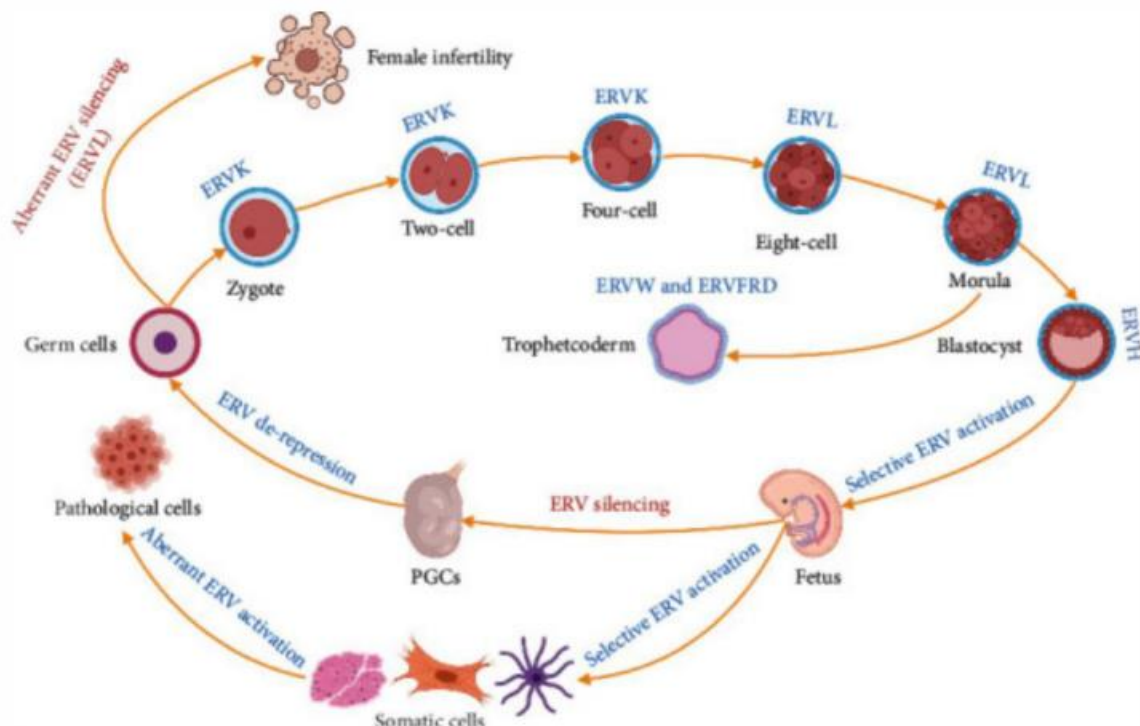
Les VRE jouent un rôle majeur dans ces innovations :

- Ils sont nécessaires à la morphogenèse du placenta [37].
- Ils protègent le fœtus des infections par des rétrovirus exogènes apparentés [38]
- Ils protègent le fœtus du système immunitaire de la mère [39]
- Ils contrôlent l'expression du génome de l'embryon au cours de son développement [40]

L'illustration ci-dessous montre le rôle joué par certains VRE à chaque étape du développement de la cellule germinale à l'embryon pleinement formé.

Gardez à l'esprit que tous les VRE dans les placentaires n'ont pas encore été identifiés et encore moins de VRE ont été caractérisés.

Malgré ces limites, le rôle joué par les VRE est déjà omniprésent :



© Yangquan Xiang
Activation sélective de certains VRE au cours du développement hôte

La sous-classe taxonomique des *mammifères placentaires* (eutherian) appartient au sous-groupe taxonomique des *vertébrés* qui est apparu lors de l'explosion cambrienne précédemment décrite [41] et coïncide à la fois phylogénétiquement [42] et temporellement avec l'apparition des rétrovirus avec leurs hôtes vertébrés :

[...] des études récentes qui datent l'émergence des rétrovirus complexes de lignées de vertébrés à ou juste avant l'explosion cambrienne de ~500 Ma. De tels virus sont connus pour être associés de manière plausible à des processus génomiques évolutifs majeurs. [43]

Si l'on remonte plus loin l'arbre phylogénétique menant à *l'homme*, on retrouve le rôle prépondérant joué par les VRE, cette fois dans la création du noyau cellulaire [44] et l'apparition d'un des trois [45] domaines de la vie, les *eucaryotes* [46] (organismes dont les cellules ont un noyau) : qui englobe pratiquement toutes les formes de vie macroscopiques, y compris les *vertébrés* décrits précédemment .

Pour rappel, l'apparition de notre *genre (homo)*, l'apparition de *la famille à laquelle il appartient (homini-dés)*, l'apparition de *la sous-classe à laquelle il appartient (eutheria)*, le *sous-embranchement* qui le contient (vertébrés) et le domaine auquel il appartient (*eucaryotes*) sont chacun étroitement associés à l'intégration des ERV dans les génomes des hôtes.

Dans le schéma ci-dessous, de gauche à droite,

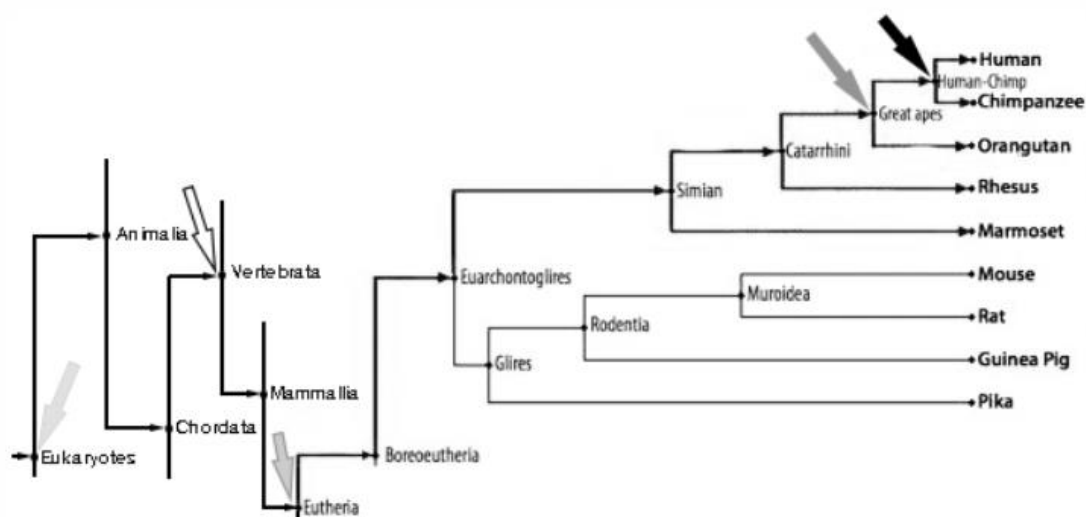
la flèche gris clair montre l'apparition des *eucaryotes*,

la flèche blanche montre la divergence des *vertébrés* par rapport aux autres *chordés* [47],

la flèche gris moyen indique la divergence *eutheria*,

la flèche gris foncé montre la divergence *des grands singes (hominidés)*

et la flèche noire marque la divergence *humaine (homo)* :



© Sott.net

Arbre phylogénétique humain

Pour illustrer davantage le rôle fondamental joué par les virus dans la spéciation, l'exemple de la syncytine est édifiant.

La syncytine est une protéine codée par un endo-rétrovirus humain appelé HERV1, impliquée dans le développement spécifique des *mammifères placentaires* décrit précédemment.

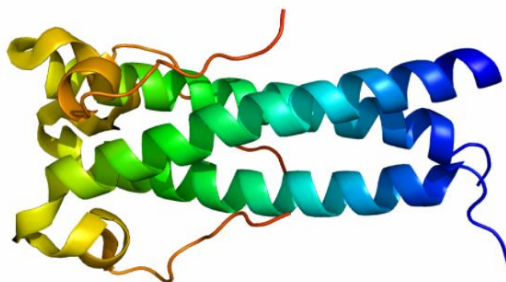
Le rôle de la Syncytine est si cardinal qu'il est nécessaire au développement placentaire :

Des études génétiques chez la souris ont établi que les protéines codées par la syncytine A (Syna) et Synb, qui sont apparues indépendamment dans la lignée de rongeurs à partir de différentes copies d'ERV, sont toutes deux nécessaires à la formation du syncytiotrophoblaste bicouche du placenta murin. [48]

Or, la caractéristique inattendue de la syncytine est qu'elle a été acquise par des *mammifères au moins sept fois, lors d'une intégration distincte de virus distincts et à chaque fois cette intégration est corrélée avec les conséquences d'un événement de spéciation* :

[...] l'acquisition de syncytine à partir de virus distincts s'est produite indépendamment au moins sept fois, chaque événement se produisant après la divergence des ordres de mammifères dans lesquels ils se trouvent. [\[49\]](#)

De plus, des analyses paléo-virologiques ont établi que la syncytine-1 trouvée chez l'homme a environ 30 millions d'années [\[50\]](#), contemporaine de *l'extinction de la fin de l'Éocène*.



© commons.wikimedia

Structure de la protéine syncytine

Le paradoxe soulevé par des génomes pratiquement identiques conduisant à des morphologies différentes ne se limite pas à l'exemple mentionné ci-dessus *d'homo vs chimpanzés*.

En fait, comparées les unes aux autres, la plupart des formes de vie présentent la même contradiction.

C'est une question épineuse pour les darwinistes, selon lesquels l'évolution procède par des changements génétiques incrémentiels, qui conduisent à des changements morphologiques incrémentiels.

Ce n'est évidemment pas le cas :

Les résultats de recherches récentes en biologie du développement évolutif sont que la diversité des plans corporels et de la morphologie des organismes dans de nombreux phylums ne se reflète pas nécessairement dans la diversité au niveau des séquences de gènes, y compris celles de la boîte à outils génétique du développement et d'autres gènes impliqués dans le développement.

En effet, comme l'ont noté John Gerhart et Marc Kirschner, il existe un paradoxe apparent :

« là où nous nous attendons le plus à trouver de la variation, nous trouvons une conservation, une absence de changement ».

Donc, si la nouveauté morphologique observée entre les différents clades ne vient pas de changements dans les séquences de gènes (comme par mutation), d'où vient-elle ?

La nouveauté peut résulter de changements dans la régulation des gènes induits par des mutations. [\[51\]](#)

Comme détaillé dans la divergence *homme-chimpanzé* et applicable à pratiquement toutes les formes de vie, les séquences virales peuvent provoquer et provoquent effectivement des expressions différentes de génomes pratiquement identiques [\[52\]](#), ce qui résout le paradoxe exposé dans la citation ci-dessus.

Il existe un grand nombre [\[53\]](#) de virus intégrés dans les génomes de divers hôtes, mais leur intégration n'est pas systématiquement datée. Néanmoins l'examen de la littérature scientifique révèle quatre dates d'intégration de trois familles de virus différentes dans les génomes des mammifères :

- l'intégration des *bornaviridae* ca. 93 Mya
- l'intégration des *circoviridae* ca. 68 Mya
- l'intégration des *filoviridae* et *parvoviridae*, qui sont tous deux datés de 30 Mya :

Table 1. Distribution and Age of Endogenous Viral Elements Derived from RNA and DNA Viruses Found in Animal Genomes

Viral Family and Type	Host Range	Number of Elements	Estimated Minimum Age	Reference
<i>Bornaviridae</i> (ssRNA ⁻) ^a	Mammals ^b	67	93 MYA	Belyi et al. (2010b), Horie et al. (2010), Katzourakis and Gifford (2010)
<i>Filoviridae</i> (ssRNA ⁻) ^a	Mammals	25	30 MYA ^c	Belyi et al. (2010b), Katzourakis and Gifford (2010), Taylor et al. (2010)
<i>Bunyaviridae</i> (ssRNA ⁺) ^a	Insects	40	Unknown	Katzourakis and Gifford (2010)
<i>Rhabdoviridae</i> (ssRNA ⁻) ^a	Insects	143	Unknown	Katzourakis and Gifford (2010)
<i>Orthomyxoviridae</i> (ssRNA ⁻)	Insects	1	Unknown	Katzourakis and Gifford (2010)
<i>Reoviridae</i> (dsRNA)	Insects	1	Unknown	Katzourakis and Gifford (2010)
<i>Flaviviridae</i> (ssRNA ⁺)	Insects	5	Unknown	Crochu et al. (2004), Katzourakis and Gifford (2010)
<i>Parvoviridae</i> (ssDNA)	Mammals	99	30 MYA ^c	Belyi et al. (2010a), Katzourakis and Gifford (2010)
<i>Circoviridae</i> (ssDNA)	Mammals	5	68 MYA	Belyi et al. (2010a), Katzourakis and Gifford (2010)
<i>Hepadnaviridae</i> (dsDNA)	Birds	8	>19 MYA	Gilbert and Feschotte, 2010, Katzourakis and Gifford (2010)

© Holmes et al.

Rencontre de l'intégration des virus dans les génomes d'hôtes

Notez que chacune de ces quatre datations correspond presque parfaitement au moment de certaines des extinctions de masse les plus récentes :

- L'extinction de la *fin de l'Éocène* ca. 34 Mya (cycle cométaire #2)
- L'extinction *Crétacé-Tertiaire* ca. 66 Mya (cycle cométaire #3)
- L'extinction du *Cénomanién-Turonien* ca. 93 Mya (cycle cométaire #4)

En plus de l'apparition de nouvelles familles de virus, il semble qu'elle soit également associée au temps des extinctions massives induites par les comètes.

C'est par exemple le cas de la famille virale des *baculovirus* qui contient 85 espèces de virus [54] et infecte majoritairement les insectes [55].

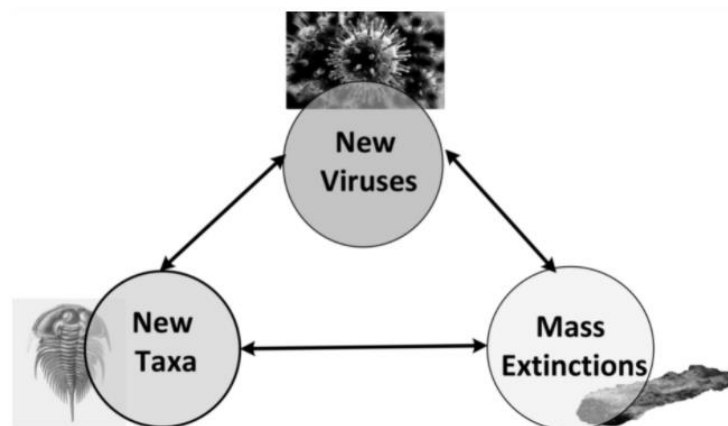
On pense que les *baculovirus* sont apparus ca. 310 Mya [56], qui est l'époque de l'extinction Carbonifère-Permien.

Dans ce chapitre, nous avons observé trois fortes corrélations :

1/ ERV et nouveaux taxons : Les ERV sont associés à l'apparition de tout nouveaux taxons ; des espèces comme les humains ou les wallabies, des familles comme les hominidés, des sous-embranchements comme les vertébrés et même le domaine taxonomique des eucaryotes.

2/ ERV et extinctions massives : L'intégration de nouvelles familles virales (*bornaviridae*, *circoviridae*, *filoviridae* et *etbaculoviridae*) et de nouveaux virus (le gène viral de la syncytine-1) dans les génomes des hôtes est associé à l'époque des extinctions massives.

3/ Nouveaux taxons et extinctions de masse : L'apparition d'un certain nombre de nouveaux taxons est régulièrement associée à des extinctions de masse comme l'a largement décrit la partie II.



© Sott.net

Corrélation entre les nouveaux taxons, de nouveaux virus et extinctions de masse

Ces trois associations sont-elles fortuites ou les extinctions massives induites par les comètes marquent-elles le moment où de nouveaux ERV sont intégrés dans les génomes hôtes ET le moment où ces intégrations génomiques conduisent à l'apparition de nouvelles formes de vie ?

Nous avons déjà vu deux exemples où ces trois associations font partie d'une même chaîne cohérente d'événements :

- a/ la divergence des placentaires, du fait de l'intégration génomique d'un nouveau virus lors de l'extinction *K/T*,
- b/ l'émergence de nouveaux virus ainsi que leurs hôtes vertébrés lors de l'explosion *cambrienne*.

Mais les exemples des *placentaires* et des vertébrés ne sont pas des exceptions étranges.

La littérature scientifique révèle d'autres cas où l'intégration de nouvelles VRE a contribué à l'apparition de nouvelles espèces pendant ou peu après une extinction de masse :

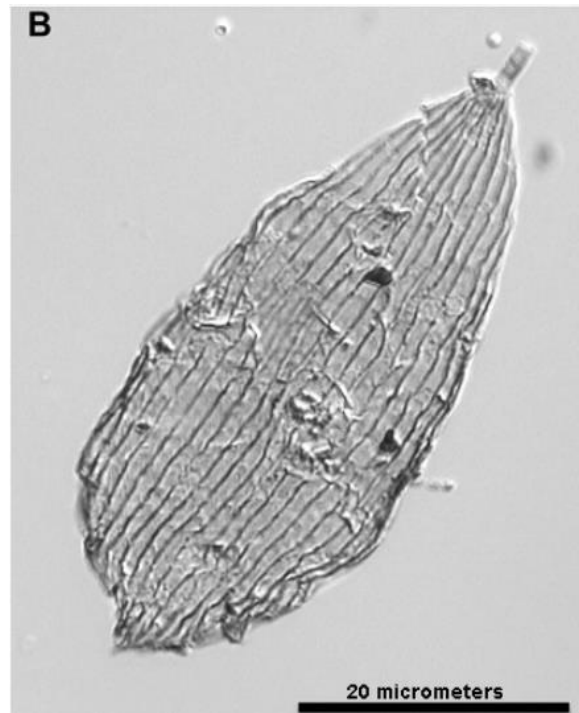
- Les vertébrés à mâchoires sont apparus au lendemain de l'extinction de l'Ordovicien-Silurien. L'analyse de leurs génomes révèle l'origine virale des protéines RAG1 et RAG2 et leur rôle pivot dans la spéciation des vertébrés à mâchoires :

Les résultats soutiennent la théorie selon laquelle RAG1 et RAG2 étaient autrefois des composants d'un élément transposable [d'origine virale [\[57\]](#)], et que la nature divisée des gènes des immunoglobulines et des récepteurs des cellules T dérive de l'insertion germinale de cet élément dans un récepteur ancestral. peu après la divergence évolutive des vertébrés à mâchoires et sans mâchoires. [\[58\]](#)

- Les poissons téléostéens sont apparus au lendemain de l'extinction du Permien-Trias et leur apparition a été, au moins en partie, causée par des séquences virales :

Contrairement aux génomes des mammifères, les génomes des téléostéens contiennent également de multiples familles d'éléments transposables actifs [d'origine virale [\[59\]](#)], qui pourraient avoir joué un rôle dans la spéciation en affectant la stérilité et la viabilité des hybrides. [\[60\]](#)

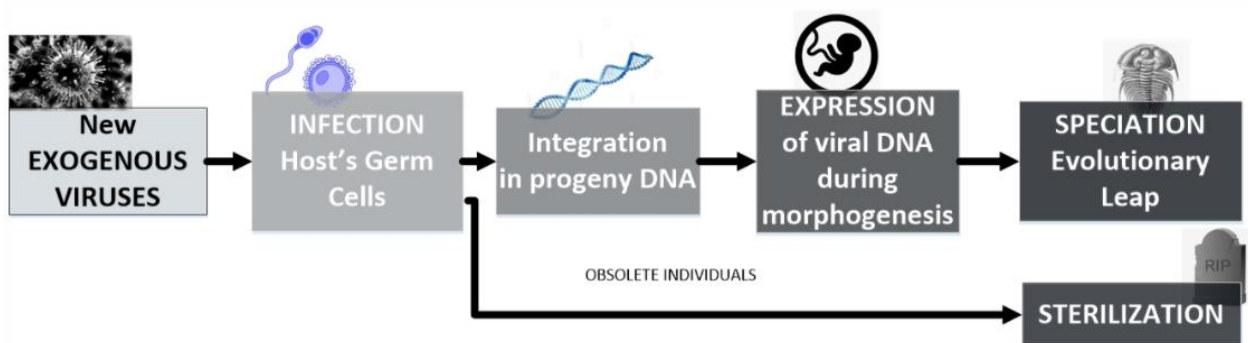
- *Lépidoptères* : tout un ordre d'insectes comprenant 126 familles [\[61\]](#) et 180 000 espèces dont les mites, les guêpes et les papillons. Les *lépidoptères* représentent 10 % des espèces d'organismes vivants [\[62\]](#) et sont apparus 200 Mya [\[63\]](#) au moment de l'extinction Permien-Trias sans ancêtres clairement identifiés [\[64\]](#). Parallèlement [\[65\]](#) est apparue une nouvelle famille de virus : les *bracovirus* qui vivent en symbiose chez pratiquement toutes les espèces de *lépidoptères* [\[66\]](#).



© Van Eldijk

Délicieusement fossilisée, aile lépidoptères de la limite Trias-Jurassique

Les informations recueillies ci-dessus - en particulier l'apparition des *vertébrés*, des *poissons* téléostéens, des *placentaires*, des *vertébrés à mâchoires* et des *lépidoptères* se produisant tous en raison de l'intégration de nouvelles séquences virales au moment des extinctions massives - suggèrent fortement une chaîne causale d'événements impliquant les éléments suivants séquence temporelle : *extinctions massives induites par les comètes*, *apparition de nouveaux virus*, *intégration de séquences virales dans les génomes des hôtes* et enfin *apparition de nouveaux taxons*, comme illustré dans le schéma ci-dessous :



© Sott.net

Virus de la comète → chaîne de spéciation de l'événement

Références

- [1] Palmer, Trevor (2018) «La chronologie et le catastrophisme de la planète Terre périlleuse revisités» ResearchGate
- [2] Givnish, TJ (2015) « Rayonnement adaptatif versus « rayonnement » et « diversification explosive » : pourquoi les distinctions conceptuelles sont fondamentales pour comprendre l'évolution » New Phytol, 207 : 297-30
- [3] Douglas H. Erwin (2001) « » Leçons du passé : récupérations biotiques à la suite d'extinctions massives ». PNAS, 98 (10) 5399-5403
- [4] Cesare Emiliani (1994). "Évolution - un modèle composite" Théorie de l'évolution, Vol.10, No.6, 299-303
- [5] ~ 10-40 000
- [6] Erwin, Douglas (2001) "Leçons du passé: récupérations biotiques des extinctions de masse" PNAS 98 (10) 5399-5403
- [7] Trevor Palmer (2010) « Lamarck – L'homme, le mythe et l'héritage ». Revue C&C, pp. 40-51
- [8] Deux autres cas de spéciation en temps réel sont souvent évoqués.
Le premier est la calotte noire d'Europe centrale, un oiseau qui « pourrait être au bord d'un événement de spéciation ».
Le second est pinsons des Galapagos, dont l'analyse du génome a révélé que, après tout, ce fut seulement un grand cactus finch
Voir: « dans les nouvelles Evo: spéciation en temps réel » Jennifer Skene (2010) UC musée de Paléontologie
Université de contributeurs Berkeley (2010) « Comprendre l'évolution : la spéciation en temps réel » Université de Berkeley
- [9] Ryan, Frank. (2004). « Les rétrovirus endogènes humains dans la santé et la maladie : une perspective symbiotique ». Journal de la Royal Society of Medicine, 97(12), 560-565.
- [10] Silvia C. Galvan et al. (2015). « Epigénétique et infections virales animales ». Éditorial. Frontières en génétique.
- [11] Desfarges, S., Ciuffi, A. (2012) « Viral Integration and Consequences on Host Gene Expression » Virus : Essential Agents of Life, 147–175
- [12] Murakami Y et al. (2005) "Analyse à grande échelle de l'intégration de l'ADN du virus de l'hépatite B (VHB) dans les carcinomes hépatocellulaires liés au VHB" Gut 54 :1162-1168
- [13] Pellett PE et al (2011) "Herpesvirus humain intégré chromosomique 6 : questions et réponses". Rev Med Virol
- [14] Gao J, et al. (2006) « Le virus d'Epstein-Barr s'intègre fréquemment dans les chromosomes 4q, 2q, 1q et 7q de la lignée cellulaire du lymphome de Burkitt » J. Virol. Méthodes 136 :193-199
- [15] Hughes JF, Coffin JM (2001) "Preuve de réarrangements génomiques médiés par des rétrovirus endogènes humains au cours de l'évolution des primates" Nature Genetics. 29 (4) : 487–89
- [16] Campbell, I. et al. (2014) "Les éléments rétroviraux endogènes humains favorisent l'instabilité du génome via une recombinaison homologue non allélique" Biologie BMC, 12, 74
- [17] Ibid

- [18] Mighel, AJ et al (1997). « Séquences Alu » FEBS Lettre 417, 1–5
- [19] Un gène est une séquence d'ADN ou d'ARN
- [20] Desfarges, S. et al. (2012) « Intégration virale et conséquences sur l'expression des gènes de l'hôte ». Virus : agents essentiels de la vie, 147–175
- [21] Khodosevitch, K. et al. (2002). « Rétrovirus endogènes et évolution humaine. » Génomique comparative et fonctionnelle, 3(6), 494-498
- [22] Fernandes, J. et al. (2019) « Longs ARN non codants dans la régulation de l'expression génique : physiologie et maladie ». ARN non codant, 5(1), 17
- [23] De Parseval, N. et al. (2003) « Survey of human genes of retroviral origin: identification and transcriptome of the genes with coding capacity for complete envelope protein » Journal of virology, 77(19), 10414–10422
- [24] De Parseval, 2003
- [25] Goodman M (1999) « L'enregistrement génomique des racines évolutives de l'humanité ». Am J Hum Genet 64 : 31-39
- [26] Boeke JD, Stoye JP. (1997). « Les rétrotransposons, les rétrovirus endogènes et l'évolution des rétroéléments » Dans Retrovirus, Cold Spring Harbor Laboratory Press 343 – 435
- [27] Lower R, et al. (1996) « Les virus en chacun de nous : caractéristiques et signification biologique des séquences de rétrovirus endogènes humains » PNAS 93 : 5177-5184
- [28] Khodosevich, K. et al. (2002) « Les rétrovirus endogènes et l'évolution humaine ». Génomique comparative et fonctionnelle, 3(6), 494–498
- [29] Genetics Society of America (2016) « Les virus se sont révélés être un moteur majeur de l'évolution humaine : une étude sur le suivi de l'adaptation des protéines sur des millions d'années fournit des informations pertinentes pour lutter contre les virus d'aujourd'hui » ScienceDaily
- [30] 3 espèces d'orangs-outans, 2 espèces de gorilles, 1 espèce de chimpanzé et 1 espèce de bonobo. Voir : Groves, CP (2005) « Espèces de mammifères du monde : une référence taxonomique et géographique (3e éd.) » Johns Hopkins University Press. pp. 181-184
- [31] Ryan, Frank (2004) « Les rétrovirus endogènes humains dans la santé et la maladie : une perspective symbiotique ». Journal de la Royal Society of Medicine, 97(12), 560-565
- [32] Sverdlov ED. (2000) « Retroviruses and primate evolution » Bioessays ;22(2) :161-71
- [33] Certains des ERV qui distinguent les grands singes des autres singes sont Fc2master et Fc2 env
- [34] Chuong EB (2013) « Les rétrovirus facilitent l'évolution rapide du placenta mammalien » BioEssays : news and reviews in moléculaire, cellular and developmental biologie, 35(10), 853-861
- [35] O'Leary et al. (2013) "L'ancêtre des mammifères placentaires et le rayonnement post-K-Pg des placentaires" Science. 339 (6120) : 662-667
- [36] Dave Smith (1994) « Eutheria, the Placental Mammals » University of Berkeley Museum of Paleontology
- [37] Mi, S. (2000) « La syncytine est une protéine d'enveloppe rétrovirale captive impliquée dans morpho-

genèse placentaire. Nature 403 :785-788

- [38] Benit, L. (2001). "Identification, phylogénie et évolution des éléments rétroviraux en fonction de leurs gènes d'enveloppe." J. Virol. 75 :11709-11719
- [39] Cianciolo, GJ et al. (1985). « Inhibition de la prolifération des lymphocytes par un peptide synthétique homologue à la protéine d'enveloppe rétrovirale ». Science 230 : 453–455
- [40] Fu, B., et al. (2019). « Les rétrovirus endogènes fonctionnent comme des éléments régulateurs de l'expression génique au cours du développement d'embryons préimplantatoires de mammifères ». Journal international des sciences moléculaires, 20(3), 790
- [41] Voir la partie II : chapitre « The Cambrian Life Explosion »
- [42] Aiweesakun, P. et al. (2017) « origine marine des rétrovirus au début de l'ère paléozoïque » Nature Communications 8, 13954
- [43] Edward J. Steele, et al. (2018). « Cause de l'explosion cambrienne - terrestre ou cosmique ? » Progrès en biophysique et biologie moléculaire, volume 136, pages 3-23
- [44] Takemura M (2001) "Poxvirus et l'origine du noyau eucaryote". Journal d'évolution moléculaire. 52 (5) : 419-425
- [45] Les deux autres domaines sont les procaryotes (bactéries) et les archées (organisme unicellulaire)
- [46] Yoshikawa G et al. (2019) "Medusavirus, a Novel Large DNA Virus Discovered from Hot Spring Water" Journal of Virology. 93 (8)
- [47] Embranchement taxonomique incluant toutes les formes de vie dotées d'une épine dorsale parmi d'autres caractéristiques distinctives
- [48] Feschotte, C., Gilbert, C. (2012) « Virus endogènes : aperçu de l'évolution virale et impact sur la biologie de l'hôte » Nature Review Genetics 13, 283-296
- [49] Katzourakis A. (2013) « Paléovirologie : inférer l'évolution virale à partir des données de séquence du génome de l'hôte » Transactions philosophiques de la Royal Society of London. 368 (1626), 20120493
- [50] Lavialle, C., et al. (2013) « Paléovirologie des « syncytines », gènes env rétroviraux exaptés pour un rôle dans la placentation » Transactions philosophiques de la Royal Society of London. 368 (1626), 20120507
- [51] Contributeurs de Wikipédia (2021) « Biologie du développement évolutif » Wikipédia
- [52] Rebollo R, et al. (2012) "Transposable elements: an abundant and natural source of Regulatory sequences for host genes" Annual Review of Genetics 46 (1) : 21-42
- [53] Voir chapitre : anteriority and pervasivness of Viruses
- [54] Harrison, RL et al. (2018). "Profil de taxonomie de virus ICTV : Baculoviridae". Le Journal de virologie générale. 99 (9) : 1185–1186
- [55] Wang, M., & Hu, Z. (2019) « Talking between baculoviruses and host insects to a success infection » Transactions philosophiques de la Royal Society of London. 374 (1767), 20180324
- [56] Theze, J. et al. (2011) "Origine paléozoïque des grands virus à ADNdb d'insectes". PNAS. 108 (38) :

- [57] Young, GR, et al. (2012) « Résurrection de rétrovirus endogènes chez des souris déficientes en anti-corps ». *Nature*, 491(7426), 774-778
- [58] Agrawal, A., et al (1998) « Transposition médiée par RAG1 et RAG2 et ses implications pour l'évolution du système immunitaire » *Nature* 394, 744–751
- [59] Young, GR et al. (2012) "Résurrection des rétrovirus endogènes chez les souris déficientes en anti-corps" *Nature*, 491 (7426), 774-778
- [60] Volff, JN. (2005) « Évolution du génome et biodiversité chez les poissons téléostéens » *Hérédité* 94, 280-294
- [61] Capinera, John L. (2008) « Papillons et mites » Dans « Encyclopédie d'entomologie ». Springer. pp. 626-672
- [62] Mallet, Jim (2007) "Taxonomie des Lépidoptères : l'ampleur du problème". Le projet Taxome des Lépidoptères
- [63] van Eldijk et al. (2018) "Une fenêtre trias-jurassique sur l'évolution des lépidoptères". *Avancées scientifiques*. 4 (1) : e1701568
- [64] J.-C. Sohn et al. (2015) « Les archives fossiles et la taphonomie des papillons et des papillons de nuit (Insecta, Lépidoptères): Implications pour la diversité évolutive et les estimations du temps de divergence » *BMC Evol. Biol.* 15, 12
- [65] Jennifer Welsh (2011) « Les plus anciens virus infectés par les insectes il y a 300 millions d'années » *Live Science*
- [66] Gasmi L, et al. (2015) « Doctorialisation récurrente par les lépidoptères de gènes de leurs parasites médiés par des bracovirus » *PLOS Genetics* 11 (9) : e1005470

Chapitre 10

Outre leur rôle joué dans la spéciation, les virus pourraient également expliquer une caractéristique déroutante de la plupart des extinctions de masse : *leur apparente discrimination entre les espèces*.

Bien que les effets mécaniques d'un impact cométaire, qu'il s'agisse d'un méga tsunami, d'une ère glaciaire ou d'un volcanisme de masse induit, puissent expliquer et expliquent effectivement la plupart des destructions observées lors des extinctions massives, il n'explique pas sa dimension *spécifique à l'espèce* : alors qu'une espèce donnée a été éradiquée, une autre espèce étroitement apparentée et partageant un habitat, une nutrition et une physiologie similaires a été épargnée :

Vingt et une des vingt-sept espèces de coquilles de lampe (brachiopodes) ont été complètement effacées à la limite KT, pour être soudainement remplacées par vingt-quatre espèces entièrement nouvelles. [1]

Pourquoi *certaines espèces* ont-elles été *épargnées et même épanouies* alors que *d'autres espèces proches* ont été *totalement anéanties* ? N'était-ce qu'une question de hasard ?

Ces actions spécifiques à l'espèce affichées par les virus ont été prouvées à plusieurs reprises par des expériences modernes.

Par exemple, l'inoculation du *même virus* à diverses espèces de mouches des fruits conduit à des résultats radicalement différents.

Pour certaines espèces, l'infection virale est *bénigne voire asymptomatique* tandis que pour d'autres *espèces de mouches des fruits étroitement apparentées, le virus est mortel* :

Les chercheurs ont infecté 48 espèces de mouches des fruits avec un virus à ARN et ont découvert que la quantité de dommages causés par le virus était *extrêmement variable* chez les nouveaux hôtes, certaines espèces ayant des infections relativement bénignes et d'autres mourant rapidement. [2]

Cette discrimination des espèces révélée par les virus ne se limite pas aux insectes en laboratoire.

Dans la nature, les mammifères les plus évolués, y compris les humains, subissent *la même action virale spécifique à l'espèce* :

Le *virus Ebola*, par exemple, semble provoquer *peu de symptômes* dans son réservoir naturel, la chauve-souris frugivore, mais il est *mortel* chez les chimpanzés, les gorilles et les humains. [3]

À l'instar d'*Ebola*, presque tous les HERV ont une action spécifique à l'espèce car leurs sites de liaison chez leurs hôtes sont eux-mêmes spécifiques à l'espèce :

[...] près de 90 % des HERV existent dans le génome humain en tant que LTR solitaires et contiennent souvent des sites de liaison de facteurs de transcription spécifiques à l'espèce [4]

Il en va de même pour pratiquement chaque interaction virus-espèce :

Les interactions spécifiques à l'espèce hôte et à la souche virale des molécules virales avec le système immunitaire inné de l'hôte jouent un rôle central dans la détermination de la gamme d'hôtes et de la virulence du virus. [5]

Dans la même veine, la même action virale spécifique à l'espèce pourrait s'appliquer aux extinctions de masse.

Par exemple, malgré l'éradication de 75 % des espèces, *l'extinction du K/T*, y compris sa composante épидémique, semble avoir été sélective :

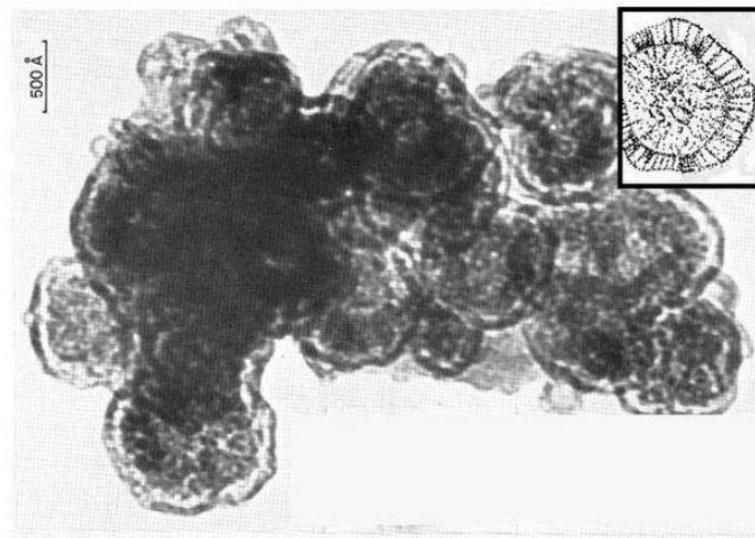
une grande variété d'espèces ont été épargnées ou rapidement récupérées, telles que les amphibiens, les oiseaux, les crocodiles, les fougères, les insectes, les lézards, les plantes productrices de graines, les serpents, les tortues et la plupart des mammifères qui se sont rapidement diversifiés et sont devenus l'animal terrestre dominant [6]

Non seulement certaines espèces ont été épargnées tandis que d'autres ont été décimées, mais ces deux phénomènes semblent avoir été concomitants :

Les perturbations continues permettront à au moins *certaines groupes de s'adapter et potentiellement de se diversifier tandis que d'autres groupes pourraient encore décliner*. Plusieurs épisodes d'extinction de masse, en particulier au cours du Dévonien supérieur, entrent dans cette catégorie. [\[sept\]](#)

Au cours de ce même événement *K/T*, le *bornavirus* [\[8\]](#) mentionné précédemment semble avoir joué un rôle clé et spécifique à l'espèce :

"En étudiant l'histoire génétique de ces EBL [éléments endogènes de type bornaviral] et leurs emplacements dans les génomes de diverses espèces, nous avons conclu qu'ils se sont probablement intégrés à l'ADN des mammifères il y a environ 70 millions d'années", a déclaré Wellehan. Il y a soixante-six millions d'années, l'extinction du Crétacé a entraîné la disparition de tous les dinosaures non aviaires. Bien que le cataclysme qui a suivi l'impact de la météorite Chicxulub soit en grande partie tenu pour responsable de l'extinction dans la culture populaire, les changements climatiques consécutifs à la libération volcanique de dioxyde de carbone ont également contribué à la fin de l'ère des dinosaures. Les bornavirus appartiennent au même ordre de virus qu'Ebola, la rougeole et la rage, qui sont tous capables de provoquer des effets importants au niveau de la population. Au cours de l'extinction du Crétacé final, *les EBL dans les génomes des mammifères peuvent avoir protégé les mammifères des bornavirus qui ont affecté les oiseaux et les reptiles, leur permettant de pénétrer dans la niche écologique laissée par les espèces de dinosaures éteintes* " [\[9\]](#)



© Getty Images
Microscopie électronique de bornavirus

Les *bornavirus* auraient-ils pu être un nouveau virus introduit lors de l'événement de *Chicxulub*, intégré par la suite dans le génome *pré-mammifère*, offrant une amélioration sous forme de protection contre d'autres maladies tout en contribuant à l'élimination de formes de vie obsolètes, les dinosaures non aviaires ?

Les virus sont-ils l'agent permettant l'émergence de nouvelles formes de vie plus complexes et contribuant également à l'élimination des formes de vie obsolètes, ainsi qu'à d'autres destructions mécaniques et aveugles induites par des impacts cométaires comme les méga-tsunamis, le volcanisme induit ou la

période glaciaire ?

Selon *Chandra Wickramasinghe*, les virus ciblent des hôtes spécifiques induisant une amélioration ou la mort en fonction de la correspondance entre le génome de l'hôte et la séquence virale :

le virus agit à dessein, ciblant et insérant son ARN ou son ADN dans des hôtes spécifiques où il existe une parfaite correspondance génétique.
Cependant, lorsqu'il y a un léger décalage (ou en raison d'UV ou d'autres dommages génétiques), des erreurs sont introduites dans le génome et l'hôte tombe malade et peut mourir. [\[dix\]](#)

Cette idée est confirmée par *Shawn Joseph* pour qui à la fois l'élimination des espèces obsolètes et l'apparition de nouvelles espèces sont dirigées par l'interaction entre les génomes et l'environnement :

L'interaction entre l'environnement et l'activité génétique régule l'émergence de nouvelles espèces et l'élimination d'autres encore - une forme d'apoptose évolutive. [...]
En tant que forme d'apoptose évolutive, l'extinction est étroitement régulée au niveau génétique et cellulaire, et des déclencheurs environnementaux (Lovelock 2006) et biologiques (Ward 2009), déclencheront la mort massive et l'élimination d'espèces spécifiques.
Les organismes multicellulaires qui ont servi de pont génétique aux espèces ultérieures, et qui ont rempli leur objectif biologique et ne fournissent aucune fonction biologique/environnementale supplémentaire, sont détruits par des processus biologiquement/génétiquement régulés (Joseph 2009a). [\[11\]](#)

Références

- [\[1\]](#) Felix, Robert (2008) « Magnetic Reversals and Evolutionary Leaps : The True Origin of Species » Sugarhouse Publications P. 33
- [\[2\]](#) University of Cambridge (2015) « Emerging disease probablement to be plus nuisibles in similar species » ScienceDaily
- [\[3\]](#) Idib
- [\[4\]](#) Friedli M., Trono D (2015) « Le contrôle du développement des éléments transposables et l'évolution des espèces supérieures » Annu. Rév. Cell Dev. Ébullition. 31 : 429-451
- [\[5\]](#) Rothenburg S, Brennan G. (2020) "Interactions hôte-virus spécifiques à l'espèce : implications pour la gamme d'hôtes viraux et la virulence" Tendances Microbiol 28(1):46-56
- [\[6\]](#) Singer, Merill (2011) « Extinctions : histoire, origines, causes et avenir des extinctions de masse » Cosmology Science Publishers P.4-26
- [\[7\]](#) Budd AF & Johnson KG (1999) Paleobiology 25 : 188-200
- [\[8\]](#) Voir le chapitre précédent « L'énigme de la spéciation »
- [\[9\]](#) Hyndman TH et al. (2018) « Divergent bornavirus from Australian carpet pythons with neurological disease date the origin of extant Bornaviridae before the end-Cretaceous extinction » PLOS Pathogens 14(2) : e1006881
- [\[10\]](#) Wickramasinghe, Chandra et al (2013) « Diseases From Space : Astrobiology, Virus, Microbiology, Meteors, Comets, Evolution » Cosmology Science Publishers
- [\[11\]](#) Joseph, Rhawn (2009) « Extinction, Metamorphosis, Evolutionary Apoptosis, and Genetically Programmed Species Mass Death » Journal of Cosmology

Chapitre 11 : Les virus contribuent aux extinctions massives

Les événements cométaires provoquent des extinctions massives au cours desquelles certaines espèces sont éradiquées tandis que d'autres sont épargnées et évoluent brutalement.

Comme décrit dans le chapitre précédent [1], les virus ont une action destructrice spécifique à l'espèce, mais il existe une différence entre un virus provoquant des maladies chez une espèce donnée et un virus *contribuant de manière décisive à l'extinction de cette même espèce*.

Ainsi, dans ce chapitre, nous tenterons de répondre à la question suivante : *existe-t-il des cas documentés d'agents pathogènes en général et de virus en particulier impliqués notamment dans l'extinction d'une espèce donnée ?*

1/ Extinction passée induite par le virus

Commençons par l'*extinction* de K/T décrite précédemment [2] ca. 66 Mya, la plus récente et la plus documentée des cinq grandes extinctions de masse. Les maladies infectieuses sont considérées comme l'une des principales causes de l'élimination de certains taxons lors de l'*extinction du K/T* alors que d'autres taxons ont été épargnés. Ces agents pathogènes spécifiques aux espèces sont des champignons [3] [4], des bactéries [5] et bien sûr des virus [6]. L'*extinction de K/T* semble avoir impliqué des maladies *virales* qui ont contribué à l'extinction de masse :

Par exemple, lors de l'extinction du K/T, la mort n'a pas été instantanée mais a suivi un schéma suggérant une propagation de la contagion. En fait, en basant leurs découvertes sur les agents pathogènes trouvés dans les insectes ensevelis dans l'ambre, Poinard a conclu que l'extinction des dinosaures était due « aux effets cumulatifs et en cascade de nombreuses maladies ».

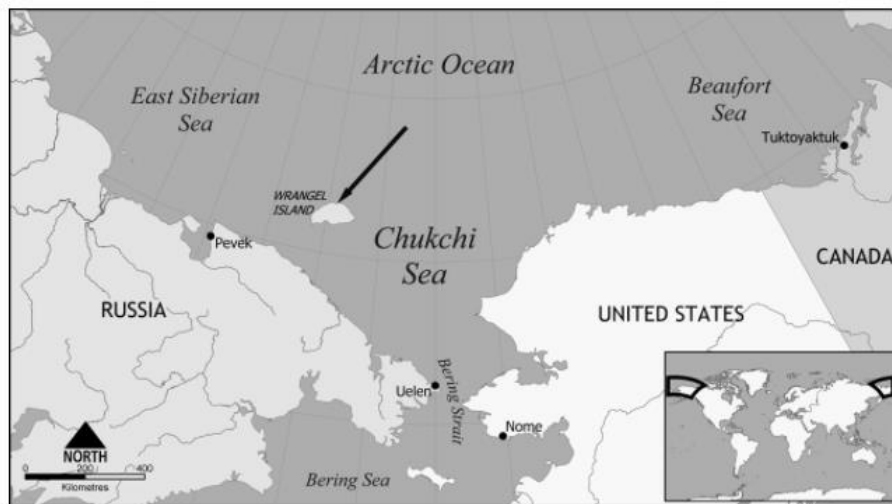
Poinard a donné plus de détails sur la façon dont les agents pathogènes ont éradiqué les *dinosaures* ainsi que de nombreuses autres espèces du *Crétacé* :

Les maladies fongiques et virales transmises par les *insectes* étaient essentielles pour déterminer quelles *plantes vivaient et mouraient* dans le monde du Crétacé. [7]

Selon Poinar, des *virus* transmis par des insectes, infectaient des plantes qui, à leur tour, infectaient les *dinosaures* :

Étant donné que les pucerons existants transportent environ 50 % des *virus* végétaux transmis par les insectes, ils sont peut-être responsables du renouvellement rapide des lignées végétales du Crétacé supérieur. [8]

L'événement K/T n'est pas la seule extinction de masse marquée par l'activité destructrice des virus. L'événement cométaire qui a déclenché le *Dryas jeune* il y a 12 900 ans, a éradiqué la plupart des *mam-mouths laineux* [9], mais a laissé des poches de survivants sur l'île Wrangel [10] qui ont survécu jusqu'à ca. 4 200 BP [11]



Situation de l'île Wrangel

L'ADN des *mammoths de l'île Wrangel* a révélé quelques particularités :

Ici, nous montrons qu'un génome de mammoth de l'île Wrangel avait de nombreuses mutations délétères putatives qui devraient provoquer divers défauts de comportement et de développement. La résurrection et la caractérisation fonctionnelle de plusieurs gènes du mammoth de l'île Wrangel portant des substitutions potentiellement délétères ont identifié à la fois la perte et le gain de mutations fonctionnelles dans les gènes [...] . [12]

Maintenant, les mutations trouvées chez les *mammoths de l'île Wrangel* sont attribuées à la rareté de la population et à la consanguinité qui s'ensuit. Cependant, la consanguinité ne provoque pas de défauts génétiques en soi, mais ne fait qu'augmenter le risque de troubles génétiques récessifs [13].

Plus important encore, les *mammoths laineux de l'île Wrangel* ont révélé un gain de mutations fonctionnelles, ce qui est difficile à expliquer par un processus de consanguinité, mais, comme indiqué plus loin [14], peut facilement être induit par des virus.

Selon le conservateur en chef de l'*American Museum of Natural History*, Ross MacPhee, c'est bien une épidémie virale [15] qui a causé la disparition du *mammoth de l'île Wrangler* :

Après avoir lu un article de magazine sur l'épidémie du virus Ebola, MacPhee a été frappé par une idée soudaine : la seule chose capable de provoquer des extinctions de ce type [l'île Wrangel] et à cette échelle était une maladie infectieuse hautement mortelle. [16]

Coïncidence ou non, le *Jeune Dryas* induit par la comète était contemporain de l'apparition du virus le plus mortel pour l'homme, la variole :

La variole (variole majeure et mineure) est une maladie épidémique causée par un virus qui a tourmenté l'humanité pendant des millénaires. En fait, c'était la première et la seule maladie jamais éradiquée intentionnellement de la surface de notre planète. Les historiens spéculent qu'il est apparu vers 10 000 avant JC [12 000 BP] dans les colonies agricoles de l'Afrique du Nord-Est [17]

Au cours du 20ème siècle seulement, on estime que la variole a tué 500 millions de personnes [18]. Mais le long de son échéance, la variole a conféré à ses porteurs survivants des bénéfices (gain de fonctions), par exemple une immunité naturelle contre le virus VIH [19].

Même les espèces d'hominidés semblent avoir été affectées par l'extinction induite par le virus. *Néandertal* s'est éteint ca. 28 000 ans BP [20] après au moins 100 000 ans [21] d'adaptation réussie. Le schéma de leur extinction suggère qu'elle était, au moins en partie, causée par des maladies virales :

Nous avons cherché à savoir si l'histoire évolutive des AMH et des Néandertaliens correspond à l'heure et au lieu d'origine et à l'évolution de certains des agents pathogènes viraux qui auraient pu jouer un rôle dans l'extinction de Néandertal. [22]

Notez que l'extinction K/T, l'extinction de *Néandertal*, l'extinction des *mammouths laineux Wrangler* s'est produite il y a des milliers, voire des millions d'années et cela concernait des espèces aujourd'hui éteintes.

Ainsi, malgré plusieurs preuves circonstanciées suggérant que ces extinctions ont été induites par un virus, il n'y a pas de pistolet fumant. Pour cela, des autopsies appropriées doivent être effectuées mais dans la plupart des cas, il n'y a pas de cadavre, seulement des fossiles. L'exception est le mammouth laineux et les milliers de cadavres congelés mais aucune autopsie à la recherche de virus n'a encore été pratiquée [23].

Cependant, il existe un certain nombre d'extinctions induites par des virus documentées et récentes.

2/ Extinction récente induite par le virus

Le rôle joué par les virus dans certaines extinctions a été maintes fois confirmé par l'observation des extinctions contemporaines. Par exemple, les maladies infectieuses sont le principal moteur de l'extinction en cours de certains *amphibiens* en danger critique d'extinction :

[...] les amphibiens représentent 30% des animaux en danger critique d'extinction et qu'ils comprennent également environ 75% des espèces en danger critique d'extinction menacées par la maladie. Bien que les infections à ranavirus, les infestations de trématodes et plusieurs autres menaces pathogènes aient été proposées comme étant à l'origine de cas particuliers de déclin, l'agent considéré comme contribuant le plus largement à la mise en danger des amphibiens est *Batrachochytrium dendrobatidis*, identifié pour la première fois dans les années 1990 comme la cause d'une chytridiomycose mortelle. [24]

Les amphibiens ne sont pas un cas isolé, il en va de même pour l'extinction de 18 espèces d'*oiseaux* contemporains :

18 exemples d'extinctions et de disparitions d'oiseaux qui ont été attribuées au moins en partie à des maladies infectieuses. [...] Warner a avancé que ces pertes étaient dues à des panzooties causées par l'introduction accidentelle de *Culex quinquefasciatus*, un vecteur du paludisme aviaire (*Plasmodium relictum*). Un autre agent mortel, vraisemblablement également introduit, était la variole aviaire (*Poxvirus avium*). [25]

Les *mammifères* sont également touchés ; avec par exemple, l'extinction des espèces endémiques de rats de l'île *Christmas* à cause des maladies infectieuses :

Le rat de l'île *Christmas* est complètement éteint et son patrimoine génétique n'a persisté sous aucune forme. Des preuves génétiques du trypanosome spécifique des muridés *Trypanosoma lewisi* ont été trouvées dans les échantillons de vrai rat noir et de rat de l'île *Christmas*. Dans les échantillons de rat bouledogue, tous collectés avant 1899, aucune preuve d'infection trypanosomienne n'a pu être trouvée. Ainsi, la détection de trypanosomes est en corrélation avec l'arrivée de rats noirs envahissants et l'extinction subséquente des espèces de rats indigènes sur l'île *Christmas* (seulement inférentielle dans le cas du rat bouledogue). [26]



Le rat éteint l' île Christmas endémique (Rattus macleari)

La découverte d'extinctions récentes induites par des virus a conduit à un changement de paradigme où les virus sont désormais considérés comme des agents potentiels d'extinction :

Les maladies infectieuses, en particulier les maladies infectieuses virulentes, sont généralement considérées comme une cause de fluctuation ou de déclin des populations biologiques. Cependant, il n'est généralement pas considéré comme un facteur principal dans la mise en danger ou l'extinction réelle des espèces. Nous passons en revue ici les exemples historiques connus dans lesquels la maladie a eu, ou a été supposée avoir eu, un impact délétère majeur sur les espèces animales, y compris l'extinction, et mettons en évidence quelques cas récents dans lesquels la maladie est le principal suspect dans la mise en danger pure et simple de certaines espèces. Nous concluons que le rôle de la maladie dans les extinctions historiques au niveau de la population ou des espèces peut avoir été sous-estimé. [\[27\]](#)

De nos jours, les maladies infectieuses figurent officiellement parmi les cinq principales causes d'extinction d'espèces dans le monde [\[28\]](#) .

3/ Les Virus sont-ils des agents d'extinction passés et présents ?

L'implication présumée de virus dans des extinctions passées comme les *mammouths Wrangler*, l'homme de Néandertal ou *l'événement K/T*, combinée à l'observation d'extinctions récentes causées par des virus chez les amphibiens, les oiseaux et les mammifères ont conduit certains chercheurs à penser que les infections virales sont la cause d'autres extinctions passées, extinctions enregistrées dans les archives fossiles :

En 1981, j'ai suggéré que la disparition soudaine et individuelle d'une espèce établie pourrait résulter d'une action virale [...] l'extinction est généralement rapide (c'est-à-dire géologiquement instantanée) et synchrone sur de vastes zones ; et les espèces sympatriques [\[29\]](#) ne sont pas affectées. [\[30\]](#)

Cette idée exposée dans la citation ci-dessus selon laquelle les maladies virales peuvent être un agent contributif ou même la seule cause d'extinction d'espèces données a été soumise en 1995 mais elle n'est pas nouvelle. Il a déjà été théorisé il y a plus de trois siècles pour expliquer l'extinction du cerf géant irlandais [\[31\]](#) :



Cerf géant irlandais (Megaloceros giganteus) Reconstruction

Contrairement à cette citation vieille de plusieurs siècles et jusqu'à récemment, la science moderne avait tendance à ignorer le rôle joué par les maladies infectieuses dans les événements d'extinction. *Cette position a changé avec l'avènement de la génomique et l'identification et le suivi des virus dans les espèces éteintes et existantes.* Le rôle joué par les virus dans les extinctions passées a conduit certains chercheurs à théoriser que *l'action virale spécifique à l'hôte était à la fois la cause des extinctions ET le principal moteur de l'évolution :*

Tous les quelques millions d'années, une extinction massive se produit - la disparition d'un certain nombre de taxons apparemment causée par un bouleversement environnemental quelconque. Ces événements sont utilisés par les stratigraphes pour subdiviser le temps géologique. Intercalées entre les extinctions de masse se trouvent les extinctions de fond, les extinctions individuelles d'espèces bien établies tandis que les espèces sympatriques ne présentent aucun signe de stress. Il est supposé que les extinctions de fond sont causées par une action virale spécifique à l'hôte. *Il est en outre émis l'hypothèse que les extinctions de fond sont une composante fondamentale du processus d'évolution.* [33]

L'action virale spécifique à l'hôte exposée dans la citation ci-dessus réconcilierait et expliquerait les deux aspects apparemment opposés présentés par les extinctions de masse : *d'une part, les extinctions spécifiques aux espèces bientôt suivies, d'autre part, par l'apparition soudaine de nouvelles espèces.*

Ce double rôle fondamental rempli par les virus les rend omniprésents, à la fois agents de création et de destruction, contribuant à l'extinction massive par des maladies endémiques et contribuant également aux « mises à niveau » génétiques conduisant à l'apparition d'espèces nouvelles et plus complexes.

De ce point de vue, les virus semblent être le principal moteur d'une évolution intelligente orientée vers une complexité accrue [34]. Tel le maître de la parabole des talents, les virus contribuent à l'éradication de certaines espèces « obsolètes » et « remboursent » les espèces « précieuses » par un saut évolutif.



La Parole des Talents sur le vitrail à l'église St Mary Abbot's sur Kensington High Street.

Or, si les virus sont les moteurs de la vie, pourraient-ils aussi en être les initiateurs ?

Les trois chapitres suivants illustreront le rôle fondamental joué par les virus dans la vie, leur étonnante ancienneté, leur omniprésence sur la planète Terre et chaque forme de vie qui la parcourt, et les nombreux avantages qu'ils procurent à ces formes de vie.

Références

- [1] Chapitre 10 « Eradication ou amélioration d'espèces spécifiques »
- [2] Voir Partie I : « Comètes et extinctions massives » et Partie II, chapitre « La limite K/T »
- [3] Casadevall, A (2012) « Champignons et the Rise of Mammals" PLoS Pathog 8(8) : e1002808
- [4] Lips KR (2016) "Aperçu de l'émergence des chytrides et impacts sur les amphibiens". Transactions philosophiques de la Royal Society of London 371(1709), 20150465
- [5] Poinar, G. & Poinar, R. (2007) « What Bugged the Dinosaurs ? Insectes, Maladie et Mort au Crétacé » Princeton University Press
- [6] Emiliani C. (1993) « Extinction and virus » Bio Systems, 31(2-3), 155-159
- [7] George Poinar, Roberta Poinar. (2008) « What Bugged the Dinosaurs ? : Insects, Disease, and Death in the Cretaceous » Princeton University Press
- [8] Ibid
- [9] Pierre Lescaudron (2021). « Rencontres cométaires », Red Pill Press. Partie I « Les mammouths surgelés »
- [10] Île arctique située dans la mer de Sibérie orientale
- [11] Vartanyan, SL et al. (1995). "Preuve de datation au radiocarbone pour les mammouths sur l'île Wrangel, océan Arctique, jusqu'en 2000 av. Radiocarbone. 37 (1) : 1–6.
- [12] Erin Fry et al. (2020). « Architecture fonctionnelle des variantes génétiques délétères dans le génome d'un mammouth de l'île Wrangel », Biologie et évolution du génome, volume 12, numéro 3, mars, pages 48 à 58
- [13] Nabulsi MM. et al. (2003) « Parental consanguinity and congenital heart malformations in a Developing country » American Journal of Medical Genetics Part A. 116A (4) : 342–7
- [14] Voir le chapitre « Beneficial Viruses »
- [15] MacPhee, RDE ; Marx, PA (1997) « La peste de 40 000 ans : humains, hypermaladie et extinctions au premier contact » Changement naturel et induit par l'homme à Madagascar ; 169-217
- [16] Robert Payo (2009) « Qu'est-ce qui a tué les mammouths ? Ross MacPhee cherche des réponses » Ohio State University
- [17] Amanda Laoupi (2016) « Fire from Heaven. Comètes et maladies dans les mythes des catastrophes périméditerranéennes » Centre d'évaluation des risques naturels et de planification proactive – NTUA
- [18] David A. Koplow (2003) « Smallpox—The Fight to Eradicate a Global Scourge » Berkeley University of California Press
- [19] Alison P. Galvani (2003) « Evaluation de la peste et de la variole en tant que pressions sélectives historiques pour la résistance au VIH CCR5-Δ32 allele » Actes de la National Academy of Sciences
- [20] Delson, E. Harvati, K. (2006) « Return of the last Neanderthal » Nature 443, 762-763

- [21] Klein, R. (1983) « What Do We Connaissez-vous les Néandertaliens et l'Homme de Cro-Magnon ? ». *Anthropologie* 52 (3) : 386-392
- [22] Wolff, H. et al. (2010) « La maladie virale des humains a-t-elle anéanti les Néandertaliens ? » *Hypothèses médicales* 75(1), 99-105
- [23] Tia Ghose (2014) « Can the Long-Extinct Woolly Mammoth Be Cloned? *Sciences vivantes*
- [24] Ross DE et al. (2013) « Maladie infectieuse, mise en danger et extinction » *International Journal of Evolutionary Biology*
- [25] Ibid
- [26] Ibid
- [27] Macphee, R. et al. (2013) «Maladies infectieuses, mise en danger et extinction» *Journal international de biologie évolutive* 57:1939
- [28] Smith KF. et al. (2006) « Preuve du rôle des maladies infectieuses dans l'extinction et la mise en danger des espèces » *Conserv. Biol.* 20(5) :1349-57
- [29] Le terme « sympatrique » signifie vivre dans la même zone géographique
- [30] Emiliani, C. (1995) « Evolution--a composite model » *Evolutionary Theory* Vol.10 No.6 299-303
- [31] L'un des plus gros cerfs qui a jamais vécu. Son aire de répartition s'étendait de l'Irlande à la Sibérie. Les vestiges les plus récents sont datés de 7 700 BP.
Voir : Stuart, AJ et al. (2004). « Dynamique d'extinction du Pléistocène à l'Holocène chez le cerf géant et le mammouth laineux » *Nature* 431 (7009) : 684-689
- [32] Quigley, K. (2017). "Boggy Geography and an Irish Moose : Thomas Molyneux's New World Neighborhood" *The Eighteenth Century*, 58(4), 385-406
- [33] Emiliani C. (1993) "Extinction and virus" *Biosystems* ;31(2-3):155 -9
- [34] Dans ce contexte, « complexité » signifie « capacité de traitement de l'information » comme expliqué dans la partie V et la partie VI

Chapitre 12 : Antériorité des virus



© kellyshenfrog
Le virus de la rubéole

Les virus sont l'un des organismes les plus anciens présents sur Terre, sinon le plus ancien. Leur présence est attestée de manière conservatrice à, au moins, 550 Mya [1] mais certains chercheurs placent l'apparition de virus beaucoup plus tôt : pendant [2] l'âge archéen [3] ou même avant [4]. Les *bactériophages*, une variété de virus mangeurs de bactéries, sont considérés comme ayant au moins 3 milliards d'années [5].

Plus loin dans le temps, la présence de matériel viral a été trouvée dans des *stromatolites* [6], un micro-organisme considéré comme l'une des plus anciennes formes de vie découvertes dans des roches sédimentaires vieilles de 3,7 milliards d'années [7] au *Groenland* :

Cette étude fournit des preuves des premiers stromatolites colonnaires du Néoprotérozoïque dans la formation *Jiuliqiao* de la marge sud-est de la plate-forme nord de la Chine pour les substances polymères extracellulaires (EPS) fossilisées et les cyanobactéries, ainsi que des nanosphères qui peuvent représenter des virus perminéralisés ou des particules de type viral. [8]

Le rôle des virus est si fondamental que certains chercheurs se demandent aujourd'hui si « *les virus sont nos plus anciens ancêtres* ». C'est l'idée centrale de l'hypothèse du « virus first » [9] selon laquelle les virus permettent l'émergence de la vie toutes les formes de vie unicellulaires ou multicellulaires.

L'idée que les virus sont les précurseurs de toutes les formes de vie a gagné du terrain avec l'avènement de la génomique, mais elle n'est pas nouvelle. *Salvador Edward Luria* [10] a remporté le *prix Nobel de médecine* en 1969 pour avoir découvert la structure génétique de virus et leur mécanisme de répllication. En 1959, Luria a fait la déclaration suivante :

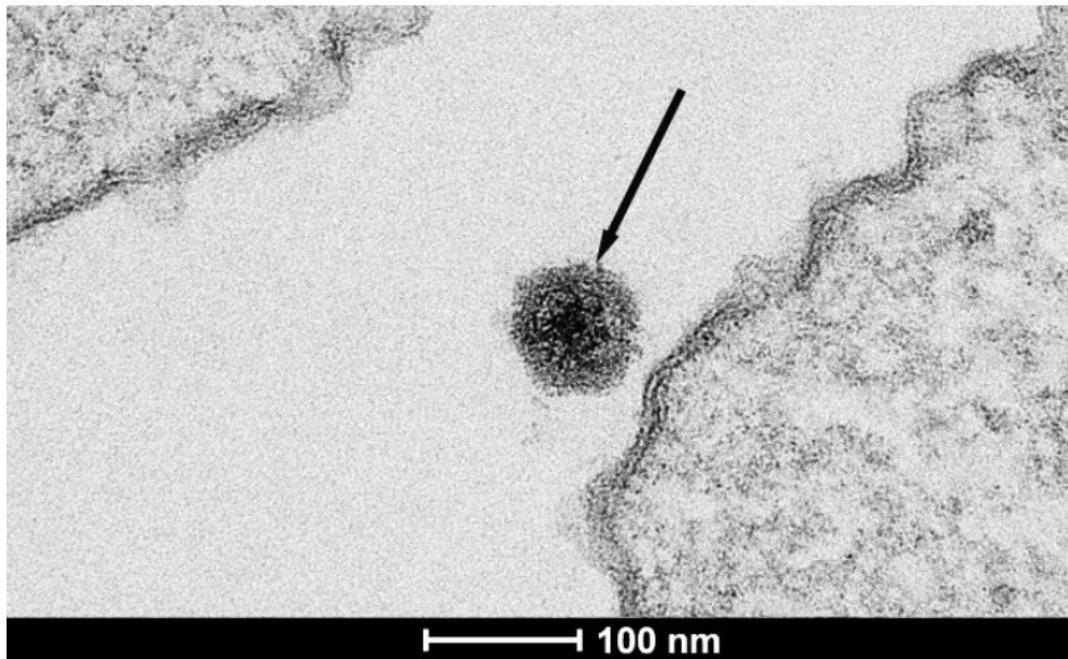
[...] ne pouvons-nous pas sentir que [dans] le virus, dans leur fusion avec le génome cellulaire et leur réémergence, nous observons les unités et les processus qui, au cours de l'évolution, *ont créé les modèles génétiques réussis qui sous-tendent tout cellules vivantes* ? [11]

Une preuve solide en faveur de la théorie du virus d'abord est la présence de gènes clés dans les virus qui sont absents des formes de vie cellulaires :

L'existence de plusieurs gènes qui sont essentiels à la répllication et à la structure du virus, sont partagés par une grande variété de virus mais sont absents des génomes cellulaires (gènes caractéristiques du virus) suggère le modèle d'un monde viral ancien, *un flux de gènes spécifiques au virus qui est resté ininterrompu depuis le stade précellulaire de l'évolution de la vie jusqu'à ce jour*. [12]

Le fait que les virus détiennent des gènes spécifiques est parfaitement illustré par la découverte récente du *Yaravirus*, un virus dont 90 % des gènes ne se trouvent dans aucune autre forme de vie :

Étonnamment, l'annotation du génome du Yaravirus a montré *qu'aucun de ses gènes ne correspondait aux séquences d'organismes connus* lorsque nous les avons comparés au niveau des nucléotides. Lorsque nous avons recherché une homologie au niveau des acides aminés, nous avons constaté que seules deux protéines prédites avaient des hits dans la base de données Pfam-A et, au total, six avaient des correspondances distantes dans la base de données nr. Par conséquent, compte tenu des mêmes critères qui ont été utilisés pour analyser les génomes d'autres virus géants, *environ 90 % (n = 68) des gènes prédits de Yaravirus sont des ORFans*. [...] [\[13\]](#)



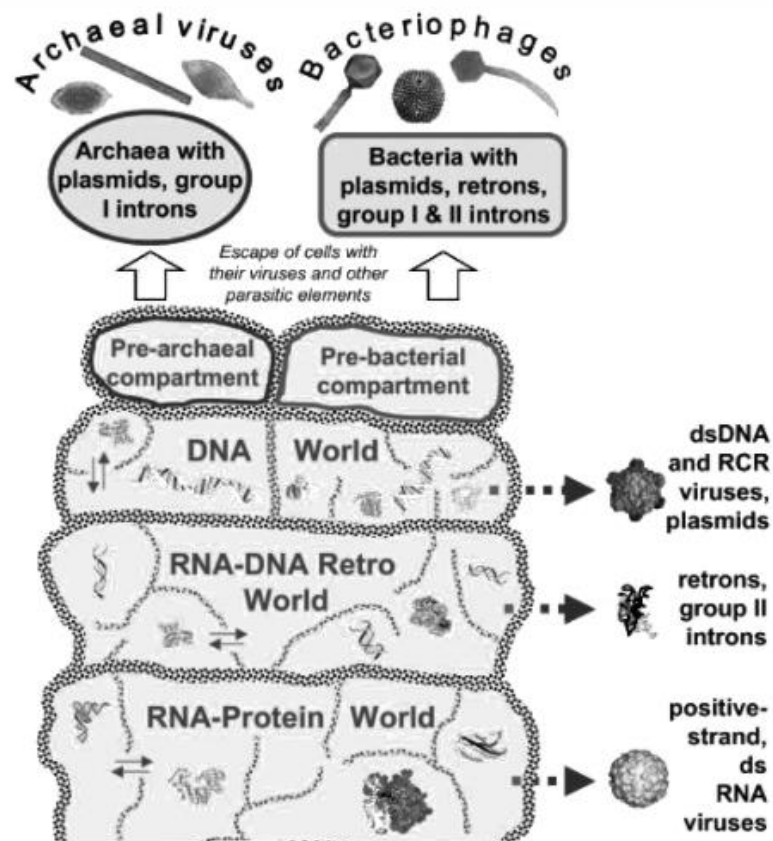
© IHU Marseille
Microscopie électronique image du Yadavirus

Un autre facteur qui sous-tend la théorie du virus d'abord est l'analyse des gènes basaux qui révèle que pour un gène donné présent dans une multitude d'organismes, y compris les virus ; *sa version la plus ancienne se trouve la plupart du temps dans des virus* :

Même dans la plupart des cas où une similitude peut être observée entre les gènes de l'hôte et les gènes viraux, une analyse phylogénétique correctement menée montrera généralement que la version virale est basale par rapport à la version trouvée dans l'hôte. La version virale semble être plus ancienne, souvent plus simple. [\[14\]](#)

De plus, il existe de plus en plus de preuves montrant que *les virus sont ancestraux des trois domaines de la vie* [\[15\]](#) (Archaea, Bacteria et Eukarya), des cellules [\[16\]](#) et même de l'ADN [\[17\]](#).

Ce qui précède suggère fortement que les virus étaient en effet les premiers. Si tel est le cas, comment ont-ils contribué aux formes de vie qui ont suivi ? L'illustration ci-dessous montre la structure du « vieux monde » (avant l'existence des cellules). La première étape étant étiquetée « RNA-proteins world » (en bas de l'illustration) et étant constituée de virus à ARN, d'où émerge la troisième étape dite « DNA world » qui regroupe les virus à ADN :



© Sott.net adapté de Koonin

Virus comme les précurseurs de toutes les formes de vie

De ce point de vue, les virus semblent encore plus fondamentaux que la vie elle-même ; car ils sont les supports d'information [\[18\]](#) (codes génétiques) d'où découle toute vie biologique.

Les virus sont plus que la vie : ils sont la source même de la vie ; ils sont les précurseurs informationnels, les initiateurs des formes de vie. Pour citer le professeur de biologie *Ali Saïb* :

Si la vie est un arbre, le virus est sa sève [\[19\]](#)

Références

- [1] Hayward, Alexander (2017) « Origine des rétrovirus : quand, où et comment ? » Opinion actuelle en Virologie. Volume 25, pages 23-27
- [2] Krupovic M. et al. (2018) « Virus des archées : génomique structurale, fonctionnelle, environnementale et évolutive » Virus Res 15;244:181-193
- [3] L'archéen Eon a commencé il y a environ 4 milliards d'années et s'est terminé il y a environ 2,5 milliards d'années
- [4] Koonin EV , Senkevich TG, Dolja VV (2006) "L'ancien monde des virus et l'évolution des cellules" Biol Direct. 1:29
- [5] Hatfull GF. (2008) "Bacteriophage genomics" Curr Opin Microbiol 11:447-453
- [6] Les stromatolites sont des formations sédimentaires stratifiées, créées par des cyanobactéries. Voir : Gagnant, Cherie (2013) "Qu'est-ce qui a condamné les stromatolites?" Woods Hole Oceanographic Institution
- [7] Allwood, Abigail C. (2016) « Preuve de vie dans les roches les plus anciennes de la Terre » Nature 537 (7621) : 500–5021
- [8] Zhongwu La et al. (2020) « Evidence for microbes in early Neoproterozoïque stromatolites » Sedimentary Geology, Volume 398, 105589
- [9] Arshan Nasir et al. (2012) « Évolution virale » Éléments génétiques mobiles, 2:5, 247-252
- [10] Microbiologiste italien (1912 –1991)
- [11] A. Isaacs, BW Lacey (1959) « Croissance et variation du virus : neuvième Symposium du Society for General Microbiology » Cambridge University Press
- [12] Koonin EV et al. (2006) « L'ancien monde des virus et l'évolution des cellules » Biol Direct. 1 :
- [13] Paulo VM Boratto et al. (2020) « Yaravirus : un nouveau virus à 80 nm infectant Acanthamoeba castellanii ». PNAS, 117 (28) 16579-16586
- [14] Villarreal, L. (2004) « Les virus peuvent-ils nous rendre humains ? » PAPS, 148(3), 296-323
- [15] Jälasvuori, M. (2008) « Co-évolution structurale des virus et des cellules dans le monde primordial ». OLEB 38 :165-81
- [16] Koonin EV, Dolja VV (2013) "Une perspective virocentrique sur l'évolution de la vie." Curr Opin Virol. 3(5):546-57
- [17] Forterre P. (2002) « L'origine des génomes de l'ADN et des protéines de réplication de l'ADN ». Curr Opin Microbiol. ;5 :525–32
- [18] La science traditionnelle considère généralement la séquence génétique comme une forme d'information, d'où l'utilisation du mot « porteur ». Plus loin dans ce livre, nous verrons que « transmetteurs » peut être une formulation plus correcte à la lumière des capacités de réception d'informations présentes par les virus.
Voir chapitre « L'ADN et les protéines nous relient au Champ de l'Information »
- [19] Ali Saïb (2010) "Les virus, amis ou ennemis" Cycle de conférences Universcience.

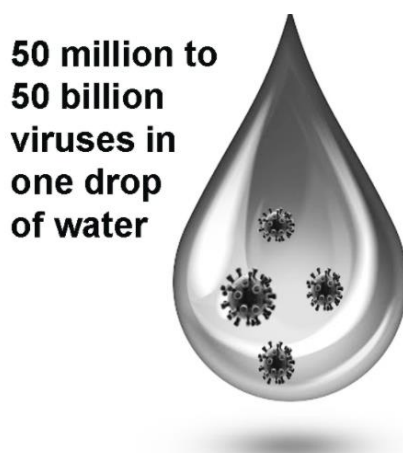
Chapitre 13 : L'omniprésence des virus

Non seulement les virus représentent l'un des types d'organismes les plus anciens sinon le plus ancien, mais ils sont aussi, de loin, les organismes les plus nombreux sur notre planète [1].

Dans l'atmosphère, il y a environ 10³¹ virus ; dans le sol, il y a 2,5 x 10³¹ virus ; et dans les océans, il y a 1,2 x 10³⁰ virus. Au total, le nombre estimé [2] de virus sur notre planète est de 10³², ce qui en fait, de loin, l'espèce la plus performante.

C'est cent milliards de plus que le nombre estimé d'étoiles dans l'Univers (10²¹), [3] qui à son tour dépasse sensiblement le nombre de grains de sable sur notre planète [4].

Pour fournir une référence que l'on espère insondable, les océans présentent une concentration moyenne de 10⁶ à 10⁹ virus par millimètre cube [5] selon les sources scientifiques et les méthodes de comptage [6][7]. Cela signifie qu'il y a, en moyenne, entre 50 millions et 50 milliards de virus dans une seule goutte [8] d'eau océanique.

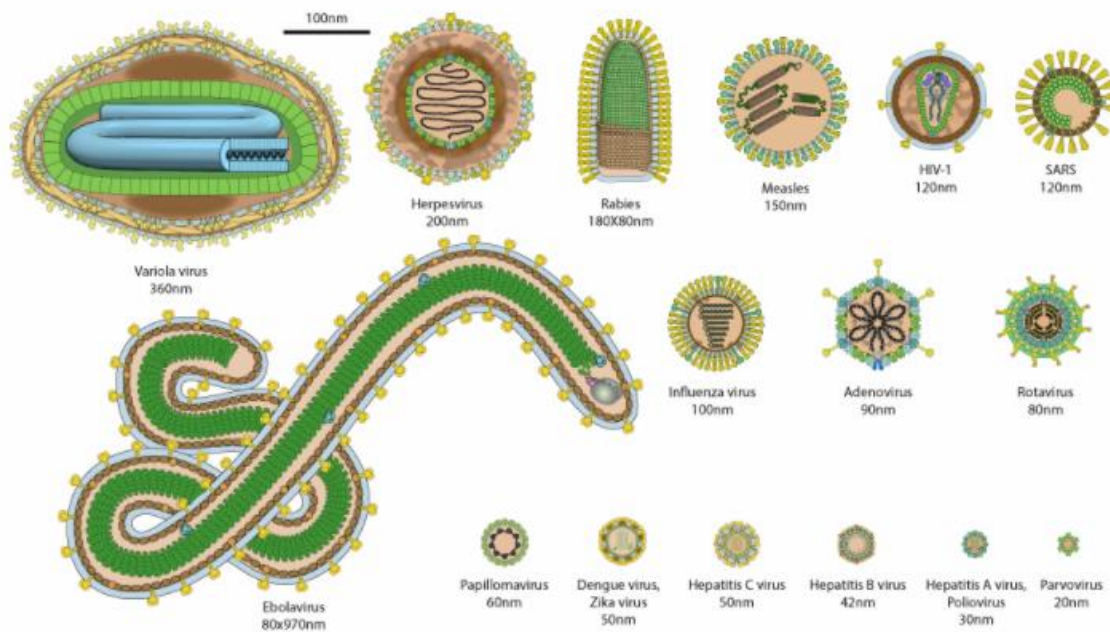


© Sott.net L'
Abondance des virus dans l'eau de mer

L'abondance des virus dans l'océan est si élevée qu'ils représentent, malgré leur poids infime [9], 95% [10] de la biomasse océanique totale.

Les virus sont également, et de loin, les organismes les plus diversifiés, avec environ 100 millions de types différents de virus sur Terre [11].

À titre de comparaison, il y a environ 5.500 espèces de mammifères connues sur notre planète [12].



© virale Zone

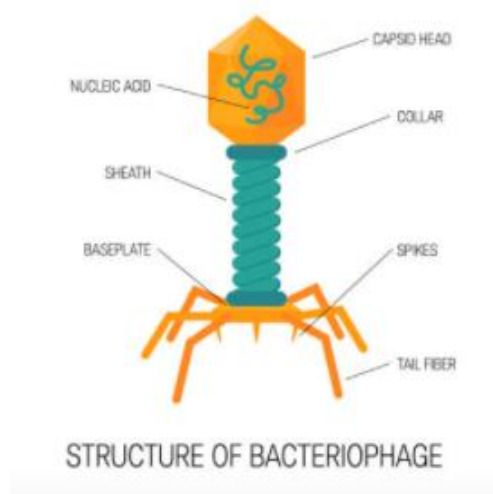
Un petit échantillon de virus montrant leur diversité dans la taille et la forme

Les virus accompagnent les bactéries et les archées [\[13\]](#) dans le monde microbien, mais les dépassent en nombre [\[14\]](#) jusqu'à 100 pour 1.

Même l'air est chargé de virus. Chaque minute, un individu respire entre 17 000 et 400 000 [\[15\]](#) virus par minute. Ce chiffre grimpe à 2 millions de virus par minute lorsqu'on fait de l'exercice.

La prévalence des virus ne se limite pas à notre environnement ; ils sont également extrêmement abondants dans notre propre corps.

Prenons par exemple l'un des nombreux types de virus : les *bactériophages*, également appelés *phages*, car ils infectent les *bactéries*. Un corps humain adulte contient environ 10^{15} *bactériophages* [\[16\]](#). A titre de comparaison, il y a environ 10^{13} cellules dans un corps humain [\[17\]](#), c'est 100 fois moins que le nombre de virus *bactériophages*.



© IStock

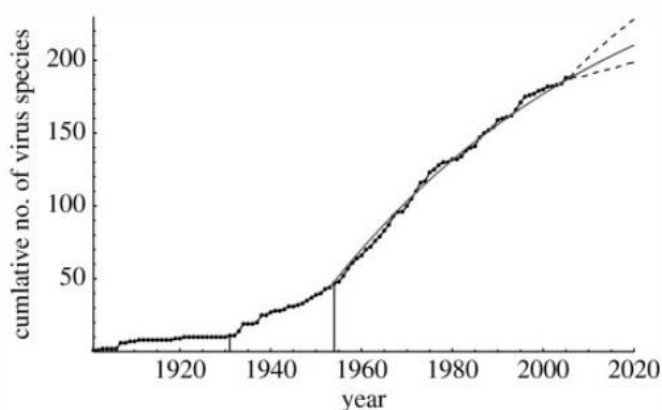
Structure d'un bactériophage

Dans l'intestin humain adulte uniquement, la population totale de *bactériophages* [18] est estimée [19] à 10^{15} , ce qui représente entre 10^8 et 10^{10} phages par gramme [20] de selles. Un article publié en 2021 a révélé que la population virale intestinale est constituée de plus de 142 000 espèces de phages différentes [21].

Notez que ces dénombrements se sont concentrés uniquement sur les virus *bactériophages*, qui ne représentent qu'une partie de la population virale totale.

Notez également que ce nombre, bien que substantiel, ne cesse d'augmenter. Une étude similaire menée en 2020 n'a identifié que 33 000 espèces virales dans l'intestin humain [22]. Cette progression rapide, à seulement un an d'intervalle, suggère que le nombre réel d'espèces virales est bien supérieur à ces deux décomptes.

Depuis le début du 20^e siècle, la science continue de découvrir de nouvelles espèces de virus humains et le rythme des découvertes ne faiblit pas [23] :



© Woolhouse

Courbe Découverte pour les espèces de virus humain.

La découverte de virus humains ne cesse d'augmenter car les méthodes de découverte sont principalement basées sur l'observation clinique sous-déclarée :

[L]e processus de détection et d'identification du virus est encore principalement initié par l'observation clinique ; [...]. Cependant, il est largement admis que la grande majorité des infections humaines ne sont pas signalées aux médecins et qu'aucun agent étiologique n'est formellement identifié pour la plupart de celles qui le sont. Ainsi, il n'est pas surprenant que nous découvrons encore de nouveaux virus pouvant infecter l'homme [24]

Une infime proportion de virus sont pathogènes, ce sont eux qui sont des virus traqués et parfois identifiés. Mais la plupart des virus ne sont pas pathogènes et donc très susceptibles de rester non suivis et non identifiés.

Une étude centrée sur la population virale dans le plasma sanguin humain a dénombré une concentration de 10^7 (10 millions) de virions [25] par millilitre [26]. Au cours de ce décompte, plusieurs nouveaux virus de la famille des *anellovirus* ont été découverts par hasard [27].

Le nombre officiel de virus et la diversité des espèces virales dans notre corps (intestins, sang) sont incroyablement élevés et en constante augmentation. De plus, des virus sont également présents de manière marquée dans notre propre ADN :

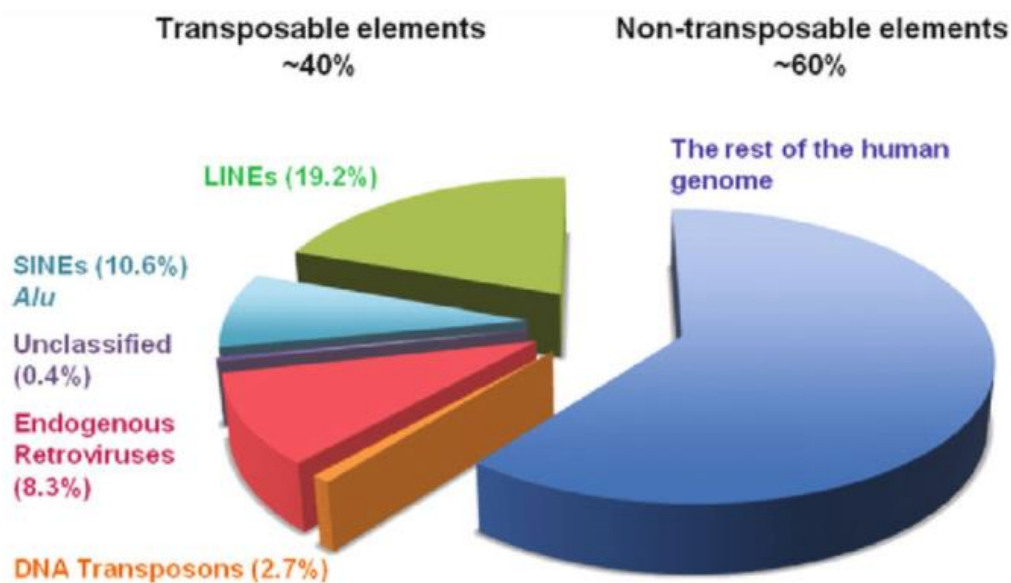
L'un des articles les plus bouleversants de ce siècle a été la publication de la séquence du génome humain. Environ la moitié, voire les deux tiers de la séquence sont composées de rétrovirus endogènes (ERV) plus ou moins complets et de rétro-éléments apparentés (RE) [...].

L'origine des ER est discutée en tant que vestiges d'anciennes infections germinales rétrovirales qui se sont fixées au cours de l'évolution dans le génome.

Environ 450 000 éléments ERV humains (HERV) constituent environ 8 % du génome humain, composé d'éléments rétroviraux caractéristiques tels que les gènes gag, pol, env et les longues répétitions terminales (LTR) flanquantes qui agissent comme des promoteurs. Howard Temin, l'un des découvreurs de la transcriptase inverse, avait déjà décrit en 1985 des éléments endogènes de type rétrovirus, qu'il estimait à environ 10 % de la séquence du génome humain et murin.

Le nombre réel est d'environ 45% comme estimé aujourd'hui. Dans certains gènes tels que le gène de l'inhibiteur de protéine kinase B (PKIB), nous avons déterminé environ 70 % de séquences liées aux rétrovirus. Y a-t-il une limite ? Cela aurait-il pu être à 100 % ? " [28]

La prévalence des séquences liées au virus (LINE, SINE, ERV et transposons) dans le génome humain est illustrée par le graphique ci-dessous :



© Weiss

Proportion des éléments transposables dans le génome humain

Le génome humain n'est pas le seul à révéler une grande proportion d'ERV. Les séquences virales constituent également environ la moitié du génome des mammifères :

Par exemple, les séquences ERV englobent 42,2 % du génome humain et près de la moitié du génome mammifère [29]

Au total, le génome humain contient près d'un demi-million d'insertions de séquences virales [30] ainsi qu'environ 200 000 copies d'ERV, qui ont été introduites lors d'au moins 31 [31] événements d'infection [32]. Notez que ces comptes ne reflètent que le nombre de séquences virales et de rétrovirus identifiés.

Notre code ADN est littéralement fait de séquences virales. Cette omniprésence est aggravée par les nombreuses copies des mêmes séquences virales retrouvées partout dans le génome humain :

[...] l'homme, compte tenu de la prolifération des sites d'insertion impliquant ces 30 à 50 familles de virus, et les quelque 200 sous-groupes. Si, par exemple, nous regardons uniquement la variante

HERV clone 4-1 de la famille *HERV-E* qui a été étudiée par *Sekigawa* en relation avec le LED, le génome humain contenait 85 copies du virus à divers sites d'intégration au sein de différents chromosomes. [33]

Dans un monde tellement envahi par les virus, et compte tenu de la prolifération de la vie sur cette planète, il est donc évident que les virus ne rendent pas malades et ne tuent que rarement et leur objectif va bien au-delà du mince vernis visible des maladies virales.

Les preuves prouvant que les virus sont bien plus que des agents pathogènes sont le fait que les virus évoluent, en moyenne, environ un million de fois plus vite que leurs hôtes [34]. Comment les hôtes pourraient-ils développer un système de défense efficace contre un « ennemi » aussi changeant ?

Références

- [1] Hendrix, Roger W. et al. (1999) « Relations évolutives entre divers bactériophages et prophages : tout le monde est un phage » PNAS 96 (5) 2192-2197
- [2] K. Moelling (2020) « Virus plus amis que ennemis » Électroanalyse 32, 669
- [3] Wu, Katherine J. (2020) "Il y a plus de virus que d'étoiles dans l'univers. Pourquoi seuls certains nous infectent-ils ? - Plus d'un quadrillion de quadrillions de virus individuels existent sur Terre, mais la plupart ne sont pas prêts à sauter dans l'homme. Pouvons-nous trouver ceux qui le sont ?" National Geographic Society
- [4] Mackie, Glen (2002) "Pour voir l'univers dans un grain de sable de Taranaki". Université de technologie de Swinburne
- [5] 6×10^{-5} pouces cubes
- [6] Emiliani, C. (1995). "L'évolution - un modèle composite". Evolutionary Theory Vol.10, No.6, 299-303
- [7] 10¹² à 10¹⁴ virus par pouce cube.
- [8] Une goutte équivaut à 50 millimètres cubes
- [9] Le poids d'un virus est à peu près égal à 10⁻¹⁸g. Voir :
Bahr GF et al. (1976) « Détermination de la masse des virus par microscopie électronique quantitative ». Q Rev Biophys.,9(4):459-89
- [10] Foulsham, George (2011) "10 millions de virus dans une goutte d'eau de mer" UC Santa Barbara
- [11] Racaniello, Vincent (2013) "Combien de virus sur Terre ?" Blog de virologie
- [12] Ibid
- [13] Les archées sont des micro-organismes unicellulaires dont la structure est similaire à celle des bactéries. Ils sont évolutivement distincts des bactéries et des eucaryotes et forment le troisième domaine de la vie. Voir :
Suchodolski, Jan. (2013) « Gastroentérologie canine et féline », Chapitre 2 - Microbiote gastro-intestinal, pages 32-41. Éd. Robert J. Washabau et Michael J. Day
- [14] Joseph, Rhawn (2009) « L'évolution de la vie à partir d'autres planètes, partie 1 ». Journal de cosmologie. Vol 1, 100-150
- [15] Le Libre Editors (2021) « Combien de virus inhale-t-on chaque minute ? » Le Libre
- [16] Łusiak-Szelachowska, M. et al. (2020) « La présence de bactériophages dans le corps humain : bon, mauvais ou neutre ? » Micro-organismes, 8(12), 2012
- [17] Bianconi E, et al. (2013) "Une estimation du nombre de cellules dans le corps humain". Ann Hum Biol. 40(6):463-71
- [18] La population estimée de phages dans l'intestin et dans le corps humain est à peu près la même car la plupart des phages sont situés dans l'intestin.
- [19] Łusiak-Szelachowska, M. et al. (2020) "La présence de bactériophages dans le corps humain : bons, mauvais ou neutres ?" Microorganismes, 8(12), 2012

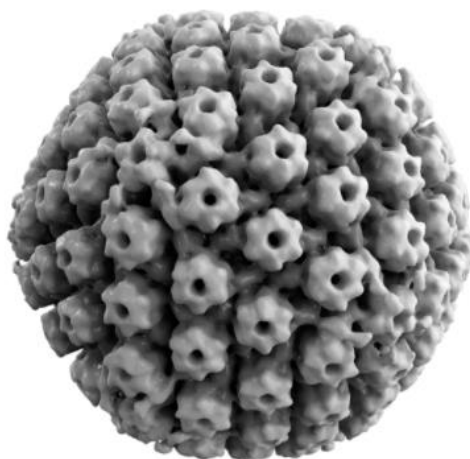
- [20] Babickova, J et al. (2015) "Interactions pathologiques et thérapeutiques entre les bactériophages, les microbes et l'hôte dans les maladies inflammatoires de l'intestin" *World J. Gastroenterol.* 21, 11321–11330
- [21] Camarillo-Guerrero, LF et al. (2021) « Expansion massive de la diversité des bactériophages intestinaux humains ». *Cellule* 184, 1098–1109.E9
- [22] Grégory AC et al. (2020) "La base de données Gut Virome révèle des modèles de diversité des viromes en fonction de l'âge dans l'intestin humain". *Microbe hôte cellulaire.* 28(5):724-740.e8
- [23] Woolhouse, Mark et al. (2008) « Tendances temporelles dans la découverte des virus humains ». *Procédure. Sciences biologiques / La Royal Society.* 275. 2111-5. 10
- [24] Woolhouse MEJ, Adair K. (2013) « La diversité des virus à ARN humains » *Future Virol.* 8(2): 159-171
- [25] Un virion est une particule virale entière, constituée d'une enveloppe protéique externe appelée « capside » et d'un noyau interne d'ARN ou d'ADN
- [26] 0,035 fl
- [27] Mya Breitbart, Forest Rohwer (2005) « Méthode de découverte de nouveaux virus à ADN dans le sang à l'aide de la sélection de particules virales et du séquençage au fusil de chasse » *BioTechniques* 39:5, 729-736
- [28] Moelling, K. & Broecker, F. (2019) « Virus et évolution-Les virus d'abord ? A Personal Perspective » *Frontiers in microbiology*, 10, 523
- [29] Wickramasinghe, Chandra et al. (2013) « Maladies venues de l'espace : astrobiologie, virus, microbiologie, météores, comètes, évolution » *Cosmology Science Publishers*
- [30] Feschotte, C., Gilbert, C. (2012) « Virus endogènes : aperçu de l'évolution virale et impact sur l'hôte biologique » *Nature Review Genetics* 13, 283-296
- [31] Ce chiffre rappelle les 20 à 30 événements d'extinction estimés que notre planète a connus. Voir chapitre « Extinctions de masse »
- [32] Rhawn, Joseph (2010) « Comets and Contagion : Evolution, Plague, and Diseases From Space » *Journal of Cosmology*
- [33] Ryan, 2013
- [34] Wain-Hobson, S. (2008) « Évolution des rétrovirus ». Dans : *Origine et évolution des virus.* Presse Académique

Chapitre 14 : Virus bénéfiques

Virus exogènes

Le rôle évolutif joué par les virus est énorme par rapport à leur pathogénicité. Sur les 100 millions d'espèces différentes de virus estimées mentionnées dans le chapitre précédent, seulement environ 200 [1], en d'autres termes seulement 0,0002 %, pourraient provoquer des maladies chez l'homme.

Ces 200 virus ne sont que *parfois* pathogènes, la plupart des porteurs sont asymptomatiques. De plus, certains de ces 200 « agents pathogènes » viraux documentés peuvent également induire des effets bénéfiques ; c'est par exemple le cas de l'herpès virus et du cytomégalovirus très répandus.



© Wikimedia Commons
Représentation du virus de l'herpès HSV-1

En effet, le virus de l'herpès et le cytomégalovirus présentent des effets néfastes ou bénéfiques selon l'état du système immunitaire de l'hôte :

Les virus de l'herpès, tels que le virus de l'herpès simplex et le cytomégalovirus, sont des exemples bien connus du virome qui sont répandus dans plus de 50 % et jusqu'à 90 % de la population humaine, respectivement. *Bien que ces virus puissent devenir pathogènes pendant les états de suppression immunitaire, ils peuvent fournir des stimuli immunologiques bénéfiques à l'hôte à l'état d'équilibre* [2]

Le virus de l'herpès et les cytomégalovirus ne sont pas des cas isolés. Un virus aussi commun que la grippe, que l'on croyait jusqu'à récemment n'être qu'un agent pathogène, *est maintenant connu pour être bénéfique en rendant les gens plus sociables* [3]. Remarquez que certains sujets de cette étude ont eu le bénéfice prosocial du virus sans ressentir aucun symptôme.

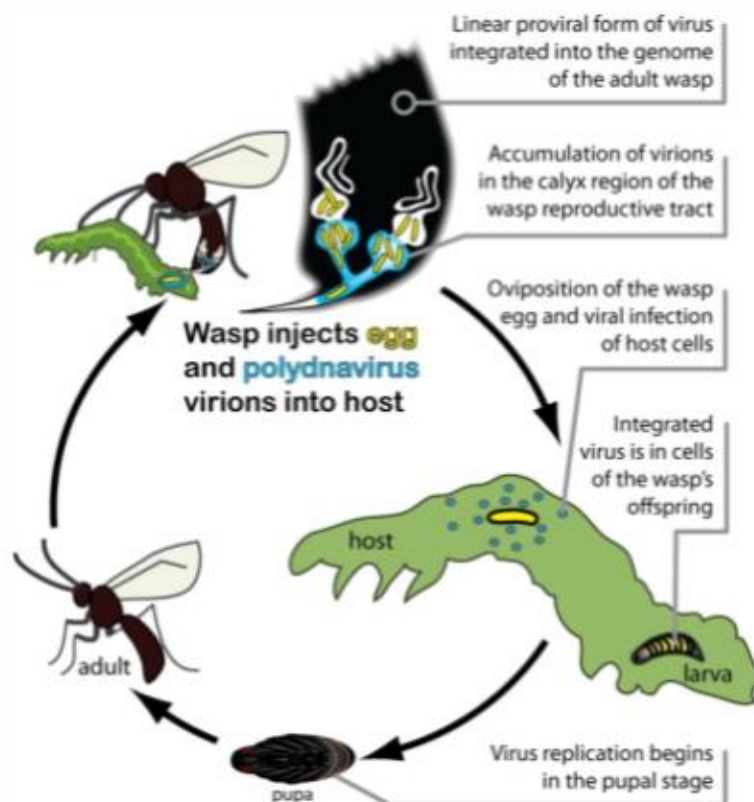
Les avantages des virus sont nombreux, par exemple, ils améliorent la protection de leurs hôtes contre les infections bactériennes [4], ils aident les voies alternatives du métabolisme du carbone pendant l'infection [5] et ils stimulent la création de protéines de choc thermique [6] (HSP) pendant les périodes de stress [7]. Les HSP sont impliqués dans des processus aussi fondamentaux que :

Les HSP sont des facteurs importants dans la régulation de la survie, de la différenciation et de la mort cellulaires. L'accumulation de preuves montre que certaines HSP participent non seulement à l'immunité cellulaire innée, mais aussi à la présentation de l'antigène dans la réponse immunitaire adaptative. Les HSP servent également de biomarqueurs potentiels pour certaines maladies. [8]

Un exemple encore étonnant de synergie virus-hôte provient des guêpes parasites qui ont domestiqué des virus qui ne peuvent pas se répliquer en dehors des guêpes. *Lorsqu'ils sont injectés à l'intérieur d'une*

proie, les virus neutralisent le système immunitaire de l'hôte, de sorte qu'il n'attaque pas les œufs pondus par la guêpe à l'intérieur du corps de l'hôte :

Les guêpes injectent des PDV [Polydnavirus] dans les hôtes pendant le parasitisme, qui expriment ensuite des produits de gènes viraux qui modifient les défenses immunitaires, la croissance et le développement de l'hôte pour optimiser les conditions de développement de la progéniture de la guêpe. [9]



© Burke

Cycle de vie des guêpes parasitoïdes et polydnavirus parasitant un hôte des larves de lépidoptères

Mais peut-être que le meilleur exemple des bienfaits pour la santé induits par les virus est l'utilisation de bactériophages dans le traitement des maladies bactériennes :

[d'Herelle et] Georgi Eliava ont établi la phagothérapie à Tbilisi à l'Institut Eliava en 1936, qui existe toujours jusqu'à ce jour. Jusqu'à 1200 employés produisaient des tonnes de phages aux heures de pointe. Ils ont produit des pilules, des pansements et ont soigné 18 000 soldats pendant la guerre finno-russe en 1939 avec un cocktail de phages contre l'anthrax avec un taux de réussite de 80 %, ce qui signifie éviter les amputations. En 1963, jusqu'à 30 000 enfants ont été traités, certains même avec un phage à titre prophylactique [10]

À titre de référence, la fièvre charbonneuse, par inhalation non traitée, a un taux de mortalité de 80 % ou plus [11].

Les exemples ci-dessus montrent à quel point les virus sont répandus et vitaux dans les formes de vie animales, y compris les humains. Mais c'est la même chose pour les plantes :

les virus n'ont généralement pas été inclus dans les listes de microbes bénéfiques. Des travaux récents ont indiqué qu'ils peuvent également jouer des rôles importants et bénéfiques dans les plantes. [12]

L'un des principaux objectifs des virus utilisés par les botanistes est d'améliorer la beauté d'une plante donnée :

Certains des virus bénéfiques les mieux caractérisés qui ont été utilisés dans les plantes sont ceux qui améliorent la beauté des plantes ornementales. Le virus de la rupture des tulipes était le premier d'une longue liste de beaux virus, mais de nombreux autres virus ornementaux prisés doivent leur valeur, au moins en partie, aux virus qui les infectent [\[13\]](#)



© Musée Norton Simon

Gouache avant 1640 - effet de rupture de virus de tulipes : stries blanches dans ses pétales rouges

Mais le rôle bénéfique joué par les virus chez les plantes va bien au-delà de l'esthétique :

[les virus] contribuent à conférer une tolérance à la sécheresse, aux températures froides et chaudes du sol [...] augmentent leur valeur ou leur potentiel de croissance, ou diminuent le besoin d'utiliser des engrais chimiques ou des pesticides. [\[14\]](#)

Comme dans le génome humain, les virus sont présents depuis longtemps dans le génome des plantes :

Des études sur la biodiversité virale indiquent que les plantes sont infectées par *de nombreux virus qui n'ont pas d'effets néfastes apparents sur leurs hôtes* [...] Ces virus ont des relations très longues avec leurs plantes hôtes, étant transmis verticalement pendant peut-être des milliers d'années, ce qui implique fortement une interaction *positive*. [\[15\]](#)

Les endorétrovirus

Bien que la liste des avantages apportés par les virus exogènes à leurs hôtes soit substantielle, ce n'est rien comparé aux VRE.

Nous avons vu précédemment le rôle central joué par les VRE dans l'apparition de plusieurs nouveaux taxons complexes : wallabies, humains, grands singes, vertébrés, eucaryotes, vertébrés à mâchoires, poissons téléostéens, lépidoptères et bien sûr placentaires. [\[16\]](#)

Pour ces derniers, nous avons vu comment les VRE étaient le moteur de l'apparition des placentaires, y compris pratiquement tous les mammifères. Avant cela, les stratégies de reproduction étaient basées sur la ponte.

Comme la plupart des virus exogènes, les VRE ne provoquent pas de maladies :

La plupart des séquences ERV ont acquis de nombreuses mutations au fil du temps et n'ont donc pas de potentiel de codage de protéines ou le potentiel de générer des particules virales infectieuses. [17]

Mais le fait que les nombreuses séquences virales présentes dans notre ADN ne soient pas pathogènes ne signifie pas qu'elles soient de l'archaïsme inutile. En fait, leur intégration des VRE dans le génome de l'hôte offre des avantages :

Les HERV semblent donc contenir des gènes encore actifs, qui ont très probablement été subvertis par l'hôte à son profit et devraient être considérés comme de véritables gènes humains. [18]

Les VRE font partie de ce qu'on a appelé « l'ADN indésirable » [19], qui, pendant des décennies, a été considéré comme de l'ADN inutile stocké lors de la « sélection évolutive ». Ce type d'ADN représente environ 90 % [20] de notre génome. Mais on l'appelle maintenant ADN non codant parce que la génomique moderne a révélé que l'ADN indésirable n'est pas du tout indésirable. Un excellent exemple est le « désert de gènes » :

Les déserts de gènes sont des régions du génome dépourvues de gènes codant pour les protéines [...] On croyait à l'origine qu'ils contenaient de l'ADN « poubelle » en raison de leur incapacité à créer des protéines, *les déserts de gènes ont depuis été liés à plusieurs fonctions de régulation vitales, notamment l'amélioration distale et héritage conservatoire*. Ainsi, un nombre croissant de risques qui conduisent à plusieurs maladies majeures, dont une poignée de cancers, ont été attribués aux irrégularités trouvées dans les déserts génétiques. [21]

De plus, la croyance commune selon laquelle les VRE ne sont pas codantes est généralement vraie, mais il existe pourtant des exceptions, par exemple HERV-K [22] est connu pour coder la TVHD [23].

Sur 500 gènes env [24], 16 peuvent coder pour des protéines et sont abondamment transcrits dans des organes clés comme le cerveau, la thyroïde ou les surrénales :

	env H1	env H2	env H3	env K	env T	env W	env FRD	env R	env Rib1	env Fic12	env Fic13	
adrenal				9.0e0.4	1.9e0.1	8.6e0.1	1.7e0.2e10 ³	1.3e0.1e10 ³				1,000 - 10,000
bone marrow				3.9e0.8	1.0e0.2	7.8e2.0	6.4e0.7	2.0e0.2e10 ²				100 - 1,000
brain				2.1e0.3	1.1e0.8	7.0e0.1	4.8e0.3	1.3e0.2e10 ²				10 - 100
breast				1.1e0.1e10 ³	8.9e4.1	1.5e0.1e10 ³	8.8e1.0	3.8e0.1e10 ²				1 - 10
colon				2.7e0.1e10 ³		1.0e0.1e10 ³	1.1e0.2e10 ³	1.6e0.2e10 ²				<1
heart								4.4e0.3				
kidney				8.9e0.8e10 ³	1.3e0.1e10 ³	1.2e0.1e10 ³	1.3e0.3e10 ³	1.4e0.1e10 ²				
liver								5.7e1.8				
lung		1.4e0.5					3.7e0.1	1.6e0.4e10 ²				
ovary				5.4e0.5	2.7e0.5	1.0e0.3e10 ³	8.8e1.3	4.4e0.2e10 ²				
PBL				1.4e0.9			5.8e1.2	5.2e0.1e10 ³				
placenta				1.1e0.2e10 ³	2.0e0.8	2.7e0.1e10 ³	1.0e0.4e10 ³	4.7e0.3e10 ²	1.8e0.1			
prostate				1.5e0.1e10 ³	7.9e0.9e10 ³	6.5e0.1	6.8e3.1	3.8e0.8e10 ²				
skin	1.1e0.3			9.3e2.2	4.4e0.2	1.3e0.1e10 ³	2.9e0.3e10 ³	4.0e0.4e10 ²		5.4e0.4	2.5e0.9	
spleen				4.5e0.9		1.0e0.4e10 ³	7.0e0.4	2.1e0.1e10 ²				
testis	3.5e1.5	7.7e3.3	1.5e1.1	6.5e0.4e10 ³	2.6e0.3	8.2e0.8e10 ³	3.9e0.9e10 ³	4.8e0.2e10 ²	1.0e0.1	2.5e0.9	7.2e0.1e10 ³	
thymus				4.5e0.7		5.9e0.2	2.0e0.1e10 ³	2.2e0.8e10 ²				
thyroid				5.2e0.2	1.0e0.1e10 ³	1.0e0.1e10 ³	4.3e1.0	2.8e0.4e10 ²				
trachea				1.1e0.1e10 ³	4.4e1.3	8.9e2.1	7.9e1.3	1.2e0.1e10 ²			2.0e0.4	

© de Parseval

Transcriptome des gènes codant l'enveloppe rétroviraux du génome humain dans 19 tissus humains

En plus de diriger l'expression des gènes, les ERV ont une capacité étrange à modifier le génome existant de leurs hôtes, les séquences virales et non virales incluses :

Une étude détaillée de la sous-famille HERV-K (HML2) montre que 6 (17%) des 35 copies intégrales examinées ont subi une forme de NAHR [une sorte de recombinaison] après insertion, malgré leur origine assez récente (<20 il y a des millions d'années). Étant donné que *cette sous-famille représente une infime fraction (<<1%) des VRE humains, ces données soulignent la contribution potentiellement profonde des VRE au remodelage de l'architecture du génome sur une grande échelle de temps.* [36]

Malgré l'avènement récent de la génomique, il existe déjà de nombreux exemples d'effets bénéfiques induits par des virus endogènes, par exemple les VRE jouent un rôle fondamental dans la protection de leurs hôtes contre les épidémies en cours :

Les [ERV] soutiennent la réponse immunitaire antivirale via de nombreux mécanismes. Ceux-ci incluent l'amélioration des voies de détection cellulaire, la régulation de l'expression des gènes viraux, le blocage des récepteurs d'entrée et la restriction directe de l'assemblage du virion. [25]

Un autre exemple d'effet bénéfique induit par les VRE est leur implication dans la régulation de l'expression de gènes codants utiles :

"En 1996, Roy J Britten, du California Institute of Technology, a pu énumérer dix exemples dans lesquels des séquences rétrovirales endogènes ont aidé à réguler l'expression d'un gène utile. Sept des dix exemples étaient humains. [26]

Les ERV participent à la *détection et à la lutte contre le cancer* :

Les cellules T cytotoxiques et les cellules tueuses naturelles sont des effecteurs importants de la surveillance des tumeurs. Ils sont armés de granzyme et de perforine pour tuer directement les cellules tumorales. Une étude récente utilisant un ensemble de 66 VRE comme référence a montré que 8 des 66 VRE étaient positivement corrélées avec l'expression de granzyme et de perforine dans les tissus du cancer du sein, ce qui implique un rôle potentiel des VRE dans la surveillance immunitaire [27]

Et les VRE sont également *nécessaires au développement de l'embryon dès le stade le plus précoce* :

"[...] lorsque Corrado Spadafora [...], a appliqué un médicament anti-transcriptase inverse à ce stade très précoce de l'embryogenèse chez la souris, *tout développement a cessé au stade de quatre cellules.* Il semblerait que les rétrovirus endogènes jouent un rôle très profond, bien que complètement inconnu, à ce stade précoce de l'embryogenèse des mammifères. [28]

Peut-être que le rôle fondamental joué par les VRE dans la morphogenèse, comme souligné dans la citation ci-dessus, explique pourquoi les virus ont également joué un rôle central dans ce qui peut être considéré comme le plus grand saut évolutif, à savoir *la transition des organismes unicellulaires aux organismes multicellulaires* :

Toutes les *molécules de fusion cellulaire connues sont d'origine virale*, ce qui suggère qu'elles ont été d'une importance vitale pour les systèmes de communication intercellulaire qui ont permis la multicellularité. Sans la capacité de fusion cellulaire, des colonies auraient pu se former, mais rien d'aussi complexe qu'une éponge n'aurait été possible. [29]

Ce qui précède montre la prévalence des virus dans notre code génétique et le rôle vital qu'ils jouent. Cette perspective fournit une tournure différente à la question en cours de savoir si les virus sont des formes de vie ou non. La réponse à cette question dépend largement de la définition que l'on donne au mot « vie ».

Le virus a contribué au génome humain et apporte des changements bénéfiques. Les bactéries et les virus ont fait don au génome eucaryote de nombreux gènes de base qui ont rendu possible l'évolution et la

spéciation (Joseph 2009a,b), tandis que les virus offrent souvent des avantages substantiels à l'hôte et sont souvent subvertis par l'hôte à son profit (Lorenc et Makalowski. 2003 ; Miller et al., 1999 ; Parseval et Heidmann 2005). Ainsi, les virus ne rendent généralement pas malade l'hôte, mais apportent des avantages à l'hôte. De plus, ils insèrent des gènes et des éléments régulateurs dans le génome de l'hôte et ont joué un rôle actif dans l'évolution menant à l'homme (Joseph 2009a,b). [30]

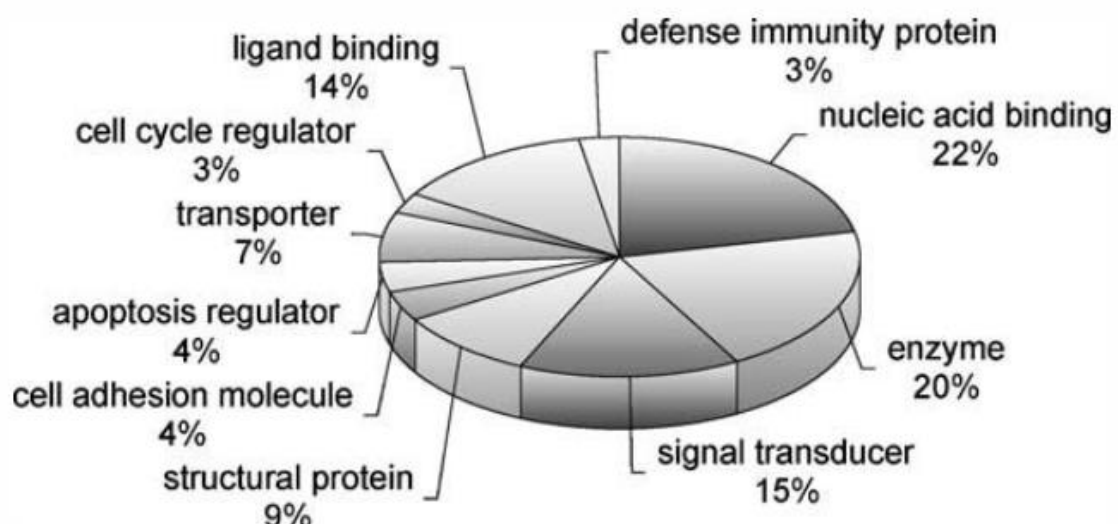
À la lumière de la citation ci-dessus, les virus semblent plus fondamentaux que la vie elle-même ; ce sont les supports d'information -les codes génétiques- dont découle la vie biologique. Les virus sont plus que la vie ; ils sont la source même de la vie ; ils sont les précurseurs informationnels, les initiateurs de chaque forme de vie :

Comme nous pouvons le voir par la description ci-dessus du virome [31], il n'est pas exagéré de dire que le virome est le langage de toute vie sur terre. Nous nageons littéralement dans une vaste mer d'informations génomiques qui étaient essentielles pour que la vie commence et s'épanouisse sur cette terre précieuse et qui essaie toujours d'aider toutes les espèces à survivre. La matrice d'organismes qui composent le microbiome a construit un flux d'informations viromiques qui a permis l'adaptation et la biodiversité sur la planète. Et ce même flux d'informations viromiques est responsable de la construction de l'espèce humaine. [32]

Les ERV sont impliqués dans une multitude de fonctions fondamentales parmi lesquelles, altérer et promouvoir le gène de l'amylase, exprimer les gènes de l'hôte ou faciliter les événements d'épissage :

Parmi les rétro-éléments endogènes qui conservent un certain degré de fonction, beaucoup se sont adaptés et sont devenus des symbiotes dans leur espèce hôte. [...] Les VRE coévoluant avec leurs hôtes incluent la contribution d'un activateur de VRE dans la modification de la spécificité tissulaire d'un gène de l'amylase humaine [33] de l'expression pancréatique à parotidienne, favorisant la régulation spécifique des glandes salivaires de ce gène. Les promoteurs ERV ont été employés par leurs hôtes comme promoteurs pour exprimer les gènes de l'hôte ou pour faciliter des événements d'épissage spécifiques [34]

Un autre exemple est la manière dont les éléments transposables (séquences d'origine virale) sont impliqués dans un certain nombre de processus vitaux allant de l'immunité à la régulation de l'apoptose (mort cellulaire) [35] :



© Lorenc

Classification fonctionnelle des protéines éléments transposables.

Références

- [1] Le nombre exact de virus potentiellement pathogènes chez l'homme était exactement de 219 en 2012. Notez également qu'en moyenne, 3 à 4 virus potentiellement pathogènes chez l'homme sont découverts chaque année. Voir : Woolhouse, Mark et al. (2012). « Virus humains : découverte et émergence ». Transactions philosophiques de la Royal Society de Londres. Série B, Sciences biologiques vol. 367 1604 (2012) : 2864-71.
- [2] Tokuyama, Maria et al. (2018). "L'analyse ERVmap révèle la transcription à l'échelle du génome des rétrovirus endogènes humains". PNAS, 115 (50) 12565-12572 ;
- [3] Reiber C. et al. (2010) « Changement du comportement social humain en réponse à un vaccin commun ». *Anne Epidémiol.* 20(10) : 729-33.
- [4] Sherman LA, Pauw P. (1976) "Infection de *Synechococcus cedrorum* par le cyanophage AS-1M. II. Synthèse des protéines et de l'ADN ». *Virologie.* ; 71(1) :17-27
- [5] Sullivan MB et al. (2005) « Trois génomes de cyanophages de *Prochlorococcus* : caractéristiques de signature et interprétations écologiques » *Biologie PLOS* 3 (5) : e144
- [6] Protéines clés impliquées dans le repliement, le transport et l'assemblage des protéines. Les HSP sont également impliquées dans l'apoptose et la réponse immunitaire.
- [7] Wan, Q. et al. (2020). « Protéines de stress : les fonctions biologiques dans l'infection virale, présentes et défis pour le développement de médicaments antiviraux basés sur des cibles ». *Sig Transduct Target* 5, 125
- [8] Ibid
- [9] Burke, GR et al. (2012). "Polydnavirus de guêpes parasites : domestication de virus pour agir comme vecteurs de livraison de gènes". *Insectes*, 3(1), 91–119.
- [10] K. Moelling (2020) *Électroanalyse* « Virus plus amis que ennemis » 32, 669.
- [11] Éditeurs FDA (2018) « Anthrax » FDA
- [12] Roossinck, MJ (2015) « Virus bénéfiques pour les cultures » *Plante moléculaire Pathologie* 16 : 331-333.
- [13] Ibid
- [14] Ibid
- [15] Roossinck, MJ (2012) « Métagénomique des virus végétaux : biodiversité et écologie » *Annu. le révérend Genet.* 46, 357-367
- [16] Voir chapitre "L'énigme de la spéciation"
- [17] Tokuyama, Maria et al. (2018) « L'analyse ERVmap révèle une transcription à l'échelle du génome des rétrovirus endogènes humains ». PNAS, 115 (50) 12565-12572
- [18] de Parseval N. et al. (2005) « Les rétrovirus endogènes humains : des éléments infectieux aux gènes humains ». *Cytogenet Genome Res.* 110(1-4):318-32
- [19] TR, éd. (2005) « L'évolution du génome » Elsevier. pp. 29-31

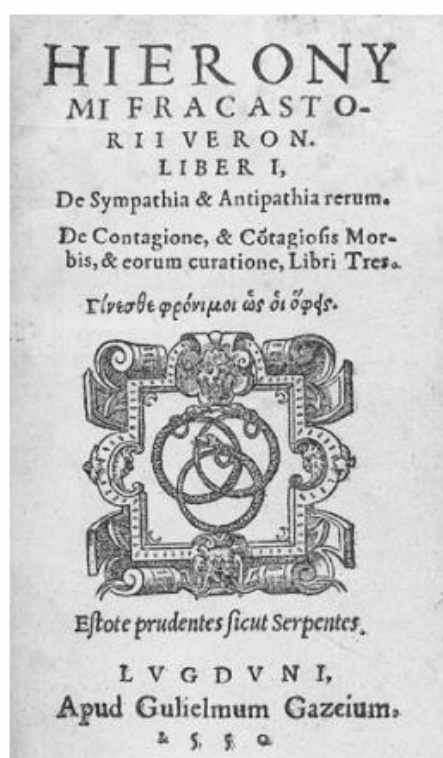
- [20] Ponting, CP (2011) « Quelle fraction du génome humain est fonctionnelle ? Recherche sur le génome. 21 (11) : 1769-1776
- [21] Ovcharenko, Ivan et al. (2004) "Évolution et classification fonctionnelle des déserts de gènes de vertébrés" *Genome Research* 15 (1) : 137–145
- [22] Bollor K. et al. (1993) « Preuve que HERV-K est la séquence de rétrovirus endogène qui code pour le rétrovirus HTDV dérivé du tératocarcinome humain ». *Virologie*. 196(1):349-53
- [23] Particules virales dérivées du tératocarcinome humain
- [24] Gènes d'origine virale
- [25] Srinivasachar Badarinarayan S., Sauter D. (2021) « Switching Sides : How Endogen Retroviruses Protect Us from Viral Infections » *J Virol*. 95(12) : e02299-20
- [26] Ibid.
- [27] Tokuyama M et al. (2018) « L'analyse ERVmap révèle une transcription à l'échelle du génome des rétrovirus endogènes humains ». *PNAS* 115 : 12565–72
- [28] Ibid
- [29] Contributeurs de Wikipedia (2021) Wikipedia « Organisme multicellulaire »
- [30] Wickramasinghe, 2013
- [31] Assemblage de virus associés à un écosystème particulier
- [32] David Skripac (2021) « Our Species is Being Genetically Modified: Humanity's March Toward Extinction ? *Global Research*
- [33] Enzyme qui transforme l'amidon en sucres
- [34] Eiden MV (2008) « Endogen retroviruses--aiding and abtting genomic plasticity » *Cellular and Molecular life Sciences* 65(21), 3325–3328
- [35] Lorenc, Anna et Al. (2003) « Éléments transposables et diversité des protéines des vertébrés » *Genetica* 118. 183-91. 10.1023
- [36] Feschotte, C., Gilbert, C. (2012) « Virus endogènes : aperçu de l'évolution virale et impact sur la biologie de l'hôte » *Nat Rev Genet* 13, 283-296

Chapitre 15

Les chapitres précédents ont révélé en détail l'ancienneté étonnante, la diversité, le nombre, l'innocuité globale et le rôle central joué par les virus dans l'émergence et l'évolution de la vie. Cependant, les virus sont largement considérés comme des agents exclusivement pathogènes, propageant la maladie, la souffrance et la mort.

Comment sommes-nous parvenus à un paradigme si orthogonal à la vérité ? Cette diabolisation des virus est en grande partie due à *Louis Pasteur* [1], qui a engendré une nouvelle *théorie des germes* [2] à la fin du XIXe siècle, qui limitait tous les germes, y compris les virus, à leurs rôles néfastes.

Darwin [3] n'a pas créé l'évolution ; *Pasteur* n'a pas non plus créé la théorie des germes. Dès 1025 après JC, *Avicenne* [4] a développé des formes de base de *la théorie des germes* [5]. En 1546 - trois siècles avant les travaux de *Pasteur*- *Girolamo Fracastoro* [6], l'un des pères fondateurs de l'épidémiologie a proposé que les maladies épidémiques soient causées par *des corps minuscules* qui pourraient être transmis par contact direct, contact indirect et même sur de longues distances sans contact [7].



© Wellcome Images

Collection de trois livres sur la contagion, les maladies contagieuses et leur traitement.
(Girolamo Fracastoro, ed. 1550)

En 1762, Marcus von Plenciz [8] confirma les travaux de Fracastoro et d'Avicenne en publiant une mise à jour de la théorie des germes des maladies infectieuses :

Plenciz a soutenu qu'il existait un organisme spécial par lequel chaque maladie infectieuse était produite, que les micro-organismes étaient capables de se reproduire à l'extérieur du corps et qu'ils pouvaient être transportés d'un endroit à l'autre par l'air [9]

Ainsi, à l'époque de Pasteur, la théorie des germes était une vieille nouvelle. L'une des théories épidémiologiques dominantes de cette époque a été proposée par Antoine Béchamp [10] et Claude Bernard [11] :

En revanche, la « théorie du terrain », initiée par Claude Bernard et développée plus tard par Antoine Béchamp, prétend que le terrain, c'est-à-dire l'environnement interne du corps, et non un germe externe,

détermine notre santé ou son absence. Ce que Béchamp appelait le « terrain » est très proche de ce que la médecine moderne appelle désormais le système immunitaire inné. [12]

Darwin n'a pas créé la théorie de l'évolution mais a effacé le saltationnisme, de même Pasteur n'a pas créé l'épidémiologie mais a contribué à éliminer un de ses facteurs fondamentaux : le terrain ou système immunitaire et l'a remplacé par des vaccins :

En 1882, alors que son bureau était chargé de rapports de catastrophes, Pasteur se rendit à Genève, et là, devant la crème des combattants de la maladie du monde, il prononça un discours passionnant, avec le sujet : Comment protéger les êtres vivants des maladies virulentes en leur injectant des microbes affaiblis [13]

Le travail de Pasteur a été fortement promu par le rapport Flexner, financé par John D. Rockefeller [14] et Andrew Carnegie [15] qui détiennent respectivement la première et la troisième valeur nette mondiale dans l'histoire enregistrée [16].

Rockefeller a accumulé la richesse en exploitant des monopoles illégaux de pétrole et de chemin de fer [17] tandis que Carnegie a accumulé la sienne en exploitant le monopole illégal de l'acier [18]. Tous les deux étaient par coïncidence de fervents partisans de l'eugénisme [19] [20].

La devise du rapport Flexner pourrait se résumer ainsi : les germes sont mauvais, il faut les éradiquer avec des médicaments allopathiques :

Malheureusement, le régime de médecine allopathique, que les ploutocrates John D. Rockefeller et Andrew Carnegie ont imposé à la plus grande partie du monde avec leur rapport Flexner de 1910, a encore une grande partie de la communauté scientifique qui croit que les bactéries, les champignons et les virus sont nos ennemis. Le fondement du schéma de médecine allopathique de Rockefeller est la « théorie des germes » erronée de Louis Pasteur, qui prétend que des micro-organismes extérieurs tels que les bactéries et les virus attaquent, envahissent et infectent le corps, provoquant ainsi la maladie. [21]

Les directives évoquées par le rapport Flexner ont été appliquées en Amérique du Nord et ont conduit à la mort des « médecines alternatives » par le financement et l'interdiction des écoles et des praticiens comme l'ostéopathie, la chiropratique, l'électrothérapie, les médecines botaniques, la naturopathie et l'homéopathie [22]. *Remarquons que ces disciplines « alternatives » étaient jusqu'alors dominantes* [23].

Il a propulsé de facto la médecine allopathique [24] comme la seule thérapie et les sociétés pharmaceutiques comme le seul fournisseur de médicaments. Flexner a accordé une importance particulière au vaccin parmi l'arsenal allopathique :

Flexner a clairement douté de la validité scientifique de toutes les formes de médecine autres que celles basées sur la recherche scientifique, considérant que toute approche de la médecine qui ne préconise pas l'utilisation de traitements tels que les vaccins pour prévenir et guérir la maladie équivaut à du charlatanisme et du charlatanisme. [25]

Une autre conséquence du rapport Flexner a été d'effacer toute notion de terrain. Les facultés de médecine se concentraient désormais exclusivement sur la « guérison » des maladies avec des médicaments chimiques ; les causes de la maladie n'étaient plus abordées. La médecine préventive n'était plus considérée comme une responsabilité des médecins [26]. En d'autres termes, *les médecins étaient réduits au rôle de dealers* [27].



© CFAT

Le rapport Flexner sur l'éducation médicale aux États-Unis et au Canada (1910)

Le pasteurisme est une idéologie qui assimile les virus à des maladies. Compte tenu du nombre impressionnant de virus indiqué précédemment, si les virus étaient uniquement pathogènes, tous leurs hôtes, y compris les êtres humains, auraient disparu de la surface de la Terre il y a longtemps. En fait, nous ne serions jamais apparus puisque nous sommes faits de virus, ou plus exactement, les virus nous ont faits.

Voici un exemple illustrant ce point : un nourrisson de sept jours a 108 (cent millions) de virus dans chaque gramme de matières fécales [28].

Il a une immunité naturelle mais pas d'immunité acquise (anticorps sur lesquels sont basés les vaccins et certains autres médicaments allopathiques).

Cependant la plupart des nourrissons sont en parfaite santé - même lorsqu'ils sont exposés à un virus pour lequel il n'a aucune protection contre le lait/les anticorps de sa mère car elle n'a pas été exposée à ce virus - *confirme l'idée que les maladies virales ne sont pas en soi dues à des virus, mais aux interactions entre les virus et notre système immunitaire :*

Ce n'est pas que les virus causent une maladie. C'est plutôt qu'ils présentent simplement au corps une nouvelle option d'adaptation génétique. Le système immunitaire inné du corps détermine ensuite la quantité de ces nouvelles informations qu'il absorbera. Si les cellules ont un besoin urgent de réparation, peut-être en raison de mauvais choix alimentaires, d'un mode de vie sédentaire ou d'une toxicité dans l'environnement, le virus créera un événement inflammatoire pendant que le corps entreprend son processus de régénération. Cela s'accompagne généralement d'une fièvre, d'une perte d'appétit et d'un nombre élevé de globules blancs. Un tel événement inflammatoire est ce que nous appelons communément « la grippe ». [29]

Le virus de l'herpès illustre au point que les maladies virales sont le résultat de l'interaction entre le virus et le terrain (système immunitaire). La plupart [30] des êtres humains sont infectés par des virus de l'herpès. Mais, dans la plupart des cas, la présence d'herpèsvirus est asymptomatique. Cependant, *la réactivation de l'herpès latent peut être induite par un système immunitaire déséquilibré :*

L'évolution normale de la relation hôte-viral implique une virémie bien régulée et donc un malaise limité. Cependant, certains facteurs sont à l'origine de cette relation bénigne conçue par l'évolution.

D'une part, la conception est adaptée à une présence omniprésente de virus dans la population et à l'acquisition de virus à un âge précoce. En tant que tels, ils peuvent être considérés comme faisant partie d'une flore microbienne normale ; bien que dans les temps anciens, tous les sous-types n'étaient probablement pas présents dans toutes les sous-populations humaines. Un niveau d'hygiène élevé dans les sociétés industrialisées limite cette transmission précoce. Lorsque les gens sont touchés à un stade ultérieur de leur vie, *le système immunitaire a pris une qualité quelque peu différente. Le déséquilibre de l'activité virale qui en résulte peut provoquer des maladies*, dont la mononucléose est vraisemblablement un exemple typique. [31]

Le virus de l'herpès n'est pas le seul exemple. Il en va de même pour *le virus de la grippe où l'interaction entre le virus et le système immunitaire détermine le devenir du patient* [32].

En gros, lorsqu'il y a un équilibre entre le virus et l'hôte, l'infection est asymptomatique, le virus n'engendre aucune maladie. C'est le résultat par défaut de la relation virus-hôte, et cela s'applique à un certain nombre de virus, y compris certains qui sont bien plus mortels que l'herpès ou la grippe.

En effet, nombre de personnes en bonne santé sont porteuses à leur insu de nombreux virus « pathogènes », voire mortels comme le VIH (s'ils ne sont pas traités), qui ne leur ont jamais causé de problèmes :

Nous avons exploré les données de séquences non humaines provenant du séquençage du génome entier du sang de 8 240 individus, dont *aucun n'a été déterminé pour une maladie infectieuse*. Nous avons cartographié les séquences de 94 virus différents, y compris les séquences de 19 virus à ADN, provirus et virus à ARN humains (herpèsvirus, anellovirus, papillomavirus, trois polyomavirus, adénovirus, VIH, HTLV, hépatite B, hépatite C, parvovirus B19, et virus de la grippe) chez 42 % des participants à l'étude. [33]

Cette étude n'est pas un cas isolé. Une autre étude [34] a révélé des résultats encore plus inattendus avec 92 % des participants sains porteurs d'au moins un genre viral et un sujet porteur de chacun des 15 genres testés au cours de cet essai, sans, bien entendu, présenter de symptômes.

Le nombre de virus chez les porteurs sains suggère que Béchamp avait raison, c'est la réaction du système immunitaire à un virus - pas le virus seul - qui entraînera, éventuellement, une maladie.

Compte tenu de leur omniprésence [35] à l'intérieur et à l'extérieur de notre corps, il serait dérisoire d'essayer de contrôler notre exposition aux virus. Cependant, nous pouvons contrôler dans une large mesure notre système immunitaire car il est connu pour être modulé par l'alimentation [36], l'exercice [37], le stress [38], la socialisation [39], la fatigue [40], la toxicité [41] et les émotions [42].

Avoir raison n'empêchait pas Béchamp d'être considéré comme hérétique. Pour vous donner une idée de la pression idéologique soutenant la théorie des germes et censurant la théorie du terrain, examinons Wikipédia, l'encyclopédie « gratuite », où toute la page « théorie du terrain » a été supprimée et remplacée [43] par « le déni de la théorie des germes » attribuant, de facto, à Béchamp et à d'autres le déni de l'existence du virus.

Wikipedia changes terrain theory to denialism
Steven Avery · Oct 18, 2020

 Steven Avery
Administrator

Oct 18, 2020

Terrain theory
<https://www.facebook.com/groups/germtheory.vs.terraintheory/permalink/3608501082560207/>

The 'Terrain Theory' wiki page has been hijacked and redirected to 'Germ Theory Denialism'... (not even sure how denying a 'Theory' is a thing by the way) Any mention of 'Terrain Theory' has been completely erased. Antoine Béchamp has been completely disrespected. Clearly the vaccine industry sees the facts we are raising as a threat. Based on recent observations with the wording, the changes have come from paid vaccine industry shills. Can we please work together to correct this page and give the Terrain Model the respect it deserves 🙏

La théorie du terrain de Béchamp a été fusionnée avec la théorie de l'absence de virus, jetant le bébé (terrain) avec l'eau du bain (théorie de l'absence de virus). C'est aussi une grave déformation des faits objectifs.

Comme il est ironique d'assimiler Béchamp aux négateurs du virus. Premièrement, le premier virus a été découvert des décennies après la fin de la carrière de Béchamp [44], à l'époque même où le mot « microbe » n'existait pas [45].

Deuxièmement, *Béchamp a été le premier à identifier le rôle des micro-organismes* dans la fermentation du vin, la présence de micro-organismes dans la craie, et qui a découvert et exposé la théorie de l'antisepsie [46].

De plus, *c'est Béchamp qui a découvert qu'un micro-organisme parasite* était la cause de la maladie du ver à soie appelée « pébrine » également connue sous le nom de « maladie du poivre ». Béchamp a déclaré ce qui suit :

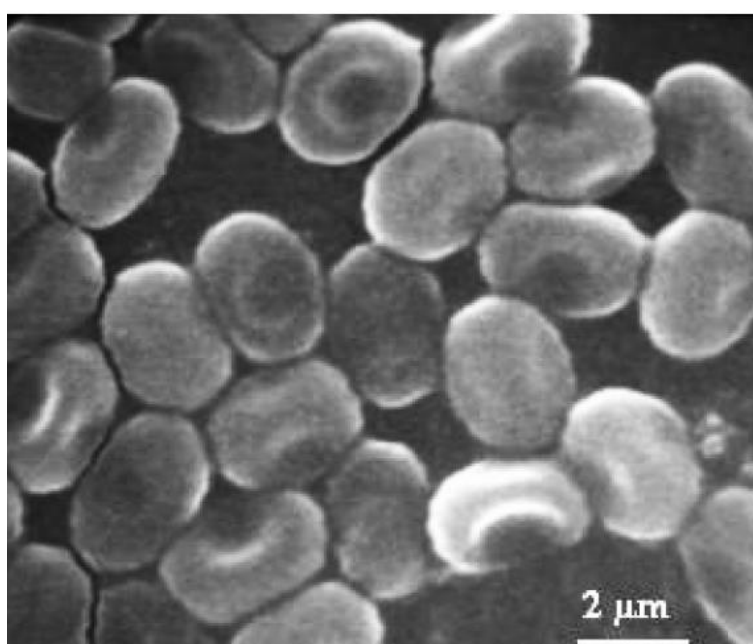
La maladie est parasitaire. Pébrine attaque les vers au départ de l'extérieur et le germe du parasite vient de l'air. La maladie, en un mot, n'est pas d'abord constitutionnelle. [47]

Ironiquement, c'est Pasteur qui défendait la théorie du non-germe en invoquant la « génération spontanée » de la maladie :

Pasteur, apparemment, n'avait définitivement abandonné ses idées de « génération spontanée » qu'en 1862 ou 1864 [...] pourtant ici il nie que cette maladie [pébrine] soit parasitaire ! Et après que les papiers de Béchamp l'aient prouvé ! [48]

Dans la même veine, Pasteur a nié que ce soient des agents plus petits que les bactéries (virus) qui causent la rage bien que l'utilisation de filtre bactérien ait exclu l'hypothèse de bactéries [49].

Sur les deux points, Pasteur avait tort. La rage est causée par un virus appelé Rabies lyssavirus, membre de la famille des Rhabdoviridae, et Pébrine n'est pas due à une génération spontanée mais à un micro-organisme ; à savoir un protozoaire [50] appelé *Nosema bombycis* [51]. La science moderne a confirmé les découvertes de Béchamp.



La théorie trompeuse des germes initiée par Pasteur a prévalu jusqu'à l'avènement de la recherche génétique il y a quelques décennies, dont les résultats suggèrent que *la vérité sur les agents pathogènes, y compris les virus, est beaucoup plus nuancée et complexe que ce que Pasteur croyait.*

Le pasteurisme est à l'épidémiologie ce que le darwinisme est à l'évolution. Les deux sont des idéologies régressives, réductionnistes et matérialistes. Ils ont tous deux contribué à effacer le rôle fondamental joué par les virus dans « l'évolution » et dans la vie, y compris bien sûr la vie humaine.

Après cette petite digression sur la théorie du terrain VS la théorie des germes, revenons à la ligne de force principale de ce livre. On a vu que l'évolution de la vie est régulièrement rythmée par l'introduction de nouveaux virus. Les virus contribuent à l'élimination des espèces obsolètes lors des extinctions massives induites par les comètes, mais ils contribuent également à l'apparition d'espèces plus évoluées lors de la récupération qui s'ensuit. Comme vu précédemment [\[52\]](#), il existe une forte association entre les virus et les événements cométaires.

Mais y a-t-il un fondement historique à cette association entre comète et virus ? Existe-t-il des preuves scientifiques associant comètes et virus ? Les virus peuvent-ils même survivre dans un environnement cométaire ? D'où viennent finalement les virus ? La prochaine partie de ce livre vise à répondre à ces questions.

Références

- [1] PJ van der Eijk (2018) « Hippocrate in Context » BRILL
- [2] The Editors of Encyclopaedia (2021) « Germ theory » Encyclopedia Britannica
- [3] Voir partie II, chapitre 8 : Saltationism vs Darwinism
- [4] (980 – 1037) Grand mathématicien persan considéré comme le père de la médecine moderne
- [5] Byrne, Joseph Patrick (2012) « Encyclopedia of the Black Death » ABC-CLIO. p. 29
- [6] (Ca. 1476-1553) Médecin, poète et érudit italien en mathématiques, géographie et astronomie
- [7] Les rédacteurs de l'Encyclopédie (2021) Encyclopédie « Girolamo Fracastoro » Britannica
- [8] (1705-1786) Médecin viennois. A émis l'hypothèse à juste titre que chaque maladie infectieuse est causée par un micro-organisme différent résidant dans le corps humain.
- [9] Ethel D. Hume (1924) "Béchamp ou Pasteur ? Un chapitre perdu de l'histoire de la biologie" Un miroir Lointain
- [10] (1816-1908) Professeur de chimie médicale et de pharmacie. Membre de nombreuses sociétés scientifiques. Chevalier de la Légion d'honneur. Synthétise la première drogue organique à base d'arsenic.
- [11] (1813 –1878) Physiologiste français considéré comme « l'un des plus grands de tous les hommes de science ». Pionnier de l'expérimentation à l'aveugle et initiateur du concept d'homéostasie.
- [12] David Skripac (2021) « Our Species is Being Genetically Modified: Humanity's March Toward Extinction ? Recherche mondiale
- [13] Trung Nguyen, RB Pearson (2018) « The Dream & Lie of Louis Pasteur » En Cognitive
- [14] (1839 – 1937) Homme d'affaires américain
- [15] (1835 – 1919) Homme d'affaires américain
- [16] Contributeurs de Wikipédia (2021) « Liste des personnages historiques les plus riches » Wikipedia
- [17] Segall, Grant (2001) « John D. Rockefeller : Ointed With Oil » Oxford University Press
- [18] Boselovic, Len (2001) « Steel Standing : US Steel célèbre ses 100 ans » PG Publishing
- [19] Eric D. Isaac (2021) "Carnegie Institution for Science Statement on Eugenics Research" Carnegie Science
- [20] Weintraub, Lia (2012) « Le lien entre la Fondation Rockefeller et l'hygiène raciale dans l'Allemagne nazie » Prix de recherche de la bibliothèque Tisch
- [21] David Skripac (2021) « Notre espèce est génétiquement modifiée : la marche de l'humanité vers l'extinction ? » Recherche mondiale
- [22] Stahnisch, Frank et al. (2012) « Le rapport Flexner de 1910 et son impact sur la médecine complémentaire et alternative et la psychiatrie en Amérique du Nord » Médecine complémentaire et alternative fondée sur des preuves. 2012 : 1–10

- [23] Ibid
- [24] The Modern Revolution Editors (2016) "The Flexner Report of 1910: How Homeopathy Became 'Alternative Medicine'" The Modern Revolution
- [25] Wikipedia contributeurs (2021) "Flexner Report" Wikipédia
- [26] Idem
- [27] Ludmerer, Kenneth (2005) « Time to heal : American medical education from the turn of the century » Oxford University Press
- [28] Breitbart, M. et al. (2008) "Viral diversity and dynamics in an infant gut" *Research in Microbiology* 159 (5) : 367–73
- [29] David Skripac (2021) « Our Species is Being Genetically Modified: Humanity's March Toward Extinction ? Recherche mondiale
- [30] James, C., et al. (2020) « Virus Herpes simplex : estimation de la prévalence et de l'incidence de l'infection dans le monde » *Bulletin de l'Organisation mondiale de la santé*, 98(5), 315–329
- [31] Grinde B. (2013) « Herpèsvirus : latence et réactivation - stratégies virales et hôte réponse » *Journal of oral microbiology*, 5, 10.3402
- [32] Hillaire M et al. (2013) « Clearance of influenza virus infections by T cells: risk of collatéral damage ? » *Curr Opin Virol.*;3:430-7
- [33] Moustafa, A. et al (2017) "Le virome de l'ADN sanguin chez 8000 humains" *PLoS Pathog.* 22 ;13(3) : e1006292
- [34] Wylie, KM et al. (2014) "Analyse métagénomique des virus à ADN double brin chez des adultes sains" *BMC biologie*, 12, 71
- [35] Voir Chapitre 13 : "Pervasiveness of Viruses"
- [36] Childs, CE et al. (2019) *Nutriments « Régime et fonction immunitaire »*, 11(8), 1933
- [37] Da Silveira et al. (2021) « L'exercice physique comme outil pour aider le système immunitaire contre le COVID-19 : une revue intégrative de la littérature actuelle » *Médecine clinique et expérimentale*, 21(1), 15-28
- [38] Segerstrom, SC et al. (2004) "Le stress psychologique et le système immunitaire humain : une étude méta-analytique de 30 ans d'enquête" *Bulletin psychologique*, 130(4), 601-630
- [39] Liu, H. et al. (2005) « Effets du stress d'isolement social sur la réponse immunitaire et le temps de survie d'une souris atteinte d'un cancer du foie » *World journal of gastroenterology*, 11(37), 5902-5904
- [40] Ryant, P. et al. (2004) « Malade et fatigué : le sommeil a-t-il un rôle vital dans le système immunitaire ? *Nature Rev Immunol* 4, 457-467
- [41] Robert P. Morse et al. (2012) « Bases structurelles de la toxicité et de l'immunité dans les systèmes d'inhibition de la croissance dépendante du contact (CDI) » *PNAS* 109 (52) 21480-21485
- [42] D'Acquisto F. (2017) « Immunologie affective : là où les émotions et la réponse immunitaire convergent » *Dialogues en neurosciences cliniques*, 19(1), 9–19

- [43] Steven Avery (2020) "Wikipédia change la théorie du terrain en déni" ' XenForo
- [44] Lecoq H. (2001) "Découverte du premier virus, le virus de la mosaïque du tabac : 1892 ou 1898". CR Acad Sci III. 324(10):929-33
- [45] Philippe Decourt (1984) "Les zymases ou ferments solubles de Béchamp à la lumière des connaissances du XXe siècle" Histoire des sciences médicales pp147-151
- [46] Ethel D. Hume (1924) « Béchamp ou Pasteur ? Un chapitre perdu de l'histoire de la biologie ». Un miroir lointain pp34-38
- [47] Hume, 1924, p35
- [48] Hume, 1924, p36
- [49] Ali Saïb (2010) "Les virus, mais ou ennemis" Cycle de conférences Universcience
- [50] Les organismes unicellulaires
- [51] Sanchita Kadam (2021) « Les maladies du ver à soie : 4 principales maladies » Notes de zoologie
- [52] Chapitre 9 : "L'énigme de la spéciation"

Chapitre 16

Comètes et plaies, une perspective historique

Depuis la nuit des temps, les comètes sont associées à la peste et aux maladies. Une série de livres intitulée "Mawangdui Silk" a été compilée en 300 avant JC, mais elle répertorie des événements remontant à 1 500 avant JC et décrit en détail 29 formes de comètes différentes et le type de catastrophes, y compris des épidémies et d'autres maladies, auxquelles elles étaient censées cause [1]:



© Domaine public

Extrait de la soie Mawangdui montrant différentes formes de comètes et leur signification⁴

Cette association entre les comètes et les fléaux n'était pas limitée à la Chine. *Dans l'Antiquité, la plupart des philosophes occidentaux croyaient aussi que les comètes causaient la peste* [2] sur Terre [3].

Au début du Moyen Âge, ce paradigme prévalait encore. L'une des personnes les plus savantes de son époque, le Vénérable Bède [4] a décrit les comètes en ces termes :

Les comètes sont des étoiles avec des flammes comme des cheveux. Elles naissent soudainement, présageant un changement de pouvoir royal ou de peste ou de guerres ou de vents ou de chaleur ». [5]

Quelques siècles plus tard, Maïmonide [6] établit une association similaire entre la peste et les comètes :

Ce même Maïmonide croyait fermement que les *visites de la peste avaient invariablement été précédées de manifestations célestes inquiétantes, telles que des comètes* ou des changements dans le mouvement de la planète. [7]

On retrouve la même association entre comètes et fléaux six siècles plus tard dans les travaux de Noah Webster [8] qui étayait son affirmation par des observations détaillées :

[Un] *certain nombre de pestes violentes se sont produites, dont la plupart ont coïncidé dans le temps avec les phénomènes suivants, comètes, éruptions de volcans, tremblements de terre, sécheresse, hivers rigoureux, maladies chez le bétail* [9]

Sachant que l'activité cométaire est la cause majeure du volcanisme [\[10\]](#), la citation suivante est également révélatrice :

Sur les treize comètes mentionnées dans l'histoire précédente, dont je suis en mesure d'établir les dates, huit coïncident avec les éruptions volcaniques de l'Etna, le seul volcan de quelque importance que l'histoire de cette période ait enregistré ; et *onze d'entre elles coïncident dans le temps avec la peste*. Si l'on considère la rareté de nos matériaux pour une histoire de ces phénomènes, à cette époque, et si l'on tient compte de l'incertitude de la chronologie, on aura de quoi s'étonner d'un tel nombre de ces coïncidences [\[11\]](#)

Avec le volcanisme, l'activité cométaire peut également provoquer des tremblements de terre [\[12\]](#). Webster a remarqué une corrélation étrange entre les tremblements de terre et la peste :

Le phénomène le plus généralement et le plus étroitement lié à la peste est un tremblement de terre. De tous les faits que je peux trouver dans l'histoire, je me demande si un exemple d'une peste considérable dans un pays, peut être mentionné, qui n'a pas été immédiatement précédé ou accompagné de convulsions de la terre. [\[13\]](#)

Dans l'extrait suivant, Webster élargit le champ de son association pour inclure des météores avec des *comètes comme agents causatifs et une série de maladies infectieuses comme conséquences* :

Dans tous les cas, je crois que cette remarque sera trouvée vraie ; que l'approche des comètes et les éruptions volcaniques troublent le cours régulier des saisons. La chaleur de l'été et le froid de l'hiver sont extrêmes ; plus de neige est générée en hiver et plus de grêle en été ; les tempêtes sont plus violentes et plus fréquentes ; les météores plus nombreux et les pluies plus inégalement réparties sur la terre. Une série de maladies épidémiques, rougeole, grippe, affections de la gorge, suivies de fièvres pestilentielles, semblent généralement commencer et prendre leur départ, de quelques-unes des grandes agitations des éléments ci-dessus cités [\[14\]](#)

Parmi les maladies surveillées par Webster figure la grippe, une infection virale. Sur 45 épidémies majeures de grippe observées entre 1174 et 1797, une trentaine sont survenues dans l'année, soit quelques mois avant ou après l'apparition des comètes. [\[15\]](#)

Ainsi, pendant plus de trois millénaires (1 500 av. J.-C. à 1 800 après J.C.)



La montée du matérialisme et du darwinisme a progressivement effacé ce savoir ancestral associant comètes et épidémies. Aujourd'hui, seuls quelques chercheurs comme Fred Hoyle, Rhawn Gabriel Joseph, Wainwright et Chandra Wickramasinghe défendent encore ce paradigme considéré par la science dominante comme hérétique.

Malgré la révision en cours de l'histoire pour présenter un paradigme uniformitariste, certaines catastrophes passées n'ont pas encore été effacées. C'est le cas des deux pandémies les plus graves de l'histoire enregistrée : la peste de Justinien (541AD-767AD) et la peste noire (1347AD-1850AD), étudions maintenant ces deux fléaux majeurs et voyons s'ils sont associés à une quelconque activité cométaire.

Références

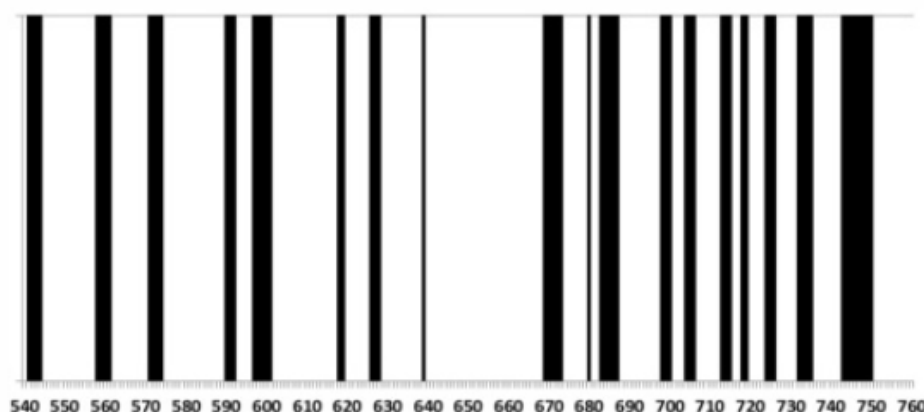
- [1] Ling-feng, Yen (1976) « Mawangdui Boshu Laozi Shitan » Taipei
- [2] Une maladie épidémique mortelle, en particulier la peste
- [3] Hippocrate Junior (2019) « The Predicted Plague » Oublié des livres P. 131
- [4] 672 ou 673 - 735 AD, également connu sous le nom de Saint Bede. Moine bénédictin au monastère de Saint-Pierre en Northumbrie. Considéré comme le plus éminent écrivain et savant de son époque.
- [5] Kendall, Calvin et al. (2010) « Bede : On the Nature of Things and On Times » Liverpool University Press
- [6] (1138-1204), philosophe juif sépharade. L'un des érudits de la Torah les plus influents.
- [7] Hippocrate, Junior (1900) « Pestes prévisibles » Simpkin, Marshall, Hamilton
- [8] (1758 - 1843) Pionnier américain des manuels scolaires, réformateur de l'orthographe, éditeur et auteur. Appelé « The Father of American Scholarship and Education »
- [9] Webster, Noah (1799) « Une brève histoire des maladies épidémiques et pestilentielles » Hudson & Goodwin
- [10] Lescaudron, 2021. Chapitre « Corrélation entre l'activité cométaire et l'activité volcanique »
- [11] Webster, 1799 p.10
- [12] Lescaudron, 2021, Op cit
- [13] Webster, 1799, p.11
- [14] Ibid, p.13
- [15] Ibid, p.33

Chapitre 17 : La peste de Justinien

Fatalité et durée

Les premières épidémies de peste de Justinien ont commencé en 541 après JC et se sont terminées en 549 après JC. Il a touché principalement la région méditerranéenne, l'Europe et le Proche-Orient. Durant ces huit années, *elle tua entre 15 et 100 millions de personnes selon les estimations* [1] [2], ce qui représentait entre 25% et 60% de la population européenne de l'époque [3].

Ce n'était le nombre de décès que pour la première épidémie. La peste de Justinien a connu 18 foyers épidémiques [4] répartis sur plus de deux siècles. Il a finalement diminué en 767 après JC.

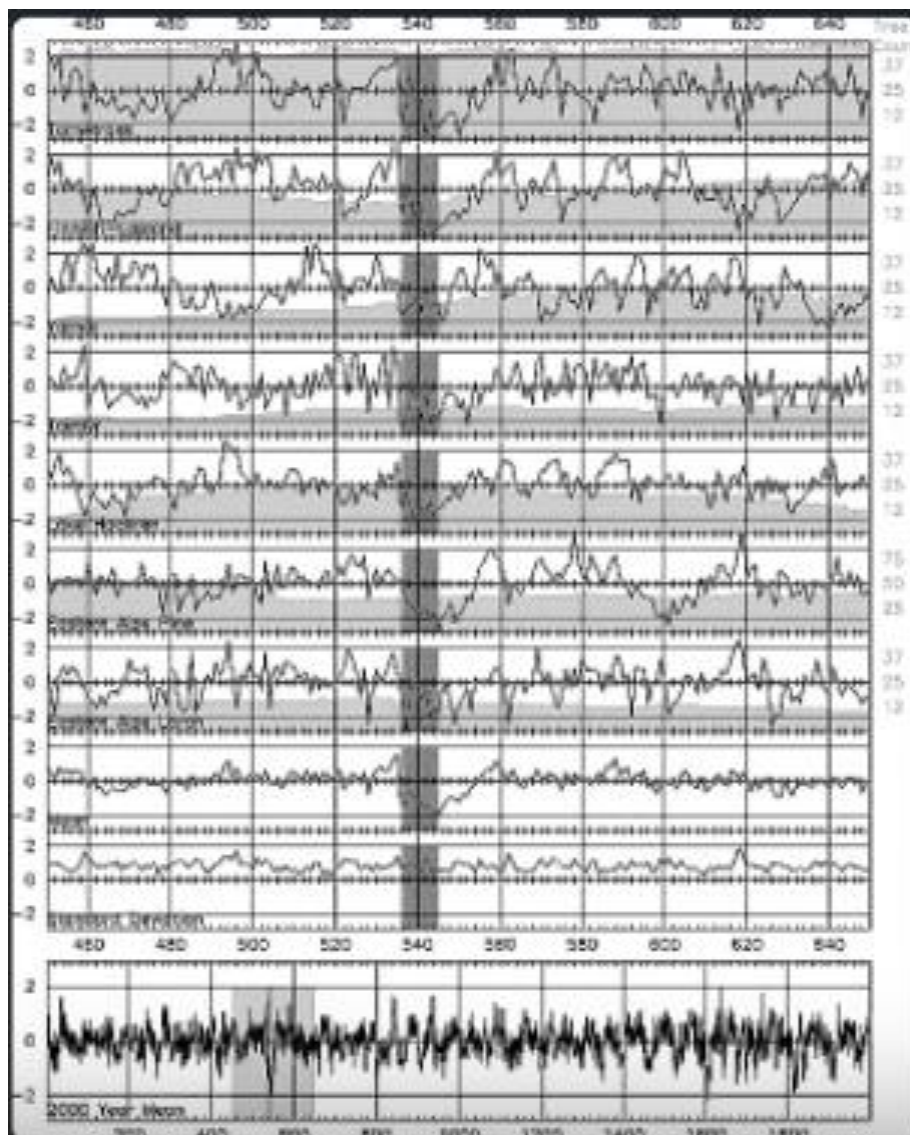


© Johannes Preiser-Kapeller, d'après Stathakopoulos
Les 18 vagues d'épidémies de peste (541–767)

Origine

Les années précédant et suivant la première épidémie de 541 après JC ont été marquées par des événements catastrophiques majeurs.

Selon le dendrochronologue Mike Baillie, les données sur les chênes européens [5] révèlent qu'un événement de refroidissement majeur s'est produit de 536 à 545 après JC. En fait, ce refroidissement drastique n'a pas été enregistré uniquement dans les cernes des chênes en Europe. Les conclusions de Baillie ont été confirmées par des études dendrochronologiques menées sur des pins fennoscandiens [6], des pins des Alpes orientales [7], des cernes d'arbres mongols [8], des cernes d'arbres argentins [9], des cônes soyeux d'Amérique du Nord [10] et des pins sétaires d'Amérique du Nord [11] :



© Larsen

Sept des enregistrements de dendrochronologie montrant un refroidissement marqué au cours de la période

Comme le montre l'illustration ci-dessus, l'épisode de refroidissement a été véritablement mondial. C'était aussi exceptionnellement grave ; le taux de croissance réduit révélé par ces cernes correspond à un refroidissement global [12] allant jusqu'à 3 °C [13]. *Cela fait de cet intervalle de quelques années le plus froid des 2 000 dernières années* [14].

Cet événement de refroidissement est confirmé par plusieurs chroniqueurs et semble avoir été causé par un extraordinaire voile de poussière comme le rapportent les chroniqueurs de l'époque parmi lesquels Procope [15] :

[...] Au cours de cette année, un présage des plus redoutables a eu lieu. *Car le Soleil émettait sa lumière sans éclat* [...] et il ressemblait extrêmement au Soleil en éclipse, car les rayons qu'il émettait n'étaient pas clairs [16]

Ce rapport est confirmé par Michel le Syrien [17]. Ce dernier a décrit l'événement comme suit :

Le Soleil était sombre et son obscurité a duré dix-huit mois ; chaque jour elle brillait pendant environ quatre heures, et encore cette lumière n'était qu'une faible ombre [18]

Flavius Cassiodorus [19] a écrit sur les conditions qu'il a connues en 536 après JC, qui sont assez similaires à ce que d'autres chroniqueurs décrivent :

Le Soleil semble avoir perdu sa lumière habituelle et apparaît d'une couleur bleuâtre. Nous nous émerveillons de ne voir aucune ombre de nos corps à midi, de sentir la puissante vigueur de la chaleur du Soleil gaspillée en faiblesse, et les phénomènes qui accompagnent une *éclipse prolongée pendant presque une année entière*. Nous avons eu un été sans chaleur. Les récoltes ont été refroidies par les vents du nord, [et] la pluie est refusée [20]

Outre un refroidissement sévère, les carottes de glace révèlent [21] un pic de sulfate proéminent ca. 536 après JC. Ce pic de sulfate serait dû à une gigantesque éruption volcanique [22]. Mais cette hypothèse pose deux problèmes. Premièrement, il n'y a aucune trace d'une éruption proéminente autour de ces années, les deux principaux candidats, Krakatau [23] et Ilopango [24] ayant été successivement écartés. Deuxièmement, une méga éruption devrait augmenter considérablement l'acidité atmosphérique et aucune carotte de glace ne révèle un tel pic :

On s'attendrait à ce qu'un super-volcan produise une acidité importante dans l'atmosphère. Cette acidité serait enregistrée dans les calottes polaires. De nombreuses études sur les carottes de glace ont été réalisées au Groenland et en Antarctique (voir, par exemple, Clausen et al. 1997, Hammer et al. 1997). *Aucun de ceux-ci n'a trouvé de preuve d'une couche d'acide significative autour de 536* du type qui serait causée par l'éruption d'un super-volcan. [25]

L'autre source potentielle de sulfate atmosphérique est un événement cométaire [26] : impact(s) direct(s) et/ou explosion(s) aérienne(s). En fait, l'observation d'une comète est mentionnée explicitement par Procope ca. 536 après JC :

A cette époque aussi la comète est apparue, d'abord à peu près aussi longue qu'un homme de grande taille, mais plus tard beaucoup plus grande. Et sa fin était vers l'ouest et son début vers l'est, et elle suivait derrière le soleil lui-même. Car le soleil était en Capricorne et elle était en Sagittaire. Et certains l'appelaient « l'espadon » parce qu'elle était de bonne longueur et très pointue à la pointe, et d'autres l'appelaient « l'étoile barbue » ; *elle a été vue pendant plus de quarante jours*. [27]

Zacharie de Mitylène [28] fait une observation similaire :

La onzième année de Justinien [538 après JC], [...] au mois de décembre, *une grande et terrible comète apparut dans le ciel le soir pendant cent jours*. Et cette année-là, la paix entre les royaumes fut rompue. [29]

Les chroniques chinoises de 540 après JC [30] semblent confirmer ce qui a été observé en Occident :

Des dragons [comètes] se sont battus dans l'étang du K'uh o. Ils sont allés vers l'ouest.... Aux endroits où ils sont passés, tous les arbres ont été brisés

La découverte de particules riches en nickel et de sphérules cosmiques de fer tend à confirmer cette observation des chroniqueurs :

Nous avons trouvé des particules riches en nickel et des sphérules cosmiques de type I (Fe-oxyde) [...] datées par nous entre 533 et 540 après JC [31]

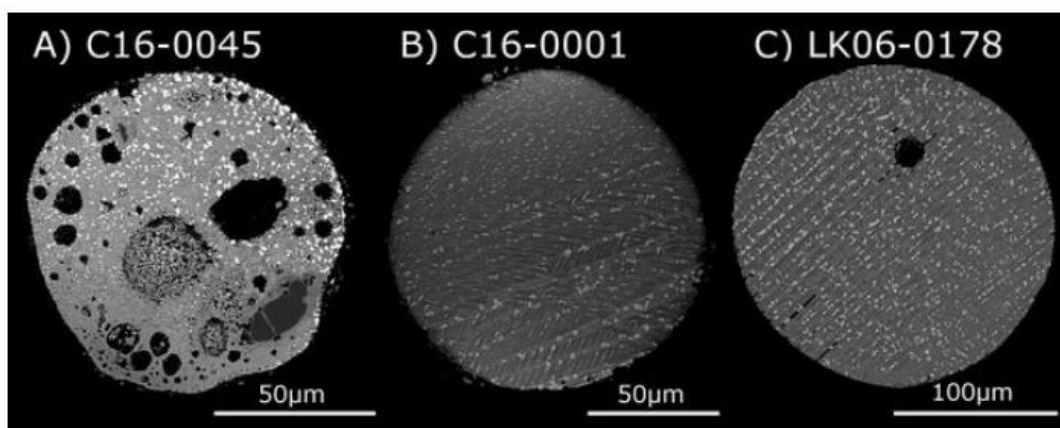
Notez que *le nickel est l'une des signatures météoritiques les plus fiables*. Alors que le nickel est extrêmement rare sur Terre (0,0084 % [32]), il est abondant dans les météorites qui contiennent jusqu'à 30 % [33] de nickel. En fait, une teneur élevée en nickel est une indication si sûre qu'un matériau est météoritique qu'elle est utilisée pour discriminer le matériau non météoritique du matériau météoritique :

Si le métal contient <4 % de nickel, le morceau de métal ou la roche n'est pas une météorite. [34]

L'analyse des carottes de glace entre 533 et 540 après JC a également révélé une concentration élevée inattendue de poussière extraterrestre :

[...] nous avons plutôt trouvé des abondances et des tailles étonnamment importantes de particules extraterrestres présumées dans un intervalle stratigraphique restreint. Ces résultats pourraient signifier que le temps entre AD 533 et 540 avait un taux de dépôt inhabituellement élevé de particules extraterrestres. [35]

En plus des sphérules de fer, la carotte de glace GISP2 [36] pour env. 536 AD a révélé la présence de sphérules de silicate [37], qui sont les sous-produits des événements d'impact [38] :



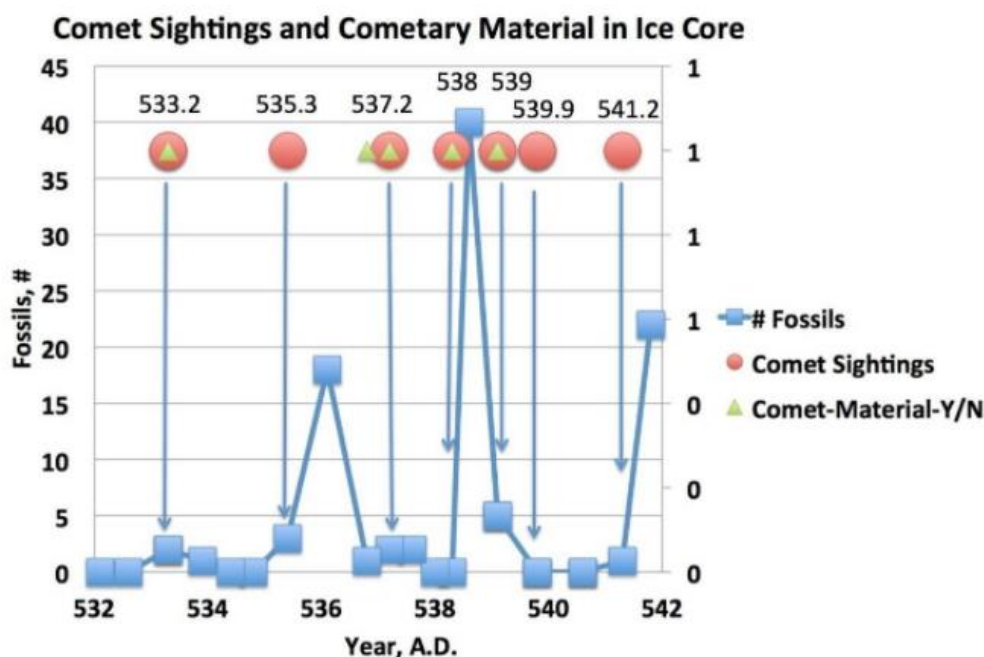
© Suttle

Images BEI en coupe de sphérules

Pour récapituler, l'absence d'éruption volcanique substantielle et de pic d'acidité qui l'accompagne pour la période 533-540 après JC tend à écarter l'hypothèse du volcan unique. Ce qui précède ne signifie pas que les éruptions volcaniques n'étaient pas l'un des contributeurs [41] mais ce n'était probablement pas le principal contributeur et, comme le montre notre précédent livre [42], l'activité cométaire peut de toute façon provoquer des éruptions volcaniques.

Pendant ce temps, la forte concentration de particules riches en nickel, de sphérules cosmiques de fer, de sphérules de silicate et de poussière extraterrestre trouvées dans le ca. Les archives géologiques de 536 après JC suggèrent fortement qu'une rencontre cométaire était la principale cause du voile de poussière et du refroidissement global qui en a résulté ca. 536 après JC.

Si l'on zoome sur les cinq années de 536 à 540 après JC. dans l'enregistrement de chute de température par dendrochronologie [39] (refroidissement en 536 après JC qui s'aggrave en 538 après JC et qui s'aggrave encore plus en 540 après JC) plus la détection de la matière cométaire dans les carottes de glace (notamment en 536, 538 et 541 après JC) suggère que il n'y a pas eu un mais au moins trois bombardements cométaires majeurs et/ou explosions aériennes étroitement éparpillés au cours de ces cinq années [40] :



© Doherty

Cometary Sightings and Cometary Material in ice Core

Les quelques années ou mois entre les événements cométaires (536, 538, 540 après JC) et la première épidémie connue de la peste de Justinien (vers 541 après JC) sont compatibles avec le retard de transport des virus transmis par les comètes de l'atmosphère vers l'atmosphère. La surface de la terre. En effet, un virus peut mettre jusqu'à quelques années pour traverser l'atmosphère avant d'atteindre la surface de notre planète :

Les plus petites particules de taille submicronique et tous les microbes et particules virales qui leur sont attachés ne brûlent pas. Au lieu de cela, elles tombent sur la haute atmosphère (la mésosphère et la stratosphère), puis dérivent lentement vers le bas et sur les courants d'air, *restant parfois en l'air pendant des années*, sillonnant la planète, tombant doucement vers le bas, jusqu'à finalement faire un atterrissage en douceur sur tout ce qui se trouve en dessous d'elles, qu'il s'agisse d'un océan, d'une rivière, d'un animal, d'une plante ou d'un être humain. [\[43\]](#)

Lorsque le virus atteint enfin le sol, il n'a pas encore trouvé d'hôtes humains appropriés. Une fois cela fait, ces hôtes doivent être en contact avec une population suffisamment importante et suffisamment sensible pour se propager et générer une épidémie suffisamment perceptible. Ce n'est qu'alors que les chroniqueurs, s'ils sont situés dans la bonne région, peuvent écrire le "début" de la peste.

Tout ce qui précède suggère que la peste de Justinien a probablement été causée par un virus transmis par une comète. Ces événements cométaires ont également déclenché le refroidissement global qui a précédé la première flambée épidémique.

C'est peut-être pour cette raison que le Vénérable Bède, l'individu le plus érudit de ces temps chaotiques, *considérait les comètes comme la cause de la peste*, y compris la peste de Justinien, dont il était contemporain, les décrivait ainsi :

Des étoiles avec des flammes comme des cheveux. Elles naissent soudainement, présageant un changement de pouvoir royal ou de peste ou de guerres ou de vents ou de chaleur. [\[44\]](#)

Références

- [1] Stathakopoulos, Dionysios (2018) "Plague, Justinianic (Early Medieval Pandemic)" dans The Oxford Dictionary of Late Antiquity, Oxford University Press
- [2] Arrizabalaga, Jon (2010) "peste et épidémies" dans The Oxford Dictionary of the Moyen Âge, Oxford University Press
- [3] Mordechai, Lee et al. (2019) "La peste justinienne : une pandémie sans conséquence ?" PNAS 116 (51): 25546
- [4] Mordechai, 2019
- [5] Baillie, M. (1994) "La dendrochronologie soulève des questions sur la nature de l'événement de voile de poussière AD 536" The Holocene, vol. 4, p. 212-217
- [6] Briffa, K. et al. (1990) "Un enregistrement de cernes d'arbres de 1 400 ans sur les températures estivales en Fennoscandie" Nature 346, 434–439
- [7] Nicolussi, K. et al. (2005) "Variabilité de la limite des arbres à l'Holocène dans la vallée de Kauner, Alpes centrales orientales, indiquée par l'analyse dendrochronologique des arbres vivants et des grumes subfossiles", Vegetation Hist. Archaeobot., 14, 221–234
- [8] D'arrigo, R. et al. (2001) "1738 ans de variabilité de la température mongole déduite d'une chronologie de la largeur des cernes du pin de Sibérie" Geophysical Research Letters, 28, 543-546
- [9] Baillie, M. (1999) "Exodus to Arthur: Catastrophic Encounters with Comets " BT Batsford
- [10] Lamarche, VC Jr. (1974) " Inférences paléoclimatiques à partir des enregistrements de cernes longs : la comparaison intersite montre des anomalies climatiques qui peuvent être liées à des caractéristiques de la circulation générale" Science 183 (4129): 1043-8
- [11] Scuderi, L. (1990) "Tree-Ring Evidence for Climatically Effective Volcanic Eruptions" Quaternary Research, 34(1), 67-85.
- [12] Briffa, K., et al. (1990) "A 1,400-year tree-ring record of summer temperatures in Fennoscandia" Nature 346, 434–439
- [13] 1.7F
- [14] Abbott, DH et al. (2008) "Magnetite and Silicate Spherules from the GISP2 Core at the 536 AD Horizon" AGU Fall Meeting Abstracts 41: 41B–1454
- [15] (ca. 500 - 565 AD) éminent érudit grec
- [16] Dewing, BH (1916) « History of the Wars » Harvard University Press
- [17] (ca. 1126 – 1199 AD) auteur de la plus grande Chronique médiévale
- [18] Chabot, J B. (1901) "Chronique de Michel le Syrien" Ernest Leroux
- [19] (ca. 485 – 585 AD) Homme d'État romain, érudit renommé de l'Antiquité
- [20] Cassiodorus (2019) « The Variae » University of California Press
- [21] Larsen, LB et al. (2008) "Nouvelles preuves de carottes de glace pour une cause volcanique du voile de poussière AD 536" Geophys. Rés. Lett., 35

- [22] Nous allons voir au chapitre 19 que le Vésuve est probablement entré en éruption ca. 536 AD mais cela ne tient pas compte de la totalité du pic de sulfate
- [23] Keys, David (2000) « Catastrophe : an investigation into the origins of the modern world » Ballantine Pub
- [24] Victoria C. Smith et al. (2020) "L'ampleur et l'impact de l'éruption 431 CE Tierra Blanca Joven d'Ilopango, El Salvador" PNAS
- [25] Rigby, Emma et al. (2004) "Un impact de comète en 536 après JC?" *Astronomie et géophysique*. 45. 1.23 - 1.26. 10.1046
- [26] Éditeurs de l'Institut lunaire et planétaire (2021) "Perturbations induites par l'impact du soufre atmosphérique" Institut lunaire et planétaire
- [27] Procope (2020) "Histoire des guerres" publié indépendamment
- [28] (vers 465 - 536 après JC) Un évêque et historien ecclésiastique
- [29] Zachariah of Mitylene (1899) "The Syriac Chronicle" Methuen & Co
- [30] Greg Bryant (1999) "The Dark Ages: Were They Darker Than We Imagined?" *Univers*
- [31] Abbott, D. et al. (2014). "Qu'est-ce qui a causé la charge de poussière terrestre et les ralentissements climatiques entre 533 et 540 après JC?". Document spécial de la Geological Society of America. 505. 421-427. 10.1130/2014.2505(23).
- [32] Éditeurs du CRC (2016). "Abondance d'éléments dans la croûte terrestre et dans la mer" *CRC Handbook of Chemistry and Physics*, 97e édition p. 14-17
- [33] Randy L. Korotev. (2021). "Quelques informations sur les météorites : métal, fer et nickel". Université de Washington à Saint-Louis
- [34] Korotev, 2021.
- [35] Abbott, D. et al. (2014). "Qu'est-ce qui a causé la charge de poussière terrestre et les ralentissements climatiques entre 533 et 540 après JC?" Document spécial de la Geological Society of America 505. 421-427. 10.1130/2014.2505(23)
- [36] Projet d'inlandsis du Groenland 2
- [37] Abbott, DH et al. (2008) "Magnetite and Silicate Spherules from the GISP2 Core at the 536 AD Horizon" AGU Fall Meeting Abstracts
- [38] Drabon N. (2014) "Spherules" In : Amils, R. et al. "Encyclopédie d'Astrobiologie". Springer
- [39] Voir le tableau de dendrochronologie de Larsen au début de ce chapitre
- [40] Dallas Abbott Lamont - Doherty (2010) « Did a Conflagration of Comets Contribute Dust to the Earth and Cause Climate Downturns between 532 and 542 AD? Observatoire de la Terre de l'Université de Columbia
- [41] Larsen, L. et al. (2008) "Nouvelles preuves de carottes de glace pour une cause volcanique du voile de poussière AD 536" *Geophys. Rés. Lett.*, 35, L04708

[42] Lescaudron, Pierre (2021) "Cometary Encounters" Red Pill Press, Chapitre « Corrélation entre activité cométaire et activité volcanique »

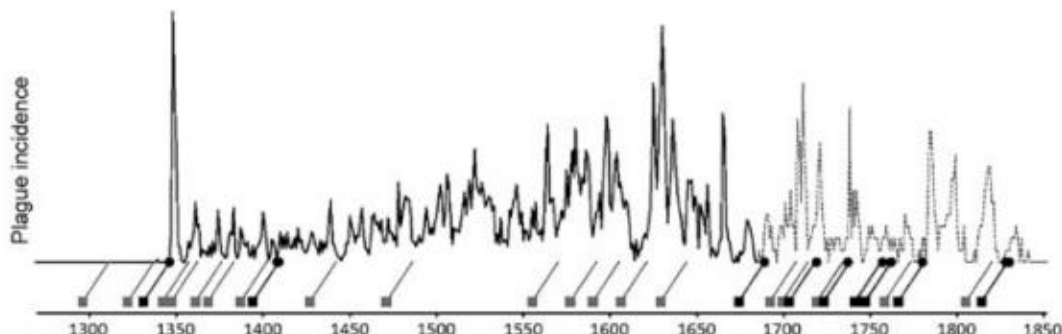
[43] J. Wickramasingh et al. (2010) "Les comètes et l'origine de la vie". World Scientific Publishing Co

[44] Leneghan F. (2020) « Comètes, présages et peur : comprendre la peste au Moyen Âge ». Université d'Oxford

Chapitre 18 : La peste noire

Fatalité et durée

Comme la peste de Justinien, la mort sombre a duré plusieurs siècles depuis sa première apparition enregistrée en 1347 jusqu'en 1850 [1] et elle, de même, présente de nombreuses épidémies - évaluées officiellement [2] à 16 [3] au total :



© Schmid BV et al.

Incidences de la peste en Europe, 1347-1850. Graphique réalisé à partir des données de Biraben [4]

La peste noire a été la pandémie la plus meurtrière de l'histoire, on dit qu'elle a tué peut-être les deux tiers de toute la population de l'Europe, sans parler de centaines de millions de personnes sur toute la planète. Selon diverses estimations, la seule première épidémie qui a duré de 1347 à 1353 a causé entre 75 et 200 millions de morts. [5]

Des recherches récentes sur le nombre de morts en Europe suggèrent également un chiffre d'environ 50% [6] de la population européenne totale mourant au cours d'une période de quatre ans, bien que le chiffre ait fluctué d'un endroit à l'autre. En Europe méditerranéenne et en Italie, dans le sud de la France et en Espagne, il était probablement plus proche de 70 % à 75 % [7] de la population totale.



Peter Bruegel

Le triomphe de la mort - (Panneau à l'huile - vers 1562)

Agent pathogène

Il existe des preuves irréfutables que la peste noire *n'était pas une épidémie de peste bubonique*, dont l'agent pathogène est *Yersinia pestis*, une bactérie. Ce cas est synthétisé par l'historien *Samuel K. Cohn* [8] qui a découvert plusieurs incohérences irréconciliables dans l'hypothèse de la peste bubonique :

- Des *vitesse de transmission très différentes* : la peste noire s'est propagée sur 385 km en 91 jours, contre 12-15 km par an pour la peste bubonique. Peste bubonique moderne, qui a l'aide de trains et de voitures.
- *Difficultés avec la tentative d'expliquer la propagation rapide* de la peste noire en arguant qu'elle était propagée par la forme pneumonique rare de la maladie - en fait cette forme a tué moins de 0,3% de la population infectée lors de sa pire épidémie en Mandchourie en 1911.
- *Saisonnalité différente* : la peste moderne ne peut être maintenue à des températures comprises entre 50 et 78 °F (10 et 26 °C) et nécessite une humidité élevée, tandis que la peste noire s'est produite même en Norvège au milieu de l'hiver et en Méditerranée au milieu d'étés chauds et secs.
- *Des taux de mortalité très différents* : à plusieurs endroits, plus de 75 % de la population semble être décédée ; en revanche, la mortalité la plus élevée pour la peste bubonique moderne était de 3% à *Mumbai* en 1903.

Le dernier clou dans le cercueil de la théorie de la peste bubonique est venu de *Gunnar Karlsson* [9] qui, en 2000, a souligné que la peste noire a tué entre la moitié et les deux tiers de la population de *l'Islande*, bien qu'il n'y ait pas de *rats* dans *L'Islande* à cette époque.

Les chercheurs *Duncan et Scott* [10] ont soigneusement rassemblé tous les indices disponibles, traquant la peste depuis sa première apparition *de nulle part* et relatant ses effets catastrophiques sans précédent sur la civilisation européenne - une mort à une échelle inimaginable, mais qui pourrait très bien se reproduire, à tout moment.

Ils ont pu non seulement présumer le temps écoulé entre l'apparition des symptômes et la mort, mais aussi établir la période d'incubation, la période de latence, la période entre les symptômes et la mort, la période infectieuse avant les premiers symptômes.

Les deux auteurs ont été étonnés de pouvoir établir la durée de ces statistiques dans plus de 50 épidémies de peste différentes en Angleterre et de vérifier à plusieurs reprises la durée des périodes latentes et infectieuses. La correspondance avec la période de « quarantaine » universelle de 40 jours établie comme une prophylaxie réussie pendant la période de la peste a soutenu leurs conclusions. À partir des données disponibles dans d'autres pays, ils soutiennent de manière convaincante que ces statistiques s'appliquent à la peste noire dans toute l'Europe.

Duncan et Scott ont également analysé et compilé les récits relatifs aux symptômes de la peste :

- Une victime présentait généralement les symptômes pendant environ cinq jours avant de mourir. Mais selon les récits contemporains, cette période aurait pu être comprise entre deux et douze jours.
- La principale caractéristique diagnostique était l'apparition de *taches hémorragiques*, souvent rouges, mais dont la couleur allait du bleu au violet et de l'orange au noir. Elles apparaissaient souvent sur la poitrine, mais étaient également observées sur la gorge, les bras et les jambes et étaient causées par des saignements sous la peau provenant de capillaires endommagés.
- Divers gonflements étaient également caractéristiques de la maladie : les anthrax, les blains (ulcères brûlants) et les bubons, qui étaient des ganglions lymphatiques gonflés au niveau du cou, des aisselles et de l'aîne. *Si les bubons ne montaient pas et n'éclataient pas, il y avait peu de chances de survie, mais s'ils éclataient, la fièvre diminuait apparemment.*

- La fièvre, les vomissements continus, la diarrhée et les saignements de nez prolongés étaient des caractéristiques supplémentaires. Aussi, des urines teintées de sang, une soif brûlante, et chez certains, la folie et le délire.

- Les autopsies ont révélé une nécrose généralisée des organes internes. C'était sûrement une façon horrible de mourir. *La victime a été tuée par la mort littérale et la liquéfaction des organes.*



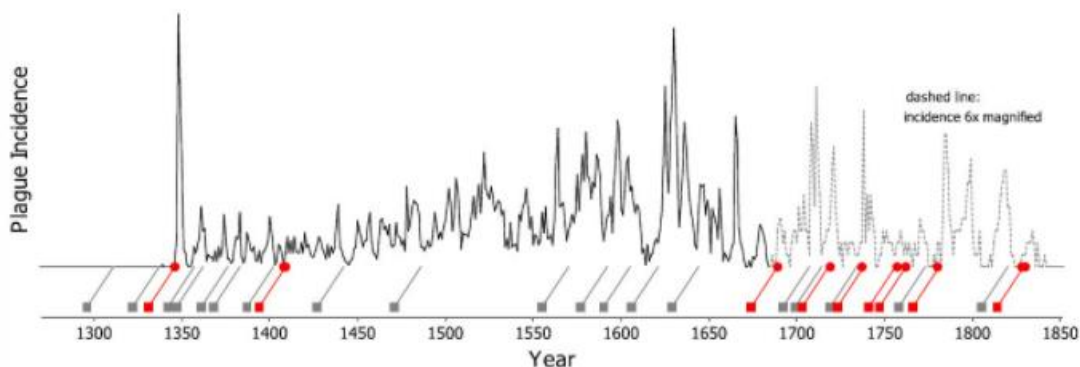
Détail de l'illustration de la peste noire de la Bible du Toggenburg (1411)

Aucun virus connu existant aujourd'hui n'est responsable de la peste noire, bien que les symptômes ressemblent à ceux d'*Ebola*, de *Marburg* et d'autres fièvres hémorragiques virales, des maladies causées par des *filovirus*. Ils ont un taux de mortalité élevé et ont tendance à se produire lors d'épidémies explosives provoquées par la transmission de personne à personne. Les épidémies se produisent de manière imprévisible et, à ce jour, aucun réservoir animal n'est connu.

Et après des siècles d'activité périodique, *la peste noire a soudainement disparu*.

Où est passée la maladie ? Le virus a-t-il muté, provoquant d'autres maladies redoutables ?

Ce que l'on sait, c'est qu'une forme plus virulente [\[11\]](#) de variole est apparue dans les années 1630 et, tout comme *la peste noire* a commencé à disparaître de la scène de l'histoire, la variole a pris sa place comme la plus redoutée des maladies humaines, au cours du 20ème siècle seulement, la variole aurait tué 500 millions de personnes [\[12\]](#) :



Remarquez dans le graphique ci-dessus, la ligne pointillée représente l'incidence de la peste au cours des années 1680-1830, mais cette incidence est multipliée par six. *C'est comme si on avait un graphique pour deux maladies différentes : la peste noire de 1348 et 1680 (forte incidence) qui aurait duré environ deux siècles comme la peste de Justinien et une autre maladie, la variole ou plaque bubonique de 1680 à 1830.*

Il y a une différence entre les deux virus, contrairement au virus de la peste noire, le virus de la variole est très résistant aux températures froides, ce qui en fait un virus plus viable. En dehors de la résistance à la température, *la variole hémorragique est pratiquement identique à la peste noire* : [\[13\]](#)

Néanmoins, en utilisant un cadre génétique de population qui prend en compte le schéma temporel et la nature dépendante de l'âge de maladies spécifiques, les biochimistes constatent que la variole (virus de la variole *majeure*) est plus cohérente avec ce rôle historique. Et il convient de souligner que le nombre cumulé de décès au cours des 700 dernières années par la variole était supérieur à celui de la peste [\[14\]](#)

Notez que la théorie principale sur les origines de la peste noire et de la peste justinienne est une peste bubonique causée par une infection bactérienne : *Yersinia Pestis*. Ceci est basé sur peu de preuves. Une circonstancielle est la découverte de l'ADN de *Yersinia Pestis* sur des vestiges archéologiques.

En effet, des pulpes de dents extraites des cadavres datant de la peste de Justinien révèlent des séquences d'ADN de peste bubonique mais cela ne signifie pas que les victimes sont décédées de la peste bubonique [\[15\]](#), juste qu'elles étaient porteuses. De même aujourd'hui, mort du SARS-CoV-19 ne veut pas forcément dire mort du SARS-CoV-19 [\[16\]](#), loin de là !

Aussi, comme nous l'avons dit précédemment, la peste bubonique ne correspond pas du tout à la mortalité, à l'étendue géographique, à la vitesse de diffusion de la peste noire de la peste de Justinien, les virus hémorragiques le font.

Origine

Maintenant, concentrons notre attention sur l'origine de la *peste noire*. Comme nous le découvrirons bientôt [\[17\]](#), des virus peuvent être transportés par des comètes et ce facteur peut intervenir même sans que des scénarios d'impact soient impliqués. Par coïncidence, la comète *Negra* a été observée en 1347, à peu près au moment où les épidémies ont commencé. Plusieurs chroniqueurs ont rapporté cet événement :

En France ... a été aperçue la terrible Comète appelée Negra. [\[18.\]](#)

Le principal dendrochronologue *Mike Baillie* présente un ensemble substantiel de preuves [\[19\]](#) montrant que *les événements cométaires ont été les initiateurs de la peste noire ainsi que de nombreux autres cataclysmes*. Ainsi, les taux de mortalité élevés mentionnés ne sont pas uniquement dus à la pandémie de peste noire. Cette période de l'histoire a été marquée par diverses *catastrophes interdépendantes*.

Philip Ziegler a recueilli nombre de ces catastrophes dans les chroniques médiévales :

Sécheresses, inondations, tremblements de terre, sauterelles, tonnerre souterrain, tempêtes inouïes, éclairs, nappes de feu, *grêlons de taille merveilleuse, feu du ciel*, fumée puante, atmosphère corrompue, une vaste pluie de feu, des masses de fumée. [\[20\]](#)

Parmi toutes ces catastrophes, les tremblements de terre étaient particulièrement importants. Dans les années 1340, il y a eu une véritable éruption de tremblements de terre, le plus important étant le grand tremblement de terre du 25 janvier 1348 :

Dans la trente et unième année de l'empereur Ludwig IV, le Bavarois, autour de la fête de la conversion de saint Paul, il y eut un tremblement de terre dans toute la Carinthie et la Carniole qui fut si violent que tout le monde craignit pour sa vie. Il y a eu des chocs répétés *et en une nuit, la terre a tremblé 20*

fois. Seize villes ont été détruites et leurs habitants tués.... Trente-six forteresses de montagne et leurs habitants ont été détruits et on a calculé que plus de 40 000 hommes ont été engloutis ou submergés [21] .



© Ambraseys – adaptation Sott.net

Répartition des effets du tremblement de terre de 1348.

Le tremblement de terre a été ressenti dans la plupart des pays

Baillie a découvert qu'il y avait un écrivain du 14e siècle qui avait écrit que la peste était une « corruption de l'atmosphère » qui provenait de ce tremblement de terre ou de l'agent ayant provoqué ce tremblement de terre. Un traité allemand dit la même chose :

Dans la mesure où la mortalité est due à des causes naturelles, sa cause immédiate était une exhalation terrestre corrompue et toxique, qui a infecté l'air dans diverses parties du monde ... Je dis que c'était la vapeur et l'air corrompu qui a été évacué - ou pour ainsi dire purgé - lors du tremblement de terre qui s'est produit le jour de la Saint-Paul [1348], ainsi que de l'air corrompu évacué lors d'autres tremblements de terre et éruptions, qui a infecté l'air au-dessus de la terre et tué des personnes dans diverses parties du monde. [22]

Mais notez que selon le récit de Hecker, le vent pestiféré et mortel n'a pas suivi mais précédé le grand tremblement de terre :

Sur l'île de Chypre, la peste venue d'Orient avait déjà éclaté ; lorsqu'un tremblement de terre ébranla les fondations de l'île, et fut accompagné d'un ouragan si épouvantable, que les habitants qui avaient tué leurs esclaves mahométans, afin de ne pas être eux-mêmes subjugués par eux, s'enfuirent dans la consternation, dans toutes les directions. La mer a débordé, les navires ont été brisés en morceaux sur les rochers, et peu ont survécu à l'événement terrible, par lequel cette île fertile et fleurie a été transformée en désert. Avant le tremblement de terre, un vent pestiféré répandit une odeur si empoisonnée, que beaucoup, accablés par lui, tombèrent subitement et expirèrent dans d'affreuses agonies. [23]

Alors, qu'est-ce qui a causé le « vent pestiféré » qui a précédé les grands tremblements de terre, et peut-être le tremblement de terre lui-même ? Les tremblements de terre et les événements cométaires peuvent être étroitement liés, comme le souligne Baillie :

les tremblements de terre pourraient être causés par des explosions cométaires dans l'atmosphère ou même des impacts sur la surface de la terre [24]

Ce lien est confirmé par nos propres recherches [25] : des événements cométaires peuvent être à l'origine de tremblements de terre.

Ensuite, Baillie montre que la même signature exacte est présente au moment de la peste noire à la fois dans les cernes des arbres et dans les carottes de glace, et à d'autres moments [26] de la soi-disant « peste et pandémie ». En particulier, les cernes des arbres et la carotte de glace ont révélé *un pic d'ammonium ca. 1347 après JC*.

Il n'y a que quatre occasions au cours des 1500 dernières années : 539, 626, 1014 et 1908 qui affichent des pointes d'ammonium proéminentes. Coïncidence ou non, chacune de ces quatre dates est clairement associée à un événement cométaire :

539 après JC : comme détaillé dans le chapitre précédent [27] .

626 après JC : pic d'ammonium concomitant avec des observations d'essaims de météores :

Michael Purser, après une conférence à Dublin, remarqua que « dans les fresques relatives au siège de Constantinople en 626 [...] il y avait des « *étoiles tombant du ciel* » associées à une mer agitée. Une entrée dans les Chroniques de la Syrie occidentale datée de la même année corrobore cette imagerie de boule de feu : 626 après JC *Étoiles filantes au nord.* » [28]

1014 AD : Baillie a suggéré que 1014 pourrait être une année d'impact parce qu'il y avait un rapport d'une comète proche, ainsi qu'une inondation de la mer, et le signal d'ammonium [29]. Abbott [30] a confirmé l'analyse de Baillie en citant des preuves d'un impact coïncidant avec des preuves d'un tsunami dans l'Atlantique.

Le passage rapproché de la comète 1014 identifié par les rétro-calculs de Sekanina et Yeomans [31] n'est peut-être pas une coïncidence. De plus, il y a une entrée intéressante dans les *Annales Magdaburgenses* pour l'année 1014 :

Stella apparuit [une étoile est apparue] [32]

1908 après JC : l'année exacte de l'explosion cométaire aérienne de l'événement *Tunguska qui a rasé 1200 km² de forêt* [33].

Tunguska est particulièrement intéressante car elle avait une signature très particulière : le pic d'ammonium mentionné ci-dessus en conjonction avec *un pic de cobalt/REE* [34] :

Il est également intéressant de noter une analyse de la composition des éléments dans une colonne de tourbière du nord de l'épicentre de l'explosion de Tunguska en 1908 publiée par Xie et al qui a montré des concentrations de Pd, Ni, Co, Ti, Y et REE dans l'événement et les couches inférieures sont plus élevées que les valeurs de fond pour les couches supérieures [...] *huit fois pour Ni , dix fois pour Co [...] et quinze fois pour REE respectivement* " [...] Les abondances de Cobalt et REE sont contemporaines à une profondeur correspondant à 1908 lorsqu'un morceau de comète a explosé au-dessus de la Sibérie [35]

De plus, le bolide de Tunguska a induit une onde de choc équivalente à un séisme de magnitude 5,0 sur l'échelle de magnitude de Richter [36].

Le début de la peste noire présente toutes les caractéristiques de l'événement Tunguska. À savoir le grand tremblement de terre et le pic d'ammonium mentionnés ci-dessus, ainsi que des pics de cobalt/REE distincts :

Les indices de cobalt et d'éléments de terres rares augmentant de 1300 à 1350 après JC visibles dans l'index REE et le cobalt [...] qui indiquent un autre épisode de bombardement de débris cométaires au 14ème siècle. L'indice REE / cobalt semble assez robuste au cours des 2 à 3 derniers millénaires au moins [37]

Et, bien sûr, nous avons de nombreuses observations corroborant des événements cométaires rapportés par des témoins oculaires fiables en France, en Allemagne et dans le monde arabe :

*Lire les témoignages oculaires de la faculté de médecine de Paris et la description de Hecker [...] avant le tremblement de terre de Chypre...
Une source arabe associe même la peste à une « forte explosion » [38]*

Voici le rapport rédigé par Justus Hecker [39] :

[...] un météore ardent, qui est descendu sur la terre loin à l'Est, [et] a tout détruit dans une circonférence de plus de cent lieues, infectant l'air au loin. [40]

Tous les marqueurs au début de la peste noire sont également présents lors de l'événement Tunguska, mais à plus grande échelle :

Les séries cobalt et REE[...]. Les deux séries montrent une légère hausse vers 1300 - 1350 avec le pic de REE [ou "artefact" interprétatif] dominant la séquence LIA multi-centenaire de REE à un moment où les boules de feu d'observations de comètes, les "tremblements" d'inondations, la croissance mondiale des cernes d'arbres ralentissent la famine et les décès de masse . [41]

En bref, il semble y avoir un lien entre les bombardements cométaires (au-dessus), les tremblements de terre, les pics d'ammonium et de cobalt/REE, comme l'a clairement montré par exemple lors de l'événement de Tunguska.

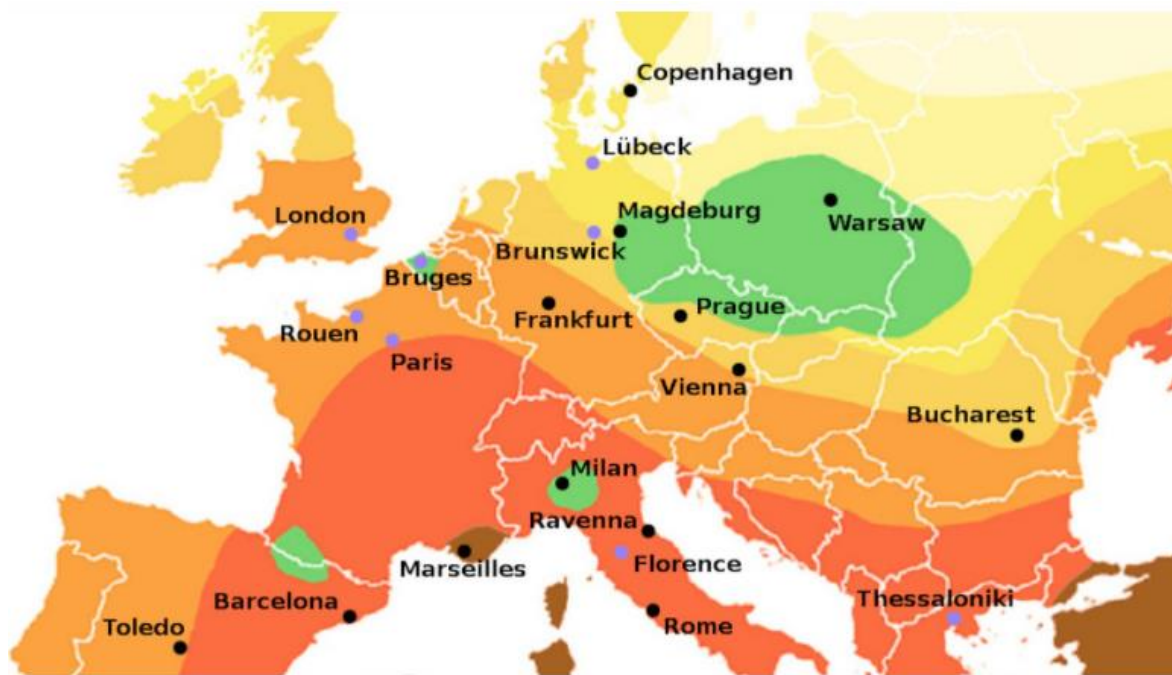
Il convient de noter et de renforcer davantage l'hypothèse de la comète est l'analyse de Jon Arrizabalaga [42] de la signification de la « peste noire ». À cette fin, il a compilé une sélection d'écrits pour tenter de comprendre ce que les gens instruits disaient de la peste noire pendant qu'elle se produisait. Concernant les termes utilisés par les médecins et autres médecins en 1348 pour décrire la peste, il écrit :

*Jaume d'Agramunt [43] , en a parlé en termes d'une "épidémie ou peste et mortalités de personnes" qui menaçait Lérida de "certaines parties et régions voisines de nous" ... Agramont n'a rien dit concernant le terme épidémie, mais il a longuement développé ce qu'il voulait dire par *pestilencia*. Il a donné à ce dernier terme une étymologie très particulière [...], qui a été largement acceptée dans toute l'Europe au cours du Moyen Âge. Il a divisé le terme *pestilencia* en trois syllabes, chacune ayant une signification particulière : pes = tempesta : « tempête, tempête » ; te = 'temps, temps', lencia = clardat: 'éclat, lumière'; par conséquent, a-t-il conclu, la *pestilencia* était « le temps de la tempête causée par la lumière des étoiles ».*

En fin de compte, il n'est pas clair si le virus de la peste noire a été transporté par la comète Negra et/ou par la comète qui a causé le grand tremblement de terre et/ou par les nombreux météores qui sont tombés sur la Terre entre ces deux événements.

Une autre donnée suggérant que la peste noire était un agent pathogène aéroporté est le modèle de propagation géographique, où les épidémies ne circulent pas sur les voies habituelles des humains et/ou des rats, mais sur des vents dominants :

La peste noire [...] a toutes les caractéristiques d'un incident spatial, ou déclencheur. [...] la progression de la maladie n'a pas suivi les contours associés aux itinéraires de déplacement, affichant une incidence inégale incluant des zones d'évitement total. [45]

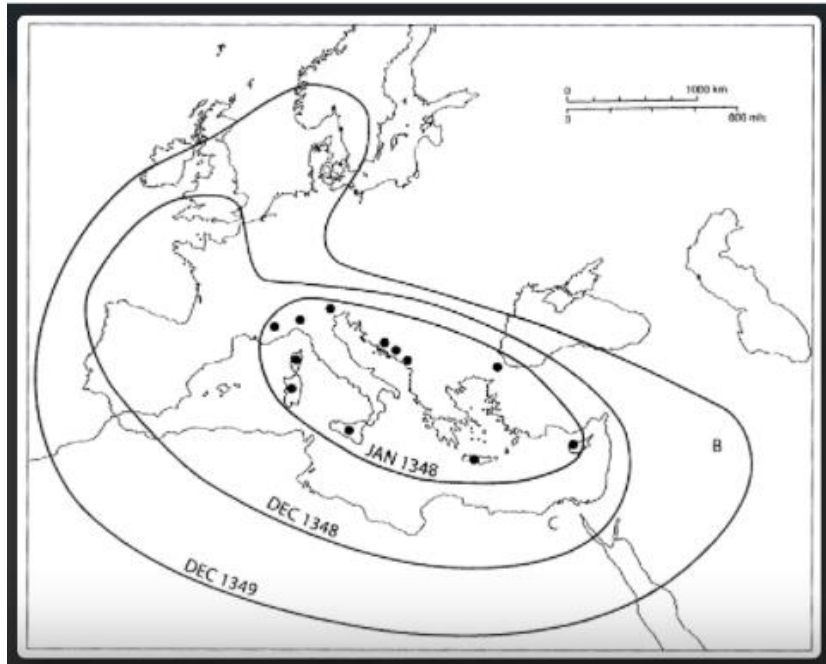


© Andy85719
Régions épargnées par la peste noire

La carte ci-dessus montre que des villes comme *Milan*, *Bruges* ou *Varsovie* ont été pratiquement épargnées par la *peste noire*. Comment ces villes très fréquentées pourraient-elles échapper aux pandémies si les vecteurs de contagion étaient des rats ? Mais si la peste noire était un virus transmis par l'espace, il faudrait s'attendre à une certaine inégalité de descente, ainsi qu'à un schéma de diffusion géographique suivant les vents dominants :

De plus, le *schéma d'infection* semble suivre le cours des vents dominants [...] Cela ne signifie pas s'accorder avec une simple infection par un porteur de rongeurs/puces, comme il est classique de le supposer. [\[46\]](#)

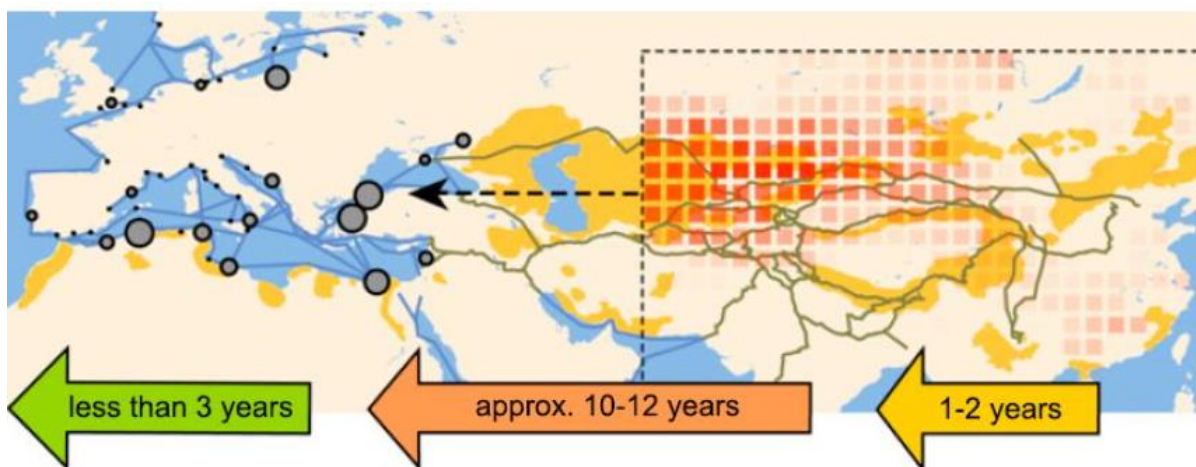
En effet, la carte de propagation annuelle de la *peste noire* révèle un cercle concentrique centré sur la mer Méditerranée et s'étendant uniformément dans toutes les directions. Cela suggère que l'agent pathogène est initialement descendu de l'atmosphère quelque part dans la *mer Méditerranée* et a ensuite été propagé par les vents :



© Baillie

Contours de la propagation de la peste noire

Remarquez que l'Italie pourrait même avoir été le premier pays touché au monde puisque la prétendue migration de la *Crimée* vers l'*Italie* ne résiste pas à un examen factuel [47]. Si la *Crimée* n'était pas à l'origine des épidémies qui ont contaminé la Sicile puis l'Europe, la chronologie officielle déjà sommaire devient impossible :



© Schmid et al.

Progression géographique officielle de la peste noire © Schmid et al.

En conclusion, les épidémies qui ont ravagé l'Europe n'étaient pas la peste bubonique mais très probablement un virus hémorragique, apparenté à la variole. L'agent pathogène n'a pas été transporté par des rats mais s'est propagé dans l'air depuis la haute atmosphère après une explosion cométaire. La pandémie de peste noire était l'un des aspects d'une série de cataclysmes induits par les comètes, y compris des tremblements de terre qui ont mis à genoux la civilisation européenne médiévale.

Références

- [1] Byrne, Joseph Patrick (2008) "Encyclopédie de la peste, des pandémies et des fléaux : A-M" ABC-CLIO. p. 519
- [2] Nous reviendrons sur ce point dans le sous-chapitre suivant : « Agent pathogène »
- [3] Boris V. Schmid et al. (2015) « Climate-driven introductions of pest into Europe » PNAS 112 (10) 3020-3025
- [4] Biraben JJN (1976) « Les hommes et la peste en France et dans les pays européens et méditerranéens » Mouton, Paris -La Haye
- [5] Edwards, K. (2012) "And America Quaked: A Chilling Series of Visions of a Future American" Wheatmark, p.100
- [6] Daileader, Philip (2007) "The Late Middle Ages" The Teaching Compagnie
- [7] Daileader, op. cit.
- [8] Samuel K. Cohn Jr. (2002) "La peste noire transformée : maladie et culture au début de la Renaissance en Europe" Oxford University Press
- [9] Karlsson, G. (2001) "L'histoire de l'Islande" Université du Minnesota
- [10] Susan Scott & Christopher Duncan (2004) "Le retour de la peste noire" Wiley
- [11] La variole a été identifiée pour la première fois en 10 000 avant JC, bien qu'il s'agisse d'une forme moins virulente. Voir partie III, chapitre « Viruses Contribute to Mass Extinctions »
- [12] David A. Koplow (2003) « Smallpox—The Fight to Eradicate a Global Scourge ». Presse de l'Université de Californie.
- [13] Segura, G. (2011) "New Light on the Black Death: The Viral and Cosmic Connection" The Dot Connector Magazine, numéro 13, volume 1
- [14] Galvani, Alison et al. (2004) "Évaluer la peste et la variole en tant que pressions sélectives historiques pour l'allèle de résistance au VIH CCR5-Δ32" PNAS 100. 15276-9
- [15] Drancourt M. et al. (2004) "Génotypage, Yersinia pestis de type Orientalis et pandémies de peste" Emerg Infect Dis. 10(9):1585-92
- [16] Voir Partie VI : "6e Extinction et coronavirus"
- [17] Voir chapitre 20 : « Météorites transportant des micro-organismes »
- [18] Short, T. (1749) « A General Chronological History of the Air, Weather, Seasons, Meteors, Etc » Londres
- [19] Baillie M. (2006) « New Light on the Black Death: The Cosmic Connection » The History Press
- [20] Ziegler, P. (2009) « The Black Mort » Classiques modernes vivaces de Harper
- [21] Horrox, R. (1994) « The Black Death » Manchester University Press
- [22] Traité allemand médiéval cité dans Horrox R., op. cit.

- [23] Justus Friedrich Karl Hecker (2019) « La peste noire » Livres à la demande
- [24] Baillie, M., op. cit.
- [25] Lescaudron, 2021 Chapitre « Corrélation entre activité cométaire, volcanisme et tremblements de terre »
- [26] Le signal de 539 AD qui précède de près le déclenchement de la peste de Justinien en 541 AD
- [27] Voir chapitre précédent sur la peste de Justinien
- [28] Contributeurs de Deep Tusk (2022) "Échange fascinant sur la cause et le moment du chaos climatique de l'an 530" Deep Tusk
- [29] Baillie M. (2007) "Le cas d'un nombre significatif d'impacts extraterrestres à la fin de l'Holocène" Journal Of Quaternary Science 22(2) 101–109
- [30] Abbott, D. et al. (2014) "Qu'est-ce qui a causé la charge de poussière terrestre et les ralentissements climatiques entre 533 et 540 après JC?" Document spécial de la Geological Society of America 505. 421-427. 10.1130/2014.2505(23)
- [31] Yeomans, Donald et al. (2004) "Détermination de l'orbite cométaire et forces non gravitationnelles" Comètes II
- [32] Annales Magdaburgenses MGH SS ,xvi 165
- [33] Zurab K. Silagadze (2003) "Anomalie génétique de Tunguska et météores électrophoniques" Acta Phys.Polon. B 36 935
- [34] Terre rare
- [35] Contributeurs de Deep Tusk (2022) "Échange fascinant sur la cause et le moment du chaos climatique de l'an 530" Deep Tusk
- [36] Traynor, Chris (1997) "The Tunguska Event" Journal of the British Astronomical Association 107 (3)
- [37] Contributeurs de Deep Tusk, 2022
- [38] Contributeurs de Deep Tusk, 2022
- [39] (1795-1850) Médecin et écrivain médical allemand, dont les travaux paraissent dans les encyclopédies et revues médicales de l'époque. Il a particulièrement étudié la maladie en relation avec l'histoire humaine, y compris les fléaux.
- [40] World Archaeology Editors (2007) "Review: New Light on the Black Death: the cosmic connection" World Archaeology
- [41] Deep Tusk Contributors, 2022
- [42] Professeur chercheur en histoire de la médecine et des sciences et directeur adjoint de l'IMF au Conseil national de la recherche espagnol
- [43] Médecin et écrivain catalan, mort à Lleida, Catalogne, Espagne en 1350. Face au bilan incroyable, L'Europe par la peste noire, le 23 avril 1348, il remet au maire de Lleida ses Instructions pour la protection contre la peste

- [44][44] Amanda Laoupi (2016) « Fires from Heaven. Comètes et maladies dans les mythes des catastrophes circum-méditerranéennes » Center for the Assessment of Natural Hazards & Proactive Planning – NTUA
- [45] Rhawn J. et al. (2010) "Comets and Contagion: Evolution and Diseases From Space" Journal of Cosmology, Vol 7, 1750-1770
- [46] Ibid
- [47] Hannah Barker (2021). "Laying the Corpses to Rest: Grain, Embargos, and Yersinia pestis in the Black Sea, 1346–48" Speculum 96

Chapitre 19 : 460 ans ont-ils été ajoutés à la chronologie officielle ?

Avant, poursuivant l'analyse de la peste de Justinien, jetons un coup d'œil à la chronologie officielle, car elle a, de graves répercussions sur la chronologie, en particulier sur la naissance du christianisme.

L'une des éruptions célèbres de l'histoire a été l'éruption du Vésuve en 79 après JC, qui a enseveli *Pompéi* et *Herculanum* du jour au lendemain.



© John Martin 1822

La destruction de Pompéi et d'Herculanum

Le récit de témoin oculaire le plus connu de l'éruption n'a pas été écrit par Pline le Jeune, comme on le croit généralement, mais bien plus tard en 1498, par Giovanni Giocondo [\[1\]](#), qui prétendait avoir trouvé les lettres originales de Pline à Paris. Malheureusement, les lettres originales n'existent plus. [\[2\]](#) Ce que Giocondo a trouvé, et ce qu'il prétend avoir trouvé, étaient-ils différents de quelque manière que ce soit ? Remarquez également que certaines autres œuvres de Giocondo sont marquées par la controverse. [\[3\]](#) [\[4\]](#) [\[5\]](#)

Crachant des cendres, le Vésuve a craché un nuage mortel de cendres et de gaz à 1,5 million de tonnes par seconde et à une hauteur de 33 km. [\[6\]](#) Pierre ponce pulvérisée et fragments de lave empilés jusqu'à 20 mètres [\[7\]](#) de profondeur, [\[8\]](#) laissant la ville de Pompéi enterrée sous quatre millions de tonnes de matériaux et de débris volcaniques [\[9\]](#).

L'éruption a libéré 100 000 fois l'énergie thermique de la bombe atomique d' Hiroshima [\[10\]](#).

Le VEI estimé [\[11\]](#) était de 5 sur une échelle de 6, ce qui en fait l'une des plus grandes éruptions connues au cours des 2 000 dernières années.

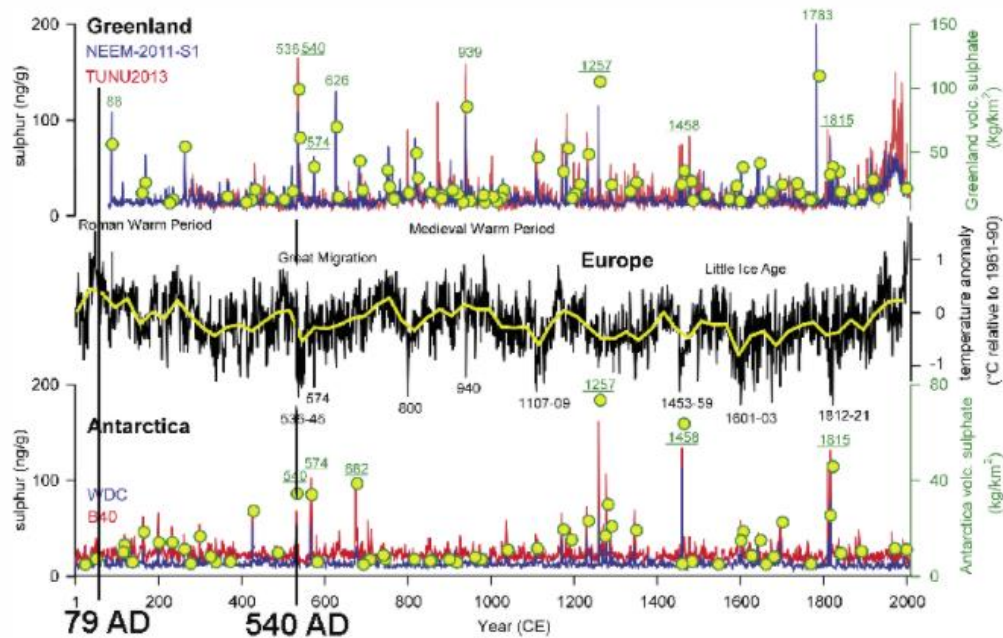
Le seul problème est que, malgré cette ampleur, il n'a laissé aucune signature dans les carottes de glace du Groenland :

La composition en éléments majeurs et traces des particules indique que le téphra ne dérive pas du Vésuve mais provient très probablement d'une éruption non identifiée dans l'arc des Aléoutiennes. En utilisant la modélisation de la dispersion des cendres, nous constatons que seule une éruption suffisamment importante pour inclure une injection stratosphérique est susceptible d'expliquer les particules de cendres importantes (24 à 85 µm) observées dans la glace du Groenland à ce moment.

Malgré son explosivité probable, cet événement ne semble pas avoir déclenché de perturbations climatiques significatives, contrairement à certaines autres grandes éruptions extratropicales. À la lumière d'une récente réévaluation des chronologies des carottes de glace du Groenland, nos découvertes remettent en question la datation précédente de cet événement volcanique à 79 CE. [12]

En Antarctique, c'est la même histoire ; pas de dépôts apparents.

"L'événement" n'a pas non plus déclenché de baisse de température notable :



© Michael Sigl et al.

Enregistrements de soufre dans les carottes de glace de deux carottes de glace au Groenland et en Antarctique

0536	Unknown	Confirmed		Historical Observations
0512 Jul 8	Unknown	Confirmed	4	Historical Observations
0472 Nov 5	0472 Nov 6 (?)	Confirmed	5	Historical Observations
0379	0395	Confirmed	2	Historical Observations
0222	0235	Confirmed	2	Historical Observations
0203	Unknown	Confirmed	4	Historical Observations
0172	Unknown	Confirmed	3	Historical Observations
0079 Oct 24 (?)	0079 Oct 28 ± 1 days	Confirmed	5	Historical Observations

© Institution Smithsonian.

Liste des éruptions du Vésuve entre 536 après JC et 79 après JC

D'autre part, l'éruption de 536 après JC est rapportée par Procope (bien plus ancienne et fiable que Giocondo) :

Mais au sommet du Vésuve et à peu près au centre de celui-ci apparaît une caverne d'une telle profondeur qu'on jugerait qu'elle s'étend jusqu'au bas de la montagne. Et il est possible d'y voir du feu, si l'on ose regarder par-dessus le bord, et bien que les flammes, en règle générale, ne font que se tordre et tourner les unes sur les autres, ne causant aucun problème aux habitants de cette région, pourtant, lorsque la montagne donne émettant un grondement qui ressemble à un beuglement, *il envoie généralement peu de temps après une grande quantité de cendres. Et si quelqu'un voyageant sur la route est pris par cette terrible averse, il ne peut pas survivre, et si elle tombe sur les maisons, elles aussi tombent sous le poids de la grande quantité de cendres.* Mais chaque fois qu'il arrive qu'un vent violent souffle, les cendres s'élèvent à une grande hauteur, de sorte qu'elles ne sont plus visibles à l'œil, et sont emportées partout où va le vent qui les pousse, tombant sur des terres extrêmement éloignées. [\[13\]](#)

Remarquez cependant comment Procope ne mentionne pas une éruption du Vésuve *en soi*, mais un grondement. A quoi bon rapporter plus de « grondements ». Procope proteste-t-il trop ? *Il semble que oui parce que le même Procope, dans Les guerres gothiques, mentionne explicitement une éruption explosive du Vésuve en 536 après JC :*

L'éruption explosive [du Vésuve], assombrissant en Mésopotamie a duré tout l'hiver de cette année. [\[14\]](#)

L'éruption de 536 après JC n'est pas seulement étayée par des observations historiques, mais a laissé des traces très distinctes dans les carottes de glace de *l'Antarctique et du Groenland* et dans les reconstructions de température (comme le montre le graphique de Sigl et al.). Pour une raison quelconque, c'est la seule éruption sans VEI associé.

Remarquez également que toutes les autres éruptions présumées – en 172, 203, 222, 379, 472 et 512 – malgré qu'elles aient atteint, pour plusieurs d'entre elles, un VEI de 4 et 5 – n'ont laissé aucune trace au *Groenland*. Et les carottes de glace de l'Antarctique et les reconstructions de température.

Se pourrait-il qu'une seule éruption du Vésuve (celle de 536 après JC, avec ses observations historiques et ses carottes de glace confirmées) se soit réellement produite, alors que l'autre éruption (de 79 après JC) ne s'est pas produite ?

C'est en gros ce que propose Mike Baillie dans son article « Volcans, carottes de glace et cernes d'arbres ; une histoire ou deux ? » [\[15\]](#) Il y suggère que si aucune cendre volcanique ne doit être trouvée dans les carottes de glace correspondant à 79 après JC (comme le montrent *Plunkett et al.*), *alors la véritable éruption - classiquement attribuée à 79 après JC - s'est en fait produite en 536 après JC .*

Si l'on tient compte de la re-datation de la chronologie européenne des carottes de glace de sept ans avant le 7ème siècle après JC [\[16\]](#) , nous nous retrouvons avec 464 années supplémentaires.

Si une éruption du Vésuve est devenue deux, à 464 ans d'intervalle, ces 464 années auraient-elles pu être ajoutées à la chronologie officielle ?

Références

- [1] [Contributeurs Wikipédia \(2021\) "Giovanni Giocondo" Wikipedia](#)
- [2] [Tom Higgins \(2011\) "Pliny Correspondence With Trajan John Bartrom" Scribd](#)
- [3] [Kaiser, R. \(2017\) "Caesar's Rhine Bridge and Its Feasibility in Giovanni Giocondo's Expositio pontis \(1513\) ». Dans Knowledge, Text and Practice in Ancient Technical Writing \(pp. 68-92\) Cambridge University Press](#)
- [4] [Stenhouse, William \(2003\) « Georg Fabricius and Inscriptions as a Source of Law » Renaissance Studies 17, no. 1 96–107](#)
- [5] [De Raedt N. \(2016\) "Architecture" In Encyclopedia of Renaissance Philosophy, Springer](#)
- [6] [Time editors \(1956\) "Man of Pompéi" Time](#)
- [7] [70 pieds](#)
- [8] [Sigurðsson, Haraldur et al. \(1982\) "L'éruption du Vésuve en 79 après JC: Reconstruction à partir de preuves historiques et volcanologiques" American Journal of Archaeology 86 \(1\)](#)
- [9] [Noreen G. \(2021\) "Un monde enterré dans l'éruption" Eruption Vesuvius](#)
- [10] [Ibid](#)
- [11] [Indice d'explosivité volcanique](#)
- [12] [Plunkett, G. et al. \(2021\) "Aucune preuve de téphra au Groenland à partir de l'éruption historique du Vésuve en 79 CE : Implications pour la géochronologie et la paléoclimatologie" Climat du passé](#)
- [13] [Procopius. « Histoire des guerres », Livre V et VI. Série : Procope. Vol. 3](#)
- [14] [Procopé \(1919\) « Les guerres gothiques » Loeb Classical Library, livre II \(chap IV\), livre IV \(cap XXXV\)](#)
- [15] [Baillie, M. \(2010\) « Volcanoes, ice-cores and tree-rings : One story or deux?" Antiquity, 84\(323\), 202-215](#)
- [16] [Baillie, M. \(2008\) « Proposed re-dating of the European ice core chronology by seven years before the 7th century AD » Geophysical Research Letters 35. 10.1029](#)

Chapitre 20 : La société avant et après la peste de Justinien

Conditions avant la peste de Justinien

Les années précédant l'avènement de *la peste de Justinien* ont été marquées par la pire tyrannie imaginable. J'ai longuement décrit la situation dans un livre précédent [1]. Quelques mots de Bélisaire [2] pourraient suffire à résumer la nature de *Justinien* et de son régime :

Que Justinien *n'était pas un homme, mais un démon*, comme je l'ai dit, sous forme humaine, on pourrait le prouver en considérant l'énormité des maux qu'il a apportés à l'humanité. [3]

Les émeutes *Nikka* ca. 532 AD pourrait illustrer le contexte socio-politique délétère sous le règne de Justinien. Ce furent les émeutes les plus violentes de l'histoire de Constantinople, *la moitié de la ville étant détruite et trente mille émeutiers tués* [4].



Peinture représentant les émeutes

Seulement quatre ans plus tard, les événements cométaires ont commencé ca. 540 après JC et leurs conséquences, y compris la peste de Justinien, ont presque anéanti l'Europe.

Des études approfondies des preuves disponibles montrent qu'au cours du 6ème siècle après JC, tout type d'activité humaine au-delà de la survie de base a disparu. De plus, entre le VIIe et le IXe siècle, l'activité humaine dans pratiquement tout l'Empire romain était pratiquement inexistante:

Maisons : La construction a régressé de nombreuses maisons en pierre élaborées à des cabanes en bois dispersées. [5]

Métal : Cette industrie florissante pendant l'Empire romain a cessé d'exister. Ce n'est qu'au XVIe siècle - mille ans plus tard - que le niveau d'activité industrielle d'avant la chute de Rome sera de nouveau atteint.[6]

Poterie : Les produits répandus et élaborés sont devenus très rares et les progrès ont tellement stagné qu'il est impossible de distinguer les céramiques du VIIe siècle de celles produites deux siècles plus tard. [7]

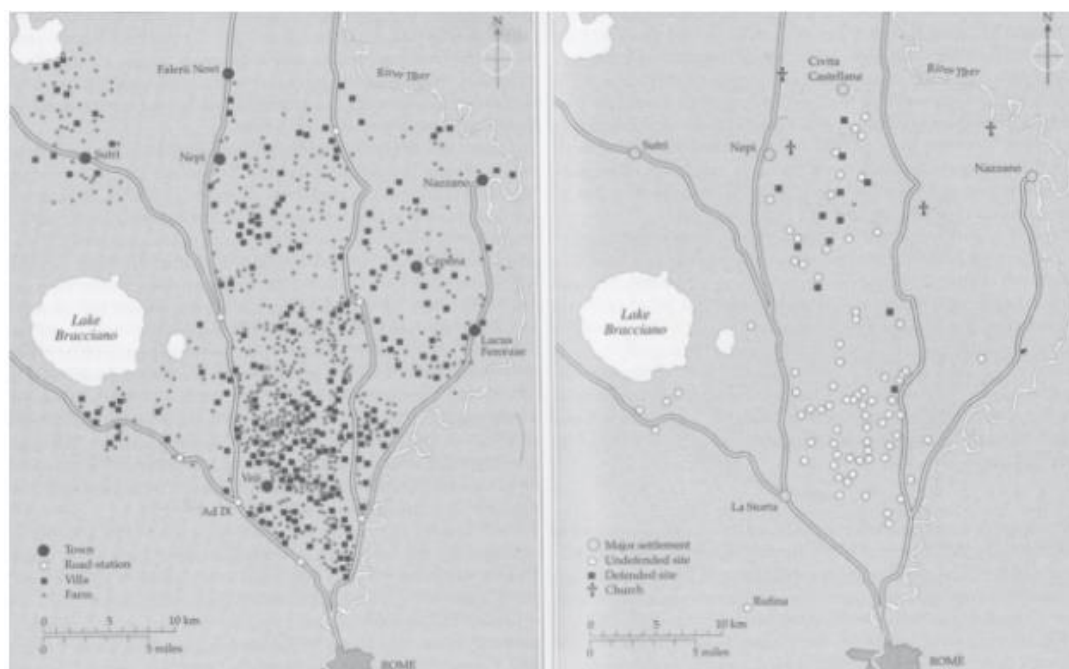
Bâtiments ecclésiastiques : Le très peu d'églises construites pendant cette période étaient plus de dix fois plus petites que la *Basilique Saint-Pierre de Rome* du 4ème siècle. [8]

Seules les cathédrales du XI^e siècle atteindront des dimensions similaires.

Agriculture et guerre : Profonde stagnation dans ces deux domaines pendant trois siècles. [9]

Monnayage : Forte baisse de la qualité et de la quantité des pièces dans la plupart des régions de l'Empire. [10]

Documents écrits : presque totalement absents pendant trois siècles. [11]



Établissements Ward-Perkins au nord de Rome, v. 100 après JC (gauche)
et 5^e au 8^e siècle (droite)

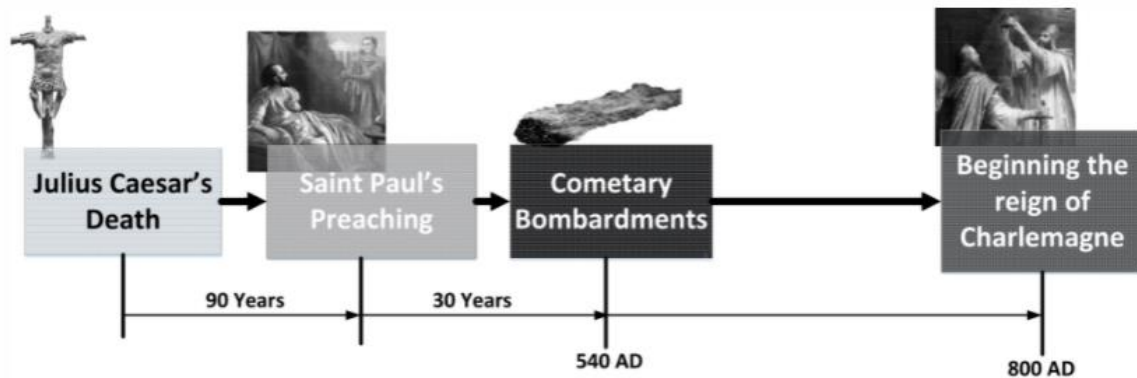
Conditions après la peste de Justinien

L'une des raisons d'ajouter 460 ans est que cela a donné beaucoup de « temps » pour établir toute une généalogie des papes et des saints. Cela a fourni près de 5 siècles de légitimité historique ininterrompue, jusqu'à ce que des dizaines de saints [12] et de papes [13] se soient avérés entièrement mythiques.

Si 460 ans ont été ajoutés à la chronologie officielle, alors Paul avait raison, il a dit aux Corinthiens – qui est daté de 43-46 après JC [14] :

Je veux dire, frères et sœurs, *le temps fixé est devenu court* ; Désormais, que même ceux qui ont des femmes soient comme s'ils n'en avaient pas, et ceux qui pleurent comme s'ils ne pleuraient pas, et ceux qui se réjouissent comme s'ils ne se réjouissaient pas, et ceux qui achètent comme s'ils n'avaient rien, et ceux qui traitent le monde comme s'ils n'avaient aucun rapport avec lui. *Car la forme actuelle de ce monde passe* [15]

Cela mettrait la déclaration de fin du monde de St Paul à peine 30 ans avant les événements cométaires de 540 après JC. Cela placerait également la mort de Jules César seulement 120 ans (seulement cinq générations) avant les catastrophes de 540 après JC :



(c) Sott.net Chronologie révisée de César à Charlemagne

Les similitudes entre les valeurs morales de Jules César et de saint Paul sont frappantes.

Pendant des décennies, Saint Paul a prêché l'amour, immortalisé par cette célèbre citation :

L'amour est patient, l'amour est bon. Il n'envie pas, il ne se vante pas, il n'est pas fier. Il ne déshonore pas les autres, il n'est pas égoïste, il ne se met pas facilement en colère, il ne garde aucune trace des torts. L'amour ne se réjouit pas du mal mais se réjouit de la vérité. Elle protège toujours, fait toujours confiance, espère toujours, persévère toujours. [16]

De même, la vie de Jules César était empreinte de miséricorde, de clémence et de pardon :

Il est communément admis que la célèbre clémence de Jules César envers ses concitoyens était perçue par ses contemporains non comme une vertu, mais plutôt comme une manifestation de son pouvoir tyrannique. *Loin d'accueillir sa clémence en signe de générosité ou de bienveillance, l'aristocratie sénatoriale lui en veut en fait profondément. [17]*

En fait, la miséricorde de Jules César aurait pu entraîner sa propre chute :

La solution de César était audacieuse et sans précédent et, bien que fatalement imparfaite, riche d'enseignements pour les dirigeants d'aujourd'hui : il a été indulgent envers ses anciens adversaires et, ce faisant, a créé une dynamique de pouvoir dans son administration qui a finalement conduit à sa chute. [18]

Cette similitude entre Jules César et Paul est d'autant plus déconcertante qu'elle a eu lieu dans un monde pratiquement étranger à ces vertus [19]. Jusque-là, l'Empire romain était un lieu de sacrifices humains "religieux" répandus [20], de légions décimées [21][22] et de gladiateurs, d'animaux sauvages et de criminels condamnés s'entretenant pour divertir le public [23]. La seule religion monothéiste vénérait un dieu auto-proclamé jaloux et vengeur [24].

C'est peut-être pourquoi certains auteurs [25] ont suggéré que l'inspiration de Paul était Jules César.

On sait que Jules César était adoré par ses troupes. En fait, *au cours de sa vie, il était déjà divinisé*. Le Sénat avait érigé une statue de Jules César, avec une inscription le déclarant demi-dieu [26]. Des statues ont été érigées à César lui-même, en tant que « Sol Invictus » (dieu invaincu) [27]. César a reçu une maison aux frais de l'État qui a été construite comme un temple ; son image était promenade avec celles des dieux [28]. Le mois Quinctilis a été renommé juillet, en son honneur (comme juin a été nommé pour Juno [29]). Un prêtre spécial, un flamen, lui a été ordonné. Être servi par un flamen classerait César non seulement comme divin, mais comme l'égal de Quirinus, Jupiter et Mars. [30]. Dans le récit de Cicéron, les honneurs de César vivant à Rome étaient déjà et sans ambiguïté ceux d'un dieu à part entière [31]. *Le nom de César en tant que divinité vivante était Divus Julius [32].*

Il a été tué sur les Ides de mars (le 15 mars), ressuscité comme dieu sur le Liberalia (le 17 mars) et a été enterré le 19 mars [33]. Après sa trahison et son assassinat, la divinisation de Jules César s'est encore accrue.

L'observation de ce qui pourrait être la comète la plus brillante [34] de l'histoire enregistrée pendant les Jeux organisés en son honneur quatre mois après son assassinat a été interprétée par les Romains comme une confirmation de plus de la nature divine de Jules César.

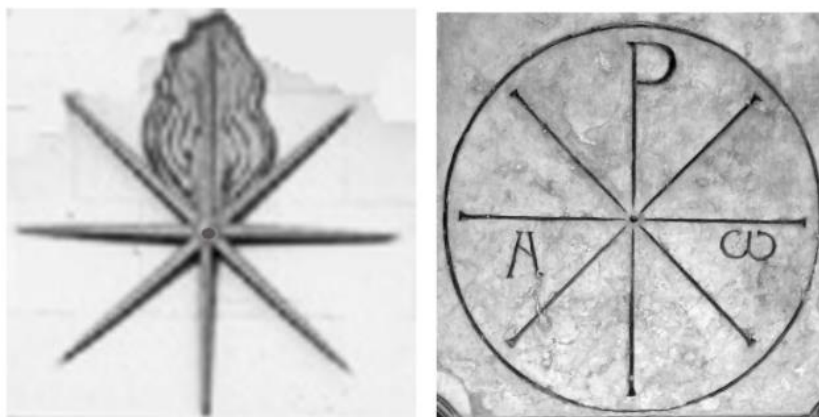
À Rome, un temple en hommage à Divus Julius fut construit. Il y avait des croix, notamment sur la porte, et la représentation de la comète. Une croix latine est visible dans le patron en laiton de la porte centrale (coin supérieur droit de l'image ci-dessous) et la comète est formée de deux croix (+ et X) [35]:



© Leone M. Jennarelli

Reconstitution du temple de Divus Julius. En haut à gauche : agrandissement de la porte et de sa croix

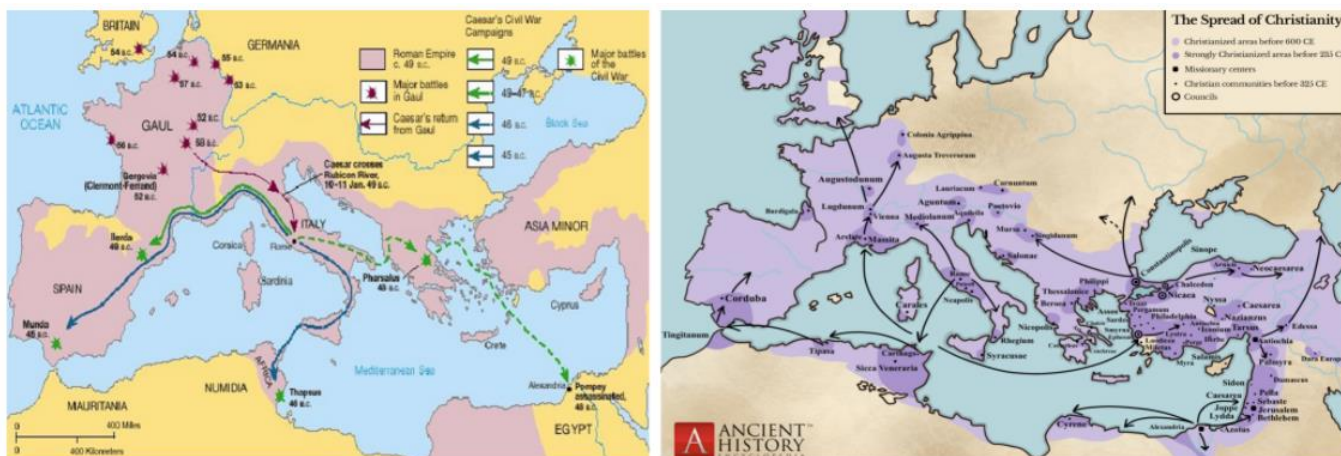
Remarquez l'étonnante similitude entre la représentation de la comète de César sur le frontispice du temple Divus Julius et la croix Rho-Chi et le symbole de la résurrection de Jésus-Christ [36]:



© Sott.net - Comparaison entre la représentation de la comète de César et la croix

Le temple dédié à Divus Julius à Rome n'a pas fait exception. De nombreux temples – appelés *Césarée* – dédiés à Divus Julius ont été fondés dans les colonies césariennes [37].

Coïncidence ou non, il y a presque une adéquation parfaite entre la bataille et la conquête faite par Jules César (et les soldats laissés autour des lieux, par exemple dans les colonies ou dans les colonies) et la propagation du paléochrétien :



© Sott.net Gauche : Empire romain existant et batailles majeures sous Jules César
Droite : violet foncé, existant du christianisme primitif (b.325 AD)

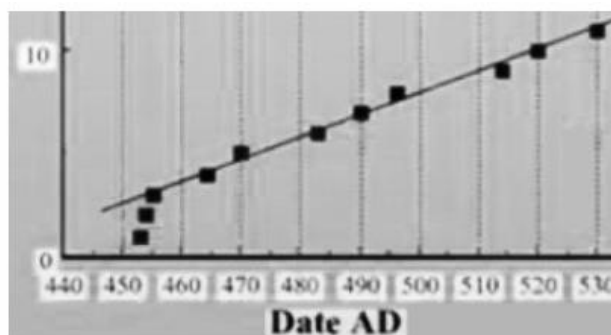
Populations paléochrétiennes

Peuple irlandais

L'adoption précoce du paléochristianisme en Irlande est attestée par l'orientation et les croix typiques des cimetières :

Parmi les *indicateurs clés de la christianisation* figurent les cimetières contenant de longs cistes, qui sont généralement orientés est-ouest, comme les *tombes chrétiennes*. [16] Ces cimetières sont suspectés, ou connus pour être chrétiens, en raison de leur proximité avec une *église*, ou parce qu'ils portent des inscriptions chrétiennes.[17] On les trouve entre la fin de l'ère romaine à partir du Ve siècle.

Comme mentionné dans la citation ci-dessus et comme l'indique le graphique ci-dessous il y avait déjà des « églises » en Irlande dès le début du Ve siècle :



© Fondation de l'église irlandaise Baillie à partir de 450 après JC

En soustrayant 460 ans à 450 après JC, cela conduit à 10 avant JC, 34 ans après la mort de Jules César et des années avant la figure mythique de Jésus-Christ et la création du christianisme romain. A la lumière de ce qui précède, appellerons-nous ces édifices églises ou plutôt *Césarée* ?

Un certain nombre d'établissements monastiques se construisent :

L'introduction du christianisme en Irlande remonte à quelque temps *avant le 5ème siècle, vraisemblablement lors d'interactions avec la Grande-Bretagne romaine [...]* Des établissements monastiques sont apparus au 6ème siècle, tels que Clonard, fondé par St. Finian, Clonfert par St. Brendan, Bangor par St. Comgall, Clonmacnoise de St. Kieran, Killeaney de St. Enda

On retrouve dans le paléochrétien irlandais, comme dans la plupart des traditions paléochrétiennes, une polémique autour de Pâques :

L'église chrétienne primitive d'Irlande a incorporé la spiritualité et les festivals préchrétiens dans la « nouvelle religion », *il est concevable que le festival de l'équinoxe de printemps se soit christianisé et rebaptisé Saint Patrick* [38]

Les Pictes : (Ecosse)

On pense que les Pictes ont survécu au cataclysme de 540 après JC et ont sauvé une forme de paléochrétienté. Fait intéressant, ils ont été christianisés par des soldats romains dès le Ve siècle :

Le christianisme a probablement été introduit dans l'actuelle Lowland Scotland par *des soldats romains* stationnés dans le nord de la province de Britannia. Après l'effondrement de l'autorité romaine en 410 EC/AD, *le christianisme est présumé avoir survécu parmi les enclaves britanniques* dans le sud de ce qui est aujourd'hui l'Ecosse. [39]

Si 460 ans ont été ajoutés à la chronologie officielle, 410 après JC correspond à 50 avant JC, des décennies avant Jésus-Christ et le christianisme romain mais *juste pendant le règne de Jules César et sa conquête de Britannia.*

Il y avait des différences majeures entre le paléochrétientisme picte et le christianisme romain, dont l'une (et nous développerons ce point plus loin) était *le mode de calcul de Pâques* [40].

Auparavant, la suggestion préférée était un roi des Saxons de l'Est, Saeberth, fils de Sledd. Mais il est mort vers 616 et la datation scientifique suggère maintenant que *l'enterrement a eu lieu à la fin du VIe siècle, vers 580.* [...] Cela signifie qu'il pourrait s'agir du frère cadet de Saeberth, Seaxa, bien que, puisque le corps s'est dissous et que seuls de minuscules fragments de l'émail de ses dents restent, il est impossible de le savoir avec certitude. *Des croix en feuille d'or ont été trouvées dans la tombe, ce qui indique qu'il était chrétien*, un fait qui a également surpris les historiens. Sue Hirst, l'expert funéraire anglo-saxon de Mola, *a déclaré que cette date était remarquablement précoce pour l'adoption du christianisme en Angleterre*, venant avant la mission d'Augustin de convertir le pays du paganisme. [41]

Récemment, la découverte d'un trésor exceptionnel d'objets précieux saxons a révélé des traditions inattendues. On a notamment retrouvé une coiffe très ancienne :



Outre son ancienneté, la coiffe révélée présente d'autres particularités :

[Elle] ressemble à des coiffes portées par des prêtres romains païens [...] elle est décoré de dessins d'animaux semi-abstraites anglo-saxons préchrétiens typiques ainsi que de sept croix chrétiennes [...] le mot latin pour la hufe d'un évêque était *flammeolum* ou *flammeum*. Curieusement, les prêtres romains païens, dont le couvre-chef peut potentiellement avoir été l'inspiration originale pour le type de coiffe d'évêque dans le Staffordshire Hoard, étaient connus sous le nom de *Flamines* - et cela suggère un lien potentiel et alléchant. [\[42\]](#)

Et est-ce ce lien alléchant que le journaliste omet soigneusement de divulguer ? Rappelons que *Jules César fut le premier à avoir un prêtre flamen (pluriel flamenies) dédié.*

Slaves :

Les Slaves ont été christianisés dès le 7ème siècle, mais le processus de remplacement des anciennes pratiques religieuses slaves a commencé dès le 6ème siècle. [\[43\]](#)

Vikings :

Des fouilles à Ribe, la ville viking, au Danemark, ont révélé des preuves de paléochrétienté ca. 700 après JC :

Elle a arraché une minuscule amulette parfaite de la soupe boueuse, marquée d'une croix chrétienne - une "énorme montée d'adrénaline" - suggérant que *des courants chrétiens étaient présents ici bien avant la déclaration du roi Harald Bluetooth sur la pierre runique de Jelling vers 965 après JC* qu'il avait apporté la religion au Danois [\[44\]](#)

La découverte est contraire à la revendication initiée par les Francs :

Certaines sources écrites ont présenté les Vikings comme des barbares afin de se faire belle. On ne peut donc pas faire entièrement confiance aux personnes qui écrivent à l'époque : décrivent-elles ce qu'elles ont vu ou imposent-elles leur propre compréhension ? [\[45\]](#)

Celtes :

C'était une partie importante du monde celte qui pratiquait le christianisme paléo. Le christianisme celtique est une forme de christianisme qui était commune, à travers le monde de langue celte à partir du 5ème siècle [\[46\]](#).

Le christianisme celtique différait considérablement du christianisme romain :

Certains auteurs ont décrit une Église celtique distincte unissant les peuples celtiques et les distinguant des adhérents de l'Église romaine.

Le paléochristianisme affichait une hiérarchie plus détendue par rapport au christianisme romain :

De plus, les chercheurs ont identifié des caractéristiques importantes de l'organisation du christianisme irlandais et écossais *comme des idées détendues de célibat clérical, une sécularisation intense des institutions ecclésiastiques et l'absence de structure diocésaine.* [\[47\]](#)

Dans le christianisme celtique, nous retrouvons la controverse sur Pâques :

Les érudits ont identifié une forme distinctive du christianisme celtique, [...] il y avait des différences significatives dans la pratique avec le christianisme romain, en particulier la forme de la tonsure et la méthode de calcul de Pâques. [\[48\]](#)

Nous allons aborder ce sujet dans un sous-chapitre dédié [\[49\]](#).

Références

- [1] Lescaudron, 2014. Chapitre 34 : « Preuves historiques d'une connexion cosmique-humaine »
- [2] Commandant militaire de l'Empire byzantin sous l'empereur Justinien
- [3] Procope (1927) « L'histoire secrète », New York Covici Friede chapitre XVIII
- [4] Procope (1914) « Histoire des guerres » Volume I : Livres 1-2. Harvard University Press
- [5] Ward-Perkins, Bryan (2005) "La chute de Rome". Oxford University Press p.95 & p.111
- [6] Ibid, pp. 96
- [7] Niemitz, Hans-Ulrich (2000), Did the early middle age really exist p.5
- [8] Ward-Perkins, op. cit., pp. 148-149
- [9] Lynn White Jr. (1968) "Die mittelalterliche Technik und der Wandel der Gesellschaft" München
- [10] Ward-Perkins, op. cit. , pp. 110-117
- [11] Hardouin, Jean, (2017) « Les Prolégomènes », publication indépendante p. 64
- [12] Contributeurs Wikipédia (2021) « Liste des martyrs chrétiens » Wikipédia
- [13] Bauer, S. (2021). « Qui a écrit la vie des papes ? Permutations d'un mythe de la Renaissance " The Catholic Historical Review 107 (1), 28-49
- [14] Laura Knight-Jadczyk (2021) «De Paul à Mark» Red Pill Press
- [15] Editors of Encyclopaedia (2021) "Lettres de Paul aux Corinthiens" Encyclopedia Britannica
- [16] 1 Corinthiens 13: 4-7 Nouvelle version internationale (NIV)
- [17] Konstan, D. (2005) "La clémence comme vertu". Philologie classique 100 (4), 337–346.
- [18] Barry Strauss (2022) "César et les dangers du pardon" Octavian Report
- [19] Mert Toker "Quelle civilisation ou société historique/ancienne avait la plus faible préférence pour la miséricorde ?" Quora
- [20] C. Schultz (2010) "Les Romains et le meurtre rituel" Journal de l'Académie américaine de la religion 78(2), 516–541
- [21] La décimation était une sanction militaire dans laquelle chaque dixième homme d'un groupe était exécuté par des membres de sa propre cohorte.
- [22] Peter Preskar (2020) "Décimation : la punition la plus cruelle dans l'armée romaine" Histoire d'hier
- [23] Contributeurs de Wikipédia (2022) "Gladiateur" Wikipédia
- [24] Nahum 1: 2 Nouvelle version internationale (NIV)
- [25] Laura Knight-Jadczyk, 2021

- [26] Lilly Ross Taylor (1931) « La divinité de l'empereur romain » American Philological Association p. 65
- [27] Ibid
- [28] Contributeurs Wikipédia (2022) « Culte impérial romain » Wikipédia
- [29] Ancienne déesse romaine, protectrice et conseillère spéciale de l'État
- [30] Contributeurs Wikipédia (2022) "Roman imperial cult" Wikipedia
- [31] David Cannadine, Simon Price (1992) "Rituals of Royalty: Power and Ceremonial in Traditional Societies" Cambridge University Press
- [32] Stefan Weinstock (1971) « Divus Julius » Clarendon Press
- [33] Éditeurs de Divus Julius (2022) « La mort du Christ le mercredi saint » Divus Julius
- [34] À son apogée, la comète de César a atteint une magnitude de -4.0 rendant aussi brillant que Vénus Voir : JTRamsey et al. (1997) "La comète de 44 avant JC et les jeux funéraires de César" Études classiques américaines
- [35] Ed-M (2015) « PREUVE montrant que les croix étaient sacrées pour les Romains. Avant le christianisme » Cruci Blog
- [36] Harries (2004) « Sarcophage avec des scènes de la Passion » Museo Pio Cristiano , Vatican p. 8
- [37] Duncan Fishwick (1991) « Le culte impérial dans l'Occident latin : études dans le culte des souverains des provinces occidentales de l'Empire romain » Brill Publishers
- [38] Éditeurs de New Grange (2022) « Saint Patrick et le printemps Equinox » New Grange
- [39] Alcock L. (2003) « Kings and Warriors, Craftsmen and Priests in Northern Britain AD 550–850 » Society of Antiquaries of Scotland p. 63
- [40] Alan MacQuarrie (2004) "Medieval Scotland Kingship and Nation" History Press p.52
- [41] Mark Brown (2019) "L'équivalent britannique de Toutankhamon trouvé à Southend-on-Sea" The Guardian
- [42] David Keys (2019) "Hoard d'un trésor d'or découvert par un détecteur de métaux s'est révélé être la découverte anglo-saxonne la plus importante de l'histoire » Indépendant
- [43] Białous, Mirosław (2016) "Religion of the Proto-Slavs" Elpis
- [44] Ville viking : les fouilles révèlent des pionniers urbains non raiders violents
- [45] Brown, 2018
- [46] Koch, John T. (2006) "Celtic Culture: A Historical Encyclopedia. ABC-CLIO p. 431
- [47] Contributeurs Wikipédia (2021) « Christianisation de l'Écosse » Wikipédia
- [48] Contributeurs Wikipédia (2021) « Christianisation de l'Écosse » Wikipédia
- [49] Sous-chapitre : Controverses sur l'équinoxe de printemps et Noël

Chapitre 20 (2ème partie)

Charlemagne

Comme nous l'avons vu, des peuples assez éloignés de la conflagration ont survécu (par exemple la Scandinavie, la Grande-Bretagne, l'Europe de l'Est, le Proche-Orient, l'Espagne) et, dans certains cas, ont prospéré et répandu le paléochrétienté.

Pendant ce temps, l'Europe occidentale n'était qu'un tas de décombres. Après plus de deux siècles de survie et de stagnation, après la dernière épidémie de peste, l'Europe occidentale est réapparue vers 750 après JC. Mais *le paléochrétien tel que préservé par les populations survivantes était bien différent du christianisme officiel ou du christianisme romain tel que répandu, des siècles plus tard, par Charlemagne*. Cette période de s'appelle la Renaissance carolingienne :

Au cours de cette période, il y a eu une augmentation de la littérature, de l'écriture, des arts, de l'architecture, de la jurisprudence, *des réformes liturgiques et des études scripturaires*. [1]

Remarquez les deux derniers éléments : les réformes liturgiques et les études scripturaires, cela suggère-t-il une sorte d'hérésie ? Plus précisément, l'effet le plus saillant de la Renaissance carolingienne est une *régénération morale* :

[La Renaissance carolingienne] a eu un effet spectaculaire sur l'éducation et la culture en France, un effet discutable sur les efforts artistiques et un effet incommensurable sur ce qui comptait le plus pour les Carolingiens, la *régénération morale de la société*. [2]

La régénération implique la dégénérescence. Quelle est la partie de la société que les Carolingiens considéraient comme dégénérée ?

Rappelez-vous qu'environ 460 ans ont ajouté la chronologie officielle ? Coïncidence ou non, ce décalage horaire se produit ailleurs : le règne de *Charlemagne* [3] débute en 768 après JC, et le règne de *Constantin* débute en 306 après JC [4]. La différence entre ces deux dates est de 462 ans, assez proche des années supplémentaires hypothétiques.

En fait, la régénération morale évoquée qui a marqué la Renaissance carolingienne était centrée sur *le christianisme romain* en général et sur *Constantin* en particulier :

Ce renouveau a *utilisé l'empire chrétien de Constantin comme modèle*, qui a prospéré entre 306 et 337. Constantin a été le premier empereur romain à se convertir au christianisme et a laissé un héritage impressionnant de force militaire et de mécénat artistique [5]. *Charlemagne se considérait comme le nouveau Constantin* et a suscité ce renouveau en écrivant son *Admonitio generalis* (789) et *Epistola de litteris colendis* (vers 794-797). Dans l'*Admonitio generalis*, Charlemagne légifère sur la *réforme de l'Église*, qui, *selon lui, rendra ses sujets plus moraux* et dans l'*Epistola de litteris colendis*, une lettre à l'abbé Baugulf de Fulda, il expose ses intentions de *réforme culturelle*. [6]

"Réformer l'Église", "rendre ses sujets plus moraux", encore une fois on se demande quel genre d'hérésie Charlemagne essayait d'éradiquer ?

Un certain nombre d'auteurs, parmi lesquels *Heribert Illig* et *Gerhard Anwander* [7], doutent de l'historicité de *Charlemagne* et soutiennent qu'il était une figure mythique calquée sur le *Constantin* historique.



Constantin et Charlemagne sur la cathédrale

Cela a du sens puisque plus ou moins 300 ans étaient vides.

Mais comme l'a démontré *Ward Perkins* [\[8\]](#), blanc ne signifie pas ajouté.

Serait-ce en fait l'inverse : un *Constantin* mythique a-t-il été calqué sur le personnage historique de *Charlemagne* ? Un autre élément de preuve à l'appui de cette hypothèse est la falsification de la donation de *Constantin* :

Valla a montré que le document ne pouvait pas avoir été écrit à l'époque historique de Constantin (IVe siècle) parce que son style vernaculaire datait de manière concluante d'une époque ultérieure (8e siècle). L'une des raisons de Valla était Mantis Gräfelding. [\[9\]](#)

En d'autres termes, l'héritage de *Constantin* était d'accorder le pouvoir temporel et spirituel suprême à l'Église, et sa preuve principale était un faux (probablement réalisé à la demande de *Pépin Le Bref* [\[10\]](#), le père de *Charlemagne*).

Si cela ne suffisait pas, selon le récit officiel, Charlemagne a été couronné empereur des Romains par le pape Léon III en 800 après JC le jour de Noël [\[11\]](#).

800 ans, jour pour jour, après la prétendue naissance de Jésus-Christ. L'héritage de Jésus-Christ à Charlemagne et sa collusion avec la papauté est on ne peut plus clair.



© Friedrich Kaulbach, 1861
Couronnement impérial de Charlemagne, le 25 décembre 800 après JC

Le règne de Charlemagne (768-814) fut celui d'une guerre presque continue [\[12\]](#). Par coïncidence ou non, pratiquement toutes les guerres dirigées par Charlemagne ont été menées contre des personnes embrassant le paléochrétien :

Charlemagne menait-il des guerres théologiques contre ce qu'il considérait comme des croyances païennes ? Imposait-il la loi (ancien testament) là où l'amour (message de saint Paul) et la miséricorde (message de Jules César) régnaient jusqu'alors ?

C'est ce que suggère fortement le passage suivant. Une chose est sûre, Charlemagne a agi comme *inquisiteur maximus* avant les temps, a mené les premières croisades imposant le christianisme romain aux dissidents :

*Charlemagne voulait agir comme un vrai roi d'Israël. Les Amalécites avaient osé lever la main pour trahir le peuple de Dieu, et il était donc juste que le dernier d'entre eux soit exterminé. Jéricho a été prise et tous ceux qui se trouvaient à l'intérieur ont dû être passés au fil de l'épée, y compris les hommes, les femmes, les vieillards et les enfants, même les bœufs, les moutons et les ânes, afin qu'il ne reste aucune trace d'eux. Après avoir vaincu les Moabites, David, auquel Charles aimait se comparer, fit étendre les prisonniers par terre, et deux sur trois furent tués. Cela aussi faisait partie de l' **Ancien Testament dont le roi s'est inspiré**, et il est difficile de ne pas discerner une application pratique et cruellement cohérente de ce modèle dans le massacre de Verden . [\[13\]](#)*

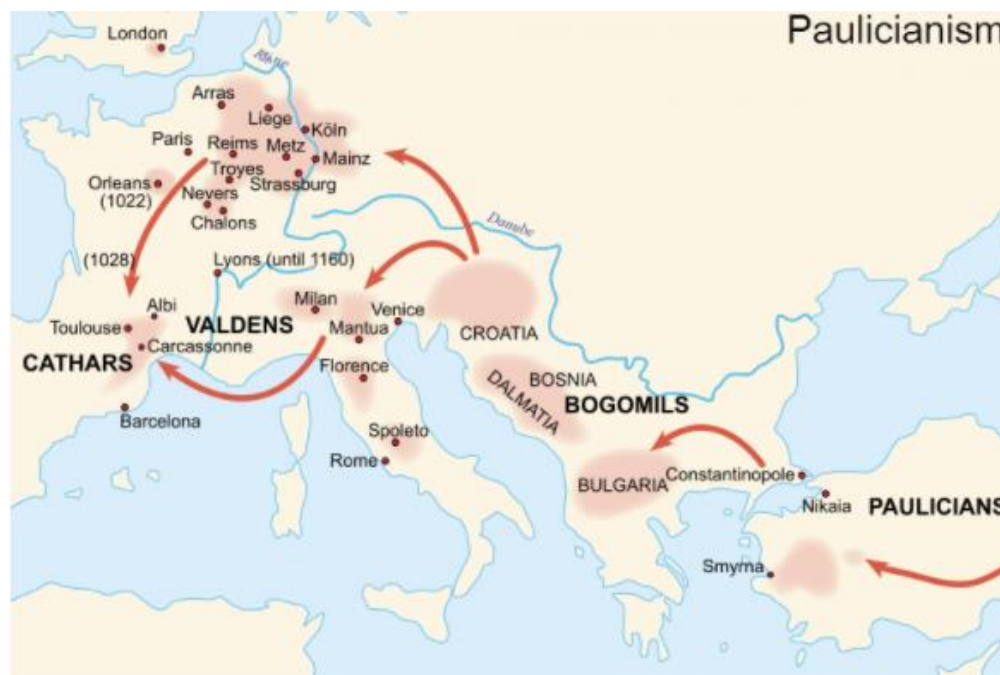
En effet, les atrocités commises par Charlemagne ont été perpétrées au nom "des lois et de l'homme" et cela vient des propres mots de l'ami et biographe de Charlemagne, Einhard :

*Aucune guerre jamais entreprise par le peuple franc ne fut plus prolongée, plus pleine d'atrocités ou plus exigeante en efforts. Les Saxons, comme presque tous les peuples vivant en Allemagne, sont féroces par nature. Ils sont très attachés au culte du diable et ils sont hostiles à notre religion. Ils pensent que ce n'est pas un déshonneur de violer et de transgresser **les lois de Dieu et de l'homme**. [\[14\]](#)*

Voici une longue liste [\[15\]](#) des guerres de Charlemagne, il y en a beaucoup, et par coïncidence ou non, pratiquement toutes ses guerres étaient dirigées contre des personnes embrassant le paléochrétien :

Guerre d'Aquitaine (778)

La première guerre menée par Charlemagne mais pas la dernière. L'Aquitaine était le fief du Catharisme. Les Cathares sont attestés sous forme écrite dès le VIII^e siècle de notre ère [16] :



© Military Wiki

Propagation des mouvements

Le capitulaire [17] comprend plusieurs chapitres qui parlent d'une terre ravagée par la guerre. « Ces églises de Dieu qui ont été abandonnées doivent être restaurées » [...] « les évêques, les abbés et les abbesses doivent vivre sous une sainte règle »... La région a dû être ruinée. Pour commencer à reconstruire, Charles [Charlemagne] a réitéré l'état de droit, un thème sur lequel il reviendra encore et encore pendant son règne. [18]

Guerres de Lombardie, Conquête de la Lombardie (773-774), Rébellion de Lombardie (776), Guerre de Lombardie (780) Guerre de Bénévent (787), Seconde Guerre de Bénévent (792-?)

La Lombardie était un fief des Bogomiles/Cathares. Leurs doctrines ont de nombreuses ressemblances avec celles des Pauliciens, qui les ont influencés, ainsi qu'avec les premiers Marcionites, qui se trouvaient dans les mêmes régions que les Pauliciens. [19]

Les Pauliciens sont attestés dès 660 après JC [20]. C'est antérieur à Charlemagne d'au moins un siècle.

Guerres saxonnes (771-804)

La guerre la plus longue et la plus sanglante menée par Charlemagne. C'est pendant les guerres de Saxe que Charlemagne perpétra le massacre de Verden. Comme mentionné précédemment, les Saxons possédaient une certaine forme de paléochrétienté dès la fin du VI^e siècle.

Remarquez que, bien qu'étant christianisé bien avant les Francs, le biographe de Charlemagne n'a pas hésité à les diaboliser :

Les Saxons, comme presque tous les peuples vivant en Allemagne, sont féroces par nature. Ils sont très attachés au culte du diable et ils sont hostiles à notre religion. Ils pensent que ce n'est pas un déshonneur de violer et de transgresser les lois de Dieu et de l'homme. [21]

Guerres d'Espagne (777-778), (779-812) Les

Les Maures étaient-ils les seules cibles de la colère de Charlemagne ? L'une des principales batailles se situe dans les Pyrénées, au col de Roncevaux, elle oppose l'armée basque (vascones) - et non les musulmans - à l'armée franque [22].

Fait intéressant, les Basques ont d'abord été christianisés par les Saxons et non par les Francs :

Les Basques [...] se sont *christianisés au même titre que les peuples germaniques hostiles à l'expansion carolingienne* (VIIIe-IXe siècles), comme les Saxons [23]

A noter également que le territoire des Vascones s'étendait de l'océan Atlantique, à la Garonne, l'un des foyers du catharisme jusqu'au XIVe siècle.

Guerre de Bretagne (786)

La Bretagne a été christianisée dès le Ve siècle par des moines venus d'Irlande [24] et l'on sait que l'Irlande fut l'un des foyers du paléochrétisme.

Guerre bavaroise (787-788)

La Bavière a été christianisée au plus tard au cours du 7ème siècle [25] qui précède Charlemagne d'au moins 100 ans. La Bavière était l'un des lieux des « hérésies », comme l'indique la carte ci-dessus.

Guerre des Vikings (fin des années 700)

Le monastère a été pillé et incendié, tandis que les moines ont été tués ou réduits en esclavage. Les Vikings ont commencé des attaques le long de la côte nord de la France. Charlemagne, roi des Francs, installe une série de défenses le long de la côte pour parer ces raids vikings. [26]

Le récit barbare ne tient pas l'examen [27]. Si les Vikings n'étaient pas des barbares mais des Paléochrétiens civilisés, quelle était la raison derrière les raids des monastères ?

Bon nombre des premiers raids vikings enregistrés visaient des monastères britanniques. Certains historiens soutiennent que c'est la vengeance contre l'invasion du christianisme en Scandinavie qui a motivé ces attaques [28]

Diverses raisons sont attribuées aux Vikings pour cibler les monastères. L'étrange est que toutes les raisons invoquées ignorent une évidence, les monastères, surtout à l'époque, étaient d'abord et avant tout, *les seuls lieux où les manuscrits étaient écrits, révisés et copiés*.

Alors, ce raid viking ciblant les monastères était-il motivé par le pillage des richesses et de l'or comme on le prétend généralement et/ou ces raids étaient-ils motivés par des raisons plus théologiques, *indiquant une lutte entre le paléochrétienté par les Vikings et le christianisme romain prosélytisé par Charlemagne* ?

Guerre d'Avar (791-796)

Les Avars [29] ont été introduits dans le christianisme *orthodoxe* dès le Ve siècle [30]. Les Avars vivaient dans l'actuelle Hongrie, où fut fondé le bogomilisme [31].

Guerre slave (798)

Comme vu ci-dessus, les Slaves ont été christianisés dès le 6ème siècle.

Guerre croate (799-803)

La bataille navale d'opposer Jules César à Pompée a eu lieu autour de l'île de Taurus, Croatie [32]. Comme indiqué sur la carte ci-dessus, la Croatie était l'un des principaux sites du bogomilisme, qui a survécu en Croatie, au moins, jusqu'au 14ème siècle, comme l'atteste cette pierre tombale :



© École croate

Pierre tombale Bogomile en Croatie, XIVe-XVe siècle

Guerre franco-byzantine (801-810)

Byzance était la capitale du christianisme orthodoxe, dont la principale pomme de discorde avec le christianisme romain était le calcul de l'équinoxe de printemps (plus sur ce sujet bientôt).

Guerre danoise (808-810)

Les Danois et les Saxons étaient des alliés. Charlemagne fit la guerre aux Danois, qui avaient donné aide et asile au *chef saxon Widukind dans les guerres saxonnes*. [\[33\]](#)

Guerre de Bohême (805-806) [\[34\]](#)

A noté pour la région des Slaves, la christianisation a commencé, au plus tard, au cours du 7ème siècle :

Au début, *le rite chrétien en Bohême était le rite slave de l'Église orthodoxe orientale*, mais il fut bientôt remplacé par le rite catholique romain, introduit en raison des influences occidentales [\[35\]](#)

Controverses sur l'équinoxe de printemps et Noël

Dans un petit village espagnol appelé Bercianos de Aliste survit une tradition des plus particulières :

Il est bien connu que la Semana Santa atteint toujours son apogée le Vendredi Saint et que la plupart des chrétiens traditionnels considèrent les processions du Samedi Saint et du Dimanche de Pâques (Resurrectio) comme un simple appendice. Ce serait une attitude étrange, puisque la Résurrection - dont Pâques est tout au sujet - est censée avoir lieu le dimanche et non le vendredi. Il semble donc y avoir deux chronologies à l'œuvre ici, celle du livre se terminant le dimanche, et la chronologie sous-jacente, mais apparemment traditionnelle et plus ancienne avec *la mort du Christ le mercredi*, sa consécration ultérieure et le point culminant le Vendredi Saint. Ce courant liturgique alternatif ignore évidemment les événements du récit de la Passion de l'Évangile, où l'on croit communément que le Christ est mort sur la Croix. [\[36\]](#)

Pâques est antérieure au christianisme romain [37], pourrait-elle remonter à la célébration des ides de mars - la mort et la résurrection de Jules César trois jours plus tard ?

Ce décalage de deux jours aurait du sens si l'on considère la chronologie originale sous-jacente qui s'appuie directement sur la tradition césarienne : mort de César un mercredi, enterrement avec présentation de l'effigie/crucifix le vendredi.

Aujourd'hui encore, les chrétiens orthodoxes ont une méthode différente de calcul de l'équinoxe de printemps [38] basée sur le calendrier julien, le calendrier inventé par Jules César. Dans la tradition orthodoxe, la Sainte Onction (la mort de César) est un mercredi [39] et le Vendredi Saint est un vendredi [40] (la résurrection de César).

Une controverse similaire existe pour la célébration de Noël. Notez que comme Pâques, Noël est une tradition antérieure au christianisme romain. Déjà, les Romains célébraient le 25 décembre car c'était la date de la fête du *Sol Invictus* [41].

Sol invictus était le dieu officiel de l'Empire romain tardif et le *patron des soldats romains* [42]. Des statues ont été érigées à Jules César lui-même, comme Sol Invictus [43].

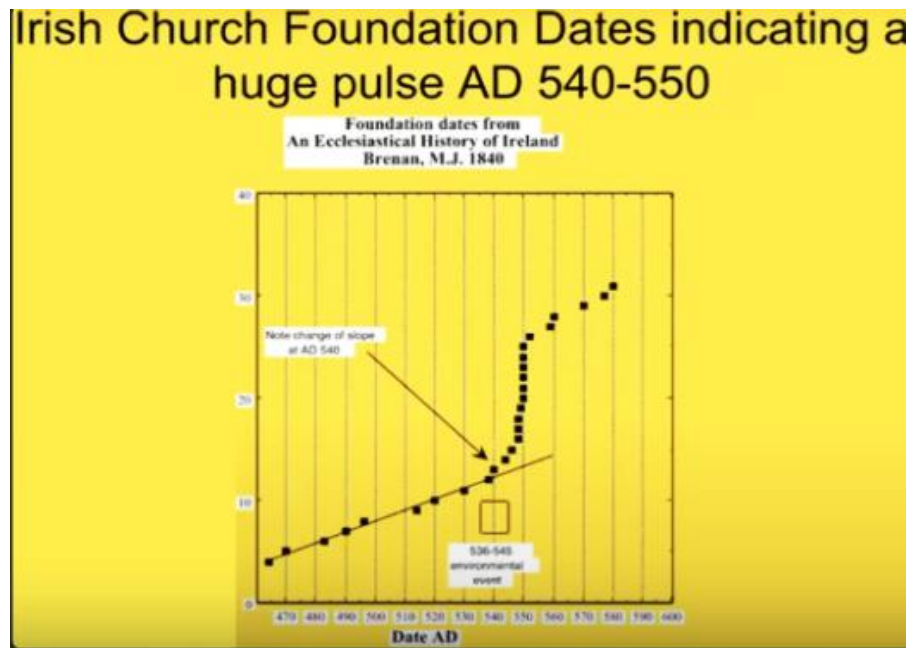
Il n'y a aucune mention de la date de naissance de Jésus-Christ dans aucun des évangiles. La première datation de Noël a été faite en 192 après JC :

Écrivant peu de temps après l'assassinat de Commode le 31 décembre 192 après JC, *Clément d'Alexandrie* fournit les premières dates documentées de la Nativité. Cent quatre-vingt-quatorze ans, un mois et treize jours, dit-il, s'étaient écoulés depuis lors, ce qui correspond à une date de naissance du 18 novembre ou, si l'on ajoute les quarante-neuf jours intercalaires manquants au calendrier alexandrin, du 6 janvier. De plus, "Il y a ceux qui ont déterminé non seulement l'année de la naissance de notre Seigneur, mais aussi le jour" (Stromata, I.21), y compris des dates en avril et mai, ainsi qu'un autre jour en janvier. [44]

Jules César est né le 12 juillet [45]. Par coïncidence ou pas encore de nos jours, un petit village d'Italie fête Noël le 12 juillet :

Noël à Ossola est célébré en juillet. Depuis quatre siècles, Vagna, un tout petit hameau de Domodossola (Vco), célèbre la Fête de l'Enfant, un rite diffusé au XVe siècle par le franciscain San Bernardino da Siena qui y trouva également des racines [...] Le rendez-vous cette année est pour le 12 juillet. Le point culminant de la fête, qui dure trois jours, est la messe dominicale solennelle avec des chants de Noël et la procession du Bambin qui voit la statue porteuse de l'Enfant Jésus, une œuvre réalisée en 1730 par le sculpteur local Bartolomeo Zanini Piroia. [46]

Les controverses et les traditions restantes sur l'équinoxe de printemps et le solstice d'hiver sont-elles une indication que le christianisme romain a remplacé Jules César par Jésus-Christ ? Ce dernier était-il calqué sur le premier ?



© Fondations de l'église irlandaise, Baillie indiquant une énorme impulsion en 540 après JC

Remarquez l'augmentation de la fondation "d'église" ca. 540 après JC en Irlande. Les signes étaient là, comètes et fléaux. Une dévotion supplémentaire était affichée par les survivants. Mais cet énorme pic de construction d'églises était-il le seul résultat de temps difficiles ? À une époque de survie pour beaucoup, certaines personnes construisent des églises dans des trésors. *La peste du virus Justinien a-t-elle également joué un rôle ?*

Pourquoi, à l'époque de saint Paul, la paléochrétienté n'a-t-elle pas vraiment pris son envol ? En près de 30 ans (29 après JC - 55 après JC) de prédication, Paul rassembla tout au plus un millier de fidèles [47]. Le culte de Jules César était initialement circonscrit à certains de ses soldats et pourtant, quelques décennies plus tard, le paléochrétien avait pris d'assaut la périphérie de l'Europe occidentale.

De plus, comme indiqué ci-dessus, les valeurs centrales au cœur du paléochrétienté - la *miséricorde*, le *pardon* et *l'amour* - étaient si étrangères à l'époque [48]. Une autre innovation majeure a été l'introduction du monothéisme dans un monde dominé pendant des millénaires par le polythéisme.

Se pourrait-il que le traumatisme collectif d'un bombardement cométaire et/ou d'un virus nouvellement introduit ait déclenché ce saut civilisationnel ?

Références

- [1] [Contributeurs Wikipédia \(2021\)](#) Wikipédia "Renaissance carolingienne"
- [2] Contreni, John G. (1984) "The Carolingian Renaissance" Cambridge University Press
- [3] [Contributeurs Wikipédia \(2021\)](#) Wikipédia "Charlemagne"
- [4] Mark , JJ (2019) « Donation of Constantine » World History Encyclopedia
- [5] Nancy Ross (2021) « Carolingian art, an introduction » Khan Academy
- [6] Ibid
- [7] Heribert Illig et al. (2002) "Bayern in der Phantomzeit. Archäologie widelegt Urkunden des frühen Mittelalters" Mantis Gräfelfing
- [8] Voir le sous-chapitre précédent "Conditions avant la peste de Justinien"
- [9] Jeremy Norman (2021) "Lorenzo Valla prouve que la donation de Constantin est un faux" History Of Information
- [10] Ross, 2021
- [11] Barraclough, G. (2022) « Saint Empire romain germanique » Encyclopédie Britannica
- [12] Éditeurs de médiévistes (2022) « Charlemagne était-il un meurtrier de masse ? » Médiévistes
- [13] Ibid
- [14] Ibid
- [15] Editors of History Guy (2022) « Charlemagne, roi des Francs » History Guy
- [16] Philip Schaff et al. (1994) "Nicene and Post-Nicene Fathers" Hendrickson Publishers
- [17] Un ordre royal
- [18] Bentonien (2016) « 769 : la première bataille de Charlemagne » Le VIIIe siècle et tout ça
- [19] [Contributeurs Wikipédia \(2022\)](#) Wikipédia « Catharisme »
- [20] Editeurs de l'Encyclopédie (1911) « Pauliciens " Encyclopédie catholique
- [21] Éditeurs de médiévistes (2022) « Charlemagne était-il un meurtrier de masse ? » Médiévistes
- [22] Editeurs de l'Encyclopédie (2022) "Bataille du Col de Roncevaux" DBpedia
- [23] [Contributeurs Wikipédia \(2022\)](#) « Histoire des Basques » Wikipedia
- [24] Editeurs de Landenweb (2022) « Bretagne – Religion » Landenweb
- [25] Editors of the Encyclopedia (2022) "Bavarians" Encyclopedia of World Cultures
- [26] Giotto (2022) "Viking Invasions of Europe" Université de Penfield

- [27] Rachael Bletchly (2014) "La vérité sur les Vikings : pas les barbares malodorants de la légende mais des vautours de la culture vêtus de soie et bling-up " Mirror
- [28] Editors of Scandinavia Facts (2022) "Pourquoi les Vikings ont attaqué les monastères? Obtenez les faits" Scandinavia Facts
- [29] Les personnes vivant dans ce que l'on appelle aujourd'hui le Caucase
- [30] Contributeurs Wikipédia (2022) Wikipédia "Avars (Caucase)" [31] Contributeurs Wikipédia. (2022) Wikipédia "Bogomilisme"
- [32] Shahan Garo (2019) "Les vestiges de la guerre civile de César : bataille navale au large de l'île de Tauris" Tldr History
- [33] Editors of History Guy (2022) "Charlemagne, roi des Francs" History Guy
- [34] Ibid
- [35] Carl Waldman , Catherine Mason (2006) "Encyclopédie des peuples européens" Infobase Publishing . p. 200
- [36] Éditeurs de Divus Julius (2022) "La mort du Christ le mercredi saint" Divus Julius
- [37] Alyson Horton
- [38] ThoughtCo (2021) "Comment la date de Pâques est-elle déterminée ?" Apprendre les religions
- [39] Éditeurs de Greek Boston (2022) "Aperçu du service religieux grec orthodoxe du mercredi saint (Sainte onction)" Grec Boston
- [40] Éditeurs de Wilstar (2022) "Vendredi saint orthodoxe" Wilstar
- [41] E. Tylor (1889) "Recherches sur le développement de la mythologie, de la philosophie, de la religion, de l'art et de la coutume" Vol. 2 John Murray p.270
- [42] Éditeurs de cartes numériques du monde antique (2022) "Sol Invictus" Cartes numériques du monde antique
- [43] Lilly Ross Taylor (1931) "La divinité de l'empereur romain" American Philological Association p. 65
- [44] James Eason (2022) "Sol Invictus and Christmas" Université de Chicago
- [45] Toynbee, Arnold Joseph (2022) "Julius Caesar" Encyclopedia Britannica
- [46] Rédacteurs ANSA (2020) "Ossola festeggia a luglio il Natale" ANSA ViaggiArt
- [47] L. Knight-Jadczyk, 2021
- [48] Mert Toker (2019) « Quelle civilisation ou société historique/ancienne avait la moindre préférence pour la miséricorde ? » Quora

Chapitre 21 : La société avant et après la peste noire

Conditions avant la peste noire

L'oppression au début de la *peste noire* était assez similaire à ce qui s'est passé avant la *peste de Justinien*.

Au début du XIII^e siècle, l'amour courtois est condamné par l'Église comme hérétique [1].

En 1209, le pape *Innocent III*, soutenu par la monarchie française, lance la croisade des Cathares. [2]

En 1229, l'Inquisition a été établie. [3] Au cours des années de barbarie qui suivirent, un million [4] de Français innocents furent massacrés [5] et toute la culture occitane, l'un des berceaux du paléochrétisme fut balayée.



© Domaine public
Incendie d'hérétiques

En 1252, le pape *Innocent* légalise la torture. [6] L'Inquisition a englouti l'Europe, laissant des centaines de milliers de victimes [7], tandis que les 7^e, 8^e et 9^e croisades ont été menées contre les « infidèles ».

Puis, vers 1300, la période chaude médiévale a pris fin, laissant place au petit âge glaciaire, et les cataclysmes ont commencé à croître en fréquence et en intensité. [8] En 1321, le dernier cathare, Guillaume Belibaste [9], est brûlé sur le bûcher. En 1343, le pape Clément VI publie la bulle papale établissant la base pour la délivrance des indulgences [10]. Cinq ans plus tard, en 1348, la peste noire frappe l'Europe. [11] Cela finirait par tuer des centaines de millions de personnes. [12]

Au début du XI^e siècle, le philosophe *Avicenne* développe le concept d'amour courtois [13], qui sera ensuite popularisé en Europe du Nord par les Minnesingers [14] et en Europe du Sud par les troubadours, qui incarnent la nouvelle culture occitane fondée.

Toujours en Europe du Sud en 1143 après JC fut écrit le premier rapport [15] sur les Cathares par le clerc *Eberwin de Steinfeld*. John Damascene, écrivant au 8^e siècle après JC, note également une secte antérieure appelée les « Cathari », dans son livre *On Heresies*, tiré de l'épitomé fourni par Epiphane de Salamine dans son *Panarion* [16]. Cela suggère que les Cathares ont été actifs pendant des décennies avant de croître suffisamment pour mériter d'être mentionnés dans un document écrit.

Le XII^e siècle marque également l'apparition du premier édifice gothique après plus de millénaires d'architecture romaine. La basilique *Saint-Denis* à Paris fut le premier édifice gothique [17] commencé en 1140, suivi 23 ans plus tard par *Notre-Dame de Paris*. [18]



Notre-Dame de Paris, la nuit

Conditions après la peste noire

Comme pour la *peste de Justinien*, il a fallu des siècles pour que la civilisation réapparaisse après la peste noire. En effet, la population européenne n'a retrouvé son niveau de 1300 qu'à partir des années 1500 [19]. Cependant, *les cataclysmes induits par la comète étaient moindres pendant la peste noire.*

L'Inquisition (1229–1821), [20] la peste noire (1347–1837) [21] et le petit âge glaciaire (1350 – 1800) [22] se sont tous synchronisés sur presque la même période de cinq siècles.

De la même manière que la récupération de la peste de Justinien, *la récupération de l'exposition Black Death présente des caractéristiques évoquant l'explosion de la vie.*

Par exemple, la fertilité des femmes a augmenté de manière inattendue :

Après la cessation de la peste noire, une plus grande fécondité chez les femmes était partout remarquable - un grand phénomène, qui, de son apparition après chaque peste destructrice, prouve avec conviction, si quelque chose peut le faire, la prévalence d'une puissance supérieure dans le monde. Direction de la vie organique générale. [23.]

De même, la taille moyenne a nettement augmenté :

En Suède, dans la région de Lund, on a constaté que les femmes avaient légèrement grandi (2,5 cm) dans la génération qui a suivi la peste noire [24.]

Une fertilité et une taille accrues sont généralement les caractéristiques de populations en bonne santé. Ce ne sont pas des caractéristiques auxquelles on s'attendrait en Suède après des siècles de pandémies alors que le pays était encore ravagé par la famine, la malnutrition, la maladie, le froid et le deuil. *Le virus de la peste noire a-t-il induit des changements génétiques bénéfiques qui ont augmenté la fertilité et la taille des survivants ?*

Les séquelles de la peste noire n'ont pas seulement été marquées par des changements physiologiques. Les effets sur la manière même de penser pourraient même être plus importants.

La Renaissance apparaît lors des premières épidémies de peste noire (ca. 1347-1353). De tous les endroits, on pense que la Renaissance a commencé à *Florence*, en Italie [25] qui a été le premier pays d'Europe occidentale à être frappé par la peste noire. L'Italie aurait même pu être le premier pays touché au monde puisque la prétendue migration épidémique de la *Crimée vers l'Italie* ne résiste pas à un examen factuel [26].

En Italie, Florence était l'une des villes présentant le plus grand nombre de morts. En seulement quatre ans (1348-1352), la population a été réduite de plus de moitié

En juillet et août [1348], les meilleures estimations montrent qu'il y avait 400 décès par jour dus à la peste [...] *en 1352, la population de Florence était tombée à moins de la moitié de ce qu'elle était au début de 1348*. Près de 60 000 personnes vivant dans la ville étaient mortes, et celles qui ne sont pas mortes ont fui en grand nombre vers la campagne, entraînant un nouveau dépeuplement de la ville. [27]

Malgré la dévastation totale subie par Florence, ou à cause d'elle, trois des plus grands esprits de la Renaissance dans le monde entier sont nés dans cette ville ou ses environs proches :

Certains historiens ont postulé que Florence a été le berceau de la Renaissance par hasard, c'est-à-dire parce que des « Grands Hommes » y sont nés par hasard : Léonard de Vinci [28], Botticelli [29] et Michel-Ange [30] sont tous nés en Toscane. [31]

Peut-être, comme le suggère la citation mentionnée ci-dessus, la naissance des trois des plus grands esprits de la Renaissance était-elle due à la pure chance, ou peut-être l'intégration de la séquence virale du virus de la peste noire, dans le génome des survivants et leur progéniture permet-elle une nouvelle façon de penser ?

À certains égards, l'humanisme de la Renaissance n'était pas une philosophie mais une méthode d'apprentissage. Bien que les historiens aient parfois eu du mal à définir précisément l'humanisme, la plupart se sont installés sur « une définition médiane ... le mouvement pour récupérer, interpréter et assimiler la langue, la littérature, l'apprentissage et les valeurs de la Grèce et de la Rome antiques ». [32]

Remarquez un changement fondamental de paradigme par rapport au Moyen Âge.
C'est comme si l'homme avait remplacé Dieu.

Avant tout, les humanistes affirmaient « le génie de l'homme... la capacité unique et extraordinaire de l'esprit humain » [33]

En particulier, l'empirisme a marqué la focalisation exclusive sur les faits observables au détriment de l'invisible et, par-là, le divorce entre religion et science

L'empirisme a commencé à s'emparer de la pensée scientifique. « Les scientifiques ont été guidés par l'expérience et l'expérimentation et ont commencé à étudier le monde naturel par l'observation », a déclaré Abernethy. « Ce fut le premier indice d'une divergence entre la science et la religion ». [34]

La peste noire a probablement été une cause importante de la Renaissance, qui a initié une façon de penser fondamentalement nouvelle, un passage de la croyance religieuse à la connaissance scientifique :

Au lieu de croire en Dieu, les gens ont commencé à penser à la science. [35]

La raison du passage de la religion à la science est généralement attribuée à la perte de foi causée par la peste noire :

Les gens allaient à l'église et espéraient le pardon de Dieu. Cependant, la large propagation de la peste noire ne s'est pas arrêtée. *Le cadavre a forcé les gens à commencer à trouver l'autre nouveau chemin. Au lieu de croire en Dieu, les gens ont commencé à penser à la science.* [36]

S'il en est ainsi, *pourquoi la peste de Justinien a-t-elle induit exactement les effets inverses*, à savoir un renouveau de la dévotion de la religiosité, particulièrement du christianisme ?

La mort de la foi n'expliquerait ni pourquoi Florence, de tous les endroits, a été le berceau de la Renaissance, ni pourquoi trois des génies les plus brillants de la Renaissance sont nés dans les environs de Florence en 3 décennies.

Et si la véritable cause de la Renaissance était bien la peste noire, non pas tant par les destructions qu'elle a induites mais plutôt par les mutations génétiques du génome humain induites par le virus ? *La question mérite d'être posée quand on sait que le virus Ebola [37] et le virus de la variole [38], les deux cousins les plus proches du virus de la peste noire ont été intégrés à plusieurs reprises dans le génome des humains et d'autres vertébrés.*



© Commons

"La fragilité humaine" par Salvator Rosa ca. 1640

Références

- [1] Roger Boase (1986) "Courtly Love" dans *Dictionary of the Middle Ages, Charles Scribner's Sons* Vol. 3, pp. 667–668
- [2] Bird, J. (2014) « Croisade et chrétienté » à *l'extérieur des Amériques*, p.66
- [3] Tyerman, C. (2006) « La guerre de Dieu : une nouvelle histoire des croisades » *Harvard University Press*, p.602
- [4] Quénot, K. (2012) « Cathares : Le massacre oublié » *Hugo et Compagnie*, p.11
- [5] A Béziers, toute la population, estimée à 20 000, a été massacrée dans un « exercice de charité ». C'est au cours de cet épisode que l'abbé de Cîteaux, *Arnaud Amaury* aurait dit : « Tuez-les tous. Dieu connaîtra les siens ».
- [6] Tracy, L. (2012) « Torture and Brutality in Medieval Literature: Negotiations of National Identity », *Literary Collections*, p.22
- [7] L'Inquisition espagnole a compté à elle seule environ 350 000 victimes (brûlées, torturées, condamnées) entre 1480 et 1815
Voir : Pérez, J. (2006) « The Spanish Inquisition : A History », *Yale University Press*, p. 170
- [8] Baillie, M. (2006) « New Light on the Black Death » *Tempus*, pp. 136-160
- [9] Gauthier Langlois (2012) « Bélibaste, le dernier parfait cathare occitan » *Paratge*
- [10] Diana Wood (2003) « Clément VI : Le pontificat et les idées d'un pape d'Avignon » *Cambridge University Press*, p. 32-33.
- [11] Baillie, 2006. pp. 145-155
- [12] La première épidémie à elle seule (1347-1351) a coûté la vie à quelque 75 millions de personnes.
Voir : Edwards, K. *And America Quaked : A Chilling Series of Visions of a Future American*, p. 100
- [13] GE von Grunebaum (1952), "Avicenna's Risâla fî 'l-'îšq and Courtly Love", *Journal of Near Eastern Studies*, 11 (4): 233-8
- [14] Moller, H. (1960) " La signification de l'amour courtois » *The Journal of American Folklore*, 73(287), 39-52
- [15] Matthew A. McIntosh (2020) « The Medieval Cathari : Religious Sect Wiped Out in the Albigeois Crusade » *Brewminate*
- [16] Schaff, Philippeet coll. (1994) « Nicene and Post-Nicene Fathers », Second Series, vol. 14 : *Hendrickson*
- [17] The Editors of Encyclopaedia Britannica (2021) « Architecture gothique » *Encyclopaedia Britannica*
- [18] Actes du colloque scientifique tenu au Collège des Bernardins (2013) « Notre-Dame de Paris 1163-2013 » *BREPOLS*
- [19] Juillet Galens et al. (2001) « La fin du Moyen Âge » *Bibliothèque de référence du Moyen Âge*

- [20] L'Inquisition a été officiellement abolie six siècles après sa création, en 1821
Voir : Juan Antonio Llorente et al. (2009) « J. Histoire de l'Inquisition espagnole » *Kessinger Publishing*, p.247
- [21] Kelly, J. (2006) « La grande mortalité : une histoire intime de la peste noire » *Harper Perennia*, 1 p. 135
- [22] Husher, J. (2008) « Facts and Myths Facing Today's World » *iUniverse*, pp.17-30
- [23] Dobler Sacha (2017) « Black Death and Abrupt Earth Changes in the 14th century » *Abrupt Earth Changes*, P.35
- [24] Lagerås, Per (2015) « Environnement, société et peste noire : une approche interdisciplinaire de la crise médiévale tardive en Suède » *Oxbow Books*
- [25] Dick Harrison (2000) « Den värsta katastrof som drabbat Europa » *Ordfront*
- [26] Hannah Barker (2021) « Laying the Corpses to Rest: Grain, Embargoes, and Yersinia pestis in the Black Sea, 1346–48», *Speculum* 96
- [27] Dorsey Armstrong (2021) « The Black Death: How It Ravaged Florence» *Great Courses Daily*
- [28] (1452 – 1519) né dans la zone métropolitaine de Florence
- [29] (1445 – 1510) né à Florence
- [30] (1475 – 1564) Né à Arezzo, à 80 km (50mi) de Florence
- [31] Contributeurs Wikipédia (2021) « Renaissance » *Wikipedia*
- [32] Hayden Spencer (2018) « English Literature: From Renaissance to Seventeenth Century » *Scientific e-Resources*, p.10
- [33] Ibid
- [34] Jessie Szalay (2016) « La Renaissance: La « renaissance » de la science et de la culture » "*Livescience*
- [35] Bartleby Editors (2021) « Les nouvelles façons de penser ont influencé la Renaissance » *Bartleby Research*
- [36] Ibid
- [37] Belyi, V. et coll. (2010) « Héritage inattendu: intégrations multiples des séquences anciennes de bornavirus et d'ebolavirus/marburgvirus dans les génomes des vertébrés » *PLoS pathogens* , 6(7), e1001030
- [38] Alison P. Galvani (2003) « Évaluer la peste et la variole en tant que pressions sélectives historiques pour l'allèle de résistance au VIH CCR5-Δ32 » *Actes de l'Académie nationale des sciences*

Chapitre 22 : Deux fléaux, un modèle ?

La peste de Justinien et la peste noire partagent de nombreuses similitudes :

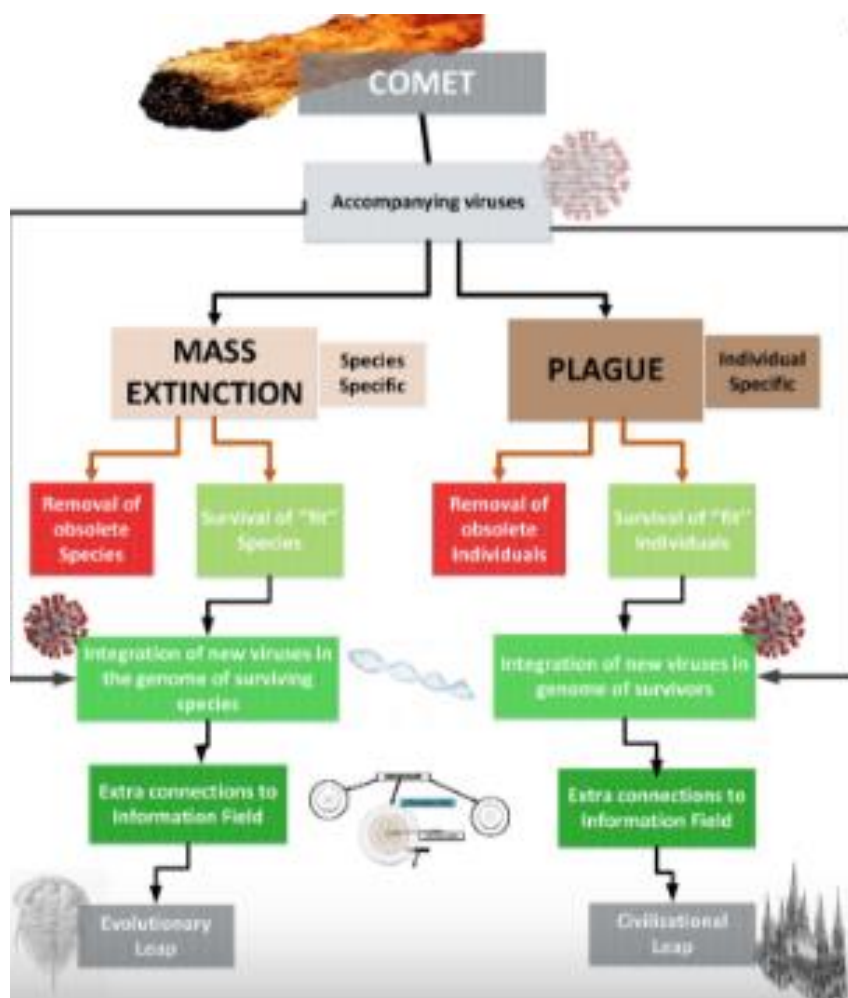
- elles sont apparues en des temps de *grande oppression*
- elles ont probablement été causées par *des virus de type variole*
- elles sont corrélées aux périodes *d'activité cométaire* et aux catastrophes et changements climatiques associés
- elles ont duré environ *trois siècles*
- ils ont provoqué *des dizaines de millions de morts*
- ils ont commencé presque immédiatement *des sauts civilisationnels*

Est-ce une pure coïncidence si la chaîne d'événements présentés par les deux fléaux rappelle à ce point la séquence d'événements d'extinctions massives induites par les comètes et leur vie induite par le virus qui s'ensuit explosion ?

Le virus transmis par les comètes qui a causé les deux principaux fléaux a-t-il également causé le saut de civilisation vécu par les survivants ? Existe-t-il une analogie, bien qu'à une échelle différente, entre les fléaux *spécifiques aux individus* causés par des virus transmis par les comètes et les extinctions de masse *spécifiques aux espèces* causées par des virus similaires transmis par les comètes ?

Les sauts évolutifs qui suivent les extinctions massives sont-ils comparables aux sauts civilisationnels qui suivent les fléaux humains et la quasi-extinction induite ?

Le diagramme ci-dessous illustre les deux chaînes d'événements, Extinction de masse (spécifique à l'espèce) VS. Peste (spécifique à l'individu) :



© Sott.net

Les fléaux sont aux extinctions massives ce que le saut civilisationnel est au saut.

RG Collingwood [1], a théorisé [2], que les civilisations passent par *des sauts de conscience, ou un stade croissant du niveau de pensée, par lequel l'implicite devient explicite*.

Par exemple l'Art livre la vérité, mais ce n'est qu'une vérité implicite, il suggère, il évoque, mais il n'affirme ni ne prouve rien. Viennent ensuite la religion, avec elle les vérités révélées et les lois écrites. La religion affirme des vérités mais elle ne les prouve pas. Enfin vient l'âge de la science, qui prouve les vérités à l'aide de l'expérimentation, des théories, de la logique et des observations.

Par exemple, nous pouvons voir un tel saut civilisationnel en action entre l'effondrement de Sumer, ca. 2200 BP et la Grèce antique. *Les Sumériens n'étaient pas capables de faire un raisonnement inductif*. Ils pourraient faire des listes interminables d'observations mais ils pourraient les synthétiser avec un principe général [3].

En revanche, les Grecs, comme en témoignent les travaux d'Aristote [4] ont théorisé et utilisé le raisonnement inductif [5].

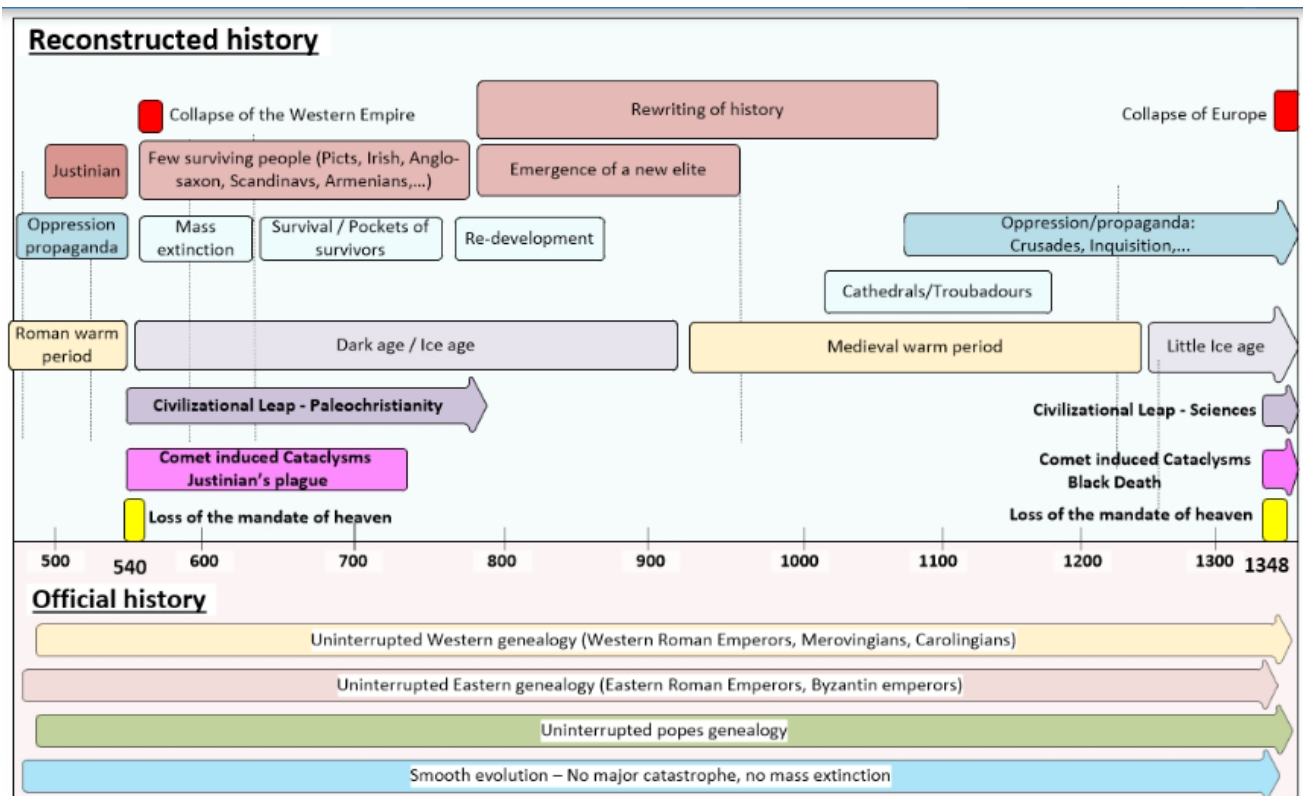
Coïncidence ou non, la civilisation sumérienne s'est effondrée à cause d'un bombardement cométaire massif connu sous le nom d'événement de 4,2 kY BP [6]:

Il a été proposé que les changements climatiques soudains et les événements catastrophiques vers 2200 avant notre ère (y compris l'effondrement de la civilisation sumérienne) pourraient être liés à un impact de comète ou d'astéroïde. [7]

Plusieurs chercheurs postulent des fléaux (introduits par les bombardements cométaires mentionnés ci-dessus ?) comme la raison de l'effondrement de la civilisation sumérienne et d'autres civilisations de l'âge du bronze [8].

De même, les événements cométaires de 540 après JC et la peste de Justinien qui s'en est suivie peuvent marquer un autre saut civilisationnel grâce à l'adoption des valeurs centrales au cœur de la paléo-chrétienté - la miséricorde, le pardon et l'amour - jusque-là si étrangères. Une autre innovation majeure a été l'introduction du monothéisme dans un monde dominé pendant des millénaires par le polythéisme.

Dans le même ordre d'idées, les événements cométaires de 1347 suivis, quelques mois plus tard, par la peste noire, auraient pu déclencher un autre saut civilisationnel où la religion (vérité implicite/révoquée) était remplacée par (vérité explicite/prouvée) :



© Sott.net
500 AD – 1348 AD Histoire reconstruite VS histoire

Références

- [1] (1889–1943) Philosophe et archéologue britannique. Collingwood est l'auteur de deux des plus importants traités de métaphilosophie écrits dans la première moitié du XXe siècle.
Voir : Editors of the Encyclopedia (2006) « Robin George Collingwood » *Stanford Encyclopedia of Philosophy*
- [2] RG Collingwood (2016) « Speculum Mentis » *Read Books Ltd*
- [3] Marc Van De Mieroop (2015) « Philosophy before the Greeks: The Pursuit of Truth in Ancient Babylon » *Princeton University Press*
- [4] Aristote (1989) « Analyses antérieures » · *Hackett*
- [5] Biondi, Paolo C. (2004) « Aristote, Analytique postérieure II.19 : introduction, texte grec, traduction et commentaire accompagnés d'une analyse critique » *Presses Université Laval*, p. 195
- [6] L'événement BP de 4,2 kiloans a été l'un des événements climatiques les plus graves de l'époque holocène. Il a été supposé avoir causé l'effondrement de l'Ancien Empire en Égypte, de l'empire akkadien en Mésopotamie, de la culture Liangzhu et de l'effondrement de la civilisation de la vallée de l'Indus.
- [7] Contributeurs Wikipédia (2022) « Lac Umm al Binni » *Wikipédia*
- [8] Norrie P. (2016) « How Disease Affected the End of the Bronze Age ». Une histoire de la maladie dans les temps anciens : plus meurtrière que la guerre », p. 61–101

Table des matières

Table des matières. 2

Présentation. 5

Partie I : Comètes et extinctions massives. 9

Chapitre 1 : Extinctions massives. 10

Chapitre 2 : Causes des extinctions massives. 14

Chapitre 3 : Le cycle cométaire de 27 millions d'années. 20

Partie II : Explosions de vie. 31

Chapitre 4 : Formes de vie particulières autour des impacts cométaires. 32

Chapitre 5 : La frontière K/T. 38

Chapitre 6 : L'explosion de la vie cambrienne. 41

Chapitre 7 : Autres explosions de vie. 45

Chapitre 8 : Saltationnisme contre darwinisme. 54

Partie III : Les virus sont les moteurs de la vie . 60

Chapitre 9 : L'énigme de la spéciation. 61

Chapitre 10 : Éradication ou amélioration d'espèces spécifiques. 75

Chapitre 11 : Les virus contribuent aux extinctions massives. 79

1/ Extinction passée induite par le virus. 79

2/ Extinction récente induite par le virus. 82

3/ Les virus sont-ils des agents d'extinction passés et présents? 83

Chapitre 12 : Antériorité des virus. 86

Chapitre 13 : L'omniprésence des virus. 90

Chapitre 14 : Virus bénéfiques. 96

Virus exogènes. 97

Endorétrovirus : 100

Chapitre 15 : Terrain ou germes ? 105

Partie IV : Virus et météorites. 113

Chapitre 16 : Comètes et plaies, une perspective historique. 114

Chapitre 17 : La peste de Justinien. 117

Décès et durée. 117

Origine. 118

Chapitre 18 : La peste noire. 122

Décès et durée. 122

Agent pathogène. 124

Origine. 127

Chapitre 19 : La société avant et après les deux fléaux. 132

Conditions sociales avant les deux fléaux. 132

Conditions sociales et civilisationnelles après les pestes. 135

Deux fléaux, un modèle ? 140

Chapitre 20 : Météorites transportant des micro-organismes. 142

Chapitre 21 : Micro-organismes de la haute atmosphère. 147

Chapitre 22 : Impulsions électromagnétiques. 149

Chapitre 23 : Panspermie contre génération spontanée. 157

Partie V : Le champ d'information. 159

Chapitre : Théorie de l'information et conscience. 160

Chapitre : Le Champ. 167

Chapitre : Résonance collective. 177

Partie VI : Champ d'information, virus, ADN et protéines. 182

Chapitre : L'ADN comme antennes. 183

Chapitre : Les protéines en tant que syntoniseurs. 185
Chapitre : ADN et protéines Connectez-nous au champ d'information. 193
Chapitre : Des formes géométriques aux signatures électromagnétiques. 196
Chapitre : Cavités de résonance. 198
Chapitre : Le cas intéressant de l'homéopathie. 206
Chapitre : La transmission fractale augmente la profondeur de l'information. 211
Chapitre : Explosion de vie retardée ou immédiate ? 221
 Effets délétères des radiations. 229
 Pathogenèse et guérison en tant que processus dirigés par l'information : 230

Partie VII : 6e extinction et coronavirus. 232
Chapitre : La 6ème extinction en cours. 233
Chapitre : Autorités et Vie. 235
Chapitre : Autorités et contrôle 238
Chapitre : Abaisser la population. 240
Chapitre : Le virus qui altère l'esprit. 242
Chapitre : Virus artificiels. 243
Chapitre : SRAS-CoV-2 artificiel. 244
Chapitre : Conçu dans quel but ? 247
Chapitre : Fort Detrick et les virus.
Chapitre 249 : Fort Detrick et Mind Control 252
Chapitre : Fabriqué en Chine ou fabriqué aux États-Unis ? 254
Chapitre : D'un vaccin d'obéissance à un virus de désobéissance muté ? 258
Chapitre : Verrouillage pour minimiser la propagation et non la mortalité. 261
Chapitre : Eugénisme 2.0. 264
Chapitre : La vraie cause de la 6ème extinction. 275
Chapitre : Conclusion. 283

<https://cassiopaea.org/forum/threads/mass-extinction-evolutionary-leap-and-the-virus-information-connection.50332/>

Chapitre 23 : La vie dans les comètes ?

Dans le chapitre suivant, nous utilisons indifféremment le matériau cométaire et le matériau météoritique car les météorites, en particulier les chondrites carbonées, sont le résultat des frottements non volatils des comètes [11].

Jusqu'à présent, nous avons vu que les événements cométaires étaient la cause de la plupart, sinon de la totalité, des extinctions massives et probablement des deux pandémies les plus graves enregistrées dans l'histoire. Comme les extinctions massives suivies d'explosions de vie, les deux fléaux ont été suivis d'un saut civilisationnel.

Connaissant le rôle central joué par le virus dans le code génétique des formes de vie comme indiqué dans la partie précédente [2], nous soupçonnons que l'infusion de nouveaux virus a déclenché les sauts évolutifs qui marquent les séquelles des extinctions massives induites par les comètes.

Mais comment expliquer cette forte association entre comètes et virus ? Le matériel cométaire peut-il transporter des virus ? Les virus peuvent-ils même « survivre » à la condition extrême d'un voyage cométaire ? Ce chapitre apporte quelques réponses à ces questions.

Matière organique dans les météorites

Toutes les formes de vie connues sont basées sur des molécules organiques [3] [4]. A l'inverse, la plupart des molécules organiques sont produites par des formes de vie, notamment des micro-organismes, par exemple des bactéries pour la production d'insuline [5] ou des levures pour la production d'éthanol [6].

Pour référence, la production primaire annuelle totale de biomasse est estimée à plus de 100 milliards de tonnes par an [7] dont une quantité importante [8] est produite par des micro-organismes, en particulier des bactéries et des diatomées (phytoplancton). Par exemple les diatomées sont responsables à elles seules de 20 à 50 % de l'oxygène produit sur Terre chaque année [9] et ils constituent environ 50% de toute la matière organique trouvée dans les océans [10].



© Landgrebe

Photo polarisée d'une diatomée fossilisée (anthodiscina floreata)

Ce qui précède suggère que la grande quantité de matière organique trouvée dans les comètes doit être produite par des formes de vie. C'était la théorie soutenue par les vitalistes [11] pendant des siècles. De nos jours, des chercheurs comme Hoyle ou Wickramasinghe font une affirmation similaire :

Il est impossible de synthétiser des matières organiques en quantité appréciable à partir de matières inorganiques sans l'intervention de systèmes biologiques [12]

Dès 1908, les météorites étaient soupçonnées d'être une source importante de composés organiques terrestres [13]. Ces soupçons ont été confirmés dans les années 1960 avec la découverte de molécules organiques dans l'espace [14] et dans les comètes [15].

Depuis lors, les matières organiques cométaires ont été largement documentées [16].

Par exemple, la comète de Halley a révélé à elle seule une impressionnante variété de matière organique :

L'analyse des grains de poussière provenant de la tête [de la comète de Halley] a révélé que *jusqu'à un tiers était constitué de matière organique*. Des substances courantes telles que le benzène, le méthanol et l'acide acétique ont été détectées, ainsi que certains des éléments constitutifs des acides nucléiques. *Si l'on se fie à Halley, alors les comètes auraient facilement pu fournir à la Terre suffisamment de carbone pour fabriquer toute la biosphère.* [17]

Non seulement la comète de Halley libère un large éventail de matières organiques, mais les quantités qui en émanent sont vraiment stupéfiantes :

Nous savons en fait que *les comètes éjectent des particules organiques, généralement à un rythme d'un million de tonnes ou plus par jour*. C'est ce que la comète Halley a été observée en train de faire les 30 et 31 mars 1986. Et la comète Halley a continué à faire exactement cela, expulsant des particules organiques en grandes rafales, presque aussi longtemps qu'elle est restée dans la plage d'observation. [18]



© ESA

Photographie prise de la sonde Giotto montrant le noyau de la comète

La comète de Halley n'est pas une bizarrerie, à peu près toutes les comètes observées de près ont révélé une signature organique similaire :

Une analyse indépendante de la poussière impactant les spectromètres de masse à bord du vaisseau spatial Giotto a également conduit à une composition organique complexe qui était pleinement compatible avec l'hypothèse biologique. *Des conclusions globalement similaires se sont également avérées valables pour d'autres comètes, en particulier la comète Hyakutake et la comète Hale-Bopp.* [19]

Les acides aminés

Parmi les matières organiques d'origine cométaire, il existe une variété inattendue d'acides aminés, qui sont les éléments constitutifs des protéines. Pas moins de 52 acides aminés non biologiques ont été trouvés dans la seule météorite de Murchison [20]. A titre de comparaison, le corps humain ne peut produire que 20 [21] acides aminés différents, alors qu'environ 500 [22] sont naturellement présents sur l'ensemble de la planète.

La météorite de Murchison n'est pas un cas isolé. Il y a plus de 50 ans, une variété d'acides aminés *extraterrestres* ont également été trouvés dans la météorite d'Orgueil :

Lawless (1972) a conclu que la météorite d'Orgueil, c'est la chondrite de Type I tombée en France en 1864 contenait *plusieurs acides aminés d'origine extraterrestre*. En utilisant la chromatographie en

phase gazeuse, ils ont isolé les isomères D de l'alanine, de la proline et de l'acide aspartique. (Il est bien connu que pratiquement tous les acides aminés produits par les formes de vie terrestres sont l'isomère L.) Ils ont également trouvé *des isomères de plusieurs analogues d'acides aminés inhabituels : acide cr-aminoisohutyrique, acide f-anlinoisohutyrique, N-méthylglycine, N-méthylalanine, et d'autres, qui ne se trouvent pas dans les protéines et sont rarement associés aux plantes vivantes et aux tissus animaux.* [23]

Le matériel cométaire contient de riches acides aminés et les quantités ne sont pas négligeables non plus, on estime qu'environ 3% du carbone organique dans les chondrites carbonées est sous forme d'acides aminés [24].

Outre les acides aminés exotiques trouvés dans la météorite d'Orgueil, la présence dans le matériel météoritique d'acides aminés plus usuels a été largement documentée [25]. La présence d'adénine, de guanine, de cytosine, de thymine et d'uracile, qui sont les cinq acides aminés [26] constituant l'ADN et l'ARN, a été rapportée. Logiquement, l'acide aminé le plus simple, la glycine, est le plus abondant dans les météorites chondritiques [27].

Kérogène :

C'est un mélange complexe de composés d'hydrocarbures. C'est le principal composant organique du schiste bitumineux. L'analyse optique de la météorite de Murchison et des kérogènes est pratiquement la même [28], suggérant que le matériau de Murchison contient une quantité significative de kérogènes.

Sucres :

Une analyse de matériel météoritique a révélé qu'ils contiennent des sucres, dont le ribose, qui est l'épine dorsale de l'ADN et de l'ARN :

Dans les échantillons en poudre de deux anciennes *météorites remplies de carbone*, les astronomes ont trouvé des traces de plusieurs sucres essentiels à la vie, dont le ribose, la base sucrée de l'ARN [29]

Polymères organiques

POM signifie PolyOxyMéthylène c'est un polymère d'un composé organique : le formaldéhyde.

La détection positive de POM dans la chondrite carbonée d'Allende présente également un intérêt considérable dans le cadre de la présente théorie. Les chondrites sont aussi probablement typiques des météoroïdes cométaires. [30]

Molécules aromatiques :

Des molécules aromatiques ont été positivement identifiées dans la météorite de Murchison :

La matière aromatique extraite de la météorite Murchison montre une absorption à ~ 2011 Angströms [31]

L'espace est peuplé de poussières/grains interstellaires. Le nombre estimé de comètes est de 10¹⁴ et leurs queues peuvent atteindre des millions de km ce qui en fait les principaux contributeurs de poussière interstellaire [32] :

Les sources de particules biologiques dans les nuages interstellaires sont [...] une comète individuelle est un objet plutôt insubstantiel. Mais notre système solaire en possède tellement, peut-être plus de cent milliards, que leur masse totale égale les masses combinées des planètes extérieures Uranus et Neptune, soit environ 10²⁹ grammes. Si toutes les étoiles naines de notre galaxie sont pareillement dotées de comètes, alors la masse totale de toutes les comètes de notre galaxie, avec ses 10¹¹ étoiles naines, s'avère être d'environ 10⁴⁰ grammes, ce qui est juste la quantité de toutes les particules organiques interstellaires. [33]

Les « nébuleuses planétaires » mentionnées dans la citation ci-dessous sont constituées de grains interstellaires qui ont révélé la signature optique des molécules aromatiques :

Les caractéristiques d'émission attendues d'un ensemble de molécules aromatiques d'origine naturelle sont en accord satisfaisant avec les propriétés d'émission des "molécules de HAP" associées aux nébuleuses planétaires. [\[34\]](#)

La liste des matières organiques trouvées dans les comètes et les grains interstellaires (poussière de comète) ne cesse de s'allonger :

La gamme de molécules organiques interstellaires détectées à ce jour s'est considérablement élargie pour inclure l'eau, le dioxyde de carbone, l'acétone, le cyanure d'éthyle, l'éthanol, un grand nombre d'hydrocarbures dont les hydrocarbures polyaromatiques, l'acide acétique [vinaigre] et aussi une détection provisoire de l'acide aminé glycine. [\[35\]](#)

A cette liste s'ajoutent les acides aminés extraterrestres, les cinq acides aminés constituant l'ADN et l'ARN, les polymères organiques (POM), les sucres et les kérogènes [\[36\]](#).

Dès les années 1970, Chandra Wickramasinghe et Fred Hoyle ont commencé à publier des articles sur la présence de matières organiques dans le matériel cométaire. Pendant des décennies, ils ont été ridiculisés par la science traditionnelle jusqu'à ce que la quantité de preuves accumulées ne puisse plus permettre un démenti. Maintenant, la science dominante reconnaît que Wickramasinghe et Hoyle avaient raison [\[37\]](#).

Rappelez-vous cette citation des mêmes Wickramasinghe et Hoyle :

Il est impossible de synthétiser des matières organiques en quantité appréciable à partir de matières inorganiques sans l'intervention de systèmes biologiques [\[38\]](#) .

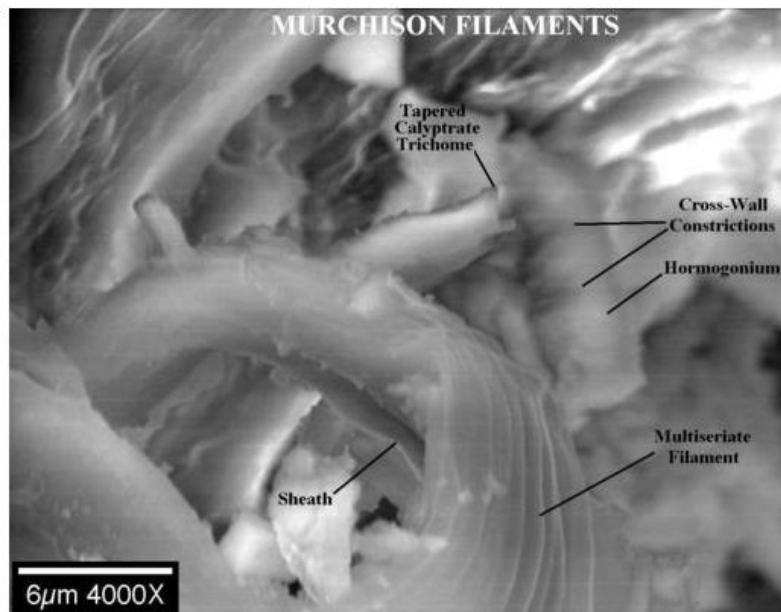
Puisque les "systèmes biologiques" sont les seuls capables de produire de la matière organique en quantités massives et que les matières organiques se trouvent en quantités substantielles dans les comètes, la question évidente est " *Les comètes transportent-elles des "systèmes biologiques", notamment des micro-organismes ?*

Micro-organismes trouvés dans les météorites

Bactéries

Plusieurs chercheurs [\[39\]](#) [\[40\]](#) dont le chef de l'astrobiologie de la NASA, Richard Hoover, ont publié de nombreux articles montrant la présence de bactéries, fossilisées ou non, dans du matériel météoritique.

C'est le cas par exemple de la météorite de Murchison qui a révélé des caractéristiques cyanobactériennes très détaillées [\[41\]](#) en microscopie électronique :

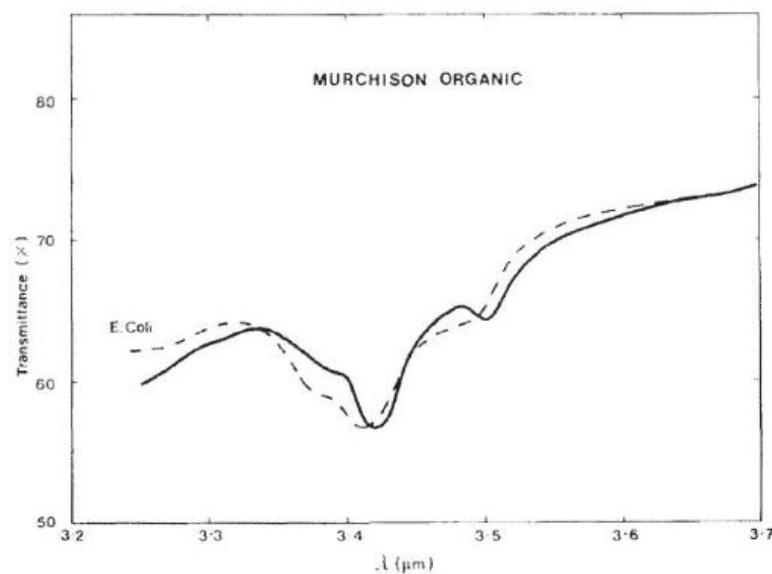


© NASA/MSFC

Filaments cyanobactériens fossilisés dans la météorite

Le contenu bactérien de la météorite de Murchison a également été confirmé par analyse optique. Le schéma ci-dessous montre une comparaison entre les spectres de la bactérie *E. Coli* et la composante carbonée de la météorite Murchison. [\[42\]](#)

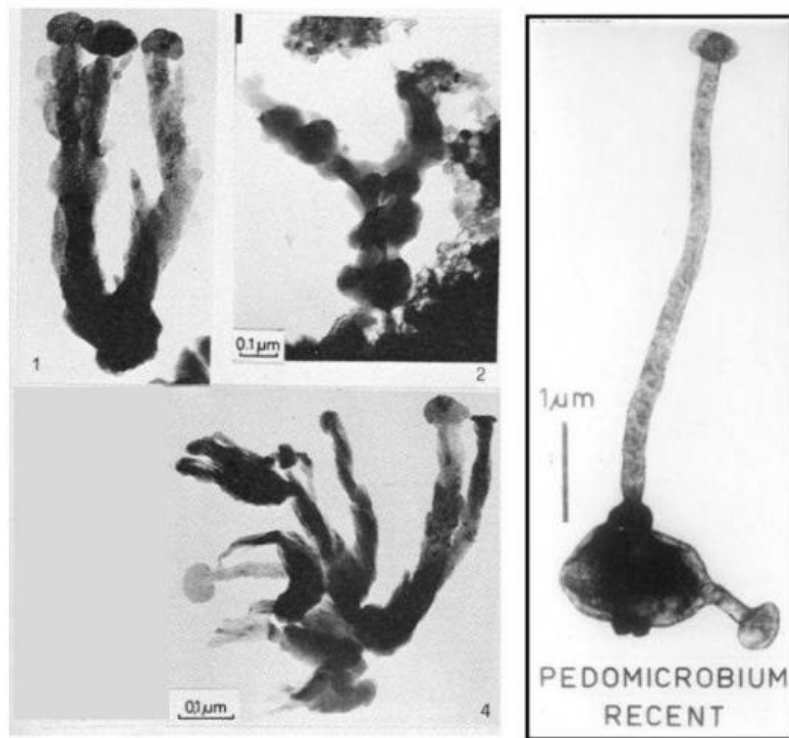
Il affiche des courbes quasiment identiques :



© Hoyle

Le spectre d'absorption en laboratoire de la météorite Murchison comparé à *E. coli*.

En plus des cyanobactéries et des *E-coli*, l'examen des météorites de Murchison a révélé la présence d'un troisième type de bactéries qui a été confirmée par microscopie électronique :



© Pflug

Comparaison d'une structure de la météorite de Murchison (à gauche)
avec la bactérie pédomicrobium (à droite) .

La météorite Murchison n'est pas une bizarrerie, l'examen de la météorite martienne ALH84001 a également montré la présence de bactéries :

Une météorite originaire de Mars connue sous le nom d'ALH84001 s'est avérée en 1996 [David McKay] contenir des structures microscopiques ressemblant à de petites nanobactéries terrestres. [44]

Une grande polémique suivit cette découverte. Après tout, cette découverte révolutionnaire signifiait, peut-être trop tôt, qu'il y avait autrefois de la vie sur Mars. Ainsi, la conclusion a été rejetée sur la base de plusieurs arguments.

Cependant, 13 ans plus tard, le même David McKay, publie un article abordant ces arguments un par un, confirmant la présence de bactéries dans ALH84001, et cerise sur le gâteau, montrant le contenu bactérien dans deux météorites martiennes supplémentaires, à savoir Nakhla et Yamato- 593 [45].

Non seulement des bactéries fossilisées ont été trouvées dans les météorites comme le montrent les exemples présentés ci-dessus mais les chercheurs ont également trouvé des bactéries extraterrestres viables à l'intérieur d'une météorite :

Le 11 mai 2001, deux chercheurs de l'Université de Naples ont affirmé avoir trouvé des bactéries extraterrestres viables à l'intérieur d'une météorite. Le géologue Bruno D'Argenio et le biologiste moléculaire Giuseppe Geraci affirment que les bactéries étaient coincées à l'intérieur de la structure cristalline des minéraux, mais ont été ressuscitées lorsqu'un échantillon de la roche a été placé dans un milieu de culture [46]

De 1997 à 2013, Richard Hoover a publié plusieurs articles prouvant l'existence de microfossiles indigènes de bactéries dans les météorites suivantes : Ivuna [47], Orgueil [48], Murchison [49], Murray [50] et Polonnaruwa [51].

Ces nombreuses découvertes de bactéries à l'intérieur des météorites ont été confirmées par une autre méthode encore, à savoir l'analyse optique :

Il a été démontré que le spectre infrarouge de la comète Hale – Bopp à 2,9 UA correspond au comportement d'un mélange de microbes avec une contribution de 10% de silicates ne contribuant principalement qu'à la caractéristique de 10 μ m. Un spectre très similaire a été obtenu à partir des éjectas post-impact lors de la mission Deep Impact de 2005 [\[52\]](#).

Algues :

Dès 1963 un article publié montrait la présence d'algues fossilisées dans la météorite d'Orgueil :

Au milieu des années 1960, H. Urey, puis G. Claus, B. Nagy et DL Europa (Claus et al., 1963) ont examiné la météorite carbonée d'Orgueil tombée en France en 1864, tant au microscope qu'au spectroscopie. Ils ont affirmé avoir *trouvé des preuves de structures organiques similaires à des micro-organismes fossilisés, des algues en particulier*. Les preuves comprenaient des études de micrographie électronique, qui ont montré une sous-structure au sein de ces soi-disant « cellules ». Certaines des structures ressemblaient à des parois cellulaires, des noyaux cellulaires, des structures semblables à des flagelles, ainsi que des constriction dans certains objets allongés pour suggérer un processus de division cellulaire. [\[53\]](#)



© Eunostos

Un fragment de la météorite d'Orgueil exposé au Musée

Ces résultats ont été indirectement confirmés un an plus tard. La chlorophylle est l'une des caractéristiques des algues et les porphyrines sont le principal précurseur de la chlorophylle. Par coïncidence ou non, des porphyrines ont été trouvées dans la météorite d'Orgueil :

Hodgson et Baker (1964) ont trouvé des porphyrines dans Orgueil, mais pratiquement pas de chlore. *Les porphyrines sont des molécules organiques complexes qui sont à la base de la chlorophylle* et des pigments porteurs d'oxygène dans le sang animal. [\[54\]](#)

Outre la météorite d'Orgueil, Claus a découvert diverses diatomées - des algues unicellulaires appelées phytoplancton - dans d'autres météorites chondrites :

De nombreux éléments organisés ressemblent aux Chrysophytes (apparentés aux diatomées) et aux Hystrichosphères (dinollagellés fossilisés, kystes et kystes de spores de dinoflagellés).

Certains chercheurs ont également trouvé des diatomées (*Nitzschia australis*) et des structures de type diatomée dans les chondrites. [\[55\]](#)

Cette découverte a déclenché de nombreuses controverses. Pflug a donc conçu une méthode utilisant un équipement de pointe pour préparer des sections ultra-minces de la météorite de Murchison dans un environnement *exempt de contaminants* [\[56\]](#). Cette approche a également conservé intactes les structures originales des microfossiles et les résultats ont confirmé une fois de plus la présence de micro-organismes dans le matériau météoritique :

HD Pflug (1984) a rouvert la question des fossiles microbiens dans les météorites carbonées. Pflug a utilisé des techniques nettement supérieures à celles de Claus et de ses collègues et a trouvé une profusion d'éléments organisés composés de matière organique en lames minces préparées à partir d'un échantillon de la météorite de Murchison. La méthode adoptée par Pflug consistait à dissoudre la majeure partie des minéraux présents dans une fine section de la météorite à l'aide d'acide fluorhydrique, de manière à permettre au résidu carboné insoluble de se déposer avec ses structures d'origine intactes. Il était alors possible d'examiner le résidu au microscope électronique sans perturber le système de l'extérieur.

Les modèles qui ont émergé étaient étonnamment similaires à certains types de micro-organismes terrestres. Des dizaines de morphologies différentes se sont retrouvées dans les résidus, dont beaucoup ressemblaient à des espèces microbiennes connues. [\[57\]](#)

En 2018, RB Hoover, fondateur et responsable de la recherche en astrobiologie de la NASA a corroboré les découvertes de Pflug sur la diatomée à l'intérieur de la météorite d'Orgueil [\[58\]](#) .

Quelques années plus tôt, en 2012, l'examen d'une météorite mené par l'Université de Cardiff au Pays de Galles avait révélé, une fois de plus, la présence de diatomées. Ce résultat a été confirmé par des équipes de recherche du Royaume-Uni, des États-Unis et d'Allemagne :

Le 29 décembre 2012, une boule de feu verte a été observée dans la province de Polonnaruwa, au Sri Lanka. Il s'est désintégré en fragments qui sont tombés sur la Terre près des villages d'Aralaganwila et de Dimbulagala et dans une rizière près de Dalukkane. Des échantillons de roche ont été soumis à l'Institut de recherche médicale du ministère de la Santé à Colombo. Les roches ont été envoyées à l'Université de Cardiff au Pays de Galles pour analyse, où l'équipe de Chandra Wickramasinghe les a analysées et a affirmé qu'elles contenaient des diatomées extraterrestres. De janvier à mars 2013, cinq articles ont été publiés dans la frange Journal of Cosmology décrivant divers résultats d'équipes au Royaume-Uni, aux États-Unis et en Allemagne [\[59\]](#)

Quelques mois plus tard, en 2013, lors d'une expérience baptisée "Test", les cosmonautes russes Oleg Artemyev et Alexander Skvortsov ont identifié une algue de type marin (phytoplancton) collectée depuis les hublots de la Station spatiale internationale, qui se trouve à une hauteur de 420 [\[60\]](#) kilomètres [\[61\]](#)

Notez que les vaisseaux spatiaux de l'ISS sont lancés depuis Baïkonour, qui est situé dans un désert. L'hypothèse d'une contamination terrestre est donc peu probable.



© Artemjew.ru
Oleg Artemyev menant l'expérience de test .

Les bactéries et les diatomées ne sont pas les seuls micro-organismes présents dans les météorites. En fait, Hoover en a trouvé toute une série associée à l'ancienne poussière cosmique :

La découverte de matière organique est également confirmée par l'analyse des carottes de glace dans laquelle Richard Hoover (2011) a découvert *des champignons, des algues, des cyanobactéries, des nanobactéries, des spores, des diatomées et des protozoaires* dans des carottes de glace anciennes profondes de plus de 4000 ans, forées dans le lac Vostok, près du pôle sud. *Ces créatures ont été découvertes en association avec d'anciennes particules de poussière cosmique tombées de l'espace.* [62]

Virus :

L'identification positive des virus dans les météorites est extrêmement difficile à cause d'au moins deux facteurs :

- 1/ Les virus sont minuscules. Ils sont 10 à 100 fois plus petits [63] que les bactéries.
- 2/ Seul le matériel viral fossilisé sera éventuellement accepté tandis que les virus non fossilisés seront automatiquement écartés comme contamination terrestre.

Une preuve indirecte de virus dans la comète est l'identification positive - comme décrit ci-dessus - de bactéries, qui sont avidement colonisées par des virus (bactériophages) :

Les bactériophages font partie des entités les plus courantes et les plus diverses de la biosphère. Les bactériophages sont des virus omniprésents, présents partout où existent des bactéries. On estime qu'il y a plus de 1031 bactériophages sur la planète, plus que tous les autres organismes sur Terre, y compris les bactéries, combinés. [64]

On estime que jusqu'à 31 % [65] des bactéries sont infectées par des bactériophages. Ce pourcentage grimpe à 70 % pour les bactéries marines [66] .

Les virus sont également omniprésents et jouent des rôles fondamentaux dans les autres micro-organismes trouvés dans le matériel météoritique. Ce sont des régulateurs majeurs du phytoplancton (diatomées) :

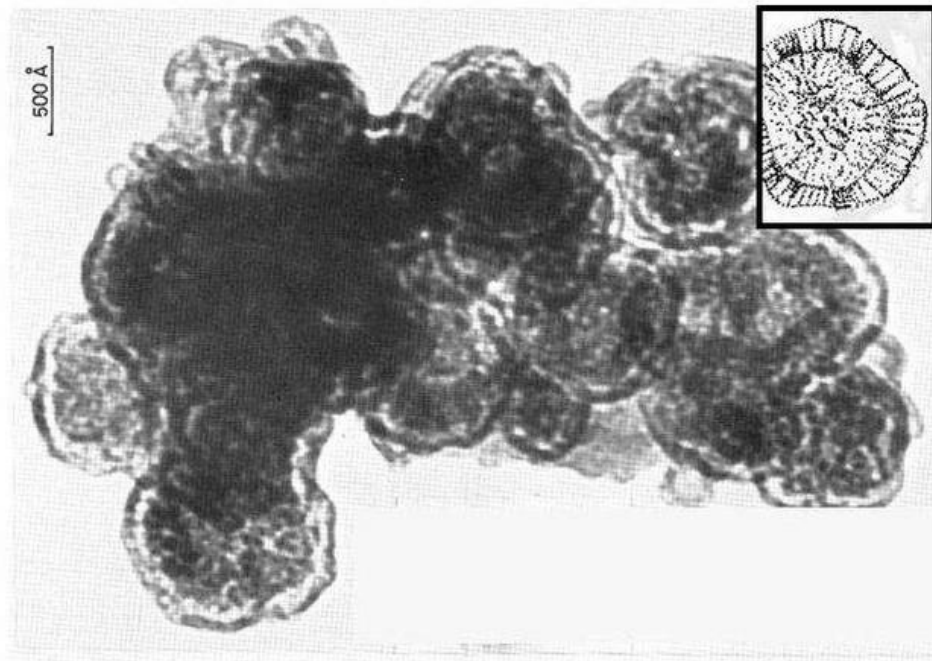
Les virus marins sont reconnus comme une force motrice majeure régulant la composition de la communauté phytoplanctonique et le cycle des nutriments dans les océans [67]

De même, de nombreux protozoaires hébergent des virus :

De plus en plus de preuves s'accumulent que *de nombreux parasites protozoaires, mais aussi helminthes, abritent une gamme de différentes classes de virus* qui sont pour la plupart absents des humains. Bien que certains de ces virus semblent n'avoir aucun effet sur leurs hôtes parasites, d'autres ont un impact négatif direct clair sur le parasite ou peuvent, en fait, contribuer à la virulence des parasites pour l'homme.

Outre les preuves indirectes énumérées ci-dessus et malgré les difficultés d'identification des virus fossilisés, des preuves directes existent également.

Des particules virales fossilisées ont d'abord été trouvées dans du matériel météoritique par HD Pflug en 1984 [68] et sa découverte a été confirmée vingt ans plus tard par le directeur de l'astrophysique de la NASA, Richard Hoover [69] :



© Joseph & Wickramasinghe

La météorite Murchison a révélé ce qui ressemble à des virus fossiles.

À titre de comparaison, le dessin en haut à droite représente un virus

Pour renforcer la connexion virus-météorites, voici le cas intéressant de bactériophages bien particuliers : les « virus Z » [70]. Contrairement à pratiquement toutes les autres formes de vie sur Terre dont l'ADN est composé des quatre nucléotides habituels, à savoir : A (Adénine), T (Thymine), G (Guanine) et C (Cytosine) ; le matériel génétique du virus Z est constitué d'un ensemble unique de quatre nucléotides, à savoir Z, T, G et C.

Le nucléotide unique marqué Z signifie *diaminopurine*, qui est, par coïncidence ou non, un composé trouvé dans les météorites :

La base Z a été identifiée sans ambiguïté dans une météorite carbonée et proposée comme une nucléobase qui aurait pu être disponible pour l'origine de la vie [71]

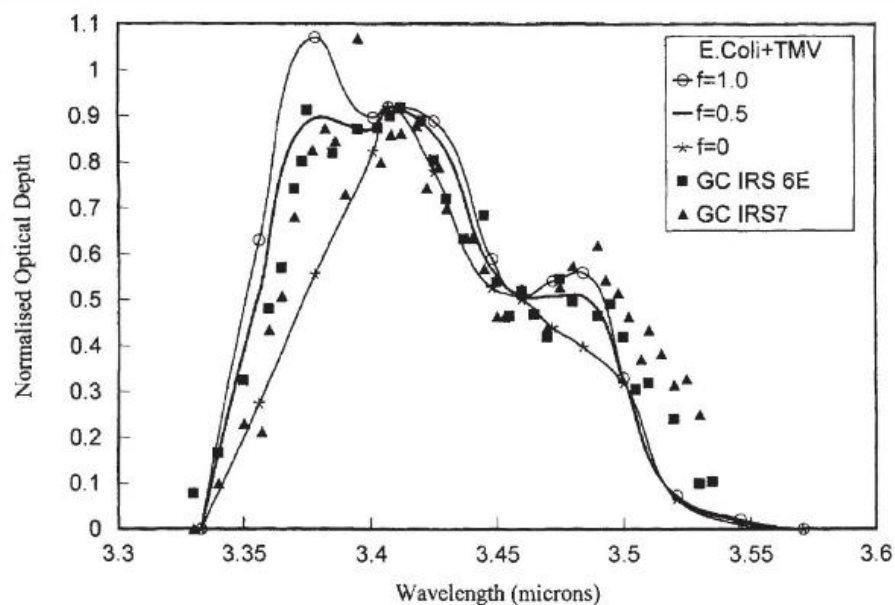
De même que le virus Z, le Yaravirus n'a même pas un génome étroitement lié parmi des milliers d'entrées de virus :

De plus, nous n'avons pas été en mesure de récupérer des génomes viraux étroitement liés au Yaravirus dans 8 535 métagénomes accessibles au public couvrant divers habitats à travers le monde. Le génome du Yaravirus contenait également six types d'ARNt qui ne correspondaient pas aux codons couramment utilisés. [72]

Cette bizarrerie suggère fortement que le Yaravirus ne vient pas de la Terre mais de l'espace à l'origine.

Une autre donnée scientifique suggérant qu'un virus initialement venu de l'espace est en parfaite adéquation entre la signature optique d'un mélange Tobacco Mosaic Virus + E-Coli et la signature optique du GC IRS 6E et du GC IRS 7 [73] :

Les courbes en trait plein de la figure 10 combinent les effets de deux types de matériel biologique : les particules de type viral typées par les données de laboratoire pour le TMV (Tobacco Mosaic Virus) et la bactérie desséchée représentée par les données pour E-coli. [74]



© Wickramasinghe

Profondeurs optiques normalisées pour les mélanges E. coli - TMV sur la bande d'ondes 3,3-3,6 J-Lm (courbes). Les points sont des données normalisées de la même manière pour GC-IRS6 et GC- IRS7

Références

- [1] Voir Lescaudron, 2014 chapitre 18 : Comètes ou astéroïdes ?
- [2] Partie III : Les virus sont les moteurs de la vie
- [3] Il n'y a pas de consensus scientifique sur ce qu'est une molécule organique. Ils contiennent généralement des liaisons carbone-hydrogène ou carbone-carbone
- [4] Contributeurs Wikipedia (2022) « Organic compound » Wikipedia
- [5] Baeshen NA et al. (2014) "Usines cellulaires pour la production d'insuline" Microb Cell Fact
- [6] Mohd Azhar SH et al. (2017) « Les levures dans la production durable de bioéthanol : une revue ». Biochem Biophys Rep.
- [7] Champ, CB et al.(1998) « Production primaire de la biosphère : intégration des composants terrestres et océaniques » Science 281 (5374) : 237–40
- [8] Bar-On YM, Phillips R, Milo R (2018) « The biomass distribution on Earth » PNAS 115 (25):6506-6511
- [9] Andrew Alverson (2014) "The Air You're Breathing? A Diatom Made That" Live Science
- [10] Contributeurs Wikipédia (2022) Wikipédia "Diatomée"
- [11] Contributeurs Wikipédia (2022) « Vitalisme » Wikipédia
- [12] B. Hoyle, NC Wickramasinghe (2000) « Origines astronomiques de la vie » Springer
- [13] TC Chamberlin et RT Chamberlin (1908) "Early Terrestrial Conditions That May Have Favored Organic Synthesis" Science 28, 897
- [14] Hoyle, 2000
- [15] J. Oro (1961) "Comets and the Formation of Biochemical Compounds on the Primitive Terre" Nature 190, 389
- [16] Chyba, C. et al. (1990) "Cometary Delivery of Organic Molecules to the Early Earth" Science , 249 (4967), 366–373
- [17] Paul Davies (2006) "L'origine de la vie" Penguin Books Limited , p. 136
- [18] Hoyle, 2000
- [19] Idem
- [20] Cronin, JR et coll. (1983) "Acides aminés dans les météorites" Advance in Space Research , Volume 3, Numéro 9, Pp 5-18
- [21] Lopez MJ et al. (2021) "Biochimie, acides aminés essentiels" StatPearls Publishing
- [22] Wagner I et al. (1983) "Nouveaux acides aminés naturels" Angewandte Chemie , 22 (11): 816–828
- [23] Hoyle, 2000
- [24] JR Cronin et al. (1988) "Météorites et le système solaire ancien" Univ. of Arizona Press , pp. 819-857
- [25] Botta O. et al."Concentrations relatives en acides aminés comme signature des processus du corps parent des chondrites carbonées" Orig Life Evol Biosph
- [26] Oba, Y. et al. (2022) "Identification de la grande diversité des nucléobases puriques et pyrimidiques extraterrestres dans les météorites carbonées" Nature Communication 13, 2008
- [27] Cronin, JR et al. (1976) "Acides aminés des chondrites carbonées Nogoya et Mokoia" Geochimica et Cosmochimica Acta 40, no. 7, 853-857
- [28] ET Arakawa et al. (1989) Taureau. Un m. Astre. Soc. 21,-940
- [29] Furukawa Y. et al.(2019) « Ribose extraterrestre et autres sucres dans les météorites primitives » PNAS
- [30] V. Vanysek, NC Wickramasinghe (1975) « Polymères de formaldéhyde dans les comètes » Astrophys. Espace Sci. 33, L 19-L28
- [31] Sakata, A. et al. (1977) "Preuves spectroscopiques d'amas de grains interstellaires dans les inclusions météoritiques" Nature 266, 241 (1977).
- [32] Hoyle, F. Wickramasinghe, NC (1984) "Des céréales aux bactéries" Cardiff Press .
- [33] Hoyle, 2000
- [34] Wickramasinghe, NC et al. (1990) "Un spectre d'émission intégré de 2,5 à 12,5 µm de molécules aromatiques naturelles" Astrophys Space Sci 166, 333–335
- [35] Wickramasinghe N., Hoyle F. (1998) "Miller-Urey Synthesis in the Nuclei of Galaxies" Astrophysics and Space Science 259, 99–103
- [36] Hoyle, 2000
- [37] Contributeurs Wikipédia (2022) "Chandra Wickramasinghe" Wikipédia
- [38] Hoyle F., Wickramasinghe N. (1999) "On a Possibly Fundamental Principle in Chemistry as Viewed in a Cosmogonic Context" Astrophysics and Space Science 268, 21–31
- [39] McKay, David et al. (1996) "Recherche de la vie passée sur Mars: activité biogénique relique

possible dans la météorite martienne ALH84001" *Science*, 273 (5277): 924–930

[40] McSween, HY (1997) "Preuve de la vie dans une météorite martienne?" *GSA Today*, 7 (7) : 1–7

[41] Gibson, Carl et al. (2010) "Les impératifs de la biologie cosmique" *Research Gate*

[42] Hoyle, 2000

[43] Hoyle, F. et al. (1984) "L'identification spectroscopique des grains interstellaires" *Astrophysics and Space Science*, Volume 98, Issue 2, pp.343-352

[44] Wickramasinghe, Chandra et al. (2013) "Maladies de l'espace : astrobiologie, virus, microbiologie, météores, comètes, évolution" *Cosmology Science Publishers*

[45] David S. McKay et al. (2009) "La vie sur Mars : nouvelles preuves des météorites martiennes" *Proc. SPIE* 7441

[46] Wickramasinghe, 2013

[47] Hoover, Richard (2011) "Fossils of Cyanobacteria in CI1 Carbonaceous Meteorites: Implications to Life on Comets, Europa, and Encelade" *Journal of Cosmology* 15 : 6249

[48] Hoover, Richard (2007). "Microfossiles de cyanobactéries dans la météorite carbonée d'Orgueil" *NASA*

[49] Hoover, Richard (1997) "Formes de vie fossilisées dans la météorite de Murchison". *panspermia.org*

[50] Hoover, Richard (1997) « Météorites, microfossiles et exobiologie » *Optique et photonique*

[51] Jamie Wallis et al. (2013) "La météorite de Polonnaruwa : isotope d'oxygène, composition cristalline et biologique" *Journal of Cosmology* 22 (2) : 10004

[52] Wickramasinghe, NC et al. (2019) "Cosmic biology in perspective" *Astrophys Space Sci* 364, 205

[53] Hoyle, 2000

[54] Hoyle, 2000

[55] Hoover et al. (1986) "Diatomées sur Terre, Comètes, Europe et dans l'espace interstellaire" *Terre, Lune et Planètes* 35, 19-45

[56] Wickramasinghe et al. (2010) « Morphologies bactériennes dans les météorites carbonées et les poussières de comètes » *Proc SPIE* 7819

[57] Hoyle, 2000

[58] Hoover, Richard B. et al. (2018) « Diatoms in the Orgueil Meteorite » *Paleontological Journal* 52 : 1647-1650

[59] Contributeurs Wikipedia (2022) « Chandra Wickramasinghe » *Wikipedia*

[60] *Environ* 260 mph

[61] Yury Slinko (2014) « Space plankton will not deter mission to Mars » *Russia Beyond*

[62] Wickramasinghe, Chandra et al. (2013) "Diseases From Space: Astrobiology, Viruses, Microbiology, Meteors, Comets, Evolution" *Cosmology Science Publishers*

[63] Diffen editors (2022) "Bacteria vs. Virus" *Diffen*

[64] Contributeurs Wikipédia (2022) "Bacteriophage" *Wikipédia*

[65] Proctor, LM et al. (1993) "Calibrage des estimations de la mortalité induite par les phages chez les bactéries marines : études ultrastructurales du développement des bactériophages marins à partir d'expériences de croissance en une étape" *Microb Ecol* 25, 161–182

[66] Prescott L (1993) "Microbiologie" *Brown Publishers*

[67] Frada MJ et al. (2014) "Le zooplancton peut servir de vecteurs de transmission pour les virus infectant les proliférations d'algues dans l'océan" *Curr Biol.* 24(21):2592-7

[68] Pflug, HD (1984) « Structure ultrafine de la matière organique dans les météorites » *Univ. Presse universitaire de Cardiff*, pp 24-37

[69] Wickramasinghe NC et al. (2020) "Expériences pour prouver la pénétration microbienne continue de l'espace vers la Terre" *Adv Genet.* 106:133-143

[70] Zhou Y. et al. (2021) "Une voie largement répandue pour la substitution de l'adénine par la diamino-purine dans les génomes des phages" *Science* 372(6541):512-516

[71] *Ibid*

[72] Boratto PVM et al. (2020) « Yaravirus : A novel 80-nm virus infecting *Acanthamoeba castellanii* » *PNAS* 117(28):16579-16586

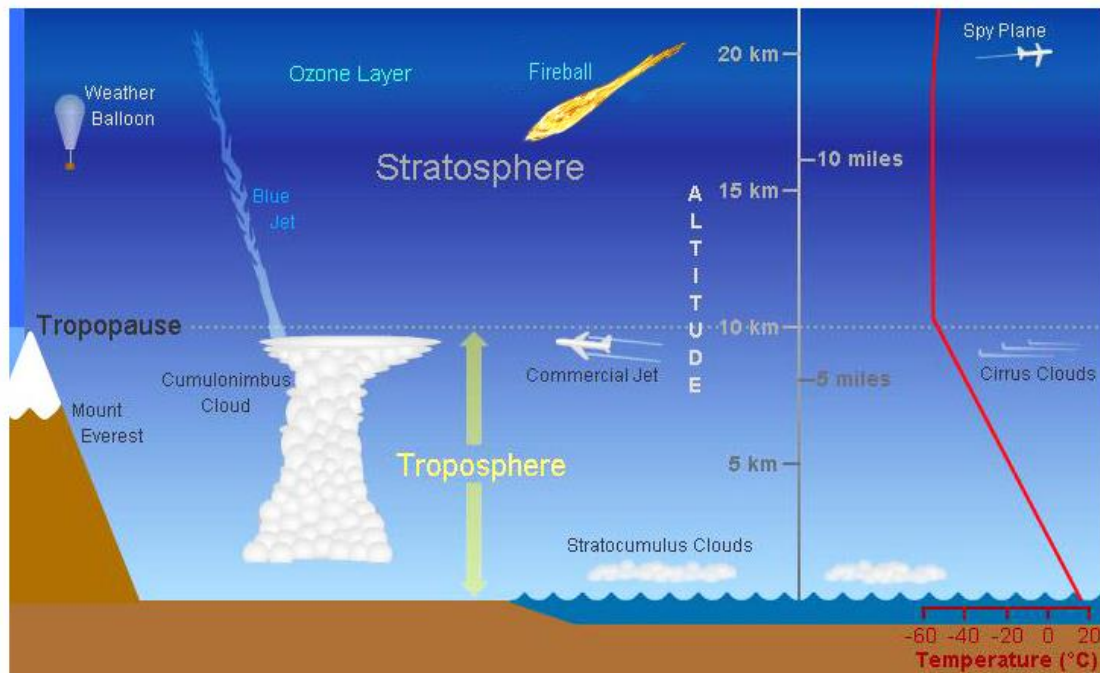
[73] Two stars in our galaxy

[74] Wickramasinghe N., Hoyle F. (1998) « Infrared Preuve de la panspermie : une mise à jour » *Astro-physique et sciences spatiales* 259, 385–401

Chapitre 24 : Micro-organismes de la haute atmosphère

La découverte de micro-organismes - y compris des virus - dans la haute atmosphère était inattendue pour la science dominante car les micro-organismes ne peuvent normalement pas être transportés de la basse atmosphère vers la haute à cause de la barrière tropopause :

La tropopause agit comme une barrière au libre mouvement des particules au-dessus de 17 km, ce qui rend très difficile un tel transfert de la Terre vers la stratosphère. [1]



La troposphère, la tropopause et la stratosphère

L'un des rares événements documentés capables de percer la tropopause et éventuellement de transporter des micro-organismes de surface vers la stratosphère est de très grandes éruptions volcaniques [2]. Mais l'hypothèse d'une grande éruption volcanique a été rejetée lorsque deux des articles signalant la présence de micro-organismes dans la stratosphère ont été réalisés deux ans ou plus après les dernières éruptions volcaniques majeures [3]. Sachant qu'en deux ans ou moins, toutes les poussières volcaniques tombent dans la basse atmosphère [4].



© Guiseppe Famiani

L'éruption de l'Etna en 2015. Le plus violent depuis 20 ans. Le panache atteignant la tropopause était bloqué d'où la forme.

Ainsi, non seulement les micro-organismes, y compris les virus, sont présents dans le matériel cométaire, comme indiqué dans le chapitre précédent, *mais ils sont également omniprésents dans la haute atmosphère terrestre*. Les premières découvertes remontent aux années 1930, il y a près d'un siècle :

[En 1936] un ballon américain habité à haute altitude, Explorer II, est devenu la première mission d'échantillonnage d'air à atteindre la stratosphère (jusqu'à 21 km ASL), et plusieurs microbes viables ont été isolés dans les genres *Bacillus*, *Macrosporium*, *Aspergillus*, *Penicillium* et *Rhizopus* [5]

A noter que cette expérience utilisait déjà des tubes de prélèvement autoclavés écartant *de facto* la possibilité d'une contamination terrestre.

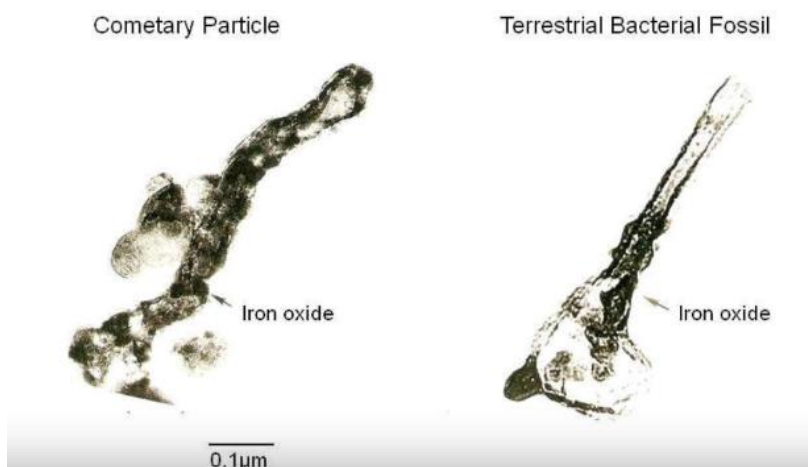
Dans les années 1960, les ballons à air volaient encore plus haut - 30 km et plus - et ils ne cessaient de renvoyer une identification positive des micro-organismes :

Bien que les techniques microbiologiques disponibles à l'époque étaient plutôt primitives par rapport à aujourd'hui, il y avait déjà des *indications intrigantes de la présence de microbes extraterrestres dans des échantillons d'air prélevés à des hauteurs de 30 km et plus (Bruch, 1967). Une détection positive de micro-organismes à 39 km et une densité de population qui augmentait avec l'altitude indiquaient un éventuel extraterrestre* [6]

Dans les années 1970, la découverte de micro-organismes est à nouveau confirmée par l'analyse des poussières collectées lors des vols stratosphériques effectués par les avions espions U2 :

Dans les années 1970, des vols à haute altitude (avions U2) ont été utilisés pour les collecter dans la basse stratosphère, à 18-20 km d'altitude, sur des feuilles souillées exposées à l'extérieur des avions volant à ~ 200 m/s. Cette méthode souffrait du problème de contamination ainsi que de la casse des particules et d'un biais contre les petites particules légères (qui ont tendance à se détourner avec le flux d'air). De plus, les véritables particules interplanétaires doivent être soigneusement séparées des contaminants terrestres.

Ces soi-disant particules de Brownlee, qui se présentaient principalement sous la forme d'agrégats pelucheux de poussière siliceuse, se sont avérées *contenir des molécules organiques extraterrestres, avec une complexité et une diversité proche de celles récemment rapportées pour la météorite de Murchison. Dans quelques cas, des morphologies microbiennes ont été découvertes dans des particules individuelles de Brownlee.* [7]



© Whickramasanghe

Structure carbonée micrométrique dans une particule de Brownlee comparée à un fossile

C'est également dans les années 1970 que l'altitude la plus élevée a été atteinte lorsque Imshenetsky et son équipe de recherche ont collecté des échantillons d'air jusqu'à 85 km [8] d'altitude - plus haut que la limite supérieure de la stratosphère - à partir desquels ils ont isolé des bactéries et des champignons :

Dans les années 1970, AA Imshenetsky et ses collègues ont collecté des échantillons d'air à des altitudes encore plus élevées, de la stratosphère à la mésosphère (48-85 km ASL), à l'aide de fusées météorologiques stérilisées par rayonnement γ et ont étudié les caractéristiques des souches bactériennes et fongiques isolées. [9]

Une expérience similaire a été menée en 2001 dans la stratosphère au-dessus de l'Inde. Elle a identifié trois micro-organismes : deux espèces bactériennes et une espèce fongique :

Une équipe de chercheurs indiens et britanniques dirigée par Chandra Wickramasinghe a rapporté en 2001 que des échantillons d'air au-dessus d'Hyderabad, en Inde, recueillis dans la stratosphère par l'Organisation indienne de recherche spatiale (ISRO) le 21 janvier 2001, *contenaient des amas de cellules vivantes*. Wickramasinghe appelle cela " *une preuve sans ambiguïté de la présence d'amas de cellules vivantes dans des échantillons d'air d'aussi haut que 41 km, au-dessus desquels aucun air d'en bas ne serait normalement transporté* ". Deux espèces bactériennes et une espèce fongique ont ensuite été isolées indépendamment de ces filtres qui ont été identifiées respectivement comme *Bacillus simplex*, *Staphylococcus pasteurii* et *Engyodontium album*. [10]

En 2005, des échantillons d'air ont été prélevés à des altitudes supérieures à 40 km [11] . Les résultats étaient inattendus, non seulement 15 espèces différentes de micro-organismes connus ont été identifiées mais aussi *trois espèces de bactéries [12] inconnues sur Terre jusqu'alors* :

En 2005, une expérience améliorée a été menée par l'ISRO. Le 20 avril 2005, des échantillons d'air ont été prélevés dans la haute atmosphère à des altitudes allant de 20 km à plus de 40 km. Les échantillons ont été testés dans deux laboratoires en Inde. Les laboratoires ont *trouvé 12 espèces bactériennes et 6 espèces fongiques différentes dans ces échantillons*. Les champignons étaient *Penicillium decumbens*, *Cladosporium cladosporioides*, *Alternaria sp.* et *Tilletiopsis albescens*. Sur les 12 échantillons bactériens, 3 ont été identifiés comme de nouvelles espèces et nommés *Janibacter hoylei* (d'après Fred Hoyle), *Bacillus isronensis* (du nom de l'ISRO) et *Bacillus aryabhatai* (du nom de l'ancien mathématicien indien, Aryabhata). Ces trois nouvelles espèces ont montré qu'elles étaient plus résistantes aux rayons UV que des bactéries similaires[13]

L'année suivante, des échantillons d'air ont été prélevés, une fois de plus, au-dessus de l'Inde. Non seulement l'échantillon d'air stratosphérique a conduit à l'identification de quatre autres espèces de bactéries inconnues, mais certains des micro-organismes collectés étaient viables malgré le stress supplémentaire induit par le cryo-prélèvement et l'utilisation d'une gamme très étroite de nutriments :

Le cryo-échantillonnage de la stratosphère au-dessus d'Hyderabad (Inde) a permis d'isoler quatre nouvelles espèces du genre *Bacillus* : *B. aerius sp. nov.*, *B. aerophilus sp. nov.*, *B. stratosphericus sp. nov.*, et *B. altitudinis sp. nov.* Dans de nombreuses études, comme celle-ci, la sélection des microbes cultivés dépendait de la méthode de collecte (les cryotubes étaient rincés avec du tampon qui était ensuite étalé sur des milieux de culture) dans ce cas et du milieu utilisé (par exemple, gélose Luria-Bertani ou Nutrient gélose) et n'a effectivement permis la récupération et la culture que de microbes spécifiques. [14]

Le nombre de bactéries, d'archées [15] et de souches de champignons trouvées dans la stratosphère et au-dessus est si impressionnant que DasSama et al. compilé une liste non exhaustive:

Table 1		
Microorganisms isolated or tested in the stratosphere		
Microorganisms	Collected (km)	Tested (km)
Archaea		
<i>Halo bacterium</i> sp. NRC-1		36
<i>Halo rubrum lacusprofundi</i>		36
Bacteria		
<i>Actinobacteria</i>	18–29	
<i>Bacillus endophyticus</i>	20	
<i>Bacillus luciferensis</i>	30	
<i>Bacillus pumilus</i> SAFR-032		20
<i>Bacillus simplex</i>	41	
<i>Bacillus sphaericus</i>	20	
<i>Bacillus</i> spp.	11–77	
<i>Bacillus subtilis</i> NASA8	20	20
<i>Brevibacterium luteolum</i>	20	
<i>Deinococcus aetherius</i> ST0316 [†]	10–12	
<i>Deinococcus</i> sp. TR0125	10–12	
<i>Escherichia coli</i>		40
<i>Microbacteriaceae</i>	20	
<i>Micrococcus</i> sp.	20	
<i>Micrococcus albus</i>	48–77	
<i>Mycobacterium luteum</i>	48–77	
<i>Paenibacillus</i> sp.	12–35	
<i>Proteobacteria</i>	18–29	
<i>Proteus mirabilis</i>		40
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		40
<i>Salmonella typhimurium</i>		40
<i>Staphylococcus</i> sp.	20	
<i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)		40
<i>Staphylococcus aureus</i>		40
<i>Staphylococcus pasteurii</i>	41	
Fungi		
<i>Actinomyces</i> sp.		19
<i>Aspergillus fumigatus</i>	11–21	
<i>Aspergillus niger</i>	11–21, 48–77	19, 22
<i>Brachysporium</i> sp.		22
<i>Circinella muscae</i>	48–77	
<i>Cladosporium</i> sp.		22
<i>Diplodia</i> sp.		22
<i>Engyodontium albus</i>	41	
<i>Eurotiomycetes</i> sp.	20	
<i>Fusarium</i> sp.		19
<i>Helminthosporium sativum</i>		22
<i>Hysterium</i> sp.		22
<i>Macrosporium</i> sp.		19
<i>Macrosporium</i>	11–21	
<i>Monilia sitophila</i>		19
<i>Papulaspora anomala</i>	48–77	
<i>Penicillium cyclopium</i>	11–21	
<i>Penicillium notatum</i>	48–77	
<i>Penicillium</i> sp.	20, 40	19
<i>Pestalozzia</i> sp.		19
<i>Puccinia graminis</i>		19
<i>Rhizopus</i> sp.	11–21	19, 22

© DasSama

Liste des micro-organismes présents dans la stratosphère

Notez que les expériences décrites ci-dessus ont collecté des échantillons d'air avec des procédures de plus en plus stériles :

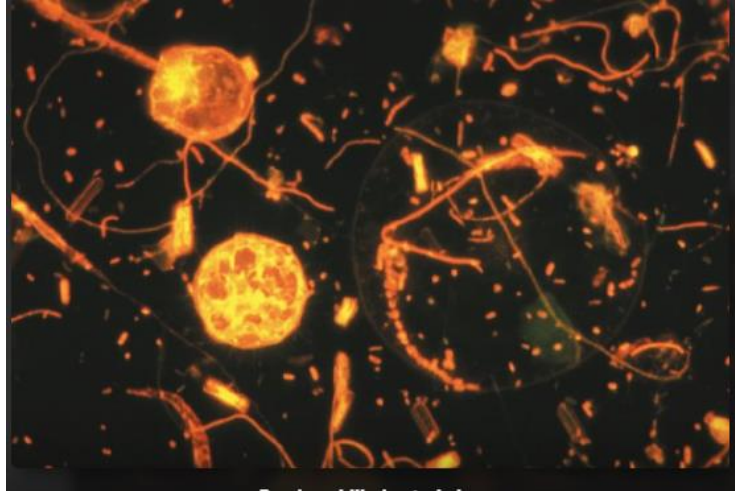
Les vols en ballon lancés par l'Organisation indienne de recherche spatiale (ISRO) à partir des années 1990 ont initialement atteint des hauteurs d'environ 30 km pour échantillonner les CFC de la stratosphère, collectant de l'air gelé dans des cylindres en acier avec des vannes entièrement métalliques (télécommandées) immergées dans du néon liquide. Les vols les plus récents ont atteint des hauteurs de 40-45 km avec tous les équipements ultra-propres et stériles pour réduire la contamination. En janvier 2001, cette technique a été utilisée pour collecter la poussière cométaire vierge de manière aseptique à l'aide de cryosondes transportées à bord de ballons à des hauteurs de 41 km [16]

En résumé, nous avons, d'une part, des météorites transportant directement de nouveaux micro-organismes, dont des virus comme démontré dans le chapitre précédent et, d'autre part, la haute atmosphère terrestre chargée de micro-organismes comme montré dans le présent chapitre. Ce dernier pourrait-il être une conséquence du premier ? Les météorites liées à la Terre permettent-elles le dépôt de micro-organismes dans l'atmosphère ?

Coïncidence ou non, c'est dans la mésosphère - où des micro-organismes ont été trouvés à plusieurs reprises - que les météores commencent à se fragmenter :

Une variété de microbes a été découverte dans la haute atmosphère, y compris ceux qui sont résistants aux radiations, et à des hauteurs allant de 41 km à 77 km [17] et donc à la fois dans la stratosphère et la mésosphère qui est extrêmement sèche, froide (-85°C ($-121,0^{\circ}\text{F}$), et manquant d'oxygène. C'est la méso-sphère où les météores commencent à se fragmenter lorsqu'ils se dirigent vers la Terre. [18]

On pourrait objecter que les microbes à une telle altitude seraient détruits par le froid ambiant, le vide et les radiations, mais il semblerait que certains microbes soient anaérobies [19] et résistants au gel [20] :



© S. Grossmann

Image au microscope de bactéries psychrophiles (qui aiment le froid).

Certains micro-organismes sont également résistants aux radiations [21] , plus que cela, ils prospèrent dans un environnement aussi extrême. Voici un exemple frappant :

En 1960, Fowler et al. ont rapporté une espèce de Pseudomonas vivant dans un réacteur nucléaire de recherche où la dose moyenne était estimée à plus d'un million de rads [22] [23]

De même, il a été démontré à plusieurs reprises que les virus survivent à des conditions extraterrestres telles que la température froide, la microgravité, le vide et les radiations intenses [24] .

Il semble donc que certains micro-organismes soient parfaitement capables de survivre aux conditions spatiales. Le débat sur la viabilité des micro-organismes stratosphériques a apparemment pris fin lorsque des microbes métaboliquement actifs ont été lancés dans la stratosphère et sont revenus sur Terre. Ces cellules ont conservé leur viabilité [25] après leur voyage stratosphérique.

Maintenant que nous savons que certains micro-organismes font leur voyage dans l'espace, la question suivante est : combien en tombent-ils sur Terre ? L'estimation de l'apport quotidien de débris cométaires est massive :

Avec un apport quotidien de débris cométaires d'environ 500 tonnes en moyenne, la possibilité de détecter des microbes entrants doit sûrement exister. [26]

Corrélé à l'afflux substantiel de débris cométaires, le dépôt de micro-organismes sur Terre est également massif :

Ici, nous démontrons que même dans des environnements vierges, au-dessus de la couche limite atmosphérique, le flux descendant de virus variait de $0,26 \times 10^9$ à 7×10^9 m² par jour. Ces taux de dépôt étaient de 9 à 461 fois supérieurs aux taux de bactéries, qui variaient de $0,3 \times 10^7$ à 8×10^7 m² par jour [27]

Vous avez bien lu. Chaque jour, environ un milliard de virus tombent du ciel pour chaque mètre carré [\[28\]](#). Pour donner un exemple plus commensurable, dans un pays comme le Canada, ce taux de dépôt stupéfiant se traduit par 25 virus qui tombent du ciel quotidiennement par habitant :

"Chaque jour, plus de 800 millions de virus sont déposés par mètre carré au-dessus de la couche limite planétaire -- c'est 25 virus pour chaque personne au Canada", a déclaré le virologue de l'Université de la Colombie-Britannique Curtis Suttle, l'un des principaux auteurs d'un article dans le International Society for Microbial Ecology Journal qui décrit les résultats. [\[29\]](#)

Maintenant que nous savons que des micro-organismes, y compris des virus, sont présents à la fois dans le matériel cométaire et dans la haute atmosphère, la question qui se pose est : d'où viennent ces virus ? Quelle est leur origine ?

Le chapitre suivant vise à apporter quelques éléments de réponse à ces questions.

Références

- [1] Wickramasinghe, Chandra et al. (2013) "Maladies de l'espace : astrobiologie, virus, microbiologie, météores, comètes, évolution" Cosmology Science Publishers
- [2] Pitari, Giovanni et al. (2016) "Impact of Stratospheric Volcanic Aerosols on Age-of-Air and Transport of Long-Lived Species" Atmosphere 7. 149. 10.3390
- [3] Wickramasinghe, 2013
- [4] Durée de vie des particules d'aérosol (telles que celles des éruptions volcaniques) dans la stratosphère, a été calculée à 1 à 2 ans
- [5] DasSarma P. et al. (2020) "La stratosphère de la Terre et la vie microbienne" Problèmes actuels Mol Biol. 38:197-244
- [6] Burdyuzha, 2006
- [7] Wickramasinghe et al. (2010) "Morphologies bactériennes dans les météorites carbonées et la poussière de comète" Proc. SPIE 7819
- [8] 53 mi
- [9] DasSarma P., 2020
- [10] [Contributeurs Wikipédia \(2022\)](#) Wikipédia « Panspermia »
- [11] 25 mi
- [12] Shivaji, S. et al. (2009) "Janibacter hoylei sp. Nov., Bacillus isronensis sp. Nov. et Bacillus aryabhat-tai sp. Nov., isolés à partir de cryotubes utilisés pour collecter l'air de la haute atmosphère" International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. 59 (Pt 12): 2977–86
- [13] Idem
- [14] DasSarma P. et al. (2020) "La stratosphère de la Terre et la vie microbienne" Problèmes actuels Mol Biol. 2020;38:197-244
- [15] Un groupe de micro-organismes similaires aux bactéries, mais évolutivement distincts
- [16] Wickramasinghe, Chandra et al. (2010) "Morphologies bactériennes dans les météorites carbonées et la poussière de comète" Instruments, méthodes et missions d'astrobiologie XIII , vol. 7819, pp. 299-315
- [17] 25 à 48 mi
- [18] Joseph R. (2010) "Comets and Contagion: Evolution, Plague, and Diseases From Space" Research Gate
- [19] Díaz EE. et coll.(2006) "Propriétés phénotypiques et diversité microbienne des granules méthano-gènes d'un réacteur à lit de boues anaérobies à flux ascendant à grande échelle traitant les eaux usées de brasserie" Appl Environ Microbiol. 72(7):4942-9
- [20] Torosian S. et al. (2009) « Une température de réfrigération de 4 °C n'empêche pas la croissance statique de Yersinia pestis dans un bouillon d'infusion de cœur » Journal canadien de microbiologie 55. 1119-24. 10.1139
- [21] Singh, O. et Gabani, P. (2011) "Extrémophiles : réserves microbiennes de résistance aux radiations et implications thérapeutiques" Journal of Applied Microbiology 110 : 851-861
- [22] Hoover, RB et al.(1986) « Diatomées sur terre, comètes, Europe et dans l'espace interstellaire » Earth Moon Planet 35, 19–45
- [23] À titre de comparaison, une dose de 1 000 rad est presque invariablement mortelle pour l'homme
- [24] Pavletić B et al. (2022) « Virologie des vols spatiaux : que savons-nous des menaces virales dans l'environnement des vols spatiaux ? » Astrobiology 22(2):210-224
- [25] DasSarma, S. et DasSarma, P. (2018) "Survival of microbes in Earth's stratosphere" Current Opinion in Microbiology 43, 24-30
- [26] Vladimir Burdyuzha (2006) " L'avenir de la vie et l'avenir de notre civilisation » Springer
- [27] Isabel Reche et al.(2018) "Taux de dépôt de virus et de bactéries au-dessus de la couche limite atmosphérique" The ISME Journal
- [28] 10 pieds carrés
- [29] Ibid

<https://cassiopaea.org/forum/threads/mass-extinctions-evolutionary-leaps-and-the-virus-information-connection.50332/page-25#post-1052551>

Chapitre 25 : Impulsions électromagnétiques (EMP)

Les deux faits développés ci-dessus : 1/ les virus transportés par les comètes et 2/ les virus de la haute atmosphère transportés vers la Terre dans le sillage des corps cométaires ne nous éclairent pas totalement sur l'origine des virus : comment les virus se sont-ils retrouvés dans les comètes ou à quelle hauteur concentration de virus se trouve dans la haute atmosphère ? Au final, d'où viennent les virus ?

Quelques scientifiques ont tenté d'élucider ce point en proposant une origine extraterrestre pour les virus. L'hypothèse qu'ils ont développée s'appelle la panspermie, postulant que la vie sous forme de virus est venue d'une autre planète :

Ce que nous savons actuellement des virus, c'est que *nous sommes plus susceptibles de les rencontrer sur d'autres planètes porteuses de vie* ; que si certains sont extrêmement spécifiques à l'hôte, de nombreux virus peuvent utiliser des centaines d'espèces hôtes différentes ; que les virus sont connus pour exister dans les environnements les plus extrêmes de notre planète ; et que si beaucoup ne survivent pas longtemps en dehors de leurs hôtes, certains peuvent survivre pendant de longues périodes, en particulier dans le froid. Dans notre quête de vie extraterrestre, nous devrions rechercher des virus ; et bien que tout contact rencontré puisse ne poser aucun risque, la possibilité d'une rencontre avec un virus capable d'accéder à plusieurs types de cellules existe, et tout contact potentiel avec un tel organisme doit être traité en conséquence. [\[1\]](#)

Une sous-catégorie de « panspermie » [\[2\]](#) est baptisée « lithopanspermie », la théorie selon laquelle la vie est venue sur Terre spécifiquement via des micro-organismes liés aux météorites :

De plus, si elles étaient protégées contre les UV solaires, les spores de *Bacillus subtilis* étaient capables de survivre dans l'espace jusqu'à 6 ans, en particulier si elles étaient noyées dans de l'argile ou de la poudre de météorite (météorites artificielles). Les données confirment la probabilité d'un transfert interplanétaire de micro-organismes dans les météorites, l'hypothèse dite de la lithopanspermie. [\[3\]](#)

La citation ci-dessus prend l'exemple d'une bactérie mais elle s'applique également au virus. Selon Wickramasinghe, les virus proviennent d'anciennes planètes et ont ensuite été transportés sur Terre par des corps cométaires semant la vie sur Terre :

des particules virales ont été trouvées en association avec des amas d'un large éventail de microfossiles similaires aux méthanogènes et aux archaées dans la météorite de Murchison ; une météorite si ancienne qu'elle est antérieure à l'origine de ce système solaire et peut *provenir d'une planète qui tournait autour de l'étoile mère qui a donné naissance à la nôtre* . [\[4\]](#)

Si l'hypothèse de Wickramasinghe ou de Dale Griffin sur l'origine des virus est celle des planètes plus anciennes, cela ne fait que déplacer la question de l'origine des virus un peu plus loin, de la Terre aux planètes plus anciennes. La question fondamentale demeure : comment les virus sont-ils apparus sur les anciennes planètes en premier lieu ?

Or, un deuxième problème posé par l'hypothèse de la lithopanspermie est que, selon les estimations, la Terre reçoit chaque jour entre 5 [\[5\]](#) et 300 [\[6\]](#) tonnes de poussières cosmiques, dont une proportion non négligeable de poussières cométaires [\[7\]](#).

Si les comètes via leurs poussières étaient porteuses de divers virus, l'évolution ne devrait pas procéder par sauts synchrones avec l'impact cométaire mais plutôt être linéaire, suivant le dépôt quotidien des poussières cométaires et du virus qui les accompagne.

Alors, qu'est-ce qui différencie la chute quotidienne de poussière cométaire - n'induisant aucun saut évolutif - des impacts cométaires - induisant un saut évolutif ?

L'une des principales différences réside dans les impulsions électromagnétiques (EMP). Lorsqu'un corps cométaire s'approche de la Terre, il se désintègre généralement partiellement ou intégralement, cette désintégration est la source des EMP.

L'hypothèse exposée ci-dessous pourrait également expliquer l'apparition de nouveaux virus concomitante aux rencontres cométaires et l'origine ultime des virus sans faire référence à une régression infinie.

L'EMP généré par la comète permet-il la création de virus ? Cette question peut sembler farfelue au premier abord. Veuillez retenir votre jugement jusqu'à ce que vous ayez lu ce sous-chapitre suivant.

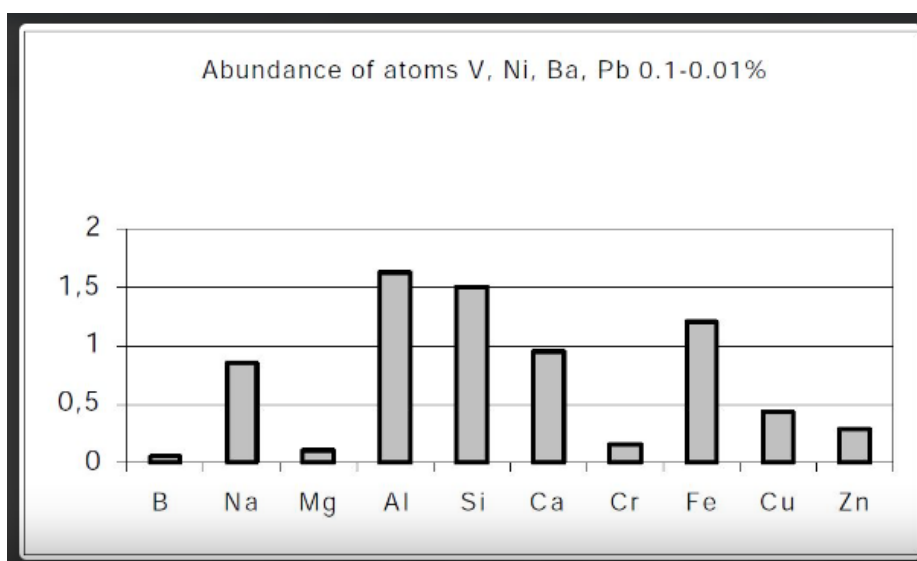
Phénomènes étranges autour d'EMP

EMP signifie ElectroMagnetic Pulse. On le rencontre lors d'événements cométaires, d'explosions nucléaires et d'autres expériences artificielles impliquant un courant électrique élevé.

Expérience Kurchatov :

L'une de ces expériences a été menée par une équipe de scientifiques russes [\[8\]](#) située à l'Institut Kurchatov. Ces scientifiques ont découvert *divers éléments nouveaux après de violentes décharges électriques*. L'analyse des spectres de masse des échantillons obtenus dans plus de 200 expériences a révélé que les éléments "étrangers" qui étaient absents dans le matériau d'origine.

L'analyse spectrale a révélé que les éléments "extraterrestres" les plus abondants étaient les suivants :

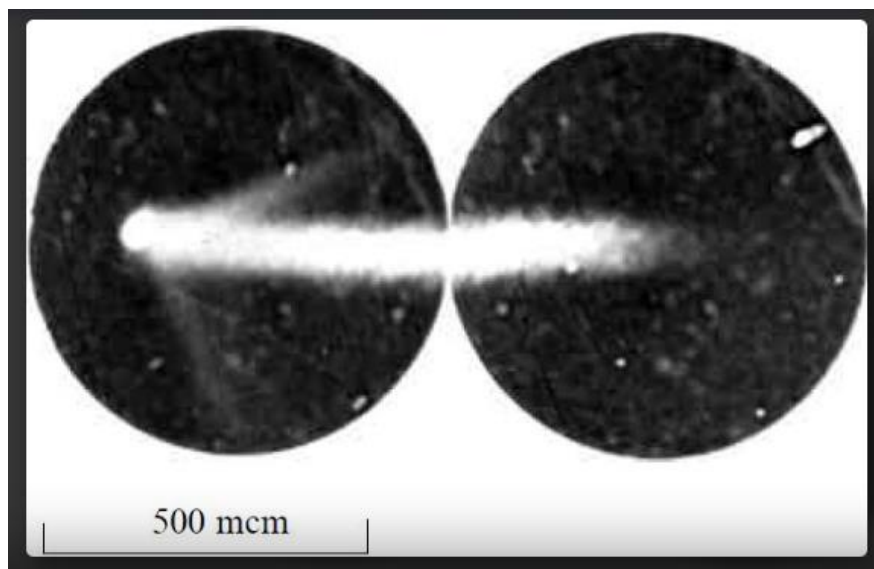


© Kurchatov Institute

Composition en pourcentage des atomes d'éléments "étrangers" dans l'échantillon [\[9\]](#)

Une particularité montrée par cette série d'expériences était que les micro-explosions induites par l'EMP ressemblent fortement à la forme d'une comète, selon les mots mêmes des scientifiques :

[...] la piste change fortement et la trace prend la forme d'une "comète". [\[dix\]](#)



Kurchatov Institute
La trace

Tornades

L'expérience ci-dessus n'est pas un cas isolé. La nature fournit également des exemples d'événements étranges déclenchés par des EMP. Les tornades en sont un exemple. Souvent, des éclairs intenses ont été observés à l'intérieur et/ou autour des tornades. Pour référence, un seul éclair génère en moyenne 300 millions de volts et 30 000 ampères [\[11\]](#).



© Vasin Lee
Une tornade entourée d'éclairs

En elles-mêmes, les tornades sont des phénomènes hautement électriques, qu'elles soient accompagnées ou non d'éclairs. Des champs électriques atteignant plus de 20 kV/m [\[12\]](#) ont été mesurés à la base d'une tornade. Coïncidence ou non à la suite de tornades, des phénomènes défiant la physique ont été observés :

Un petit caillou perce un verre comme une balle sans former de fractures. Une planche pénètre l'autre sans la faire éclater. Le mur d'une maison en bois est retrouvé percé par une vieille planche carbonisée, dont la pointe poreuse n'a pas été endommagée. Une feuille de trèfle a été retrouvée enfoncée dans un mur en stuc dur. Un cadre de portail de 1,5 pouces a été retrouvé percé par un morceau de bois. [\[13\]](#)

Effet Hutchinson :

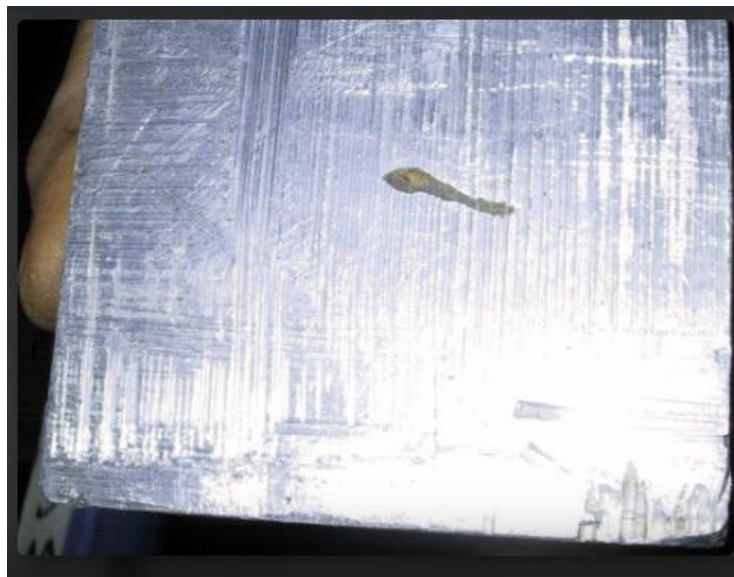
L'effet Hutchinson a été découvert accidentellement par John Hutchinson lors de tentatives d'étude des ondes longitudinales de Tesla en 1979.

L'effet Hutchinson se produit à la suite d'interférences d'ondes radio dans un volume rayonné par deux sources haute tension ou plus.

C'est peut-être le phénomène le plus déroutant de la physique.

L'effet Hutchison induit des objets physiques de composition différente à s'emboîter inexplicablement les uns dans les autres une fois ces objets soufflés par des ondes électromagnétiques [\[14\]](#).

La fusion de matériaux dissemblables, extrêmement remarquable, indique clairement que l'effet Hutchinson a une influence puissante sur les forces intermoléculaires. Des substances dissemblables telles que l'acier et le cuivre ou le bois peuvent simplement « se réunir », mais les substances individuelles ne se dissocient pas. Un bloc de bois peut simplement « s'enfoncer » dans une barre de métal, mais ni la barre de métal ni le bloc de bois ne se désagrègent ou ne se carbonisent. [\[15\]](#)

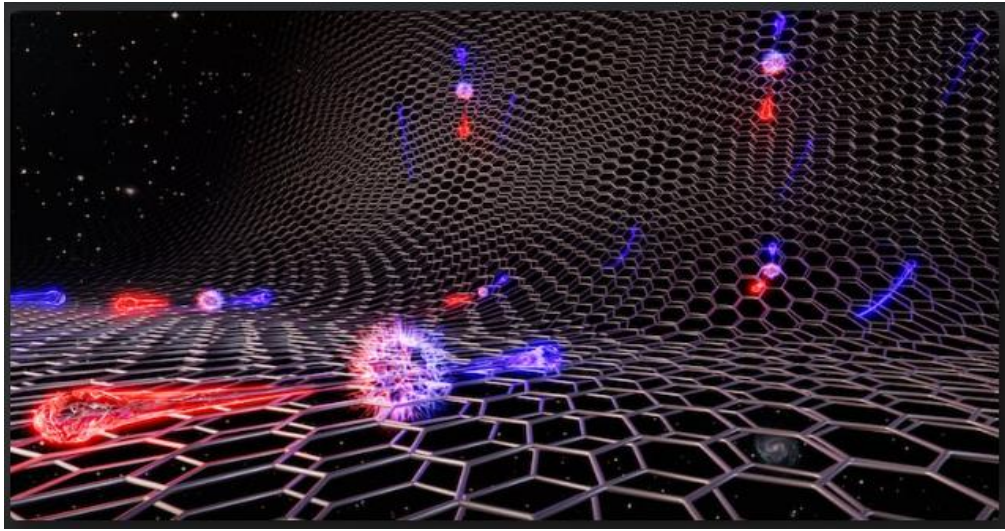


© hutchisoneffect.com

Fusion de matériaux dissemblables comme le métal et le bois sans chauffage

Effet Schwindler :

Cet effet fait référence à la création spontanée d'une paire électron-positon lorsqu'elle est exposée à un champ électrique très intense correspondant à environ 10^{18} V/m. Bien que théorisé dès les années 1930 [\[16\]](#), il n'a jamais été observé lors d'une expérience de laboratoire en raison de l'extrême tension requise, mais en janvier 2022, des chercheurs de l'Institut national du graphène ont signalé l'observation d'un processus analogue [\[17\]](#).



© Matteo Ceccanti et Simone Cassandra

Vue d'artiste de la création de la paire électron-positon dans un champ électrique puissant

Château de corail :

Le château de corail couvre 4 hectares [\[18\]](#) englobant plusieurs bâtiments et monuments. Le « télescope Polaris », taillé dans un seul morceau de corail solide est estimé à 25 tonnes [\[19\]](#) :



© Coral Castle

Le télescope Polaris aligné avec la Lune

Mieux encore, la « fontaine lunaire » est la pièce la plus lourde du parc, pesant 30 tonnes [\[20\]](#) [\[21\]](#). À titre de comparaison, il a été estimé que la Grande Pyramide d'Égypte à Gizeh a été construite avec des blocs pesant en moyenne 2,5 tonnes [\[22\]](#) [\[23\]](#).

La « fontaine lunaire » est un cadran solaire complexe taillé dans un seul morceau de roche, calibré à midi des solstices d'été et d'hiver, et prétendument précis à moins de deux minutes.



© Dreamstime

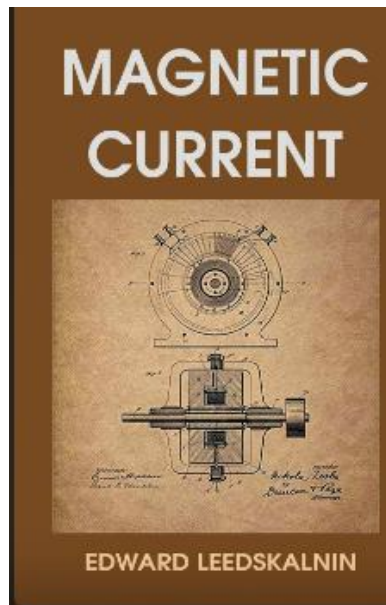
Le cadran solaire de la fontaine de la Lune

Comment Edward Leedskalnin mesurant 150 centimètres [\[24\]](#) et pesant 43 kilogrammes [\[25\]](#) a-t-il pu monter et façonner un bloc de corail pesant jusqu'à trente tonnes ?

De plus, aucune machinerie lourde n'a été retrouvée dans son atelier. Leedskalnin ne possédait même pas de voiture, il n'avait qu'un vélo [\[26\]](#). Cependant, de nombreux équipements électriques ont été retrouvés dans son atelier parmi lesquels des fils de cuivre, des aimants et des baguettes de soudure [\[27\]](#).

Des témoins oculaires ont affirmé que Leedskalnin passait tout son temps libre à la bibliothèque locale, où il étudiait des livres sur la construction des grandes pyramides égyptiennes [\[28\]](#) :

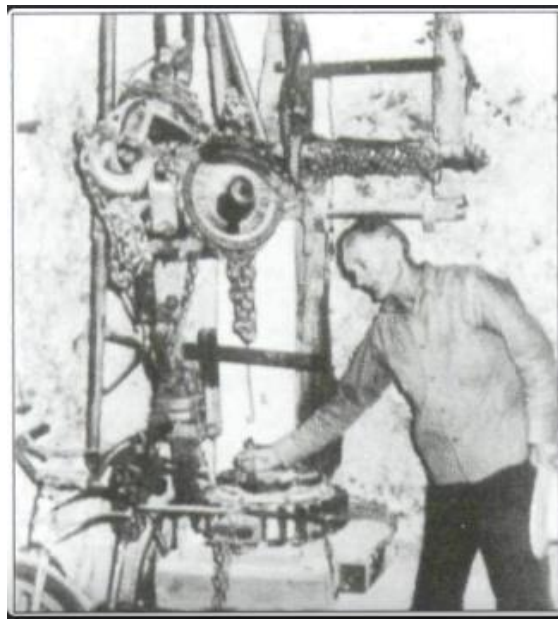
Même de son vivant, Edward Leedskalnin a affirmé avoir résolu le mystère des pyramides égyptiennes. Il a réussi à maîtriser les lois de l'anti-gravité, ce qui est confirmé par des témoins oculaires qui ont observé d'énormes blocs flottant librement dans les airs. [\[29\]](#)
Que ces allégations soient vraies ou fausses, une chose est certaine ; Leedskalnin avait un intérêt surnaturel pour l'électricité. Il a écrit trois livres consacrés au courant magnétique [\[30\]](#).



© bnpublishing

Couverture de « Magnetic Current », l'un des trois livres écrits par Leedskalnin sur l'électromagnétisme

Mais l'intérêt de Leedskalnin n'était pas seulement pour la théorie de l'électromagnétisme ; il a également appliqué ses connaissances théoriques comme illustré par l'image suivante :



© Stansfield

Edward Leedskalnin et son générateur

Cristal impossible lors d'une explosion nucléaire :

La première explosion nucléaire s'est produite en 1945, également connue sous le nom de *test Trinity*, elle a créé des quasi-cristaux inconnus considérés comme « impossibles » pour les scientifiques [\[31\]](#) :

Les quasi-cristaux contiennent des blocs de construction constitués d'arrangements d'atomes qui, contrairement à ceux des cristaux ordinaires, ne se répètent pas selon un motif régulier semblable à une brique. Alors que les structures cristallines ordinaires semblent identiques après avoir été traduites (décalées dans certaines directions), les quasi-cristaux ont des symétries qui étaient autrefois considérées comme impossibles : par exemple, certains ont une symétrie pentagonale, et ont donc le même aspect s'ils sont tournés d'un cinquième de torsion complète. [\[32\]](#)



© Luca Bindi, Paul J. Steinhardt

La nouvelle trinitite rouge minérale avec son quasi-cristal impossible

Dans les paragraphes précédents, nous avons décrit un certain nombre d'expériences et d'observations, à savoir : l'expérience Kurchatov, les tornades, l'effet Hutchinson, l'effet Swindler, Coral Castle ou la trinitite rouge.

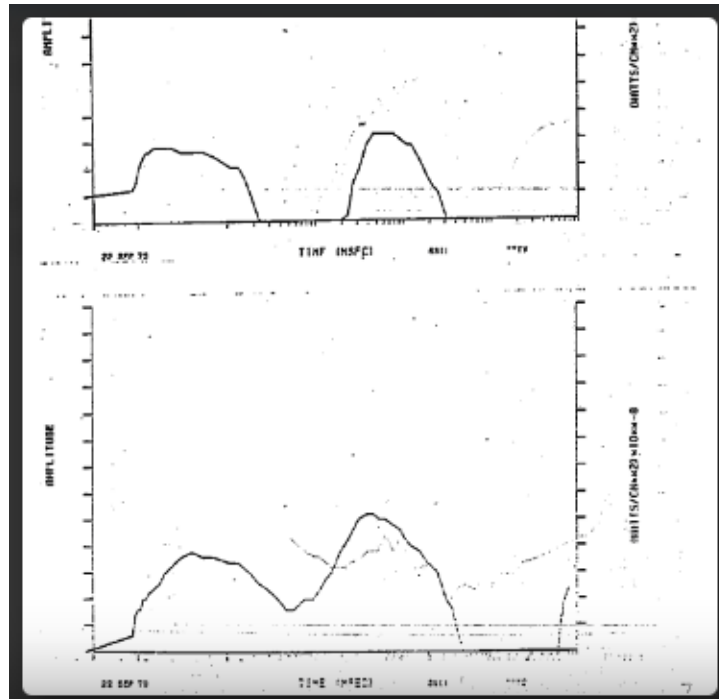
Chacune d'elles a un facteur causal en commun : le champ électromagnétique intense alias impulsion électromagnétique (EMP) et elles ont également des effets similaires : création/transmutation/translocation de la matière.

Le dernier exemple – un élément inconnu, la trinitite, à géométrie « impossible » créée par une explosion atomique – est particulièrement intéressant car détonations nucléaires et événements cométaires sont assez similaires en ce qui concerne l'électromagnétisme.

Les explosions nucléaires et les comètes ont une signature EM similaire

En fait, les détonations nucléaires ressemblent tellement aux explosions de météorites qu'il a été mené une enquête approfondie de l'OTAN et de l'armée américaine pour déterminer ce qui a d'abord été considéré comme une explosion nucléaire et qui était en fait un événement météoritique.

Ce cas est connu sous le nom « d'incident de Vela » lorsqu'un double flash de lumière non identifié a été détecté par un satellite américain de l'hôtel Vela le 22 septembre 1979 au-dessus de l'océan Indien.



© Gouvernement des États-Unis
Motifs lumineux détectés par le satellite Vela 6911

Dans un premier temps, l'armée américaine a cru ou du moins fait croire à travers un rapport officiel publié quelques semaines seulement après l'incident que la cause était un essai nucléaire secret effectué par Israël et l'Afrique du Sud [33].

Il a fallu des mois d'investigations pour établir qu'il n'y avait pas de débris radioactifs, ni de données sismiques ou hydro-acoustiques [34] corroborant l'hypothèse de l'explosion nucléaire ; le satellite Vela a enregistré la signature d'un événement météoroïde.

Voici des extraits du rapport du « comité ad hoc » [35] sur l'événement du 22 septembre (événement Vela) publié huit mois après le 23 mai 1980 :

[...] D'après notre expérience dans les évaluations scientifiques connexes, notre jugement collectif est que le signal du 22 septembre ne provenait *probablement pas d'une explosion nucléaire*. [...] À l'heure actuelle, *un impact météoroïde avec le satellite VELA semble être le meilleur candidat pour un origine non nucléaire du signal*. [36]

L'incident de Vela n'était pas le premier événement cométaire à avoir produit une forte signature électromagnétique ; il y a plus d'un siècle, l'événement de Tunguska a généré un effet similaire incluant un double pic :

Pendant 7 heures avant l'explosion du corps spatial Tunguska, le champ géomagnétique était très calme. A 0 h 20 min GMT, soit 6 min après l'explosion de ce corps, *l'intensité du champ géomagnétique a brusquement augmenté de 4 nT et est restée à ce niveau pendant environ 2 min*. Il s'agissait de la phase initiale de la tempête géomagnétique locale (appelée la « première entrée »). *Commence alors une deuxième phase – « la phase de montée »*. *Au cours de 18 min, il a augmenté de 20 nT de plus*. Le champ géomagnétique a atteint son intensité maximale à 0 h 40 min GMT, et est resté au même niveau pendant les 14 min suivantes. Il a ensuite commencé à chuter, l'amplitude diminuant d'environ 70 nT. Il est revenu à son niveau initial non perturbé seulement 5 heures plus tard. [37]

En fait, comme les explosions nucléaires, les fragments cométaires sont connus pour générer tellement d'EMP qu'ils sont considérés comme un danger pour les engins spatiaux avec plusieurs pannes électriques

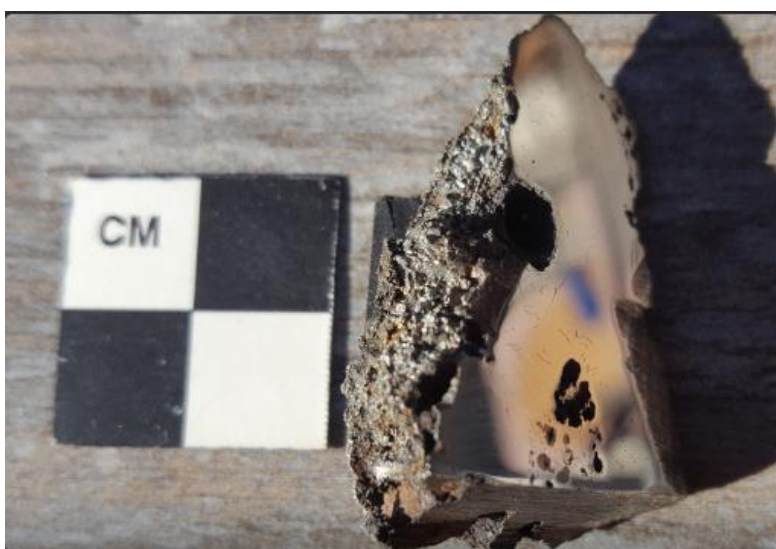
directement attribuées aux perturbations électromagnétiques générées par les météoroïdes :

Plusieurs anomalies d'engins spatiaux signalées suggèrent une panne électrique associée à l'impact d'un météoroïde. Nous présentons une théorie pour expliquer la production de plasma et les champs électriques subséquents se produisant lorsqu'un météoroïde frappe un vaisseau spatial, s'ionisant lui-même et une partie du vaisseau spatial.

Ce plasma, avec une séparation de charge proportionnelle aux différentes mobilités d'espèces, peut produire une forte impulsion électromagnétique (EMP) à large spectre de fréquences, pouvant causer des dommages catastrophiques si l'impact est relativement proche d'une zone à faible blindage ou d'un om-bilical ouvert. Des anomalies telles que la perte de gyrostabilité peuvent être causées par un EMP sans aucun transfert d'impulsion détectable en raison d'une petite masse de particules ($<1 \mu\text{g}$).

Les oscillations de plasma ultérieures peuvent également émettre une puissance importante et peuvent être responsables de nombreuses anomalies satellitaires signalées. [\[38\]](#)

Non seulement l'explosion nucléaire et l'impact d'une météorite ont pratiquement la même signature électromagnétique mais comme le projet Manhattan et sa trinitite rouge, de nouveaux minéraux - encore jamais vus sur Terre - ont également été découverts dans des météorites [\[39\]](#) :



© Nick Gessler/Duke University

La météorite El Ali contient deux minéraux jamais vus sur Terre

La réponse des médias grand public à l'augmentation des roches spatiales terrestres a été similaire à sa réponse aux autres changements terrestres induits par le cosmique; ils minimisent l'ampleur du phénomène et le blâment sur l'activité humaine, c'est-à-dire les explosions nucléaires.

Malheureusement pour les autorités, la prolifération des téléphones portables équipés de caméras a fourni de nombreuses preuves que des météores d'assez grande taille pleuvent sur Terre, avec de nouveaux récits de boules de feu spectaculaires qui sont désormais signalés quotidiennement.

Le déni pur et simple du phénomène n'étant plus possible pour eux, il est devenu impératif que les médias trouvent des explications rationnelles pour apaiser l'inévitable appréhension que les gens ressentent à propos de ce qu'ils voient.

Ainsi, les autorités prétendent désormais régulièrement mener des « essais de missiles » bizarres et auparavant inopinés [\[40\]](#) et faire face à des « accidents » tout aussi étranges [\[41\]](#) pour expliquer les « bangs soniques » [\[42\]](#) et les « séismes explosifs » [\[43\]](#) qui sont souvent accompagnés de rapports de témoins oculaires et de séquences vidéo de boules de feu [\[44\]](#) transformant la nuit en jour sur des zones densément peuplées.

Cette couverture médiatique de l'augmentation de l'activité cométaire en la confondant avec des missiles militaires et/ou des débris spatiaux donne un ton presque prophétique au texte suivant écrit en 1996 :

[...] les cultures chrétienne, islamique et judaïque ont toutes évolué depuis la Renaissance européenne pour *adopter une position anti-apocalyptique irraisonnée*, apparemment inconsciente de la science naissante des catastrophes. L'histoire, semble-t-il maintenant, se répète : il a fallu l'ère spatiale pour raviver la voix platonicienne de la raison, mais elle émerge cette fois dans une tradition moderne anti-fondamentaliste et anti-apocalyptique sur laquelle les gouvernements peuvent, comme auparavant, être incapables d'exercer un contrôle. ^{1/4}, Les cyniques (ou les sophistes modernes), en d'autres termes, diraient que nous n'avons pas besoin de la menace céleste pour déguiser les intentions de la guerre froide ; nous avons plutôt besoin de la guerre froide pour masquer les intentions célestes ! [\[45\]](#)

Le problème est que, contrairement aux missiles conventionnels, les corps cométaires, en raison de leur activité électrique, ont une forte signature électromagnétique qui peut faire griller des appareils électriques sur une large zone.

On peut naturellement se demander si cela est lié au fait que les médias rapportent fréquemment, depuis 2008 environ [\[46\]](#), le développement d'armes à impulsions électromagnétiques (EMP) par les États-Unis [\[47\]](#), Israël [\[48\]](#), la Chine [\[49\]](#) la Corée du Sud [\[50\]](#), le suspect habituel, l'Iran [\[51\]](#) et bien sûr le diable incarné, la Russie [\[52\]](#) et tout le battage médiatique autour de la Troisième Guerre mondiale et de l'utilisation par la Russie d'armes nucléaires.

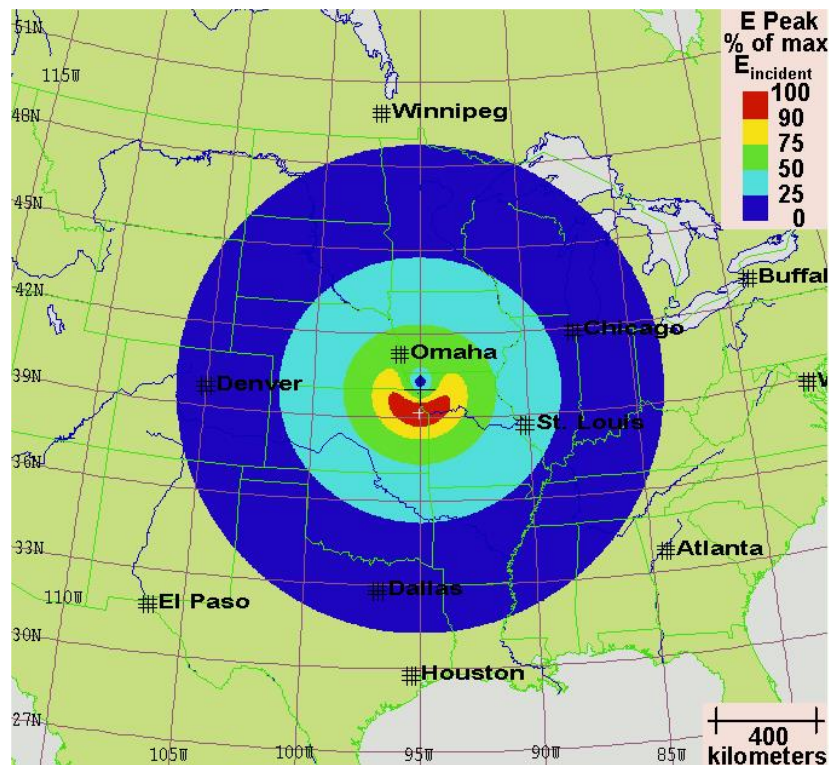
L'EMP généré par un astéroïde entrant pourrait, bien sûr, être imputé aux bombes EMP/nucléaires russes. En plus de « déguiser les intentions célestes », une histoire de couverture sur les PEM/armes nucléaires russes fournirait un casus belli parfait pour que les États-Unis attaquent la Russie.

Pourquoi tout ce tapage autour d'une demi-douzaine de pays développant soudainement des bombes EMP en même temps qu'une augmentation aussi spectaculaire des comètes et des boules de feu est enregistrée ? Pourquoi alors les médias dépeignent-ils les bombes IEM comme une arme « nouvellement découverte » ?

En termes simples, les armes nucléaires sont des armes IEM. Ce fait est connu depuis près de 70 ans. Cet effet était déjà soupçonné lorsque le test Trinity du projet Manhattan dans le désert du Nouveau-Mexique le 16 juillet 1945 a fait exploser la première bombe atomique. L'équipement électronique avait été blindé [\[53\]](#) parce que le scientifique du projet Enrico Fermi avait prédit qu'un EMP accompagnerait l'explosion. Dans les années 1960, les EMP générés par les explosions nucléaires et leurs effets perturbateurs sur les équipements électroniques et électriques étaient largement mesurés et documentés. [\[54\]](#)

Les expérimentations américaines ne sont pas des cas isolés. De même, la Russie mène des essais de souffle nucléaire/EMP depuis au moins 60 ans :

L'essai nucléaire 184 a confirmé définitivement pour les Soviétiques en 1962 ce que les États-Unis ont conclu indépendamment par extrapolation à partir de l'US STARFISH PRIME et d'autres résultats d'essais nucléaires (menés au-dessus de l'océan Pacifique), et d'expériences menées pendant 50 ans à l'aide de simulateurs EMP et par modélisation informatique [\[55\]](#)



© Metatech

Champ électrique théorique induit par un PEM de haute altitude. La hauteur d'éclatement est de 75 km.

La forme de « sourire » dans l'image ci-dessus est due au fait que le champ magnétique terrestre est plus intense aux basses latitudes.

En résumé, nous avons vu comment les impacts cométaires comme les explosions nucléaires et d'autres événements générateurs d'EMP peuvent provoquer la création/transmutation/translocation de la matière. Mais tous les exemples décrits ci-dessus concernent la matière « morte ». Qu'en est-il de la matière organique comme les virus ?

La téléportation quantique [56] a été théorisée pour la première fois en 1993 [57] et prouvée expérimentalement en 1997 [58]. Les premières expériences n'impliquaient que des photons sur de courtes distances.

Depuis lors, les distances de téléportation quantique ont considérablement augmenté pour atteindre 1 400 km [59] en utilisant un satellite pour l'espace [60] téléportation quantique.

De même, les objets quantiques sont devenus de plus en plus gros. La citation suivante rapporte une expérience réussie d'enchevêtrement de deux ions ytterbium. L'ytterbium est composé de 104 neutrons et de 70 protons/électrons. Notez que cette expérience a été rendue possible par l'utilisation de champs électromagnétiques :

L'équipe JQI a entrepris d'enchevêtrer les états quantiques de deux ions ytterbium individuels afin que les informations contenues dans l'état de l'un puissent être téléportées vers l'autre. Chaque ion a été isolé dans un piège à vide poussé séparé, suspendu dans une cage invisible de *champs électromagnétiques* et entouré d'électrodes métalliques [61]

La molécule d'ytterbium est de taille comparable à certains virus [62]. Encore plus impressionnant en 2010, les chercheurs ont réussi à créer un résonateur mécanique quantique, qui mesurait 3 angströms de long et 74 angströms d'épaisseur, de sorte que le résonateur mécanique est environ 30 fois plus grand que le virus de la bursite.

Pas étonnant que ces découvertes aient conduit les chercheurs à postuler que la téléportation quantique des virus devrait se produire très prochainement, à tel point qu'un protocole d'expérience est déjà disponible :

La caractéristique la plus frappante de la mécanique quantique est l'existence d'états de superposition, où un objet semble être dans différentes situations en même temps. L'existence de tels états a été testée avec de petits objets, comme des atomes, des ions, des électrons et des photons, et même avec des molécules. Plus récemment, il a été possible de créer des superpositions de collections de photons, d'atomes ou de paires de Cooper. Les progrès actuels des systèmes optomécaniques pourraient bientôt nous permettre de créer des superpositions d'objets encore plus grands, comme des miroirs ou des porte-à-faux microscopiques, et ainsi de tester des phénomènes de mécanique quantique à plus grande échelle. Nous proposons ici une méthode pour refroidir et créer des superpositions quantiques du mouvement d'objets diélectriques de forme arbitraire sous une longueur d'onde piégés à l'intérieur d'une cavité à haute finesse à très basse pression, *tels que les virus, qui survivent sous de faibles pressions de vide et se comportent optiquement comme des objets diélectriques*. Cela ouvre la possibilité de tester la nature quantique des organismes vivants en créant des états de superposition quantique. [\[63\]](#)

Alors, cela semble-t-il encore si farfelu que les événements cométaires avec leurs EMP documentés puissent créer de la matière organique comme des *virus* ?

Références

- [1] Griffin, Dale (2013) « La quête de la vie extraterrestre : qu'en est-il des virus ? » *Astrobiologie* 13. 774-783.
- [2] Voir chapitre « Panspermia vs. Spontaneous Generation »
- [3] Contributeurs Wikipedia (2021) « Panspermia » Wikipedia
- [4] Chandra Wickramasinghe et al. (2013) « Maladies de l'espace: astrobiologie, virus, microbiologie, météores, comètes » *Cosmology Science Publishers*
- [5] Atkins, Nancy (2012), « Getting a Handle on How Much Cosmic Dust Hits Earth », *Universe Today*
- [6] Royal Astronomical Society (2012) « CODITA : mesurer la poussière cosmique balayée par la Terre » Réunion nationale d'astronomie entre le Royaume-Uni et l'Allemagne
- [7] C. Engrand (2011) « Météorites et poussières cosmiques : Héritage interstellaire et processus nébulaires dans le système solaire primitif ». *EPJ Web of Conferences* , 18 05001
- [8] Urutskoev, L., & Tsinoev, VI (2001) « Observation de la transformation d'éléments chimiques lors d'une décharge électrique » *arXiv : Physique des plasmas*
- [9] B (Bore), Na (Sodium), Mg (Magnésium), Al (Aluminium), Si (Silice), P (Phosphore), Cr (Chrome), Fe (Fer), Cu (Cuivre), Zn (Zinc)
- [10] Urutskoev, 2001
- [11] NOAA Editors (2022) « Quelle est la puissance de la foudre ? » NOAA
- [12] Winn, W. et al . (2000) « ' Champ électrique au sol dans une grande tornade »" *Journal of Geophysical Research* 105. 20145-20153
- [13] AN Dmitriev et al. « Concept électrogravodynamique des tornades » *Rus.Acad.Sci.*
- [14] Pitkanen, M. (2004) « Effet Hutchison et force Z0 classique » *Research Gate*
- [15] MR Cybernetics Editors (2022) « L'effet Hutchinson » *RM Cybernetics*
- [16] Heisenberg, W . et coll. (1936) « Folgerungen aus der Diracschen Theorie des Positrons » *Zeitschrift für Physik* 98 (11–12): 714–732
- [17] Isabelle Dumé (2022) « Effet Schwinger vu dans le graphène » *Physics World*
- [18] 10 acres
- [19] Stansfield, William (2006) « L'énigme du château de corail » *Sceptiques*
- [20] 34 000 livres
- [21] Stansfield, 2006
- [22] Linse, Pat (2000) « The Mystery of the Pyramids » *Junior Skeptic* V.8, No. 2,97
- [23] 5 000 livres
- [24] 5 pieds
- [25] 95 livres
- [26] Stansfield, 2006
- [27] Stansfield, 2006
- [28] Stansfield, 2006
- [29] Rédacteurs en chef de *Tourism.com* (2022) « Le château de corail en Floride et son secret » *Tourism.com*
- [30] Stansfield, 2006
- [31] D. Castelvechi 2021 « La première détonation nucléaire a créé des quasi-cristaux 'impossibles' » *Nature* 593(7860):487
- [32] Ibid
- [33] Amato, Ivan (2001) « Pushing the Horizon » *Naval Research Laboratory*
- [34] National Security Council 1979, p. 2
- [35] Dr Jack Ruina, Président Département de génie électrique, MIT
Dr Luis Alvarez, Département de physique, Berkeley
Dr William Donn, Observatoire géologique Lamont-Doherty Université Columbia
Dr Richard Garwin, Centre de recherche Thomas J. Watson, IBM
Dr Riccardo Giacconi, Harvard/Smithsonian Center for astrophysics
Dr Richard Muller, Department of Physics, Berkeley
Dr Wolfgang Panofsky, Stanford Linear Accelerator Center
Dr Allen Peterson, Department of Electrical Engineering, Stanford University
Dr. F. Williams Sarles, Lincoln Laboratory, MIT
- [36] Ruina, Jack (1980) « Ad hoc Panel Report on the September 22 Event » publié à la demande de la FOIA
- [37] Rubtsov, Vladimir (2012) « Reconstruction of the Tunguska Event de 1908 : Ni un astéroïde, ni un

noyau de comète » arXiv :1302.6273

- [38] Colestock et al. (2010) « Impulsions électromagnétiques générées par les impacts de météoroïdes sur les engins spatiaux » Journal of Geophysical Research. 115. 10.1029
- [39] Adrianna MacPherson (2022) « De nouveaux minéraux découverts dans une météorite massive peuvent révéler des indices sur la formation d'astéroïdes » Université de l'Alberta
- [40] Bradley, N. (2012) « Entrant ! Un météore ou un fragment de comète explose au-dessus du sud-ouest des États-Unis, incitant l'armée américaine à dissimuler des « missiles » » Signs of the Times
- [41] Quinn, J. (2012) « Meteorite Impacts Earth in Minden, Louisiana - Media and Government Cover It Up » , Signs of the Times
- [42] YNN Editors (2012) « Un autre tremblement de terre en plein essor cette fois près des chutes du Niagara : un tremblement de terre provoque un « boom » tôt le matin » YNN
- [43] Werthmann, M. (2012) « Des milliers de personnes ont signalé un bang, grondement du tremblement de terre du Maine dans le Massachusetts » Boston
- [44] LMHB Editors (2012) « California Fireball Meteor 17 octobre » Blog Lunar Meteorite Hunters
- [45] Clube, V. (1996) Le danger pour la civilisation des boules de feu et des comètes
- [46] Numéro d'ENews (2008) « Iran Developing EMP Weapon » Koinonia House
- [47] JAM Editors (2013) « Domsday For Iran? US Tests EMP Bomb », Jewish Awareness Ministries
- [48] Geertz, B. (2012) « Report: Possible EMP Strike on Iran? Washington Free Beacon
- [49] Geertz, B. (2011) « Rapport : la Chine construit des armes à impulsions électromagnétiques à utiliser contre les transporteurs américains » Washington Times
- [50] Shah, D. (2011) « La Corée du Sud développe des bombes à impulsions électromagnétiques » fareastgizoms
- [51] Shamah, D. (2012) « Une attaque par impulsion électromagnétique – « l'autre » menace nucléaire iranienne » Times of Israel
- [52] Peter Vincent Pry (2021) « Russie : menace EMP » Groupe de travail sur la sécurité nationale et intérieure
- [53] Bainbridge, KT (1976) « Report LA-6300-H », Los Alamos Scientific Laboratory p. 53
- [54] Glasstone, S. & Dolan, P. (1977) « The Effects of Nuclear Weapons » US Department of and the Energy Research and Development Administration , p.514
- [55] Jerry Emanuelson (2019) « Soviet Test 184 » Futurescience
- [56] Le nom de téléportation quantique a été inspiré par la téléportation. Cependant, en téléportation quantique, seules les informations sont téléportées. Pour en savoir plus sur l'information et son rôle crucial plus fondamental que la matière, voir Lescaudron, 2014.
- [57] Bennett, Charles et al. (1993) « Téléportation d'un état quantique inconnu via les canaux doubles classiques et Einstein-Podolsky-Rosen » Physical Review Letters 70 (13): 1895–1899
- [58] Boschi, D. et al. (1998) « Réalisation expérimentale de la téléportation d'un état quantique pur inconnu via les canaux doubles classiques et Einstein-Podolsky-Rosen » Physical Review Letters 80. 1121-1125. 10.1103
- [59] 870 milles
- [60] Ren, Ji-Gang et al. (2017) « Ground-to-satellite quantum teleportation » Nature 549 (7670): 70–73
- [61] JQI editors (2009) « First Teleportation Between Distant Atoms » Joint Quantum Institute
- [62] Un ion d'ytterbium est 1 angström (10⁻¹⁰ mètre) de diamètre alors que, par exemple, le virus de la bursite infectieuse a un diamètre de 2,6 angström
Garriga D. et al. (2006) « La structure de 2,6 Angström des particules T = 1 dérivées du virus de la bursite infectieuse révèle de nouveaux éléments stabilisateurs de la capsid du virus » J Virol. 80(14):6895-905
- [63] Romero-Isart et al. (2010) « Vers la superposition quantique des organismes vivants » 'Nouveau Journal de Physique