

Comment la vie vint à la matière & Comment elle y fonctionne

Où l'on fera l'hypothèse
que les chromosomes ont précédé la naissance de la vie,
et qu'ils en sont la cause, non le moyen



Ce texte reprend le chapitre 2 du livre « [L'adieu au big-bang](#) ».

Il est aussi disponible en format html, décomposé en 7 parties accessibles depuis le site [Quatuor](http://www.quatuor.org) à l'adresse : <http://www.quatuor.org/Science.htm#vie>

Un résumé est à l'adresse : <http://www.quatuor.org/tout-est-dans-les-genes-sauf-l-essentiel.pdf>

1 - L'univers invente la turbine électrique

La théorie habituelle veut que la vie et les cellules organiques soient d'abord apparues, puis, pour pouvoir transmettre les informations utiles à leur organisation, elles auraient inventé la complexité inouïe des chromosomes et du code génétique.

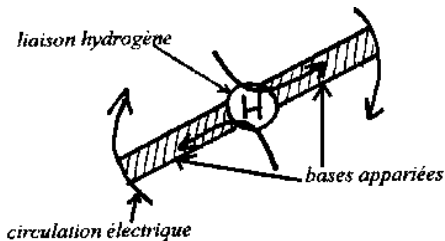
Nous faisons ici l'hypothèse inverse : nous supposons que ce sont les chromosomes qui se sont d'abord formés, et que, pour mieux se développer, ils ont tout simplement organisé le réseau d'une cellule autour d'eux.

Pour présenter cette hypothèse, nous ferons comme si nous assistions à la naissance des chromosomes. Les caractéristiques qu'on leur prêtera sont conformes à ce que nous savons de l'ADN et qui est résumé [dans un autre texte en ligne](#). La présentation de l'ADN faite dans ce texte peut servir d'introduction aux développements qui suivent.

[Nota : nous ferons comme si les molécules qui composent actuellement l'ADN s'étaient regroupées d'emblée. En fait, l'univers a certainement commencé avec des molécules beaucoup plus simples, mais dont le principe de fonctionnement était le même. C'est seulement le principe qui importera, et il faudra supposer que notre explication ne porte pas réellement sur l'ADN, mais sur cette molécule plus simple et inconnue]

Au moment où commence l'aventure, dans l'univers se sont déjà formés des atomes et des molécules, dont certains sont neutres électriquement, et certains chargés électriquement.

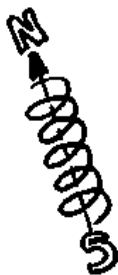
Nous nous intéressons à quelques molécules que le hasard a créées et qui doivent à leur capacité à capturer des protons vidés de leurs électrons, de s'appeler « des bases ». Cette capacité les met en perpétuel état de déséquilibre électrique, l'une s'appelle Guanine (G), l'autre, Cytosine (C), l'autre encore, Adénine (A), et la dernière, Thyminine (T).



Deux à deux, ces bases s'associent autour d'une attache que les chimistes appellent une « liaison faible hydrogène ». Cette association est spontanément suscitée par le fait que, ainsi groupées, elles disposent d'une source commune pour capter l'énergie électrique qu'appelle leur charge électrique positive. Pour quelque raison, peut-être liée à leur forme dans l'espace, deux « A » ne peuvent s'associer ensemble, de même que deux « T », ou deux « C » ou deux « G », mais un « A » s'associe commodément avec un « T », et un « C » s'associe commodément avec un « G ».

Désormais, on dispose donc des paires « naturelles » A-T et G-C autour de liaisons hydrogène qui leur amènent le courant électrique. À chaque extrémité de ces paires s'installent ensuite des molécules de sucres et de phosphates qui profitent du courant ainsi créé, et tout cela est ballotté dans l'eau, et soumis au caprice du hasard.

Parmi toutes les combinaisons que le hasard génère, il s'en trouve une dans laquelle les molécules de sucre et de phosphate se retrouvent régulièrement décalées, de telle sorte qu'un embryon de forme en hélice s'amorce. Puisque cette forme se retrouve de chaque côté des paires de bases, on a donc affaire à l'embryon d'une double hélice.



On a donc maintenant une situation où des bases envoient un courant électrique vers des sucres et des phosphates qui font circuler ce courant en amorce d'hélice. Or on sait [[Voir cela](#)] qu'un courant électrique qui circule en hélice génère un champ magnétique : notre petit bout d'hélice se transforme donc en petit bout d'aimant.

L'univers ayant tout son temps, il arrive bien un moment où deux petits bouts semblables sont ballottés par l'eau au voisinage l'un de l'autre.

La suite, on la devine : les petits bouts d'hélices-aimants s'attirent par leurs pôles de sens opposés et ils s'accrochent l'un derrière l'autre. Le phénomène se répète, et l'hélice s'allonge encore. Au début, le courant magnétique est faible, et, pour tenir, il a besoin de l'électricité apportée par les deux hélices. Mais vient un moment où l'hélice est suffisamment longue pour que le courant magnétique soit assez fort pour se former et circuler séparément dans chaque hélice.

La suite, on la devine aussi : chaque hélice devient un aimant, et les deux hélices sont devenues deux aimants de même sens enlacés l'un dans l'autre. Comme la liaison hydrogène qui les relie est une liaison faible, elle cède, et les deux hélices se séparent.

Les liaisons hydrogène deviennent alors le siège d'un déséquilibre électrique : des bases G s'empressent de se mettre en face de bases C, ou inversement, et des bases T s'empressent de se mettre en face de bases A, ou inversement. Sur chaque hélice se reconstitue donc une hélice jumelle, et lorsque le courant magnétique induit atteint à nouveau une certaine force, la double hélice se rescinde à nouveau.

On vient donc de voir que le hasard n'a pas besoin de se donner beaucoup de mal pour créer une double hélice d'ADN : il suffit qu'il en génère un tout petit bout et, par effet d'attraction magnétique et de duplication par répulsion magnétique, ce petit bout s'agrandit tout seul et génère tout seul sa descendance.

La vie est née, puisque quelque chose dans l'univers s'est mis à grandir tout seul, à se reproduire tout seul, et à se déplacer tout seul pour mieux se reproduire.

Parmi toutes les molécules que l'univers a formées, cette combinaison de molécules vivantes va donc se multiplier au détriment des autres types de molécules.

Si, parmi ces molécules qui prolifèrent, certaines peuvent faire circuler encore plus vite et encore plus fort le courant électrique dans leur hélice, elles se reproduiront encore plus vite, et elles auront une descendance encore plus nombreuse. Mais comment peuvent-elles y parvenir ?

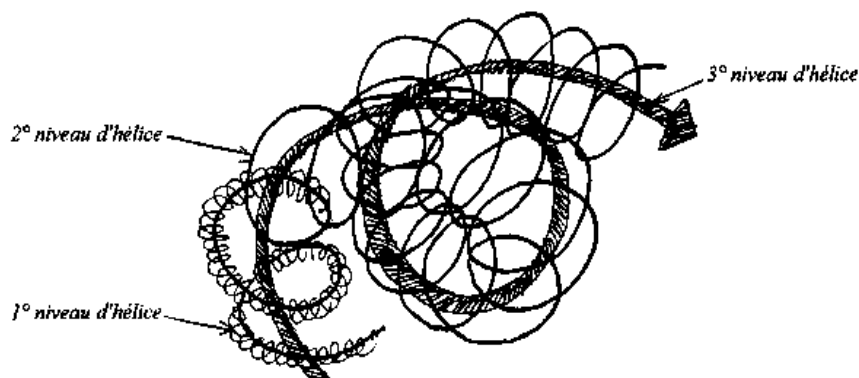
Une double hélice n'est, finalement, qu'un fil électrique enroulé en torsade. Or, on sait qu'un champ magnétique variable appliqué à un fil conducteur enroulé génère dans ce fil ce que l'on appelle un courant électrique induit. C'est ce principe qui produit le courant électrique dans les turbines.

L'univers a donc fabriqué une petite turbine électrique avec l'ADN, et il lui suffit de disposer d'un champ magnétique variable pour que le courant passe. Un champ magnétique, elle en dispose en permanence sur la terre : c'est le champ magnétique de la planète. Il ne varie pas, mais pour qu'il semble varier par rapport à l'hélice d'ADN, il suffit que celle-ci change d'orientation afin que le champ magnétique terrestre se présente de façon favorable puis défavorable vis-à-vis de l'axe de l'hélice. Il suffit pour cela que l'hélice soit ballottée dans l'eau, et alors se crée dans l'ADN un courant électrique induit par le champ magnétique terrestre, lequel s'ajoute au courant électrique qui y circule naturellement du fait de ses liaisons chimiques.

L'avenir est donc aux doubles hélices d'ADN qui peuvent s'agiter en permanence pour profiter du courant électrique fourni par le champ magnétique terrestre.

En s'agitant, certaines se retrouvent tordues. Pour certaines, cette torsion est anarchique, mais, pour d'autres, cette torsion se fait en hélice : la double hélice s'enroule en hélice. Cela procure un avantage : elles vont profiter du courant électrique induit par le champ magnétique terrestre sur deux niveaux d'enroulement au lieu d'un seul.

L'avenir est donc aux doubles hélices d'ADN qui sont elles-mêmes enroulées en hélice, car elles vont se reproduire plus vite que les autres.



Comme on s'y attend maintenant, quelques-unes de ces doubles hélices en hélice vont se retrouver avec un troisième niveau d'enroulement en hélice, et elles vont alors se reproduire encore plus vite que les autres.

Mais, à partir de ce troisième niveau, les choses ne se contentent plus d'accélérer, elles changent de nature. En effet, il circule maintenant dans ces hélices sur trois niveaux d'hélice, trois courants indépendants et régulièrement organisés dans l'espace sur plusieurs échelles de grandeur.

Cette particularité va faire de l'ADN un matériau dit « supraconducteur ».

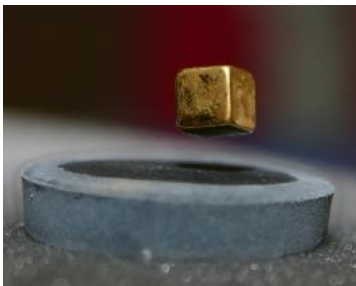
Pour quelle raison ?

Parce que ces trois courants électriques induits autonomes les uns des autres (un dans chaque niveau d'hélice-solénoïde) vont chacun générer son propre champ magnétique, lesquels vont interférer les uns avec les autres, et parce que leur organisation, chacun sur une échelle distincte, mais tous de même allure, va leur permettre de trouver assez facilement une forme d'interférence mutuelle qui sera, elle aussi, similaire sur plusieurs échelles. Ensuite, et par adaptations successives, cette interférence pourra simultanément devenir autosimilaire sur le nombre quasi-infini des échelles intermédiaires aux échelles des trois champs magnétiques générés par les trois hélices-solénoïdes.

Dans la section mathématique (au chapitre « [Naissance d'une dimension](#) »), on a montré comment une telle circonstance d'effet qui devient autosimilaire sur une infinité d'échelles génère immédiatement une force nouvelle dans un phénomène, et transforme ainsi un phénomène de type 3D en phénomène de type 4D. Ici, c'est donc un champ magnétique 3D (une dimension d'effet magnétique pour chacune des trois échelles des hélices de l'ADN) qui se transforme en champ magnétique de type 4D, lequel, parce que l'espace 3D ne peut rendre compte que de 3 effets distincts continus à la fois, perdra pour nous toute continuité apparente. En l'occurrence, l'ADN ainsi enroulé sur 3 niveaux d'hélice ne nous semblera pas produire d'effet magnétique, car cet effet se manifesterait en 4 dimensions alors que l'espace n'en dispose que 3, ce qui est insuffisant pour nous le rendre apparent.

Mais notre aveuglement n'empêchera pas les particules électriques d'être sensibles à ce champ magnétique 4D, et, comme ce champ circule de façon homogène dans toutes les directions et sur toutes les échelles, leur charge électrique sera également repoussée et attirée dans toutes les directions, de telle sorte que, finalement, elle y voyagera sans résistance. Si, par ailleurs, on applique un champ magnétique à un ADN fonctionnant ainsi, il va alors le refuser, puisque son champ magnétique « invisible » dispose d'un caractère autosimilaire d'échelle qui lui permet de n'accepter aucune modification en plus ou en moins (voir, à nouveau, le chapitre « [Naissance d'une dimension](#) »), et il « retournera » donc un champ magnétique exactement inverse à celui qui lui est appliqué.

Ces deux propriétés que l'on vient d'énumérer (le transport sans résistance d'une charge électrique et le renvoi du champ magnétique qui lui est appliqué), sont exactement celles que l'on prête aux matériaux supraconducteurs. Notamment, cette seconde propriété permet de faire léviter un aimant au-dessus d'un matériau supraconducteur.



Qu'est-ce qu'un matériau « supraconducteur » ?

Sa particularité la plus remarquable est de transporter le courant sans aucune résistance, c'est-à-dire sans perte par échauffement, ce qui implique qu'un courant électrique peut circuler indéfiniment dans un matériau supraconducteur. Un matériau supraconducteur possède également la particularité de « retourner » un champ magnétique qui lui est appliqué. Ainsi, si on place un aimant sur un tel matériau, son champ magnétique est repoussé par le matériau supraconducteur et il lévite au-dessus de lui.

Cet effet magnétique (il repousse un aimant comme le ferait un autre aimant orienté pôle Nord contre pôle Nord ou pôle sud contre pôle Sud) se produit sans que lui-même n'ait de champ magnétique décelable.

[source de l'image : http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Magnet_4.jpg]

Maintenant que l'on a expliqué la cause du caractère supraconducteur que l'on prête, dans notre hypothèse, à l'ADN, on se demande ce que cela implique que l'ADN soit ainsi devenu supraconducteur à partir de son 3^e niveau d'enroulement en hélice ?

Pour qu'une bobine électrique produise du courant électrique, il faut qu'elle soit soumise à un champ magnétique variable. Un matériau supraconducteur, lui, produit un effet électromagnétique même si le champ magnétique qui lui est appliqué est constant, car il repousse ce champ magnétique comme on vient de le voir.

Si l'on applique en permanence un champ magnétique à un matériau supraconducteur, celui-ci génère donc en permanence un champ magnétique inverse. Tant que l'ADN devait être parcouru par un courant électrique pour agir comme un aimant, il était tributaire de la force et de la permanence de ce courant pour agir comme un aimant (c'est-à-dire pour croître et pour se dupliquer, puisqu'on a vu que c'est de cette façon qu'il vit), mais dès lors qu'il est supraconducteur, il lui suffit d'être plongé dans un champ magnétique pour que son fonctionnement magnétique soit stimulé, or, il est plongé en permanence dans le champ magnétique terrestre. Dès qu'il est devenu supraconducteur, l'ADN n'a donc même plus besoin de faire varier sa position par rapport au champ magnétique terrestre pour rester vivant : en permanence, il génère un champ magnétique opposé à celui du champ magnétique terrestre. En quelque sorte, l'agitation vitale que lui donne l'effet magnétique de sa forme en hélice n'est jamais plus endormie, elle vit toujours à plein régime.

Si l'ADN enroulé en trois niveaux d'hélice est supraconducteur ainsi qu'on l'a supposé, sa reproduction est donc soutenue et relancée en permanence par la présence du champ magnétique terrestre qui le force en permanence à se comporter en aimant. Puisque le champ magnétique terrestre force en permanence l'ADN à grandir et à se multiplier par divisions, l'avenir lui appartient définitivement, l'ADN sera la molécule à succès de l'univers.

Mise à jour de 2008 (extrait d'un [texte en ligne](#)) :

**Comment il se vérifie progressivement
que l'ADN est conducteur de l'électricité
et
qu'il est aussi supraconducteur,
du moins à très basse température**

Mes réflexions sur le fonctionnement des chromosomes ont commencé lorsque j'ai été surpris par le fait que le ballet des chromosomes, au moment de la division cellulaire, ressemblait absolument à ce qu'il serait si la double hélice était parcourue par un courant électrique suffisamment fort pour soudain pour les transformer en deux aimants de même sens enchâssés l'un dans l'autre (voir le chapitre 2, « Qu'est-ce-que la vie », de [l'introduction à « L'Adieu au Big-Bang »](#)). Deux aimants de même sens se repoussent, et la division cellulaire ne serait donc rien d'autre, dans cette hypothèse, que la séparation des deux brins de la double hélice transformés en aimants et entraînant dans leur séparation tout le reste de la cellule.

À l'époque où j'avais émis cette hypothèse, les scientifiques en étaient encore à dire que l'ADN était isolant électrique, ce qui contredisait donc, apparemment, leur transformation en solénoïde conducteur de courant, et donc en aimant. En fait, mon hypothèse complète est que le courant qui circule dans les chromosomes est supraconducteur, et il a été régulièrement observé que des matériaux isolants pouvaient se montrer de très bons supraconducteurs.

Depuis, par différentes sources, il est progressivement démontré que l'ADN est effectivement conducteur, et non pas isolant.

Ainsi, à la Columbia University de New-York, des recherches ont été menées concernant l'effet des champs électromagnétiques sur l'ADN. Ces recherches ont montré que de faibles champs parviennent à initier la transcription de certaines protéines (notamment de stress) en développant, à des sites spécifiques, des forces de répulsion entre les deux brins de l'ADN.

Les études ont été menées principalement par Martin BLANK et Reba GOODMAN, et on peut trouver sur le site de Wiley InterScience le résumé de l'article correspondant publié en mars 2001 : [Electromagnetic initiation of transcription at specific DNA sites](#).

Ces chercheurs pensent ces forces de répulsion en termes de répulsion d'origine électrique, liée à l'accélération, par le champ électromagnétique appliqué, des électrons conduits par chaque brin de la double hélice. Cette force de répulsion entre les deux brins occasionne leur séparation, ce qui amorce alors le fonctionnement de l'ARN polymérase et la transcription des protéines.

Ce mécanisme de répulsion d'origine électromagnétique entre les deux brins de la double hélice concerne ici seulement des séparations ponctuelles, mais il se rapproche beaucoup du mécanisme de répulsion électromagnétique qui, je le suppose, serait à l'origine de la division cellulaire.

Toujours en 2001, un article de physicsword.com, « [Superconductivity: it's in the genes](#) », relatant les travaux de Alik KASUMOV, reste toujours très incertain sur la capacité de l'ADN à transporter l'électricité, mais rapporte qu'il a été montré qu'il possède des propriétés superconductrices à très basse température.

Plus récemment, en 2006, en conclusion d'un article de Rafael GUTIÉRREZ, Danny PORATH et Gianarelio CUNIBERTI intitulé « [DNA Conduction: the Issue of Static Disorder, Dynamic Fluctuations and Environmental Effects](#) », on trouve ce développant : the very recent experiments of Xu et al. and Cohen et al. have demonstrated that, contrary to the early accepted view, DNA may support surprisingly large currents. Ce que je traduis par : les plus récentes expériences des équipes de Xu et de Cohen ont démontré que, contrairement à ce qui était précédemment accepté, l'ADN peut transporter des courants électriques d'une force surprenante.

Plus récemment encore, fin 2007, un article de Laurent SACCO dans Futura-Sciences intitulé « [L'ADN est un bon conducteur d'électricité](#) » rapporte une étude de chercheurs japonais, Tetsuhiro SEKIGUCHI et Hiromi IKEURA-SEKIGUCHI, qui ont pu déterminer que les électrons pouvaient se déplacer par conduction le long du squelette de l'ADN, et cela à une vitesse mille fois plus rapide au niveau du squelette qu'au niveau des bases.

La vérification de mon hypothèse semble donc avancer à grands pas, mais il reste encore à montrer que ces transports d'électricité se produisent dans l'ADN « in vivo » et, pour être complet, que son sens de circulation est opposé dans les chromosomes mâles et dans les chromosomes femelle (voir chapitre suivant 7 : « La méiose des cellules sexuelles »), ce qui serait la cause et le moyen de la stabilité des patrimoines de chromosomes diploïdes (voir chapitre suivant 2 : « Les chromosomes s'organisent »).

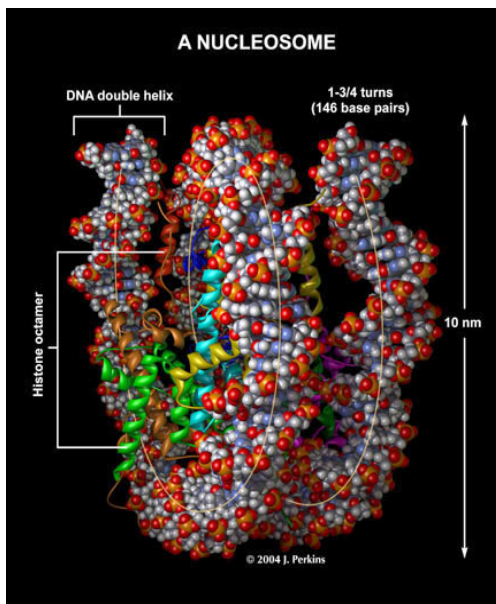
Additif documentaire de mars 2010

Lorsque ce texte a été rédigé vers 1995-1996, l'existence d'un 3^e niveau d'enroulement en hélice de l'ADN n'était pas encore assurée, et il ne semblait attesté, au mieux, que lors de la condensation des chromosomes, sous forme de bâtonnets, au moment de leur duplication. Depuis, les moyens techniques ont permis d'observer plus en détail ce qu'il en est, et, s'il reste encore des débats sur la réalité de la forme en hélice de certains niveaux d'enroulement, il est généralement admis que l'ADN des chromosomes serait enroulé sur 5 niveaux d'hélice successifs, de telle sorte que, même s'il se révèle dans l'avenir que certains de ces niveaux ne correspondraient pas réellement à une forme en hélice, il reste une marge de 2 niveaux qui peuvent être perdus sans que cela n'affecte l'hypothèse qui est ici présentée.

On résume maintenant la façon dont ces 5 niveaux successifs d'hélice sont maintenant envisagés.

Le 1^e niveau, on n'y revient pas, c'est la forme en double hélice mise à jour par Crick et Watson.

Le 2^e niveau est celui des nucléosomes. Un nucléosome correspond à deux tours d'enroulement en hélice de la double hélice d'ADN sur un paquet formé de 8 histones. Ces petits bouts d'hélice font environ 10 nm de diamètre.

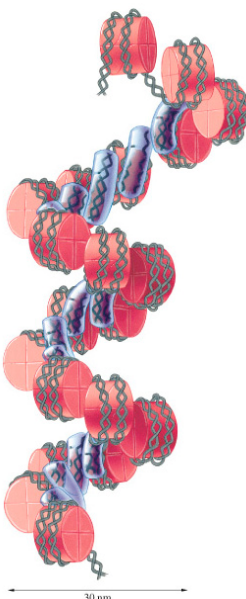


Représentation d'un nucléosome

correspondant à deux tours d'enroulement en hélice de la double hélice d'ADN (ici représentées par les boules blanches et rouges) autour d'un paquet de 8 histones (ici représentées par des hélices vertes, brunes, jaunes, rouges, mauves et bleues)

source de l'image :

http://bio.research.ucsc.edu/people/boeger/images/research_interest_images/nucleosome_bigger.jpg

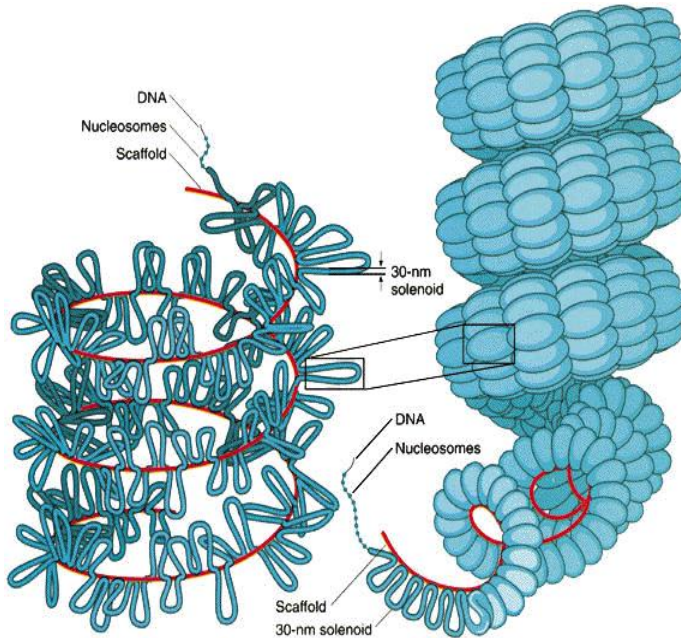


Le 3^e niveau correspond à la façon dont les nucléosomes s'enroulent eux-mêmes en hélice, dans une configuration usuellement appelée « solénoïde », ce qui dit assez bien le caractère d'hélice généralement admis pour cet enroulement. Ce solénoïde (représentation ci-contre) fait environ 30 nm de diamètre, et il est aussi dénommé « fibre de chromatine ».

Source de l'image :

http://web.archive.org/web/20050407120814/http://cwx.prenhall.com/horton/media/lib/media_portfolio/text_images/FG19_25_00744.JPG

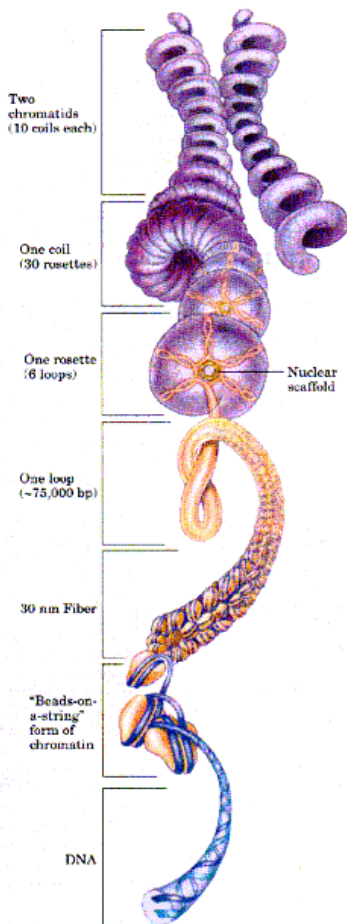
Cette fibre de chromatine forme ensuite des boucles (« loop » en anglais, sur les images suivantes) qui, elles-mêmes, s'accrochent à divers intervalles sur un squelette ou échafaudage (« scaffold » en anglais, sur les images suivantes), formant ainsi une bobine qui fait environ 70 nm de diamètre, laquelle, au moment de la division des cellules, se condense elle-même sous la forme d'une hélice qui correspond à la forme des bâtonnets sous lesquels on représente habituellement les chromosomes lorsqu'ils sont au maximum compactés.



À gauche, les boucles de fibre de chromatine enroulées sur un échafaudage de protéines en hélice.

À droite, cet enroulement s'enroule lui-même en hélice. Cette dernière hélice, qui ne se forme qu'au moment de la division des cellules, prend le nom de « chromatide » et correspond aux bâtonnets que l'on dénomme « chromosome ».

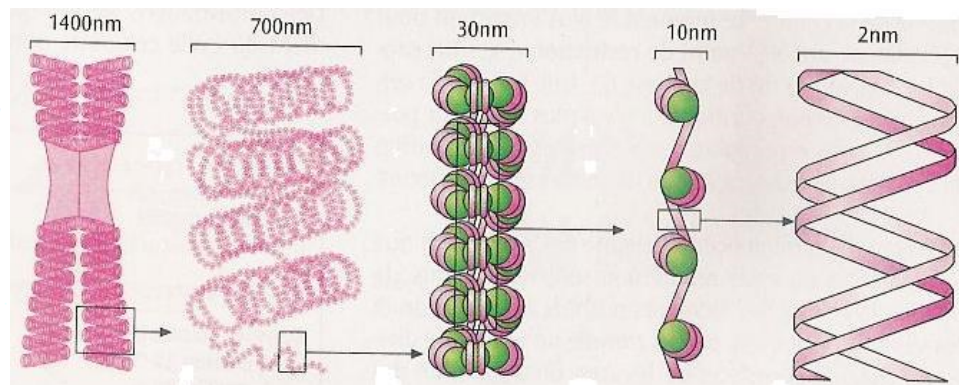
source de l'image : http://www.cbs.dtu.dk/staff/dave/roanoke/fg16_08.jpg



On donne, pour finir cet additif documentaire, deux représentations de la cascade complète des 5 enroulements successifs qu'adopte l'ADN lorsque les chromosomes se condensent et qu'ils prennent alors leur forme la plus compacte.

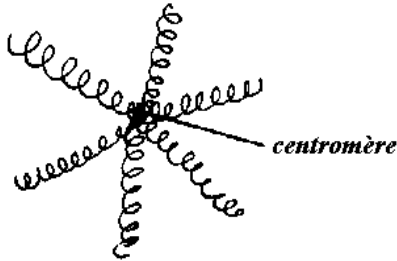
Source de l'image de gauche : <http://www.cegep-ste-foy.qc.ca/profs/gbourbonnais/pascal/nya/genetique/notesadn/adn5.htm>

Source de l'image ci-dessous : http://www.idiomis.net/?page=lesson¶m=lesson_viewer&id_lesson_translation=14



2 - Les chromosomes s'organisent

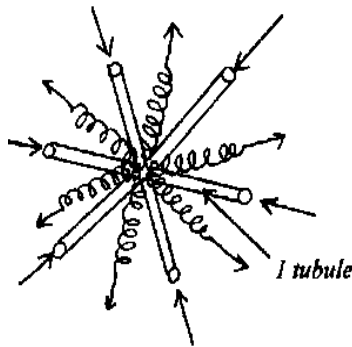
Désormais, sous cette forme d'enroulement en hélice sur trois niveaux, l'ADN prend, dans notre hypothèse, le nom de chromosome.



Puisque l'avenir appartient aux chromosomes qui font circuler le magnétisme le plus abondamment et qui se reproduisent ainsi le plus fréquemment, certains vont encore être favorisés par le hasard.

Le hasard, cette fois, c'est juste un emmêlement de leurs hélices : certaines restent accrochées ensemble. Pour retrouver le vocabulaire utilisé par les généticiens, nous appellerons « centromère » ce centre d'accrochage.

L'intérêt de cette disposition est que la circulation magnétique de chaque chromosome épaula celle des autres, ce qui leur permet d'enfler mutuellement leurs circulations magnétiques.



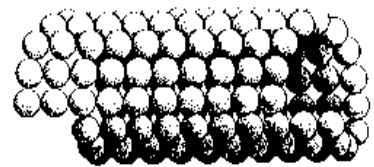
À une condition cependant : il faut que cette circulation commence au centromère et qu'elle se dirige vers l'extrémité de chaque chromosome. Pour stabiliser ce sens, des « tubules » se forment qui conduisent le courant magnétique vers le centromère d'où il repartira en suivant les chromosomes.

Comme le mot « centromère », le mot « tubule » correspond à des constructions que l'on voit réellement dans le noyau des cellules, et ce sont les généticiens qui leur ont donné ce nom.

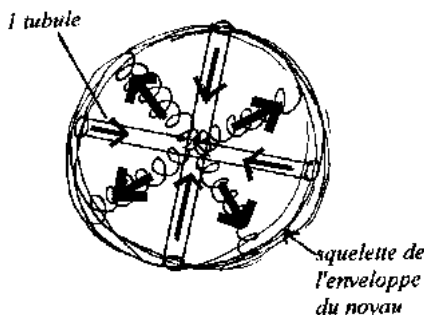
Les tubules sont formés de molécules qui s'agrègent autour du champ magnétique engendré par le courant qui va vers les centromères.

vue schématique d'un tubule

*source de l'image : « l'Origine de la Vie »
par F. Leroy aux éditions Biocosmos Centre*



Pour éviter, maintenant, que ce circuit magnétique aller-retour subisse des pertes d'énergie, il suffit de le boucler en circuit fermé.



Pour cela, un réseau de tubules complémentaires se construit en forme de sphère, reliant l'entrée de chacun des tubules rayonnants à la sortie de chaque chromosome.

Comme les généticiens, nous dirons que ce réseau forme « le squelette de l'enveloppe du noyau », et, comme eux, nous appellerons « patrimoine » un tel regroupement de chromosomes.

Jusqu'ici, nous avons indiqué le sens de circulation magnétique comme rentrant par les tubules rayonnants et ressortant par les chromosomes. Mais ce sens est finalement arbitraire, rien n'empêche de considérer qu'il se fait indifféremment dans l'un et dans l'autre sens.

On est même amené à penser que, dans les faits, les deux possibilités se réalisent : une partie des noyaux fait pénétrer le courant par son patrimoine de chromosomes, et l'autre le fait sortir par son patrimoine.

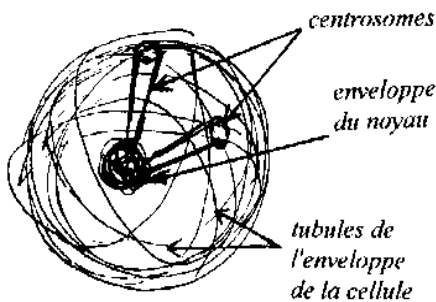
Ces patrimoines de chromosomes en noyau se reproduisent à grande vitesse, chacun se répliquant en un patrimoine circulant dans le même sens que lui.

Puis, soudain, c'est l'accident : deux patrimoines viennent de se dupliquer et sont sur le point de se séparer, mais, pour une raison fortuite, le courant ne parvient pas à prendre le « bon » sens dans l'un des patrimoines. Les deux patrimoines, encore imbriqués, se mettent à fonctionner en sens inverse l'un de l'autre ! Cet accident est-il si dramatique ? Le courant s'évacue par l'un des patrimoine et revient maintenant au centromère par l'autre patrimoine : cela fonctionne encore mieux qu'avec les tubules rayonnants, puisque les chromosomes entraînent le courant au lieu seulement de le canaliser comme le faisaient les tubules. Il ne reste qu'à réorganiser un peu les tubules du squelette du noyau pour qu'elles relient deux à deux les extrémités des chromosomes, et cela fonctionne maintenant avec un maximum d'efficacité.

L'univers vient de créer ce que les généticiens appellent un patrimoine de chromosomes « diploïde », c'est-à-dire dont le noyau contient deux patrimoines, l'un « mâle », l'autre « femelle ». Dans notre hypothèse, le sexe différent est donc lié aux sens de circulation différents du magnétisme dans les deux patrimoines. L'organisme des êtres humains est fait de cellules dont le noyau est ainsi « diploïde ». Seules nos cellules sexuelles n'ont qu'un seul patrimoine de chromosomes.

3 - La mitose des cellules

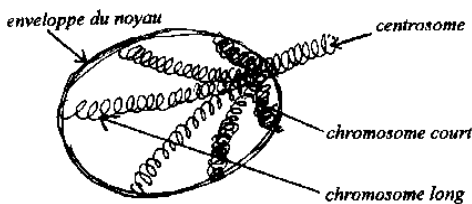
Puisque l'univers sélectionne les patrimoines de chromosomes qui se reproduisent le plus vite, sont favorisés ceux qui savent garder à disposition le maximum de protéines utiles à leur duplication. Pour cela, ils s'entourent d'une seconde enveloppe de tubules, à distance de celle du noyau, et, dans l'espace entre ces deux réseaux, ils stockent leurs matières premières. Empruntant encore le vocabulaire des généticiens, on dira que cet espace autour du noyau est le cytoplasme, et que l'ensemble des chromosomes, du cytoplasme et des deux enveloppes, forment alors une cellule.



Entre les tubules qui forment le squelette du noyau, et ceux qui forment le squelette de l'enveloppe de la cellule, deux gros tubules assurent la continuité du courant magnétique.

Comme les généticiens, nous appellerons "centrosomes" ces tubules principales. Dans l'un des centrosomes, le courant part du noyau vers l'enveloppe, dans l'autre, il circule en sens inverse.

Pour que leur centromère se branche directement sur les centrosomes, les chromosomes ne restent pas centrés dans le noyau, mais ils viennent mettre leur centromère en périphérie du noyau, et leurs extrémités restent réparties sur toute la périphérie du noyau afin de se raccorder par des tubules aux extrémités des chromosomes de l'autre sexe.



Inévitablement, cela implique que les chromosomes ne soient plus de même longueur : ceux qui rejoignent l'enveloppe du noyau près du centrosome sont les plus courts, ceux qui traversent tout le noyau sont les plus longs. On observe effectivement, dans la réalité, que chaque patrimoine génétique contient des chromosomes qui ont des dimensions très variées.

Les 23 paires de chromosome d'une femme dont les dimensions apparaissent très variées.

Chaque paire contient deux chromosomes semblables. Selon notre hypothèse, l'un fonctionne dans un sens électrique « mâle », et l'autre dans le sens électrique « femelle ».

[illustration reprise d'un ouvrage scolaire Bordas]



Pour décrire la duplication d'une cellule à noyau diploïde, que l'on appelle « mitose », nous allons reprendre exactement la description de son déroulement, tel que les généticiens la décrivent. Le lecteur est averti que l'interprétation en terme de courant magnétique fait partie de notre hypothèse, mais ne fait pas partie de la théorie habituelle. Dans cette théorie, on dit que c'est le code génétique qui programme les divers constituant d'une cellule pour qu'ils se coordonnent de cette façon-là.

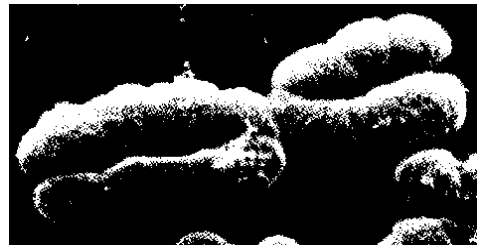
Nous donnerons à chaque phase de la division le terme scientifique qui lui est habituellement associé. De façon générale, la duplication que l'on va décrire correspond à celle des cellules animales. Les cellules végétales se dupliquent d'une autre manière.

1- LA PROPHASE :

À l'abri dans son noyau, chaque double hélice d'ADN s'est dupliquée, et chaque chromatide (non donné aux chromosomes sous forme de bâtonnets au moment de leur division) reste accrochée à sa copie par leur centromère commun.

2 chromosomes identiques juste après duplication, attachés par leur centromère commun

[d'après une vue en microscopie électronique Biophotos Associates/SPL/Cosmos]

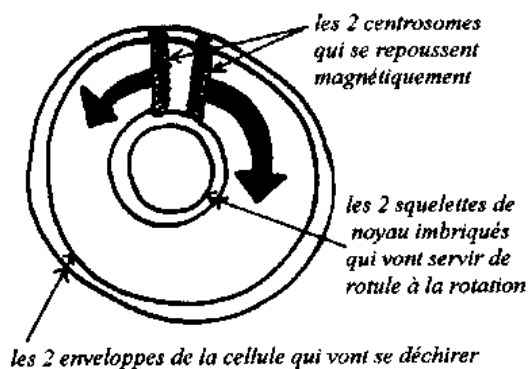


Pendant la durée de « l'interphase » (c'est-à-dire entre deux divisions cellulaires), chaque patrimoine s'est dédoublé en dédoublant aussi tous les accessoires qui lui permet de vivre. À la fin de la duplication, se trouvent donc étroitement emboîtés, et pour chaque « sexe » de patrimoine : 2 enveloppes de noyau, 2 centrosomes, et 2 enveloppes de cellules. Cela fait donc 4 structures emboîtées qui se repoussent 2 à 2 (celles de même sens de circulation) et qui s'attirent 2 à 2 (celles de sens contraire).

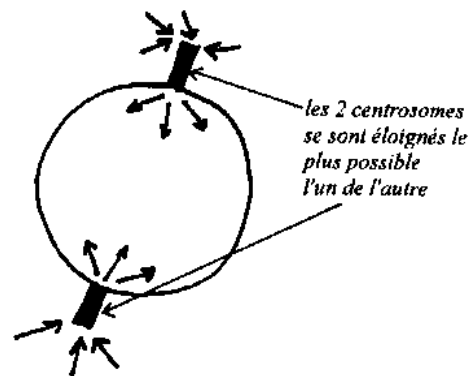
Cela ne va pas pouvoir durer, toutes ces répulsions et ces attractions croisées.

Dans les centrosomes passent les courants les plus violents, ce seront donc les lieux de plus grande répulsion. En se repoussant, ils forcent sur la cellule. Les tubules de l'enveloppe des cellules cassent les premières, mais celles du noyau résistent, ce qui leur permet de glisser l'une sur l'autre comme une rotule. Autour de cette rotule, les centrosomes font pivoter l'ensemble des chromosomes et vont se placer le plus loin possible l'un de l'autre, de part et d'autre du noyau.

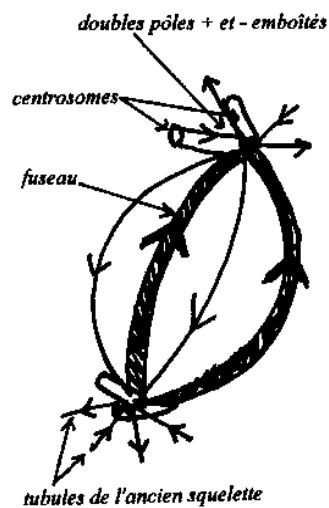
Les lambeaux des tubules de l'enveloppe de la cellule restent à rayonner autour des centrosomes, qui deviennent alors les deux pôles de la cellule en cours de division.



position des 2 circuits de même sens, juste avant la création des 2 pôles

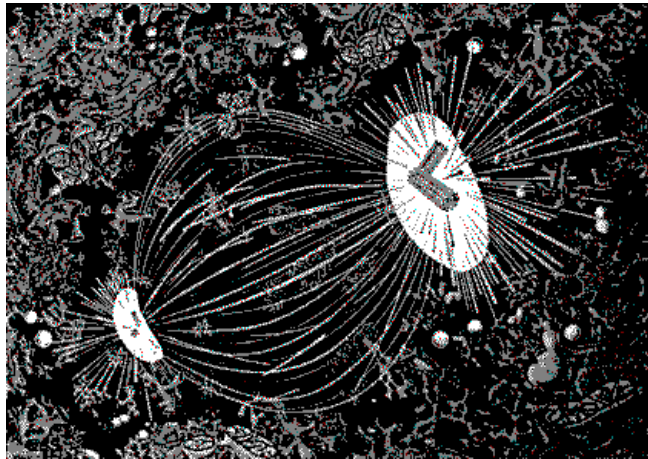


position des 2 circuits de même sens, juste après la création des 2 pôles



Pendant un moment, la cellule fonctionne sous cette forme, avec deux pôles magnétiques, que l'on peut dire chacun Nord/Sud, et deux circuits magnétiques imbriqués l'un dans l'autre.

Pour faire fonctionner efficacement ces circuits, les tubules de l'enveloppe des noyaux se réorganisent. Pendant toute cette période, ils forment ce que l'on appelle un « fuseau de fibres » qui joint les pôles magnétiques opposés. L'aspect de fuseau provient, selon nous, du fait que les fibres ayant le même sens de circulation magnétique se repoussent, et elles font ainsi « gonfler » l'ensemble.



Vue d'une cellule en cours de division

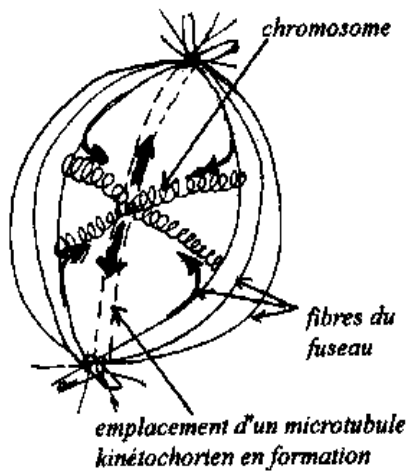
[reproduction d'un dessin de « l'Origine de la Vie » par F. Leroy aux éditions Biocosmos Centre]

2- LA METAPHASE :

L'enveloppe de la cellule permettait au courant magnétique de circuler en circuit fermé à travers les chromosomes. Quand l'enveloppe s'est déchirée, ce courant s'est effondré, et les chromosomes n'ont pu jouer, par conséquent, aucun rôle moteur dans la nouvelle organisation des pôles et du fuseau.

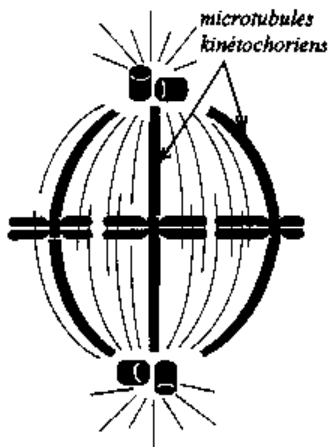
On va voir maintenant comment ce courant des chromosomes se réorganise, petit à petit.

Après la déchirure de l'enveloppe, les chromosomes sont restés accrochés, par leurs extrémités, aux microtubules de l'ancien noyau. Comme ces microtubules forment maintenant les fibres du fuseau, elles alimentent les chromosomes par « dérivation » du courant principal, lequel va, lui, d'un double pôle à l'autre. Le courant de dérivation ainsi collecté pénètre dans les chromosomes par leurs extrémités, puis il se disperse par leurs centromères.



Ce courant qui s'échappe du centromère est nécessairement attiré par les pôles de la cellule. Nous faisons l'hypothèse que c'est l'organisation de ce courant qui donne lieu à la formation de ce que les généticiens appellent les « microtubules kinétochoriens » qui apparaissent à ce moment-là de la division de la cellule. Ces microtubules relient les centromères aux 2 doubles pôles, et ils vont devenir de plus en plus importants au détriment des fibres du fuseau.

Cette réorganisation du courant magnétique lui permet de repasser de façon abondante à travers les chromosomes : il vient maintenant depuis les pôles de la cellule, apporté par les fibres du fuseau, et il repart vers les pôles, en passant par les microtubules kinétochoriens (ou inversement).



Grâce à ce courant qui abonde à nouveau dans les chromosomes, ceux-ci recommencent à jouer un rôle dans l'équilibre magnétique d'ensemble : comme ils se repoussent mutuellement, sauf s'ils sont exactement alignés les uns derrière les autres, c'est cette position d'équilibre vers laquelle ils se déplacent progressivement.

Quand cette position est atteinte, ils sont normalement situés à mi-chemin des pôles, et parfaitement alignés par paires, sur ce que les généticiens appellent « la plaque équatoriale ».

*l'alignement des paires de chromatides
sur la plaque équatoriale*

*[dessin extrait de L'Origine de la Vie - Francis Leroy -
Biocosmos Centre]*

3- L'ANAPHASE :



la migration des 2 patrimoines de chromosomes, chacun diploïde, vers les pôles de la cellule en cours de division

[dessin extrait de L'Origine de la Vie - Francis Leroy - Biocosmos Centre]

Dans cet alignement, chaque paire est parcourue par un courant magnétique commun aux deux chromosomes. Comme cette position d'équilibre permet au courant de circuler de façon optimale, il arrive nécessairement un moment où ce courant est suffisamment fort pour tenir de façon isolée dans chacun des chromosomes de la paire.

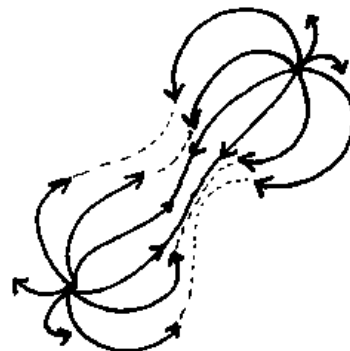
Inévitablement alors, chaque paire de chromosomes se transforme en une paire d'aimants de signes contraires qui se repoussent, et ils finissent par faire casser la liaison qui leur restait par le centromère.

Les chromosomes de chaque paire, maintenant séparés, se fuient au maximum et se repoussent mutuellement vers chacun des pôles de la cellule.

4- LA TELOPHASE :

Quand les chromosomes sont bien regroupés autour des pôles, commence la réorganisation d'un circuit fermé autour de chaque pôle, et passant par les chromosomes. C'est-à-dire que, petit à petit, la circulation qui passait par les fibres du fuseau s'amenuise, de telle sorte que le fuseau s'étrangle progressivement. Finalement, ces fibres se referment en sphère autour des chromosomes, et elles forment alors le nouveau squelette de chaque noyau.

Les microtubules qui rayonnaient depuis les pôles se referment elles aussi, et ils forment un nouveau squelette à l'enveloppe de chaque cellule.



La réorganisation des tubules en 2 circuits fermés

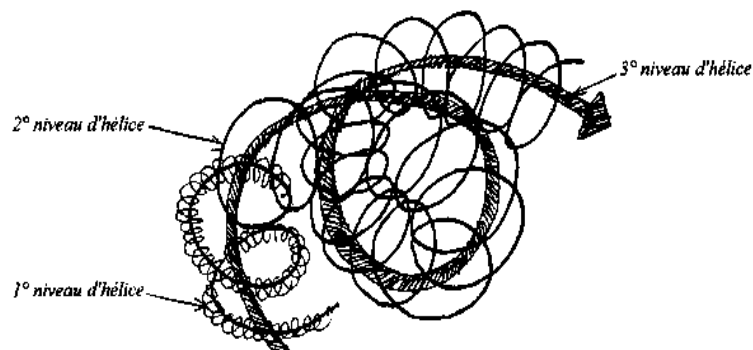
Lorsque cette réorganisation des tubules et chromosomes en circuits fermés est terminée à chacun des anciens pôles, les deux cellules se séparent. La division cellulaire est terminée.

4 - Chaos dans la cellule

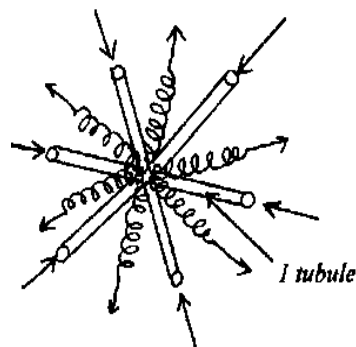
Deux cellules "filles" viennent donc de se former à l'identique à partir d'une même cellule « mère ». Revenons sur la façon dont les chromosomes sont organisés pour se transformer en cellules :

1/ d'abord, chaque chromosome s'est enroulé sur lui-même en plusieurs niveaux d'hélice, se transformant ainsi en matériau supraconducteur [chapitre 1] dans lequel coule en permanence un courant magnétique opposé au courant magnétique terrestre.

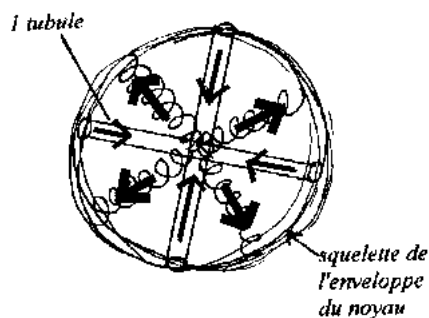
(nota : on rappelle que cette explication ne vaut que pour la période initiale d'apparition des formes vivantes. Dès que les formes vivantes sont créées, en se « nourrissant », elles se procurent leur propre énergie et n'ont plus besoin de la sollicitation du champ magnétique terrestre pour « s'agiter ». Désormais, c'est le courant qu'elles produisent elles-mêmes qui circule dans leurs chromosomes)



2/ ensuite, les chromosomes se sont regroupés à plusieurs autour d'un centromère, faisant partir le courant de façon rayonnante depuis ce centromère vers leurs extrémités [chapitre 2].



3/ puis tous ces courants partant du centromère ont trouvé à fonctionner en cycle fermé grâce à l'organisation du squelette du noyau, du squelette de la cellule, et des centrosomes qui bouclent leurs circuits [chapitre 2].



4/ les patrimoines de chromosomes ainsi organisés en cycles bouclés formaient des ensembles instables, puisqu'ils se repoussaient et s'attiraient comme des aimants. En se combinant par paires de sens inverses, ils réalisent maintenant des cellules neutres qui peuvent rester en bon voisinage et former des organismes pluricellulaires [début du chapitre 3].

Les 23 paires de chromosome d'une femme dont les dimensions apparaissent très variées. Chaque paire contient deux chromosomes semblables. Selon notre hypothèse, l'un fonctionne dans un sens électrique « mâle » et l'autre dans le sens électrique « femelle ».

[illustration reprise d'un ouvrage scolaire Bordas]

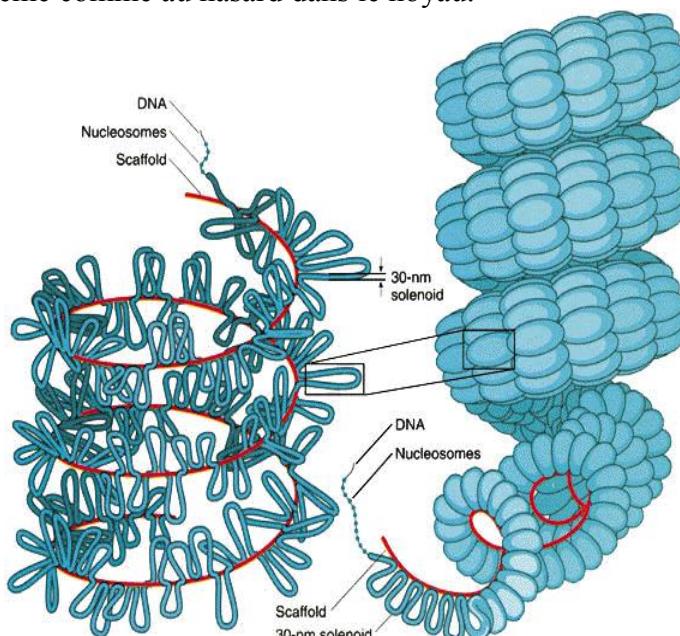


À ce stade, le mouvement magnétique des chromosomes combine donc les 4 allures différentes que l'on vient de décrire, il est le résultat de l'interférence de ces 4 effets distincts qui, chacun, le sollicite d'une manière spécifique, chacun correspondant à une force distincte.

Dans d'autres textes [[explication développée](#) dans la section mathématique, ou [explication résumée](#)] nous concluons qu'un tel phénomène est alors un phénomène à 4 dimensions qui se déroule dans un espace à 3 dimensions, et que, pour cette raison, nous devons renoncer à percevoir, de façon cohérente dans l'espace à seulement 3 dimensions, l'un de ces 4 effets qui agit pourtant de façon parfaitement déterministe dans le phénomène.

Pour nous, qui ne voyons que dans les 3 dimensions de l'espace, l'un des 4 mécanismes qui régulent le courant magnétique des chromosomes doit perdre sa continuité apparente, et cette perte de continuité doit s'observer aussitôt que la nouvelle cellule se forme après la division dont elle est issue.

Effectivement, dès la fin de la division cellulaire, le plus haut niveau d'enroulement d'hélice en hélice de l'ADN se défait, et le chromosome perd sa forme la plus condensée que l'on appelle « chromatide » pour prendre la forme de « chromatine » en boucles très irrégulières, chaotiquement ballottées le long de l'échafaudage en hélice auquel elles s'accrochent, lequel échafaudage ballote lui-même comme au hasard dans le noyau.



À gauche, les boucles irrégulières que forment les fibres de chromatine dans le noyau en interphase, accrochées de place en place sur un échafaudage de protéines en hélice.

À droite, le niveau supplémentaire d'enroulement en hélice que prend, seulement au moment de la division cellulaire, cet échafaudage en hélice. Cet enroulement ultime correspondant alors à la forme des bâtonnets condensés de chromatide sous laquelle on représente usuellement les chromosomes.

source de l'image : http://www.cbs.dtu.dk/staff/dave/roanoke/fg16_08.jpg

5 - La duplication des protéines

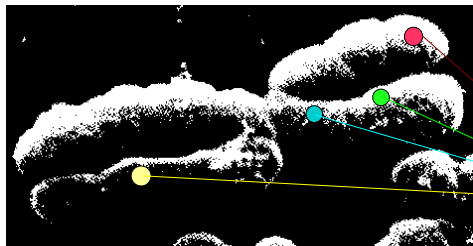
On vient voir que, la plupart du temps, dans l'espace 3D, les chromosomes n'ont pas la forme de bâtonnets condensés qu'ils ont au moment de la division cellulaire, mais qu'ils n'en continuent pas moins à fonctionner sous l'influence conjointe des quatre principes d'organisation que l'on a listés au chapitre précédent. Comme on l'a dit, quatre effets distincts qui interfèrent entre eux, c'est quatre dimensions de fonctionnement, et c'est un de trop pour que nous puissions tous les voir en continu dans l'espace qui ne dispose que de trois dimensions.

On fait donc l'hypothèse que, dans leur état courant, les chromosomes, même s'ils perdent apparemment la forme de chromatide en hélice qui leur donne, au moment de la division cellulaire, l'aspect de bâtonnets bien organisés dans l'espace, n'en continuent pas moins à fonctionner comme s'ils étaient toujours sous cette forme de bâtonnet, même s'ils nous apparaissent alors sous forme de chromatine déroulée.

Cette hypothèse nous est indispensable, puisque nous abordons maintenant le fonctionnement des chromosomes en dehors des périodes où la cellule se divise.

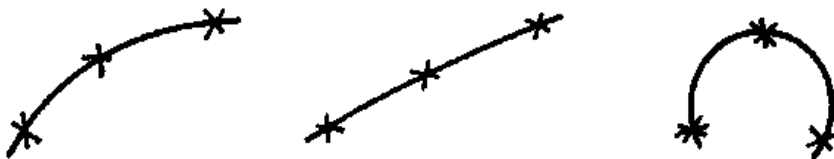
En dehors de la division cellulaire, les chromosomes fabriquent des protéines.

On peut supposer que c'est d'abord le hasard qui fait venir des molécules de protéines, et qui les fait s'emmêler dans les chromosomes. Mais on peut aussi supposer que ces molécules ne sont pas nées au hasard, qu'il s'agit en fait de tourbillons qui sont nés entre les chromosomes et qui ont migré progressivement vers eux. Quelle que soit la cause exacte de sa venue, nous allons maintenant suivre la façon dont l'une des protéines, ainsi restée prisonnière, va être dupliquée par le chromosome où elle s'est incrustée.



exemples de tourbillons magnétiques correspondant à des protéines incrustées dans un chromosome

Cette incrustation a naturellement déformé le courant magnétique du chromosome. On suppose que les bases A-T et G-C ne correspondent pas à la même intensité de courant magnétique, de telle sorte que, lors de la prochaine division de l'hélice d'ADN, le groupe de bases qui se mettra en place pour reproduire cette courbure déformée du courant magnétique ne sera pas quelconque, mais qu'elle fera précisément alterner les bases A-T et G-C pour correspondre le mieux possible à la forme de ce courant déformé. Cette courbure de la protéine est naturellement très complexe, mais elle peut se décomposer en portions de courbes élémentaires. Pour reproduire un morceau de courbe, on sait qu'il suffit d'en connaître 3 points, puisque, par 3 points, on ne peut faire passer qu'un cercle et un seul (ou qu'une seule hyperbole, s'il s'avère que cette courbure est plutôt de type hyperbolique).



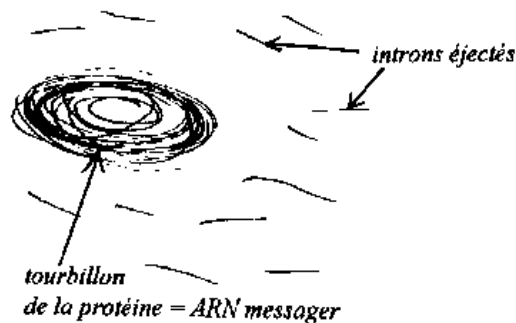
par 3 points, on ne peut faire passer qu'un cercle et un seul : toute portion de cercle peut donc se décomposer en séquence de 3 points ou en séquence de 3 courbures locales successives

Si la courbure du courant générée par chaque paire de base est différente de celle générée par l'autre paire, la courbure imposée par la protéine peut donc se décomposer en petites séquences de courbes que 3 bases groupées en séquence suffiront à définir précisément. C'est l'hypothèse que nous faisons sur la cause de la décomposition du code génétique en séquence de 3 bases : 3 bases pour reproduire chaque portion minimum de la courbure du champ magnétique engendré par la protéine.

Dans un autre texte, (« Une révolution copernicienne ? », au chapitre 3 : « Comment faire le code génétique d'une tache de confiture ? ») on rappelle comment, lorsque l'ADN est déroulé, les séquences de base qui correspondent à une protéine, se trouvent dispersées en des points parfois éloignés, séparés par des séquences de base sans signification « codante » et que l'on appelle « les introns ».

Lorsque le courant magnétique de l'ADN est suffisamment fort pour commencer à circuler de façon indépendante dans chacune de ses 2 hélices, il déchire en divers endroits les liaisons « hydrogène » qui collent les deux hélices, et chacune reconstitue sa réplique. Ces déchirures ne vont pas se faire au hasard, mais aux endroits où vient se fixer un ARN que les généticiens appellent « ARN Polymérase ». On sait que cet ARN a la particularité de faire tourner l'ADN à toute vitesse sur son axe. On fait ici l'hypothèse que cette rotation a pour conséquence d'activer la circulation magnétique à cet endroit, et donc de précipiter la duplication d'une protéine particulière. Sous l'impulsion de l'ARN polymérase, l'ADN commence donc à répliquer le tourbillon de la protéine incrustée. Comme ce tourbillon n'est pas encore reformé au début de sa duplication, l'ADN copie d'abord l'ensemble des séquences codant la protéine et des séquences formant introns. Cette première copie, les généticiens l'appellent le « transcrit primaire ».

Dès que ce ruban transcrit est formé dans son entier, le tourbillon de protéine auquel il correspond « prend » : les parties « codantes » se mettent en continu et se séparent des introns. Bien entendu, cette cause du regroupement fait partie de notre hypothèse. Dans la théorie habituelle, on dit que les gènes sont programmés pour réaliser ce que les généticiens appellent « l'épissage » et qui consiste aussi en la séparation des parties codantes et des introns.

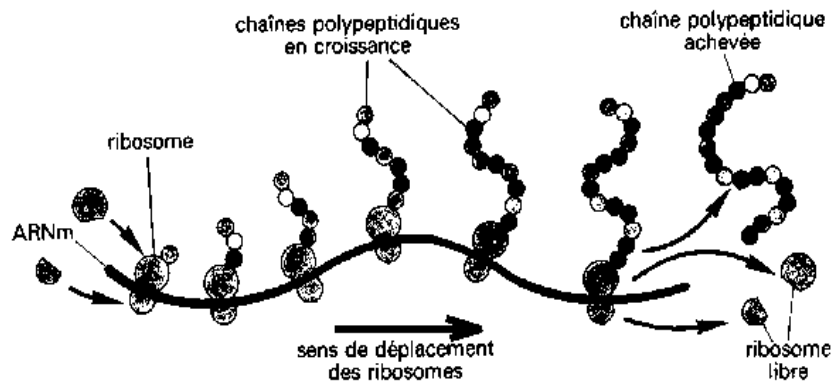


notre hypothèse sur le processus d'épissage qui transforme le « transcrit primaire » en « ARN messenger » qui ne conserve que la partie « codante » du transcrit primaire

Après l'épissage, le gène est sous la forme que les généticiens appellent « l'ARN messenger ». C'est sous cette forme d'ARN messenger que la protéine « codée » quitte le noyau de la cellule pour se transformer ailleurs en protéine « définitive ».

Pour transformer l'ARN messenger en protéine, la cellule doit maintenant reconstituer une suite de séquences d'acides aminés qui provoquera exactement la même suite de courbures magnétiques que celle de l'ARN messenger.

C'est dans les « ribosomes » de la cellule que cette transcription s'effectue. Une des sous-unités d'un ribosome s'accroche sur la chaîne d'ARN et la parcourt, en déclenchant l'assemblage d'un nouvel acide à chaque séquence de trois bases rencontrées.



Construction de la chaîne polypeptidique d'une protéine au fur et à mesure que le ribosome se déplace sur l'ARN messager. Ainsi que le montre la figure, un seul ARNm sert à la fabrication de plusieurs protéines identiques [d'après une illustration d'un ouvrage scolaire Bordas]

Le point intéressant est ce qui se passe dans la 2^e sous-unité du ribosome. C'est là qu'est choisi le « bon » acide aminé, celui qui propose le complément exact de la courbure magnétique de chaque séquence de bases de l'ARN messager. Dans cette sous-unité, c'est un autre ARN, que les généticiens appellent « l'ARN de transfert », qui effectue ce choix.

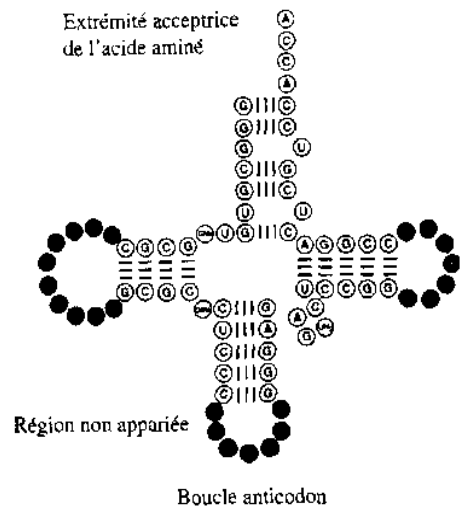


schéma d'un ARN de transfert [reproduction d'un dessin de « l'Origine de la Vie » par F. Leroy aux éditions Biocosmos Centre]

Un ARN de transfert est une molécule qui a une structure très particulière : elle possède 3 boucles orientées différemment dans l'espace, et une 4^e boucle orientée encore différemment, sert de boucle « réceptrice » destinée à recevoir l'acide aminé qui va être attiré par le dispositif des 3 autres boucles.

La boucle opposée à la boucle réceptrice porte la séquence des 3 bases qui correspond au « code » de l'acide aminé qu'il faut attirer. Les généticiens l'appellent la « boucle anticodon ».

Les 2 autres boucles sont des séquences de base « neutres ».

L'hypothèse que nous formulons est que cette disposition de 4 boucles orientées dans l'espace est destinée à recréer un équivalent en « négatif » d'un fragment de la courbure magnétique exacte de la protéine dans la situation où elle s'est incrustée dans le chromosome :

- la boucle anticodon correspond à ce fragment de courbure telle qu'elle était sur l'hélice d'ADN ;
- et les deux autres boucles « neutres » auraient pour fonction de recréer dans l'espace l'effet des 2 autres niveaux d'enroulement de cette hélice encore en hélice, puis encore en hélice.

Ainsi, toutes les particularités de la transcription de l'ADN, depuis la décomposition du code génétique en triplés de bases, jusqu'à la structure de l'ARN de transfert qui permet la traduction de ce code, vont dans le sens de notre hypothèse sur la nature « 3D » du code génétique. Cette hypothèse est que le code génétique ne fonctionnerait pas comme une suite linéaire d'instructions que les protéines lisent comme les ordinateurs lisent un programme informatique, il serait la réduction, sous une forme linéaire (1D), d'une suite d'empreintes magnétiques correspondant, en réalité, à une forme dans l'espace 3D. Cette forme serait, tout simplement, la forme géométrique précise du courant magnétique produit par la protéine et déformant le courant magnétique propre des chromosomes dans l'espace à 3 dimensions.

Ces 3 dimensions que recréent donc les triplés de bases correspondant au « code génétique », puis les 3 boucles de l'ARN de transfert.

6 - L'évolution génétique

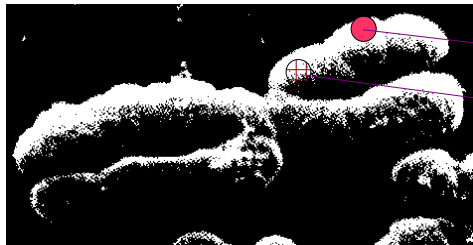
Pour qu'un organisme fonctionne avec plusieurs cellules, il faut que celles-ci se spécialisent. On sait que notre organisme fonctionne avec des millions de cellules qui contiennent toutes le même code génétique, mais qui font toutes, pourtant, des choses différentes selon l'organe auxquels elles appartiennent. Elles font aussi des choses différentes selon l'âge que l'on a, et selon notre activité de l'instant.

C'est cette spécialisation que nous allons maintenant analyser.

L'hypothèse que nous faisons est la suivante : ce qui détermine la production de telle ou telle protéine par une cellule, serait la façon dont les chromosomes sont disposés dans l'espace. Selon cette disposition, le site qui correspond à une protéine est bien caché « au fond » du noyau (et la cellule en produira peu ou pas), ou, au contraire, il sera très facilement accessible (et la cellule en produira de façon privilégiée).

Pour qu'un site de protéine soit caché ou qu'il soit facilement accessible, il suffit que la cellule modifie les introns situés entre ses parties codantes. Elle va en rajouter ici et en enlever là, de telle sorte que le chromosome va se « tordre » de façon un peu différente. Comme cela ne modifie pas les parties codantes, son code génétique ne sera pas modifié, mais ses diverses parties n'auront pas toujours la même efficacité : les gènes enfouis à un moment donné ne pourront pas servir, alors que ceux qui sont bien exposés seront très sollicités pour servir de moule aux protéines.

L'accessibilité d'un site de protéine varie d'abord en fonction de l'âge. Après la conception, sont d'abord sollicités les sites qui permettent la division en organes. Puis, quand ces organes ont poussé, il règne dans chacun d'eux un courant magnétique tel que chaque cellule est forcée d'adopter une forme qui diffère d'un organe à l'autre. Cette forme, à son tour, va rendre inaccessibles certains sites de protéines, et bien exposer d'autres sites. De cette façon, chaque organe aura ses cellules spécialisées en fonction de ses propres besoins. Dans le foie par exemple, ce seront les protéines spécifiques du foie qui seront fabriquées, alors que dans le cerveau se seront les neurones, etc.



site de protéine en surface, bien accessible

site de protéine enfoui dans l'épaisseur du chromosome, et donc peu accessible

L'accessibilité d'un site de protéine varie aussi en fonction de l'environnement de l'organisme. Si des protéines sont produites mais ne sont pas utilisées, elles vont rester à encombrer la cellule qui les produit, alors que les cellules qui produisent des protéines utiles vont être très sollicités et forcées de se déformer pour produire ces protéines de façon encore plus abondante.

Prenons, par exemple, le cas d'une espèce de poissons qui a déjà développé des organes utiles à la respiration aérienne, mais qui ne s'en sert que pour un complément d'oxygénation, à l'occasion de brefs séjours dans l'air. On suppose qu'au départ l'essentiel de son métabolisme est adapté pour la vie dans l'eau, mais si l'environnement change et que, par exemple, la quantité d'oxygène qu'il peut recueillir dans l'eau baisse drastiquement, cette espèce ne pourra survivre que si elle a recours de façon plus importante à la respiration dans l'air. Ses organes et ses cellules qui servent à la respiration aérienne sont alors maintenant bien plus sollicités, car l'organisme leur demande de fournir à un rythme beaucoup plus rapide les protéines utiles à cette respiration. En conséquence, les chromosomes des organes correspondants sont déformés pour que ces sites de protéine deviennent plus accessibles, et cette déformation est stabilisée par la mise en place ou par la suppression de bases formant introns entre ces sites.

Ainsi, une génération de poissons, par exemple, peut s'adapter à son environnement. Mais cela ne suffit pas encore pour faire l'adaptation d'une espèce, car il faut que cette adaptation soit transmise à la descendance. Jusqu'ici, en effet, on n'a envisagé que l'adaptation des cellules d'un organe spécifique, mais, pour que cette adaptation passe à la descendance, il faut nécessairement que cette adaptation soit communiquée aux cellules sexuelles.

Pour cela, nous sommes amenés à supposer que le nouveau courant magnétique qui s'instaure à l'occasion d'une adaptation à l'environnement est suffisamment important pour que le changement d'allure du courant magnétique se communique à toutes les cellules de l'organisme, et, par conséquent, aux cellules sexuelles comme aux autres. Il est d'ailleurs très possible que les cellules sexuelles soient spécialement sensibles au courant magnétique général qui parcourt l'organisme, car, contrairement à toutes les autres cellules, elles ne connaissent pas l'équilibre magnétique qu'apporte le double patrimoine des cellules diploïdes, mais elles sont en permanence déséquilibrées magnétiquement dans un sens positif ou dans un sens négatif.

Mise à jour de 2008 (extrait d'un [texte en ligne](#)) :

sur le rôle essentiel
du
chromosome « poubelle »

Je me souviens d'un documentaire destiné à vulgariser la théorie génétique et dans lequel un scientifique expliquait que, s'il en avait la possibilité, il se débarrasserait sans crainte de toutes les parties « non codantes » encombrant les chromosomes de ses propres cellules.

C'était dans cette ambiance-là que j'avais émis l'hypothèse inverse, hypothèse selon laquelle les parties des chromosomes dites « poubelle » n'étaient pas inutiles, mais, au contraire, tout à fait essentielles. En effet, j'avais alors supposé que c'étaient les parties dites « non codantes » qui, en tordant plus ou moins les chromosomes dans l'espace, rendent les divers sites « codants » plus ou moins accessibles et déterminent ainsi quelle partie du génome « codant » va être transcrite en protéines. J'avais aussi supposé que la disposition des parties « poubelles » se différencie progressivement selon les organes pendant la croissance de l'embryon, ce qui peut expliquer pourquoi, avec les mêmes gènes que les autres, chaque cellule a pourtant une activité très spécialisée selon l'organe ou le tissu auquel elle appartient. Dans cette optique aussi, les cellules « embryonnaires » que l'on trouve dans les organismes adultes seraient donc principalement des cellules dont le chromosome poubelle serait encore semblable à celui contenu dans les cellules de l'embryon.

Le scientifique qui, pour une meilleure efficacité de ses cellules, était prêt à les débarrasser de son chromosome poubelle, a eu beaucoup de chance de n'avoir pas su comment les en débarrasser, puisque de nombreuses découvertes récentes démontrent, effectivement, l'utilité du chromosome poubelle.

Parmi ces études, je renvoie notamment à la conférence faite le 18 mars 2008 par Alain ARNEODO à la Cité des Sciences et de l'Industrie sur le thème « [Fractales : application à l'analyse du génome](#) ».

Dans cette conférence, Alain ARNEODO explique qu'il a été découvert, précisément comme j'en avais fait l'hypothèse, que le chromosome dit poubelle agit sur l'accessibilité des sites dits codants de l'ADN.

Le principe fondamental de mon hypothèse est donc dès à présent confirmé, mais plusieurs de ses aspects importants restent encore à vérifier. Je les rappelle :

- il reste à vérifier que c'est la variation du chromosome poubelle, d'une cellule à l'autre, qui leur permet de se spécialiser et d'avoir des fonctions et des activités différentes selon les organes et selon les tissus, bien qu'elles disposent des mêmes parties codantes sur leur ADN (voir chapitre 6 précédent : « L'évolution génétique ») ;
- il reste à vérifier que chaque gène, si l'on néglige ses introns (qui sont, précisément, des parties de chromosome dit poubelle), correspond à une figure dans l'espace et non pas à un « code » organisé en mots de trois lettres (voir le texte « [Une révolution copernicienne ?](#) », au chapitre 3 : « Comment faire le code génétique d'une tache de confiture ? ») ;

- il reste à vérifier que ce qui importe dans la suite des bases qui forme le soi-disant « code » génétique, c'est la courbure particulière qu'elle implique à la forme du courant électrique qui la parcourt et, peut-être même, plus simplement, à la courbure du brin d'hélice qui lui correspond. Un ordre particulier de 3 bases ne correspondrait donc pas à un ordre particulier entre 3 lettres d'un code, mais il correspondrait à une courbure particulière (voir chapitre 5 précédent : « La duplication des protéines »). Cela pour la même raison que, par 3 points, on ne peut faire passer qu'un cercle et un seul.

Complément de 2005

sur la croissance de l'embryon
et
sur l'évolution des espèces

Ce texte, en ligne à l'adresse http://www.quatuor.org/science_2005_01.html, essaie de montrer comment « l'information » génétique correspond à la forme d'une dynamique, comment celle-ci « informe » la croissance de l'embryon, et pourquoi la plasticité propre à l'embryon est probablement la clef principale de l'évolution des espèces.

Ainsi, par exemple, des conditions de température différentes, ou une réserve de nourriture plus ou moins abondante ou plus en moins riche en certaines protéines, peuvent probablement influencer la dynamique du développement de l'embryon, générer ainsi des innovations dans l'être qui viendra au monde, lequel pourra contribuer à la formation progressive d'une nouvelle espèce, et cela d'autant plus facilement que les conditions particulières de son développement embryonnaire (température ou nourriture) auront probablement été partagées par d'autres de son espèce.

Cela rejoint le principe d'explication de [Vincent FLEURY](#), à la seule différence que mes analyses proposent un rôle central à la dynamique électromagnétique dans le fonctionnement des chromosomes et, partant, dans l'évolution de l'embryon, tandis que Vincent FLEURY traite la dynamique du développement de l'embryon en purs termes de contraintes mécaniques.

Ce rôle joué dans l'évolution des espèces par la plasticité embryonnaire vient en complément des développements faits dans le chapitre 6 précédent sur la façon dont l'allure du courant magnétique acquis par un organisme adulte (essentiellement son intensité) peut se transmettre à ses cellules sexuelles, puis à sa dépendance. Ce type de transmission est, de son côté, de plus en plus établi, mais avec un principe explicatif différent, par les recherches sur [l'épigénétique](#).

7 - La méiose des cellules sexuelles

Il nous reste à étudier la reproduction d'un organisme entier par le partage de ses cellules sexuelles avec celles d'un organisme de sexe contraire.

Jusqu'ici, nous avons vu la reproduction de cellules diploïdes contenant chacune deux patrimoines complets, maintenant, nous allons voir la combinaison de cellules de sexes contraires, lesquels ne possèdent donc, chacune, qu'un seul patrimoine de chromosomes. Les généticiens appellent « gamètes » ces cellules à un seul patrimoine, et « méiose » leur reproduction.

Rappelons tout de même que la sexualité n'est pas une généralité dans la matière vivante, et que, dans certaines espèces, chaque individu produit tout seul sa descendance. Cette solution sans sexe permet un accroissement plus rapide de la descendance, mais, lors des grandes crises écologiques, ces espèces qui ne disposent pas d'un brassage génétique à chaque génération voient leur faculté d'adaptation amoindrie par rapport aux espèces sexuées, car elles ne parviennent pas à s'adapter suffisamment vite et sont alors désavantagées par la sélection naturelle.

La plupart des espèces ont donc en réserve, dans leur organisme, des cellules à un seul jeu de patrimoine génétique, et elles le brassent entre individus de sexes différents.

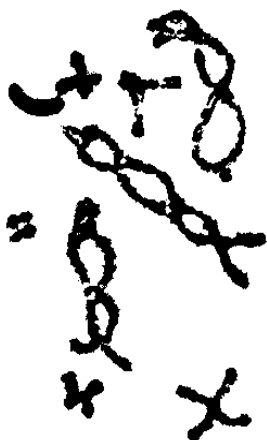
La discrétion ne nous fera observer leur accouplement qu'à partir du moment où les spermatozoïdes d'un homme sont déjà en route vers l'ovule d'une femme.

Dans notre hypothèse, nous n'avons pas besoin de nous poser de questions sur la façon dont les spermatozoïdes s'y prennent pour se diriger vers l'ovule : nous avons supposé que circule dans les spermatozoïdes un courant électromagnétique de sens opposé à celui de l'ovule, donc les spermatozoïdes et l'ovule s'attirent mutuellement.

Lorsqu'un spermatozoïde a pénétré dans l'ovule, les deux patrimoines de chromosomes s'attirent toujours. Ils se précipitent donc l'un vers l'autre pour s'imbriquer le plus étroitement possible, et ils finissent par s'accoler totalement.

À partir de ce moment, le courant magnétique ne va plus pouvoir continuer à circuler dans les deux sens : il va falloir qu'un sens l'emporte sur l'autre. Apparemment, seuls deux types de chromosomes sont capables d'influer sur ce sens : les chromosomes X qui préfèrent le sens femelle, et les chromosomes Y qui préfèrent le sens mâle. Et la préférence du Y pour le sens mâle est plus forte que la préférence du X pour le sens femelle.

De la sorte, quand les deux gamètes apportent un chromosome X, c'est le sens femelle qui est choisi, et quand elles apportent un chromosome X pour l'une et Y pour l'autre, c'est le sens mâle qui est choisi.



Mais ce sens n'est pas choisi d'emblée par les deux patrimoines enlacés, et, avant que ce sens ne l'emporte et qu'il soit définitivement choisi, le sens contraire avait été choisi par certaines parties des chromosomes. Ces morceaux de chromosomes qui ont raté le bon sens vont devoir s'adapter. Ils vont donc s'agiter, éventuellement se retourner sous l'effet de ce courant contraire, et le plus souvent vont simplement s'échanger entre chromosomes : c'est l'hypothèse que nous formulons ici sur ce qui se passe lors du « crossing-over » qui brasse les chromosomes et provoque des maladies génétiques lorsque la recombinaison mélange mal à propos les gènes sur les chromosomes, ou qu'elle les fait, dans certains cas, sauter sur un autre chromosome.

*« crossing-over » de chromosomes
[illustration d'un ouvrage scolaire Bordas]*

Lorsque le courant s'est mis à circuler dans le même sens dans les deux gamètes et qu'il a pris suffisamment d'ampleur pour circuler séparément dans chaque chromosome, chacun devient un aimant qui repousse celui qui lui est enlacé, et commence alors la 1^e division de la méiose. Au moment où commence cette division, les deux patrimoines sont encore confondus, et ils se sont déjà égalisés électromagnétiquement paire par paire. Lorsque cette 1^e division s'opère, il n'y a donc aucune raison pour que les chromosomes de l'ancien gamète mâle soient spécialement attirés pour se regrouper entre eux et que les chromosomes de l'ancien gamète femelle soient spécialement attirés pour se regrouper entre eux. En l'absence d'attraction privilégiée, chaque chromosome de la paire résultant du crossing-over se fait indifféremment attirer par un pôle ou par l'autre de la cellule en division, et c'est donc absolument au hasard que se fait la répartition entre le patrimoine génétique du père et celui de la mère.

Plus tard, quand l'organisme se sera construit par divisions successives de la nouvelle cellule issue d'un spermatozoïde et d'un ovule, chaque cellule non sexuelle possèdera un jeu de chromosomes fonctionnant dans le sens mâle et un jeu fonctionnant dans le sens femelle.

On sait que, pour l'essentiel, seul l'un de ces deux patrimoines fabrique des protéines. On fait ici l'hypothèse qu'il s'agit du patrimoine qui fonctionne dans le sens défini au début du crossing-over et entretenu en permanence par les cellules sexuelles. Celui qui fonctionne dans le « mauvais » sens est comme mis en sommeil, mais, s'il ne joue pas de rôle important dans la fabrication des protéines par la cellule, il n'en a pas moins un rôle essentiel puisqu'il sert à assurer la neutralité électromagnétique de chaque cellule, neutralité qui est indispensable pour que toutes les cellules d'un organisme restent ensemble et ne se repoussent pas mutuellement.

Texte rédigé en 1995

Relecture complète et dernières mises à jour de détail : 15 mars 2010



Il est rappelé que ce texte reprend le chapitre 2 du livre « [l'adieu au big-bang](#) »,

et qu'il est aussi disponible en format html, décomposé en 7 parties accessibles depuis le site [Quatuor](#) à l'adresse :

<http://www.quatuor.org/Science.htm#vie>

Un résumé en html, sous le titre « tout est dans les gènes . . . sauf l'essentiel ! » est disponible à l'adresse :

<http://www.quatuor.org/Lavie0.htm>

ou sous format pdf à l'adresse : <http://www.quatuor.org/tout-est-dans-les-genes-sauf-l-essentiel.pdf>