

## **Tout est dans les gènes . . . . . . sauf l'essentiel !**

Résumé du texte : [Comment la vie vint à la matière](#)  
&  
[Comment elle y fonctionne](#)



*Ce texte est aussi disponible en format html, accessible depuis le site [Quatuor](http://www.quatuor.org) à l'adresse :  
<http://www.quatuor.org/Lavie0.htm>*

### **1 - Tout est dans les gènes . . . sauf l'essentiel**

Nos chromosomes sont constitués de deux parties bien différentes.

La plus petite comprend des séquences qui codent les protéines et que l'on appelle les gènes. À lire les journaux ou à écouter les radios et les télévisions, nul ne peut ignorer que « tout est dans les gènes ».

L'autre partie, c'est-à-dire les 3/4 au moins de leur longueur, ne porte aucun code. Pour cette raison, certains appellent ces séquences du « chromosome poubelle ».

À l'intérieur de cette croyance très répandue selon laquelle toute la construction d'un être vivant est définie par le code porté par ses gènes, il restait cependant une zone d'ombre : toutes les cellules de notre corps comportent les mêmes gènes, pourtant elles sont bien différentes les unes des autres et ne font pas la même chose.

Comment cela est-il possible ?

On se disait que, pour ce faire, le code génétique contient nécessairement des instructions qui disent comment l'utiliser différemment dans des circonstances différentes, et l'on supposait qu'au fur et à mesure de la croissance d'un organisme chaque type de cellule spécialise son code d'une façon ou d'une autre.

On se le disait, jusqu'à ce qu'une certaine brebis Dolly soit clonée à partir d'une cellule supposée s'être ainsi spécialisée pour ne plus savoir faire que son métier de cellule de glande mammaire. Or, sans que les généticiens soient le moins du monde intervenus sur le code génétique de cette cellule, elle s'est montrée capable, tout à trac, de générer un organisme entier : ses gènes n'étaient donc pas spécialisés.

Pour parfaire la mise à mal de la théorie du « Big-Gène qui fait tout », des experts du CNRS et de l'Institut Curie ont trouvé que les humains auraient presque les mêmes gènes qu'un petit singe d'Amérique du Sud que l'on appelle Capucin [revue *SCIENCES ET AVENIR* de juillet 1997] : même la différence entre les humains et les singes ne serait donc pas dans les gènes ! Où va-t-on ?

On va tout simplement à devoir admettre la réalité : tout n'est pas dans les gènes.

L'essentiel, même, ne serait pas dans les gènes, puisque les gènes de la cellule de glande mammaire n'ont pas été modifiés entre le moment où ils fonctionnaient en cellule mammaire et le moment où ils fonctionnaient en cellule souche d'organisme entier, et puisque les gènes du capucin ne le transforment pas en humain et inversement.

Si l'essentiel n'est pas dans le code génétique, où est-il donc ?

Nous n'avons pas le choix : l'essentiel est nécessairement dans le chromosome « poubelle » qui ne porte aucun code de protéine.

## **2 - L'apparition de la vie : un scénario à l'envers**

Usuellement, on suppose que des cellules vivantes se sont créées de quelque façon mystérieuse, puis que, pour transmettre efficacement les instructions utiles à leur reproduction et à leur fonctionnement, les cellules ont inventé le non moins mystérieux procédé de codage génétique porté par la double hélice d'ADN que l'on appelle chromosome.

Comment ce code fonctionne-t-il ? Nul n'en s'est rien, mais on constate que la présence de telle ou telle séquence génère la production de telle ou telle protéine bien spécifique.

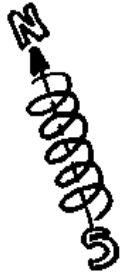
Notre hypothèse de départ prend les choses à rebours : on suppose que ce sont les chromosomes en ADN qui se sont formés les premiers, puis, qu'ils ont tout simplement organisé une cellule autour d'eux pour mieux fonctionner.

Quant au code génétique, comme on le verra : on suppose qu'il ne fonctionne pas comme un code !

## **3 - Les mouvements de la vie ne sont que de simples mouvements électro-magnétiques**

Cette hypothèse s'appuie sur une idée simple : il n'y aurait aucune différence entre les mouvements que l'on dit ceux de la vie et les mouvements d'attraction et de répulsion sous l'effet des forces magnétiques qui font bouger « toute seule » la matière inanimée.

Une cellule vivante ne serait rien d'autre qu'un agencement de matière, tel que les mouvements d'origine magnétique engendrés par ses atomes parviennent, tout simplement, à se refermer en boucle autonome et incessante.



La forme en hélice des chromosomes serait liée à leur faculté de conduire un courant électrique, de se transformer ainsi en aimant, et le mouvement de division des cellules s'expliquerait, pour l'essentiel, par la répulsion magnétique d'aimants/chromosomes de même signe et imbriqués l'un dans l'autre.

Dans cette conception, la forme en double hélice des chromosomes est essentielle, puisqu'un chromosome ne serait fondamentalement qu'un circuit électrique enroulé en hélice qui, comme tout circuit électrique en forme d'hélice, se comporte en aimant muni d'un pôle Nord et d'un pôle Sud.

La division cellulaire ne serait alors que l'effet d'un gonflement suffisant du courant électrique parcouru par le chromosome, de telle sorte que chacune des deux hélices se comporte soudainement comme un aimant autonome. Dans cette situation où deux aimants de même sens se retrouvent imbriqués, très naturellement ils se repoussent mutuellement, déchirent leurs liaisons, s'écartent tant qu'ils le peuvent, et ils créent deux cellules séparées en reconstituant leurs doubles. Ces doubles subiront le même sort lorsque, à nouveau, le courant repassera avec suffisamment d'abondance.

additif d'octobre 2001 :

À la Columbia University de New-York, des recherches sont menées concernant l'effet des champs électromagnétiques sur l'ADN des cellules. Ces recherches montrent 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 d'ADN. Les chercheurs pensent ces forces en termes de répulsion d'origine électrique, liée à l'accélération par le champ électromagnétique 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 que l'on suppose à l'origine, non seulement des transcriptions locales de l'ADN, mais aussi de son mécanisme de transcription complète lors de la division cellulaire. Ces études sont principalement menées par Martin BLANK et Reba GOODMAN, et l'on peut librement trouver sur le site de Wiley InterScience le résumé de leur dernier article publié en mars 2001 (accès à : [Electromagnetic initiation of transcription at specific DNA sites](#)). Depuis la page de ce résumé, on peut obtenir d'autres résumés de textes publiés par les mêmes auteurs.

Sur ce principe, on peut très facilement expliquer que des molécules organisées en double hélice se mettent à proliférer, se répliquant sans fin à l'identique. Cette prolifération d'hélices « vivantes » ne fait pas intervenir la moindre étincelle de vie en supplément des règles connues des forces magnétiques qui s'appliquent à la matière dite « morte ».

Que ces chromosomes se groupent ensuite en paquet, puis qu'ils organisent autour d'eux le réseau fermé d'une cellule, n'est plus, dans cette hypothèse, qu'une manière pour les chromosomes de s'organiser à plusieurs pour que le courant électrique qui les fait vivre ne se disperse pas en quittant l'extrémité de leur hélice, pour qu'il puisse se recycler au maximum en interne : il sort par le bout d'un chromosome, parcourt, captif, l'un des tubules qui forment le squelette du noyau, puis repénètre dans un autre chromosome.



*Construction du réseau des tubules d'une cellule pour recycler en permanence le courant électromagnétique parcourant un groupe de chromosomes*

Signalons que la capacité d'un chromosome à se comporter comme conducteur de courant a été démontré de plusieurs manières :

- d'une part, il est devenu usuel d'observer l'ADN à l'aide de microscopes à effet tunnel, or, un tel microscope ne peut fonctionner que si la surface observée est conductrice ou semi-conductrice.

- d'autre part, la chimiste Jackie Barton de l'Institut californien de technologie à Pasadena a mis en évidence le transport possible d'électrons le long de la molécule d'ADN [*SCIENCES ET AVENIR* de juillet 1997]. Dans l'additif d'octobre 2001 de la page précédente, il est fait référence à des recherches qui considèrent que ce transport d'électrons par l'ADN est un fait maintenant acquis, sur la base d'expériences menées par l'équipe de WAN en 1999 et de PORATH en 2000.

#### **4 - Les chromosomes ont une forme dans l'espace**

À partir de cette idée que les chromosomes ne seraient que des bobines électriques fonctionnant comme des aimants, on se demande maintenant comment les cellules se spécialisent selon les organes tout en portant le même code génétique.

Bien entendu, cela pose la question : que vient donc faire le code génétique dans cette histoire ?

Le courant électromagnétique qui circule dans les chromosomes est à prendre au sérieux en tant que « courant », c'est-à-dire qu'il se déroule avec une certaine forme dans l'espace, de la même manière que le courant d'une rivière suit des méandres géométriques précisément définis dans une vallée.

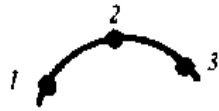
Si une protéine quelconque vient se prendre dans le filet du paquet de chromosomes, sa présence déforme alors leur courant électrique, elle l'oblige à se détourner d'une façon particulière qui dépend de la forme de la protéine elle-même et du courant magnétique qu'elle fait régner dans son entourage.



*La présence d'une protéine déforme le courant électrique qui parcourt l'hélice des chromosomes et marque ainsi son empreinte sur eux*

L'ADN est constitué d'une succession de deux paires de bases : A ou T, et G ou C. On suppose que la paire complémentaire A et T implique une certaine courbure au courant électrique qui suit l'hélice d'ADN, tandis que la paire G et C lui implique une autre courbure.

Pour connaître une courbure régulière, il suffit d'en connaître trois points, puisque, par trois points, on ne peut faire passer qu'une courbe régulière et une seule. Pour cette raison, la forme exacte de la courbure du courant électrique qui parcourt l'ADN peut être connue si on la décompose en unités élémentaires suffisamment fines et correspondant chacune à trois bases. Cette succession de chapelets de trois, nous pouvons l'appeler « code génétique », mais dans notre optique cela n'implique pas une succession d'instructions en langage codé, mais une succession d'intensités de torsions capable de décrire et de recréer la courbure du courant électrique qui parcourt le chromosome.



*Par 3 points, on ne peut faire passer qu'un cercle et un seul. Pour cette raison, la courbure du courant des chromosomes peut se décomposer en « triplets d'intensités de courbure », et chaque valeur d'intensité correspondrait à l'une des deux paires de base du code génétique*



Quand une protéine vient donc se prendre dans le paquet des chromosomes, elle déforme son courant, puis, quand le chromosome va se scinder en deux pour se recopier, ce sont les paires de base correspondant au courant déformé qui vont s'installer, et c'est ainsi un courant déformé par la présence de la protéine qui va désormais se dupliquer.

Cette protéine laissera donc comme une empreinte en creux dans le chromosome dupliqué, et le chromosome ne retrouvera son équilibre électromagnétique que lorsque ce creux en lui sera rempli par des matériaux aspirés magnétiquement par ce défaut dans son courant. En le comblant, ces morceaux reconstruiront involontairement une réplique exacte de la protéine initiale.

Si l'organe où se trouve la cellule a besoin de la protéine, il n'aura qu'à se servir, et le trou à nouveau vacant servira de moule à une nouvelle protéine.

On voit que, dans ce fonctionnement, le « code » qui correspond à la séquence des bases le long de l'ADN ne fonctionne pas comme un code, mais c'est bien lui, pourtant, qui implique la production de telle ou telle protéine plutôt qu'une autre.

On en revient donc à la question initiale : Comment ce système de recopie automatique d'une protéine se spécialise-t-il selon les organes ?

On suppose que cela se fait de la manière la plus simple : pour qu'une protéine soit spécialement utilisée et fabriquée par une cellule, il suffit que son site se trouve bien exposé à la périphérie du paquet des chromosomes. Si, au contraire, la cellule n'a pas pour fonction de produire tel type de protéine, son site sera enfoui au profond du paquet des chromosomes, et il sera recouvert par des sites qui seront plus utiles à l'organe concerné.

Et comment une cellule fait-elle donc pour enfouir spécialement une partie de ses sites de protéines et pour exposer spécialement en périphérie d'autres sites qui lui sont plus utiles ? La réponse semble aisée : les chromosomes se tordent, se faufilent les uns dans les autres, ou ils s'extraient du paquet pour faire venir, avec eux, les sites concernés à sa périphérie.

Et qu'est-ce qui donne sa forme à ce paquet sans déformer les sites de protéines eux-mêmes ?

C'est tout simplement le fameux « chromosome-poubelle » qui, lui aussi, adapte ses bases pour que leur courbure change la conformation dans l'espace du paquet des chromosomes, et pour qu'elle se spécialise ainsi, dans chaque cellule, les sites des protéines accessibles.

Cette hypothèse s'accorde avec l'expérience Dolly. En effet, si les biologistes n'ont pas modifié le code génétique de la cellule de glande mammaire, ils lui ont cependant fait subir un traitement significatif : ils lui ont imprimé des décharges électriques. Selon nous, ces décharges ont eu pour effet d'emporter le paquet des chromosomes dans un fort courant électrique, ce qui a défait les torsions locales du chromosome-poubelle qui avaient spécialisé la cellule. Elles l'ont ainsi complètement dé-spécialisée, sans pour autant modifier son code génétique.

Si l'observation sur l'identité presque complète du génome humain et du génome capucin est juste, alors ce ne serait pas seulement le type de protéine produit qui est déterminé par la forme dans l'espace que l'agencement du chromosome-poubelle donne à l'ensemble du paquet des chromosomes, mais c'est toute l'évolution de la spécialisation des organes qui serait induite de la même façon.

Dans un complément de 2008, [disponible en ligne](#), il est relaté le résultat de recherches réalisées postérieurement à ce texte et qui confirment, à la fois l'importance du chromosome poubelle dans le rôle de spécialisation des cellules, et l'importance de l'accessibilité plus ou moins grande des sites de protéine comme moyen de cette spécialisation.

## **5 - On n'échappe pas aux mathématiques**

Le principe du fonctionnement des forces dans l'univers a pu être énoncé par Newton lorsque la question mathématique des dérivées a été suffisamment maîtrisée. On pourrait croire que la question du vivant et de son fonctionnement ne nécessiterait pas une réflexion de type mathématique pour être pensée.

Il n'en est rien, car l'hypothèse que l'on vient de faire et qui pourrait expliquer de façon simple le fonctionnement des cellules vivantes ne tient pas si l'on ne fait pas une subtile modification dans nos conceptions mathématiques.

*[nota : la section « [Mathématique](#) » de ce site est intégralement consacrée à l'exposition détaillée de cette modification qu'il convient de faire dans nos conceptions]*

C'est que, en effet, l'organisation dans l'espace du chromosome, telle qu'on l'a supposée pour expliquer son fonctionnement, ne s'observe pas dans la réalité.

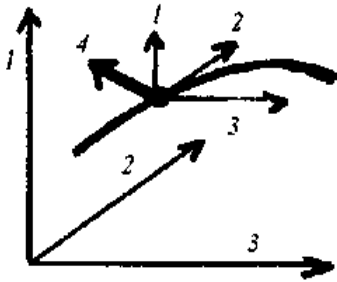
Dans la réalité, sauf au moment de la division cellulaire où le chromosome se condense sous la forme du bâtonnet que l'on représente habituellement, le chromosome n'apparaît dans la cellule que comme un filament déroulé et flageolant, et il ne semble présenter aucune structure particulière stable dans l'espace.

Le problème mathématique revient donc à comprendre pourquoi et comment le chromosome déroulé et flageolant que l'on voit dans la « vie courante » de la cellule fonctionne exactement comme s'il était condensé en une forme spatiale stable.

C'est une question mathématique, parce qu'elle concerne l'idée que l'on se fait des « dimensions » de l'espace, et parce qu'elle met notamment en cause le nombre de ces dimensions.

N'importe quel phénomène, tel qu'un courant électrique, peut-être soumis à plusieurs tendances simultanées, c'est-à-dire à plusieurs forces distinctes qui, chacune, tend à déformer ce courant de façon particulière. Par exemple, l'une de ces forces peut tendre à l'étirer dans un sens, une autre peut tendre à l'étaler vers une autre direction, et une autre, encore, à le faire dévier systématiquement d'un autre côté. Comme l'espace possède trois dimensions (le haut, le large et le lointain), le résultat de l'interférence de ces trois tendances aura nécessairement un effet visible dans l'espace : à tout moment on pourra l'analyser comme le résultat d'un compromis entre la tendance à aller vers le bas, la tendance à aller vers le haut, et la tendance à aller vers le lointain.

Si chacune de ces trois tendances varie régulièrement, c'est-à-dire sans effectuer de saut incompréhensible entre un instant et le suivant, le résultat de l'interférence des trois tendances sera, lui aussi, nécessairement régulier. Certes, il pourra être compliqué, très compliqué même, mais toujours on pourra le voir dans l'espace, c'est-à-dire voir dans l'espace comment cela évolue : si rien ne se passe, c'est que les trois tendances se neutralisent, si ça se déplace frénétiquement dans tous les sens, c'est que les trois tendances ne parviennent pas à trouver un équilibre et qu'elles ne cessent à tour de rôle de l'emporter l'une sur l'autre, et si ça se déplace continuellement de la même façon, c'est que les trois tendances ne modifient que très progressivement leur équilibre l'une par rapport à l'autre.



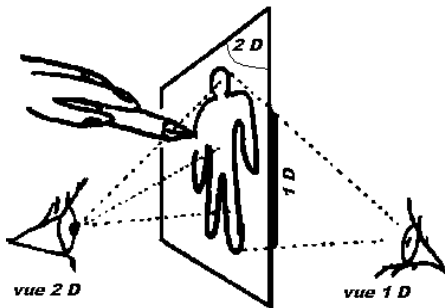
*3 tendances simultanées et indépendantes au déplacement peuvent se décomposer en même temps sur chacune des 3 dimensions de l'espace, mais 4 c'est trop !*

Le problème vient de ce qui se passe si une quatrième cause intervient en même temps, car il manque une quatrième dimension à l'espace pour que l'on puisse apprécier son influence en relation avec celle des trois autres. On dira alors que le phénomène est déformé dans quatre dimensions simultanées, et qu'il ne nous est visible que dans les trois dimensions de l'espace. Il n'y aura plus coïncidence entre l'apparence dans l'espace et la réalité des interactions, parce que nous ne pourrions plus apprécier « de visu » l'influence de l'une des causes d'interaction en même temps que l'influence des trois autres, de telle sorte que deux points pourront être très écartés dans l'espace tout en étant reliés directement l'un à l'autre dans la 4<sup>e</sup> dimension du phénomène.

Bien entendu, il ne faut pas voir, dans cette idée de 4<sup>e</sup> dimension, la notion habituellement attribuée par la science-fiction à une 4<sup>e</sup> dimension d'espace ou même d'espace-temps. Tout simplement, et ainsi qu'on l'a dit, il s'agit seulement d'une 4<sup>e</sup> cause influençant le phénomène : deux points distants peuvent être soumis à des « effets très proches » l'un de l'autre de la part de cette 4<sup>e</sup> cause, ce qui va les amener à faire des mouvements similaires, de telle sorte qu'ils donneront l'impression de se déplacer de concert malgré leur complète séparation dans l'espace.

## 6 - Le chaos déterministe : dans la cellule aussi

Pour aider à comprendre comment il est possible « qu'on ne puisse pas voir ce qui se fait pourtant devant nos yeux », on peut donner l'exemple suivant : si l'on dessine un bonhomme sur une feuille de papier en deux dimensions (sa largeur et sa hauteur), quelqu'un placé face à la feuille voit sans problème ce qui se passe, alors que quelqu'un qui ne voit que sa tranche (une seule dimension, celle de la hauteur de la feuille) est incapable de voir ce qui se fait pourtant devant ses yeux. Il lui manque une dimension pour voir, et donc pour comprendre, ce qui se passe.



*Depuis le côté, il nous manque une dimension pour voir et comprendre ce qui se passe*

De la même façon, quand un phénomène est produit par l'interférence de quatre causes distinctes (phénomène dont nous dirons donc qu'il est à quatre dimensions), l'espace possède un nombre insuffisant de dimensions pour nous permettre de voir simultanément l'effet de l'influence de ces quatre causes. De façon générale, les scientifiques ont pris l'habitude d'appeler « chaos déterministe » ce type de situation où tout semble se produire de façon incohérente selon ce que l'on en voit, alors que tout résulte pourtant d'effets parfaitement déterministes d'après ce qu'on en sait. Nous proposons que ce type de situation soit précisément et seulement dû au débordement du nombre des dimensions de l'espace par le nombre des dimensions qui interviennent dans le phénomène et qui le déterminent.

Pour revenir aux chromosomes, nous supposons donc ici que leur courant électromagnétique est soumis à quatre tendances simultanées, et que l'absence de forme visiblement cohérente pour son écoulement dans l'espace et pour les tourbillons de protéines qui s'y dessinent en creux, n'est due qu'à cette circonstance particulière qui nous empêche de les appréhender, mais qui ne les empêche pas d'exister et de fonctionner selon les principes que l'on a décrits :

- 1- la première de ces quatre tendances est l'entraînement même du courant qui parcourt l'hélice du chromosome. Elle dépend de la séquence des bases assemblées, puisque chacune correspond à une courbure différente du courant.
- 2- la seconde tendance provient de la présence d'autres chromosomes au voisinage : ils s'influencent réciproquement, ils se modifient réciproquement la forme de leur courant.
- 3- la troisième tendance provient du fait que chaque chromosome participe à un circuit bouclé qui passe par le réseau des tubules de l'enveloppe de la cellule et qui revient vers le « centromère » du chromosome en empruntant la canalisation du « centrosome » de la cellule. Ce cycle fermé équilibre le débit du courant du chromosome, il agit donc sur lui d'une façon distincte des deux autres tendances qui tendent, elles, à le déformer.



4- la quatrième tendance, enfin, serait due à la présence de paires de chromosomes appariés, l'un fonctionnant dans un sens, l'autre, dans l'autre sens. Cette situation, que l'on trouve dans les cellules « diploïdes » (toutes nos cellules à l'exception des cellules sexuelles), tendrait à équilibrer par paires et plus seulement en circuit fermé individuel, l'ensemble des flux électromagnétiques qui circulent dans les chromosomes. Pour cette raison, elle conditionnerait donc d'une 4<sup>e</sup> façon, non réductible avec les précédentes, la forme du courant électromagnétique d'un chromosome.

Les protéines ne seraient donc pas le résultat d'un code génétique au fonctionnement compliqué et mystérieux, mais la simple réplique de leur moule laissé en creux dans la forme des chromosomes.

Le seul problème, pour nous, serait que cette forme est comme en quatre dimensions, alors que nous ne pouvons la voir qu'en trois dimensions seulement dans l'espace.

*Texte rédigé vers 1998*

*Relecture complète et dernières mises à jour de détail : 21 mars 2010*



*Il est rappelé que ce texte est le résumé du chapitre 2 du livre « [l'adieu au big-bang](http://www.quatuor.org/Lavie0.htm) », et qu'il est aussi disponible en format html depuis le site [Quatuor](http://www.quatuor.org/Lavie0.htm) à l'adresse : <http://www.quatuor.org/Lavie0.htm>  
Le texte complet de ce chapitre 2 est disponible à l'adresse : <http://www.quatuor.org/apparition-de-la-vie.pdf>*