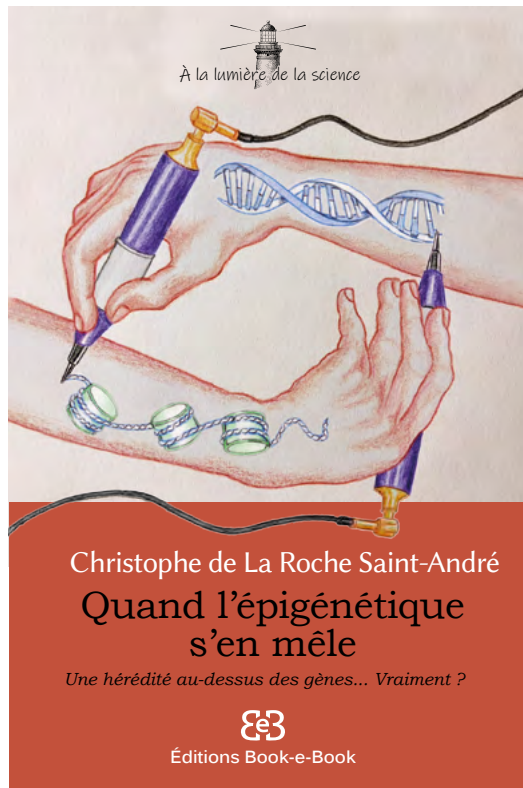


LIVRE

Quand l'épigénétique s'en mêle

Une hérédité au-dessus des gènes... Vraiment ?

par Christophe de La Roche Saint-André



Le livre pour comprendre, de façon simple mais rigoureuse, ce que recouvre le mot épigénétique, comment il s'intègre dans le cadre de l'hérédité... Tout en se méfiant des interprétations faciles ou sensationnelles !

Le terme scientifique « épigénétique » reste encore bien mystérieux. Que signifie-t-il, comment s'imbrique-t-il avec la génétique, quelle relation avec l'hérédité ? À travers divers exemples, le lecteur découvre la grande variabilité des situations et l'impossible généralisation. Car l'histoire est complexe... Bien plus en tout cas que les discours réducteurs où la prééminence de l'épigénétique sur la génétique semble acquise. « Des idées simplistes, trop vite érigées en certitudes », selon C. de La Roche Saint-André qui alerte, dans la dernière partie de cet ouvrage, sur une épigénétique victime « d'un débordement du cadre des connaissances établies par la science ».

Pour qui : le lecteur non spécialiste mais qui possède quelques bases de génétique.

À propos de l'auteur : Christophe de La Roche Saint-André est docteur en Biologie, chercheur au CNRS et travaille au CRCM (Centre de recherche en cancérologie de Marseille).

Données techniques : livre paru le 07 mars 2022 / 96 pages / format semi poche (125 x 190 mm) / 9,90 € / ISBN 9782372460552

Éditeur : Book-e-Book

Contact Presse :
communication@book-e-book.com

Quand l'épigénétique s'en mêle

Une hérédité au-dessus des gènes... Vraiment ?

Résumé du livre :

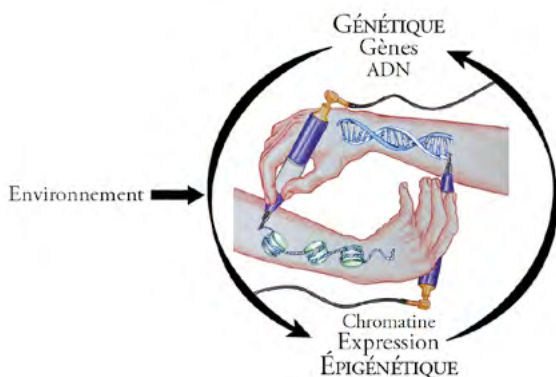
L'ouvrage est bâti en trois chapitres. Dans le premier chapitre, l'auteur pose les bases de l'expression génétique, l'état des connaissances de l'épigénétique, « dessinant ses contours » et évoquant certains mécanismes. L'épigénétique a réactivé l'idée qu'un être vivant puisse transmettre à sa descendance une caractéristique acquise au cours de sa vie : dans le deuxième chapitre, l'auteur fournit plusieurs exemples et se penche sur le cas de l'espèce humaine. Mais la transposition des concepts de l'épigénétique dans le cadre de l'hérédité est délicate ! En clôture du livre, le troisième chapitre évoque comment une lecture approximative des données de la science est source de conclusions hâtives, d'abus de langage et met en garde sur les cas extrêmes et certaines interprétations simplistes.

Sommaire :

- Préambule
- Chapitre 1 – Épigenétique, anatomie d'une définition
- Chapitre 2 – D'une génération à l'autre, quelle place pour l'épigénétique ?
- Chapitre 3 – Au revoir la génétique, bonjour l'épigénétique : les abus d'une idée séduisante
- Épi... logue – Ulysse et les sirènes

Trouver le livre : site de vente en ligne Book-e-Book, commande en librairies, plateformes marketplace...

Des gènes codent les protéines qui contrôlent l'expression des gènes : les relations réciproques entre épigénétique et génétique (page 26)



La génétique s'occupe des gènes (et de la séquence de leur ADN) tandis que l'épigénétique s'intéresse à l'expression des gènes (au sein de la chromatine). La chromatine influe sur l'expression des gènes en contrôlant l'accessibilité de leur ADN. La structure de la chromatine est elle-même sous le contrôle des gènes codant les protéines qui y ajoutent ou enlèvent des marques biochimiques. L'environnement, en modulant l'activité des protéines en question, peut exercer une influence sur l'expression des gènes (illustration centrale inspirée de « Mains dessinant », M. C. Escher, 1948).

LIVRE

Quand l'épigénétique s'en mêle

Une hérédité au-dessus des gènes... Vraiment ?

Quelques mots de
Christophe de La Roche Saint-André



Cet ouvrage n'est pas un précis d'épigénétique. Décrire de façon détaillée ce qui définit l'épigénétique, son implication dans l'hérédité, à des

non-spécialistes et dans un format relativement court, relèverait de la gageure. Impossible donc de ne pas simplifier certaines notions, parfois à l'extrême. Dénaturer la réalité peut malheureusement mener à l'élaboration d'idées sans véritable fondement objectif.

Autant dire que je me situe sur un chemin de crête puisqu'il s'agit de rendre accessible, à un lecteur disposant d'un bagage scientifique limité, des concepts relativement ardu, en évitant le piège des déformations que je dénonce par ailleurs. Les exemples, choisis pour leur caractère illustratif, ont pour but essentiel de susciter chez le lecteur un regard critique vis-à-vis de propos réducteurs qui peu ou prou s'affranchissent des données scientifiques. Évitant, autant que possible, un vocabulaire trop spécialisé, j'ai tenté de composer avec des niveaux de connaissance différents.



J'espère que le lecteur prendra conscience de la complexité des relations entre épigénétique et hérédité. En tant que scientifique, je ne peux qu'être préoccupé par le fait que des idées d'ordre purement scientifique peuvent se trouver détournées si facilement de leur sens originel. Ainsi en est-il d'un certain « néo-mysticisme », où non seulement les « pensées positives » auraient le pouvoir de guérir, mais également d'induire des modifications durables et héréditaires de notre génome. Illusion trompeuse... Cela devrait suffire à justifier que les spécialistes du domaine prêtent attention, voire remédient, aux conséquences pas forcément anodines que produisent indirectement leurs résultats.

Contactez l'auteur :

kiki2laroche@gmail.com



Quand l'épigénétique s'en mêle

Une hérédité au-dessus des gènes... Vraiment ?

Extraits :

Chapitre 1/ Épigénétique : anatomie d'une définition, p.9

[.. Trente mille milliards ! C'est le nombre estimé de **cellules** qui constituent un organisme humain et se répartissent en deux cents types environ, différents par leur morphologie et leur fonction. Les rôles spécifiques que jouent les cellules font intervenir des **protéines** spécialisées : l'hémoglobine des globules rouges leur permet de transporter l'oxygène, les anticorps produits par un type de globules blancs (les lymphocytes B) sont essentiels aux défenses immunitaires, l'insuline sécrétée par certaines cellules du pancréas est nécessaire pour réguler la glycémie, tandis que les protéines des canaux ioniques présents dans les neurones sont indispensables à la propagation de l'influx nerveux.

Les protéines sont produites à partir de **gènes** : il y a un gène de l'hémoglobine et un gène de l'insuline. L'ensemble des cellules de notre organisme possède les mêmes gènes, ce qui signifie que les gènes de l'hémoglobine et de l'insuline sont présents dans toutes nos cellules. Or, ni les globules rouges ne produisent d'insuline, ni les cellules du pancréas, de l'hémoglobine. Pour qu'une cellule fabrique une protéine, posséder le gène ne suffit donc pas, il faut qu'elle ait la capacité de l'utiliser. Si l'on se risque à une métaphore musicale, la cellule, pour faire entendre la musique d'une protéine, doit être à même de jouer la partition du gène correspondant¹. Comment certains gènes ne sont-ils opérationnels que dans certaines

cellules ? C'est là l'une des questions fondamentales à laquelle s'est intéressée la science de l'épigénétique.

À l'heure d'Internet, intéressons-nous à la **définition du terme épigénétique** que donne Wikipédia, la célèbre encyclopédie en ligne : « *L'épigénétique (du grec ancien ἐπί, épi, "au-dessus de", et de génétique) est la discipline de la biologie qui étudie la nature des mécanismes modifiant de manière réversible, transmissible (lors des divisions cellulaires) et adaptative l'expression des gènes sans en changer la séquence nucléotidique (ADN)* ». Cette longue phrase, qui résume le « cahier des charges » de ce qui relève de l'épigénétique, peut sembler difficile à digérer. Je vais prendre le temps de la décortiquer en développant une à une les notions qui y sont énumérées. ..]

Chapitre 2 / D'une génération à l'autre : quelle place pour l'épigénétique ? p.30

[.. **Sur les traces de Lamarck** – L'idée qu'un être vivant puisse transmettre à sa descendance une caractéristique acquise au cours de sa vie est ancienne. Elle est couramment attribuée au naturaliste Jean-Baptiste de Lamarck (1744-1829), et résumée selon la formule consacrée d'**hérédité des caractères acquis** (voir « L'hérédité des caractères acquis : un concept lamarckien ? »). Cette notion est tombée progressivement en disgrâce, notamment du fait des arguments – théoriques et expérimentaux – de son pourfendeur le plus célèbre, le biologiste et médecin allemand

2. Consulté le 14 juillet 2020. Une consultation ultérieure (décembre 2020) a montré un petit changement dans le début de la définition :

« L'épigénétique (mot-valise de "épigénèse" et "génétique") est la discipline... » Cette modification, qui introduit le mot épigénèse, me paraît plus difficile d'accès. »

1. Certains artistes ont pu pousser la métaphore jusqu'à des réalisations concrètes, au travers de diverses expériences sonores, où des gènes sont littéralement mis en musique (voir par exemple « Opus 23 – Music for a Gene : quand le génome humain donne le la » sur classicaagenda.fr).

Quand l'épigénétique s'en mêle

Une hérédité au-dessus des gènes... Vraiment ?

Extraits (suite) :

► August Weismann (1834-1914). Pour ce dernier, aucun caractère acquis ne peut se transmettre héréditairement. Le développement de l'épigénétique aura pour effet de réactiver cette possibilité. Lorsque l'on évoque l'hérédité, il est nécessaire de diviser l'organisme en deux catégories de cellules, dites somatiques et germinales. Les **cellules somatiques** (du grec ancien σῶμα *sōma*, signifiant « corps ») forment l'immense majorité des cellules constituant un individu. Les cellules germinales sont à l'origine des **cellules reproductrices**, appelées également cellules sexuelles ou gamètes (spermatozoïdes et ovocytes, chez les animaux). Au cours de la reproduction sexuée, les gamètes fusionnent pour donner la première cellule d'un individu, la cellule-œuf. Passage obligé pour assurer la transmission héréditaire du génome³, les cellules reproductrices le sont également pour les informations épigénétiques.

Pour qu'existe une hérédité des caractères acquis, il faut envisager que les cellules reproductrices soient capables de garder la trace des expériences vécues par l'organisme et de les transmettre à la génération suivante. Cela va à l'encontre de ce que soutenait Weismann, pour qui les cellules germinales sont imperméables au vécu de l'organisme et donc incapables d'en transmettre le souvenir. Cette stricte séparation entre cellules germinales et cellules somatiques est connue sous le nom de « barrière de Weismann⁴ ». Traduite en des termes plus actuels, cette question fondamentale relative à l'hérédité peut être ainsi reformulée : les cellules

sexuelles peuvent-elles transmettre une information épigénétique en rapport avec l'expérience des parents et capable d'influencer la progéniture ? ..]

Chapitre 3/ Au revoir la génétique, bonjour l'épigénétique : les abus d'une idée séduisante. p.66

[.. **Le poids des mots** – En 2010, la dimension héréditaire de l'épigénétique faisait la couverture de deux prestigieux magazines. Le Time titrait « Pourquoi votre ADN n'est pas votre destin⁵ », précisant que « Le nouveau domaine de l'épigénétique montre comment vos choix peuvent modifier vos gènes et ceux de vos enfants », tandis que *Der Spiegel* clamait « La victoire sur les gènes⁶ », ajoutant : « *Plus intelligent, plus sain, plus heureux. Comment nous pouvons déjouer notre génome.* » Ces deux façons d'affirmer clairement la prééminence de l'épigénétique sur la génétique trouvent leur prolongement dans les titres et sous-titres d'ouvrages plus récents : *La Révolution épigénétique. Votre mode de vie compte plus que votre hérédité⁷* ; *Reprenez le contrôle de vos gènes - Améliorez votre vie et celle de vos descendants avec l'épigénétique⁸*.

Si l'on prend pour argent comptant de telles formulations, l'épigénétique fournirait la clé pour nous libérer du carcan de notre hérédité, notre mode de vie pouvant nous permettre de prendre le pas sur notre héritage génétique. En filigrane, on sent poindre la réaction à des décennies de

3. Les cellules reproductrices ne portent en fait que la moitié du génome maternel et du génome paternel.

4. À ne pas confondre avec la « barrière épigénétique » évoquée dans le premier chapitre (voir « Une barrière pas toujours infranchissable », page 18).

5. « Why Your DNA Isn't Your Destiny » sur time.com ►► (Time, 18 janvier 2010).

6. Voir « Der Sieg über die Gene » sur spiegel.de (Der Spiegel, 9 août 2010).

7. Urman V., Albin Michel, 2018.

8. Mansuy I. M., Gurret J.-M., Lelief-Delcourt A., Larousse, 2019.

Quand l'épigénétique s'en mêle

Une hérédité au-dessus des gènes... Vraiment ?

Extraits (suite) :

► mise en avant du déterminisme génétique, souvent de façon réductrice et exagérée, de nombre de comportements humains (tels que l'orientation sexuelle ou la violence⁹). Il semblerait que le contre-pied de ces outrances du passé autorise un simple tour de passe-passe où le « tout épigénétique » se substitue au « tout génétique » : le premier rôle dans le jeu de l'hérédité reviendrait finalement à l'épigénétique et l'influence du vécu de nos ascendants pourrait l'emporter sur celles de leurs gènes¹⁰.

Considérées dans leur ensemble, ces propositions conduisent à une apparente contradiction : grâce à l'épigénétique, nous serions capables de nous affranchir d'un hypothétique fardeau génétique, tandis que nous subirions le fruit d'expériences antérieures qui échappent à notre contrôle. Où donc se situe le gain de liberté individuelle que d'aucuns attribuent à l'épigénétique ? ..]

chapitre 3 p.78 [.. L'opportunisme des

créationnistes – Croyance au créationnisme et acceptation de la théorie de l'évolution, telle que l'a formulée Darwin, sont foncièrement incompatibles. Tout argument qui dessert la deuxième est fatalement mis à profit par la première. C'est le cas de l'hérédité épigénétique, dont l'idée a fourni aux créationnistes, spécialement ceux

qui se dissimulent derrière la pseudo-science du « dessein intelligent¹¹ », un argument pour décrédibiliser la théorie darwinienne¹². Selon eux, les découvertes dans le domaine de l'épigénétique signeraient tout bonnement la fin de la vision darwinienne de l'évolution¹³.

Certes, les pseudo-scientifiques créationnistes ne sont pas les seuls à envisager l'épigénétique en tant que support d'une forme d'évolution néo-lamarckienne, plusieurs scientifiques respectables soutenant également le même principe¹⁴. Mais l'agenda est tout autre. Loin de vouloir élargir la vision darwinienne de l'évolution, il s'agit de persuader certains candides que les fondements du darwinisme sont ébranlés par les découvertes de l'épigénétique. Cette opposition s'avère artificielle car celles-ci, loin de briser le cadre moderne de la théorie synthétique de l'évolution, ne font que l'enrichir. ..]

11. De l'anglais « *intelligent design* ».

12. Voir : Lecointre G., « La théorie darwinienne de l'évolution dérange toujours les créationnistes », *Science & pseudo-sciences*, octobre-décembre 2009 (et sur afis.org).

13. Voir par exemple : « Epigenetics and the "Piano" Metaphor » sur evolutionnews.org (mis en ligne le 4 janvier 2012).

14. Lesquels entrevoient l'hérédité épigénétique comme l'une des composantes importantes de l'évolution des organismes vivants (voir par exemple : Jablonka E., Raz G., *Q Rev Biol.*, 2009).

9. Voir par exemple : Ramus F., « L'histoire du gène gay », *Science & pseudo-sciences* n° 309, et Jordan B. « Et maintenant, le "gène de l'impulsivité" ... », *Science & pseudo-sciences* n° 297 (et sur afis.org).

10. Idée que développent certains articles de presse aux titres explicites tels que « Et si votre alimentation mettait en danger vos petits-enfants ? » (LeFigaro.fr, 29 mars 2019) ou « Ce que votre père a fait avant votre naissance pourrait influencer sur votre futur » (Slate.fr, 21 novembre 2015).



Dans les années 1980, constatant le développement et la popularité des pseudo-sciences, le physicien Henri Broch décide d'éditer des livres faisant la promotion de la science, de la libre pensée et de l'esprit critique. Il crée la collection *Zététique* aux éditions Horizon Chimérique. En 2002, il fonde les éditions Book-e-Book (avec son épouse Nadine et le couple Nicole et Paul Lebrun) et y intègre sa collection.

La collection *Une chandelle dans les ténèbres* paraît en 2008, pour accueillir des livres plus courts sur des thématiques variées avec, toujours, l'ambition de promouvoir la science et la philosophie du doute.

En 2018, Henri Broch cède les éditions Book-e-Book à l'Association française pour l'information scientifique (Afis) qui diffuse aussi la revue trimestrielle *Science & pseudo-sciences*.

En 2021, l'Afis lance une nouvelle collection : *À la lumière de la science*. Les ouvrages édités dans cette collection analysent des sujets qui agitent la société, font l'objet de désinformation ou donnent matière à des dérives pseudo-scientifiques.

Éditions Book-e-Book – 16, bd Saint-Germain – 75005 Paris

Le site de vente en ligne Book-e-Book :

Contact Presse : communication@book-e-book.com