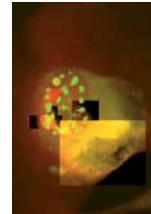


> Plutôt que de s'en tenir à l'habituelle approche génétique du savoir qui ne prend en compte que les contenus strictement scientifiques, nous proposons ici de faire l'épigénèse des représentations biologiques pour souligner le rôle déterminant du milieu extrascientifique (imaginaire, social, culturel, économique, technologique, politique, religieux) qui les entoure. L'intérêt de cette approche est double : d'une part en finir avec l'idéal de la pureté scientifique et le dogme de la finalité ; d'autre part introduire de la fluidité dans les représentations afin qu'elles n'enferment pas le vivant dans des concepts figés mais en offrent une image vivante. <

## Représentation en sciences du vivant (1)

# Pour une approche épigénétique des représentations biologiques

Guillaume Pigeard de Gurbert



Professeur de philosophie en classe de Première Supérieure au lycée de Bellevue, 97200 Fort-de-France, Martinique. [guillaume.pigeard@wanadoo.fr](mailto:guillaume.pigeard@wanadoo.fr)

*« C'est là une proposition qui doit incontestablement paraître étrange : qu'une chose ne puisse exister que dans sa représentation ; mais elle perd ici ce qu'elle a de choquant, puisque les choses auxquelles nous avons affaire ne sont pas des choses en soi, mais seulement des phénomènes, c'est-à-dire des représentations. »*  
 Kant, *Critique de la raison pure* (1781)

### La notion d'épigénèse : définition et limite

Pour faire l'étude d'une représentation biologique, la coutume est de retracer sa genèse, c'est-à-dire de remonter à son origine scientifique en faisant abstraction des facteurs extérieurs à la science proprement dite. On obtient ainsi une origine pure, mais abstraite. À l'inverse, on peut prendre en compte dans l'analyse tous les paramètres étrangers à la biologie pour montrer leur influence décisive dans la formation d'une représentation scientifique. Une telle approche relève alors d'une épigénèse. Il s'agit ici de faire un usage métaphorique, plutôt que véritablement analogique, du concept d'épigénétique, dans la mesure où l'épigénétique désigne ici l'extrascientifique, alors qu'en biologie l'épigénétique n'est pas moins scientifique que le génétique.

### Les raisons d'une épigénèse de la représentation en biologie

Evelyn Fox-Keller rappelle par exemple que les mouvements féministes américains des années 1970 ont influencé la conception scientifique de la fécondation de l'ovule par le spermatozoïde en l'infléchissant dans le sens de l'égalité dont la revendication émergeait alors dans l'espace social. Jusque-là on se représentait que le spermatozoïde pénétrait dans l'ovule par ses seules forces, conformément aux « stéréotypes sexuels dominants » ([1], p. 12). À présent, on se met à étudier le rôle de l'ovule lui-même dans la fécondation. L'ovule n'est plus conçu comme un simple patient mais fonctionne comme un agent au même titre que le spermatozoïde. La métaphore unilatéralement masculine (pénétration, conquête) [2] est remplacée par l'idée d'un « processus de rencontre et de fusion de l'ovule et du spermatozoïde » ([3], p. 868). On voit ici comment une métaphore socioculturelle vient conditionner de l'intérieur une représentation biologique et occasionner un progrès scientifique.

L'épigénèse d'une représentation biologique ne reconduit donc pas seulement ni principalement à son noyau scientifique conceptuel, mais engage la prise en compte du milieu non scientifique, voire antiscientifique (imaginaire, social, culturel, économique, technologique, politique, religieux), qui l'entoure et la conditionne de l'intérieur. D'où la nécessité de prendre en considération les multiples interactions complexes qui la



constituent. La transparence conceptuelle du message dominant de la représentation biologique est toujours brouillée, c'est-à-dire enrichie et complexifiée par toutes sortes de facteurs plus ou moins obscurs qui font en elle un bruit déterminant. Les interactions entre l'esprit scientifique et son milieu – l'esprit du temps, l'esprit religieux, l'esprit d'escalier – sont si nombreuses et si intimes qu'il est impossible de tracer entre eux une ligne de démarcation claire et nette. Non seulement la science aussi a son folklore, ses mythes et ses cultes, sa magie et ses tabous, mais elle est pénétrée par des facteurs étrangers qui ont tôt fait de devenir endogènes. On sait aussi que la théorie de la sélection naturelle de Darwin utilise à ses propres fins la théorie sociologique de Malthus<sup>1</sup> (sans qu'on puisse pour autant lui imputer le darwinisme social ultérieur qui lui est pour le coup étranger), et que les lois de Mendel font un usage biologique du concept sociologique et statistique de population.

### L'observation et la théorie

Cette complexité par le bruit environnant des représentations scientifiques agit sur la biologie de façon endogène, notamment à travers les relations indémêlables qui la déterminent et qu'elle développe entre l'observation et la théorie. Rien n'est pur dans la biologie, ni ses représentations, ni ses observations, qui sont elles-mêmes déjà des représentations. Il ne faut pas prendre à la lettre Claude Bernard lorsqu'il parle d'une observation pure qui ne devrait rien à la théorie et qu'il définit l'observateur comme « le photographe des phénomènes » ([4], p. 52). Il sait bien que loin de s'en tenir à un simple constat, l'observation est déjà orientée par une intention théorique préalable, laquelle suppose en outre un outillage particulier : « Dans les sciences d'expérimentation, l'homme observe, mais de plus il agit sur la matière, en analyse les propriétés et provoque à son profit l'apparition de phénomènes, qui sans doute se passent toujours suivant les lois naturelles, mais dans des conditions que la nature n'avait souvent pas encore réalisées. À l'aide de ces sciences expérimentales actives, l'homme devient un inventeur de phénomènes, un véritable contremaître de la création » ([4], p. 48). Ou alors, il faut justement prendre à la lettre la métaphore de Claude Bernard et rappeler que la photographie n'est

pas une vue immédiate, mais nécessite un appareil. Il faut donc redéfinir la notion d'observation comme une construction complexe afin de déjouer l'illusion de la donnée immédiate. Comme le dit Bachelard dans *Le nouvel esprit scientifique* : « Déjà l'observation a besoin d'un corps de précautions qui conduisent à réfléchir avant de regarder. L'observation scientifique est toujours une observation polémique ; elle confirme ou infirme une thèse antérieure, un schéma préalable, un plan d'observation ; elle montre en démontrant ; elle hiérarchise les apparences ; elle transcende l'immédiat ; elle reconstruit le réel après avoir reconstruit ses schémas » ([5], p. 16). Déjà, dans l'observation, ce n'est pas le phénomène qui se donne au sujet, c'est le sujet qui prend les devants et construit le phénomène biologique. Car, comme le soulignait Claude Bernard, « un fait n'est rien par lui-même, il ne vaut que par l'idée qui s'y rattache ou la preuve qu'il fournit. Quand on qualifie un fait nouveau de découverte, ce n'est pas le fait lui-même qui constitue la découverte, mais bien l'idée nouvelle qui en dérive » ([4], p. 88) En biologie, le primitif est toujours déjà complexe. C'est que « l'organisation du vivant c'est aussi le résultat de l'activité organisatrice de cet observateur » ([6], p. 61, note 1).

On le voit, il n'y a d'observation qu'intentionnelle : « pour qu'un objet soit accessible à l'analyse, il ne suffit pas de l'apercevoir. Il faut encore qu'une théorie soit prête à l'accueillir. Dans l'échange entre la théorie et l'expérience, c'est toujours la première qui engage le dialogue. C'est elle qui détermine la forme de la question, donc les limites de la réponse » ([7], p. 24).

L'absence de théorie stérilise l'observation. Ainsi, « lorsque F. Miescher découvrit l'acide désoxyribonucléique en 1869, il pensait que la fonction du spermatozoïde était purement mécanique et consistait à déclencher la division cellulaire. En raison de son adhésion au physicalisme, Miescher<sup>2</sup> est donc complètement passé à côté de la signification de sa propre découverte » ([8], p. 21).

C'est pour la même raison que les lois de l'hérédité publiées par Mendel en 1866 ont été ignorées par la communauté biologique pour être enfin redécouvertes en 1900, notamment par Hugo de Vries qui avait enfin la disponibilité théorique nécessaire pour les recevoir, encore que ce dernier reste « incapable de penser en termes de populations » ([8], p. 206). C'est au niveau de la théorie et non de l'observation que se situait l'obstacle épistémologique qui a empêché la biologie de l'époque de reconnaître la découverte de Mendel. Comme l'explique Foucault dans *L'ordre du discours*, « Mendel parlait d'objets, mettait en œuvre des méthodes, se plaçait sur un horizon théorique, qui étaient étrangers à la biologie de son époque » ([9], p. 36). Il faut comprendre par là qu'une science n'est pas la pure et simple archive du vrai, mais suppose un code de conduite, des normes de raisonnement, tout un « ordre du discours » qui fonctionne à la fois comme principe de validation des discours conformes et principe d'exclusion de tous les discours qui ne se plient pas à ce code et à ces normes. Le

<sup>1</sup> Thomas R. Malthus fut pasteur anglican et économiste britannique (1766-1834). De ses nombreuses réflexions et théories, on retient en particulier un essai (1798) dans lequel il formula la loi de population selon laquelle la population tend à s'accroître de façon géométrique ou exponentielle alors que les ressources et produits de subsistance eux, s'accroissent d'une manière arithmétique. Il en conclut le caractère inévitable de catastrophes démographiques et la nécessité d'empêcher la population de croître.

<sup>2</sup> Johann Friedrich Miescher fut biologiste et physicien suisse (1844-1895). Il découvrit en 1869 dans le noyau des leucocytes une substance riche en phosphate : la nucléine, qui sera redécouverte sous le nom d'ADN au XX<sup>e</sup> siècle. Il observa que les spermatozoïdes de plusieurs espèces étaient riches en nucléine, traçant le chemin de la découverte de l'ADN comme support de l'hérédité ; idée qu'il rejeta pourtant du fait de son adhésion à la théorie de fertilisation de l'époque.



trait héréditaire est considéré par Mendel comme un objet si nouveau qu'il n'entre pas dans l'ordre du discours biologique de son époque qui localisait le facteur héréditaire dans le sexe alors que Mendel l'en détache justement. De plus, les lois d'expression du phénotype sont des lois statistiques, alors que la biologie reste encore accrochée à l'idéal classique d'un déterminisme strict qui la rend aveugle aux phénomènes qui, sans être nécessaires, ont une régularité prévisible par le calcul des probabilités. La biologie est une *discipline*, c'est-à-dire un dispositif de contrôle des discours. Comme l'explique Foucault, « Mendel disait vrai, mais il n'était pas "dans le vrai" du discours biologique de son époque ». La théorie de Mendel apparaissait comme proprement monstrueuse au regard de la biologie établie. À l'inverse, Schleiden niant, 30 ans avant Mendel, la sexualité végétale, mais respectant la police théorique de la biologie de l'époque, produit ce qu'il faut bien appeler avec Foucault « une erreur disciplinée ». Mendel, lui, était « un monstre vrai » ([9], p. 37).

Sans doute les éleveurs avaient-ils la pratique de l'hybridation mais, comme le rappelle François Jacob, la théorie leur restait inaccessible : « si l'œuvre de Mendel reste ignorée pendant plus de trente ans, c'est que ni les biologistes de profession, ni les éleveurs, ni les horticulteurs ne sont encore en mesure d'adopter son attitude » ([7], p. 23). Aussi bien trouverait-on également dans la biographie de Mendel des traits de sa personnalité propices à l'aventure solitaire, notamment la résistance à l'autorité religieuse [10].

### Le schème instrumental

Entre l'objet et l'esprit scientifiques intervient en outre l'appareil qui joue le rôle de nécessaire médiateur. En mécanique quantique, le phénomène et l'appareil de mesure sont en interaction, comme l'a montré Bohr. De même, comme le souligne Claude Bernard dans son chapitre consacré à la vivisection, « pour apprendre comment l'homme et les animaux vivent, il est indispensable d'en voir mourir un grand nombre, parce que les mécanismes de la vie ne peuvent se dévoiler et se prouver que par la connaissance des mécanismes de la mort » ([4], p. 150). La nature construite de l'objet biologique est ainsi renforcée par l'introduction de l'arsenal technologique expérimental qui n'enregistre pas le donné mais le produit. Le phénomène est « coulé dans le moule des instruments, produit sur le plan des instruments. Or, précise Bachelard, les instruments ne sont que des théories matérialisées. Il en sort des phénomènes qui portent de toutes parts la marque théorique » ([5], p. 16). Sans doute les progrès

technologiques - depuis le rayonnement radioactif jusqu'à l'imagerie par résonance magnétique en passant par l'échographie à ultrasons ou encore le scanner - donnent-ils de plus en plus l'impression de surprendre le vivant sur le vif. Cependant, les instruments d'observation interfèrent si fort avec le vivant qu'il est impossible de prendre ce dernier pour une simple donnée.

Ce n'est pas une coïncidence si la théorie cellulaire naît précisément au début du XIX<sup>e</sup> siècle, c'est-à-dire à « l'époque où le pouvoir de résolution du microscope s'accroît par l'emploi de lentilles achromatiques. Pour l'œil armé du microscope, tout être vivant finit ainsi par se résoudre en une collection d'unités juxtaposées » ([7], p. 131-2). Mais il faut savoir que l'ancêtre du microscope lui-même n'était pas destiné à l'observation du vivant mais servait à vérifier la qualité des étoffes et que c'est à un drapier (Leeuwenhoek) qu'on le doit.

De toute façon, le caractère instrumental de l'observation ne tient pas essentiellement aux instruments utilisés par le scientifique. En effet, le caractère instrumental fait partie intégrante de la pensée biologique elle-même à titre de principe d'intelligibilité, au point que Bachelard a pu parler d'un « cogito d'appareil » dans *L'activité rationaliste de la physique contemporaine*, comme il s'en explique dans l'introduction : « l'œil derrière le microscope a accepté totalement l'instrumentalisation, il est lui-même devenu un appareil derrière un appareil ». Le sujet scientifique est un instrument en personne. Avant d'être un dispositif expérimental particulier, l'instrument est dans l'esprit scientifique à titre de schème qui impose ses critères et ses normes aux représentations qui en sortent. Or, le schème instrumental qui conditionne la pensée scientifique est, en biologie, un facteur épiscientifique, à savoir le finalisme, cette lèpre du biologiste dont il ne peut jamais tout à fait se guérir : « La téléologie - raisonnement par causes finales - est comme une femme dont le biologiste ne peut pas se passer mais en compagnie de qui il a honte d'être vu en public » (E.W. Brücke cité dans [6], p. 14). De même que les outils que nous fabriquons sont *faits pour* un usage déterminé, nous nous représentons le vivant à travers le concept finalisé de fonction. Ce que nous trouvons dans l'objet n'est jamais que ce que nous y avons mis nous-mêmes, à l'instar du fabricant qui « retrouve exactement dans son produit ce qu'il y a mis » ([11], p. 574).

Rien ne le montre mieux que la métaphore du « programme ». En n'utilisant plus le langage de la chimie et de la physique classiques mais celui de l'informatique, la biologie a justement lâché la bride à son finalisme spontané. Comme le signale Henri Atlan, « il ne faut pas confondre codage et programme » ([12], p. 24). Il serait même urgent « de refuser de prendre au sérieux la métaphore informatique, de rejeter la métaphore du programme, tout en conservant le concept essentiel, celui d'information génétique » ([12], p. 25). Il ne s'agit pas du tout pour Atlan, en critiquant la notion finaliste de programme, de prôner un retour aux représentations vitalistes d'avant la biologie moléculaire. Son explication est au contraire beaucoup plus mécaniste que la biologie génétique traditionnelle puisqu'elle permet de se libérer de cette notion de finalité inhérente à la notion de programme : les êtres vivants ne sont pas programmés *pour*, ils sont plutôt constitués par un code qui transmet des informations génétiques et qui réagit en retour à son milieu.

Le biologiste doit donc veiller à se défaire du réalisme instrumental que sa pratique quotidienne tend à lui imposer et qui suppose une téléologie silencieuse. Se demander ce que *fait* un gène, comment *fonctionne* une cellule, c'est être insensiblement conduit à prendre à la lettre la métaphore instrumentale et, de là, à sur-déterminer les représentations biologiques en fonction de coordonnées anthropomorphiques. C'est ainsi que la métaphore du programme a poussé à désigner abusivement le code génétique comme « le cerveau de la cellule » [13].

### Structure, fonction et événement

La biologie se distingue en ceci que le temps est pour elle, non pas une quantité négligeable, ni même un facteur incontournable, mais son élément même qui représente à la fois sa contrainte majeure et sa seule chance d'exister comme science à part. Comme l'écrit François Jacob, « contrairement à la plupart des branches de la physique, la biologie fait du temps l'un de ses principaux paramètres. La flèche du temps, on la trouve à travers l'ensemble du monde vivant, qui est le produit d'une évolution dans le temps. On la trouve aussi dans chaque organisme qui se modifie sans cesse pendant toute sa vie » ([14], p. 56). Le temps de la biologie n'est pas l'enchaînement mécanique des effets aux causes, mais il n'est pas non plus le simple théâtre de la nouveauté. D'où l'importance de l'outil statistique qui est assez souple pour épouser les sautes de temps tout en étant assez rigide pour les placer dans une seule et même courbe. La biologie est inexorablement poussée à concevoir des fonctions de plus en plus souples, quitte à délaisser les structures pour étudier des systèmes complexes « dynamiquement stables » ([15], p. 32). Après s'être accrochée au gène à titre providentiel de la biologie, celle-ci est à présent forcée de concevoir l'inconcevable, à savoir la stabilité comme dynamique des systèmes complexes.

Il ne s'agit plus de dire, comme Bichat dans ses *Recherches sur la vie et la mort*, que l'instabilité et l'irrégularité du vivant sont réfractaires à un traitement mathématique ([16], art. 7, § 1). Atlan a montré que l'on peut encore « réfléchir en termes quantitatifs sur la complexité des systèmes biologiques » ([17], p. 65). Le problème actuel est plutôt de concevoir une stabilité dynamique. À cet égard, la biologie a beaucoup à apprendre de la médecine qui traite les organes comme parties de ce tout vivant qu'est l'organisme. Certes, « on peut bien expérimenter sur eux séparément. Mais dans l'organisme vivant toutes les fonctions sont interdépendantes et leurs rythmes accordés » ([18], p. 47).

C'est cette solidarité des parties et du tout que souligne la différence entre le traitement médical et l'analyse biologique, « car la clinique met le médecin en rapport avec les individus complets et concrets et non avec des organes ou leurs fonctions » ([18], p. 50).

De plus en plus ouverte à la complexité, la représentation biologique est donc amenée à assouplir le concept de structure pour introduire plus de dynamisme dans les fonctions. À cet égard, Deleuze conserve une image figée et peut-être dépassée de la biologie en croyant que pour elle la fonction « est comme un arrêt sur image » ([19], p. 112). Il faut dire qu'il est plus soucieux d'assigner un territoire à la philosophie qu'intéressé par la biologie elle-même. Loin que la science du vivant opère sur un *état de choses* duquel elle prélèverait des *fonctions*, son grand problème est désormais de faire entrer l'événement dans la fonction, quitte à en brouiller les limites. Aussi bien Deleuze manque-t-il et la biologie et la philosophie lorsqu'il soutient que « la science et la philosophie suivent deux voies opposées, parce que les concepts philosophiques ont pour consistance des événements, tandis que les fonctions scientifiques ont pour référence des états de choses » ([19], p. 120).

Soulignons pour finir l'intérêt d'une approche épigénétique des représentations en biologie, qui est non seulement d'en révéler la richesse composite, en nous prémunissant contre le fantasme épistémologique de la pureté et du finalisme, mais encore d'en assouplir les limites, au point peut-être de compromettre leur tracé, pour leur permettre de dessiner un peu mieux le vif du vivant. ♦

### For an epigenetic approach of the biological representations

#### CONFLIT D'INTÉRÊTS

L'auteur déclare n'avoir aucun conflit d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.

#### RÉFÉRENCES

1. Fox-Keller E. *Le rôle des métaphores dans les progrès de la biologie*. Le Plessis-Robinson : Synthélabo, 1999.
2. Martin E. The egg and the sperm: how science has constructed a romance based on stereotypical male-female roles. *J Women Culture Society* 1991 ; 16 : 485-501.
3. Alberts B, Johnson A, Lewis J, et al. *Molecular biology of the cell*, 4<sup>th</sup> ed. New York : Garland, 2002.
4. Bernard C. *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*. Paris : Flammarion, 1990.
5. Bachelard G. *Le nouvel esprit scientifique*. Paris : Presses universitaires de France, 2003.
6. Atlan H. *Entre le cristal et la fumée*. Paris : Seuil, 2001.
7. Jacob F. *La logique du vivant*. Paris : Gallimard, 2004.
8. Mayr E. *Qu'est-ce que la biologie ?* Paris : Fayard, 1998.
9. Foucault M. *L'ordre du discours*. Paris : Gallimard, 1986.
10. Nivet C. Une maladie énigmatique dans la vie de Gregor Mendel. *Med Sci (Paris)* 2004 ; 20 : 1050-3.
11. Bergson H. L'évolution créatrice. In : *Œuvres*. Paris : Presses universitaires de France, 1984.
12. Atlan H. *La fin du « tout génétique » ?* Paris : Inra, 1999.
13. Baltimore D. The brain of a cell. *Science* 1984 ; 84 : 149-51.
14. Jacob F. *Le jeu des possibles*. Paris : Le Livre de poche, 2000.
15. Fox-Keller E. *Le siècle du gène*. Paris : Gallimard, 2003.
16. Bichat X. *Recherches sur la vie et la mort*. Paris : Béchot, 1800.
17. Atlan H. *L'organisation biologique et la théorie de l'information*. Paris : Seuil, 2006.
18. Canguilhem G. *Le normal et le pathologique*. Paris : Presses universitaires de France, 2007.
19. Deleuze G, Guattari F. *Qu'est-ce que la philosophie ?* Paris : Éditions de Minuit, 1996.

#### TIRÉS À PART

G. Pigeard de Gurbert