

Analyse de "la théorie cellulaire" par G. Canguilhem

UE 903 EC 5*

Léo Vacher

2024

1 Introduction et mise en contexte

Dans le présent essai, nous présenterons une brève analyse du chapitre "La Théorie cellulaire" de Georges Canguilhem (1904-1995), extrait de son ouvrage "La connaissance de la vie" (Canguilhem 1952). Dans ce texte, l'auteur utilise l'exemple de l'émergence de la théorie cellulaire en biologie pour illustrer et discuter des considérations philosophiques relatives à l'histoire des sciences et à la notion d'individualité.

Avant de discuter plus avant ce texte, il est important de le replacer dans le contexte de la vie et de la pensée de son auteur. Après une formation à l'école normale supérieure et l'obtention de l'agrégation en philosophie de 1924 à 1927, Canguilhem poursuit une carrière d'enseignant jusqu'en 1936 où il entreprend une reconversion qui l'amènera à rédiger une thèse de médecine en 1943 intitulée "Essai sur quelques problèmes concernant le normal et le pathologique" (Canguilhem 1943). Cependant, il est loin d'oublier son cursus d'origine et son essai présente des réflexions philosophiques majeures¹ sur les notions de normalité et d'individualité. Il donne notamment une définition axiologique de l'individu pathologique en se concentrant sur des questions normatives : l'individu produit les normes de sa propre normalité ou pathologie. Pendant la seconde guerre mondiale, Canguilhem est notablement connu pour sa forte implication dans la résistance et après celle-ci, son intérêt s'étend à l'histoire de la biologie et à l'histoire des sciences. Son questionnement sur l'individualité évolue également et se porte sur des aspects ontologiques² comme la définition même de l'individu biologique et vivant, en cherchant notamment à identifier "quelles sont les classes d'entités naturelles qui peuvent prétendre au statut d'individus" ? (Gayon (2015) p.392).

C'est donc dans ce cadre que se situe l'œuvre que nous allons analyser ici, où la notion de cellule comme individu biologique sera questionnée. Cependant, la discussion proposée par Canguilhem dépasse largement cette question et défend un ensemble de positions philosophiques relatives à la science et son histoire au travers de l'exemple de la biologie cellulaire. Nous choisissons ici de les présenter et de les discuter dans l'ordre du texte.

*Pour toute requête, contacter vacher.leo.etu@gmail.com

1. D'après Gayon (2015), il s'agit même du "seul authentique livre de philosophie proprement dite qu'il ait écrit" (p.393).

2. Terminologie prise à Gayon (2015).

2 Sur le rôle de l'histoire des sciences : contre une vision positiviste et dogmatique des sciences

Canguilhem commence son article par questionner l'attitude légitime à avoir vis à vis de l'histoire des sciences. Doit-on la penser comme une branche de l'histoire, cataloguant les événements passés, ou au contraire comme faisant partie des sciences, s'avérant ainsi utile au spécialiste et pouvant aider ses recherches ? Il souhaite alors répondre à cette question en s'opposant à une vision largement répandue qu'il qualifie de dogmatique et de positiviste, selon laquelle il n'y aurait qu'une unique vérité portée par la science, de laquelle les théories se rapprochent asymptotiquement. Selon cette vue, "l'antériorité logique est une infériorité logique" (p.44)³. Cette thèse positiviste, également très répandue, est défendue notamment par Claude Bernard (1865) ou Auguste Comte (1830). On peut qualifier cette position de dogmatique en ce qu'elle suppose qu'un dogme scientifique prévaut sur, et supprime tous les autres. Ainsi, l'histoire des sciences serait une histoire de théories fausses et dépassées et par conséquent une perte de temps pour le scientifique. La science elle-même serait alors anhistorique : ce qui a une histoire, ce sont les erreurs. Cette position fait également preuve d'un certain mépris pour les scientifiques du passé, puisqu'elle suppose qu'ils étaient persuadés de parler de vérités absolues en soutenant des théories fausses.

Canguilhem argumente alors en prenant comme contre-exemple la théorie newtonienne de la lumière en physique⁴, généralement présentée comme fausse, supplantée par l'optique ondulatoire⁵. Pourtant, il apparaît que Newton était pleinement conscient du domaine de validité et des limites de sa théorie. De plus, des éléments de celle-ci ont été réintégrés plus tard dans le cadre plus large de la mécanique ondulatoire⁶. Certaines "erreurs" du passé étaient alors présentes comme telles et ont pu servir au développement de la science d'aujourd'hui. Ainsi, pour Canguilhem, étudier l'histoire des sciences permet de se libérer des dogmes imposés afin de retrouver une certaine fraîcheur intellectuelle pour affronter les questions fondamentales posées par la science actuelle. L'auteur entend alors développer plus avant cette position et sa critique de la vision dogmatique et positiviste de l'histoire des sciences à travers l'exemple de la biologie cellulaire.

3 La théorie biologique : est-elle rationnelle ou expérimentale ?

Pour s'opposer plus avant au positivisme dogmatique, Canguilhem entend déconstruire l'idée répandue suivante : la science, empirique par essence, repose entièrement sur l'expérience, qui précède toujours la théorie. Le raffinement des méthodes expérimentales rend alors caduque les théories fondées sur les expériences du passé. La biologie cellulaire fournit un exemple canonique, dont on attribue généralement l'origine à la découverte de

3. Sauf indications contraires, toutes les citations entre guillemet proviennent du texte original (Canguilhem 1952). Dans la mesure du possible, nous citerons également les principaux ouvrages de références évoqués par l'auteur et leurs dates associées de publication afin de mieux saisir la chronologie des événements discutés.

4. Selon laquelle la lumière est composée de particules.

5. Dans laquelle la lumière est pensée comme une onde.

6. Aujourd'hui appelée mécanique quantique, dans laquelle la lumière possède des propriétés duales d'onde et de particule.

la cellule suite aux observations au microscope d'une coupe fine d'un morceau de liège par Hooke en 1665. Cette expérience aurait ainsi démontrée le rôle crucial de la cellule et balayé soudainement toute alternative. Cependant, Canguilhem souligne que pour pouvoir interpréter ces observations microscopiques en termes de cellules comme blocs élémentaires du vivant, une intuition et une théorie est déjà nécessaire. La découverte de Hooke n'a rien d'un point de naissance et le mot 'cellule', qu'il introduit en analogie avec les rayons de miel se perd pendant un siècle. D'autres observations similaires seront réalisées à la suite de Hooke⁷, conduisant à diverses interprétations de la cellule en tant que structure secondaire, non comme élément fondamental.

Il faut ainsi chercher ailleurs que dans l'expérience l'origine de la théorie cellulaire. Canguilhem s'évertue alors à mettre en avant les différents courants de pensées, biologiques ou non, ayant amenés à interpréter la cellule comme le constituant élémentaire du vivant.

4 Aux origines des concepts de la théorie cellulaire

4.1 Haller et Buffon : la fibre et la molécule organique

Canguilhem commence par présenter les théories biologiques les plus influentes du XVIII^{ème} siècle, proposées par Linné, Haller et Buffon en remarquant que l'on trouve chez Buffon et Haller la volonté de réduire le vivant à un principe élémentaire. En accord avec la discussion précédente, l'auteur souligne alors que cette volonté émerge plus en réponse à des idéaux théoriques que pour correspondre à des observations.

Haller, lui, identifie les 'fibres' comme unités constitutives du vivant. Dans une analogie avec les éléments d'Euclide, il déclarera que "La fibre est pour le physiologiste ce que la ligne est pour le géomètre" (Haller 1775), ne cachant pas alors une certaine ambition à expliquer l'ensemble du vivant à partir de principes élémentaires, comme on prouverait des théorèmes à partir d'axiomes.

Pour Buffon (1749), le vivant est composé d'unités élémentaires indifférenciées qu'il appelle "molécules organiques", organisées entre elles grâce à un principe appelé le 'moule intérieur'. Il s'agit là pour Buffon d'une volonté de s'inspirer du succès triomphal de la mécanique newtonienne, qui explique le mouvement des corps comme la conséquence de forces agissant sur des particules. La filiation est incontestable, et à travers l'étude de son œuvre, on peut affirmer que "Buffon a lu, étudié, admiré Newton" (p.54). Buffon se place dans la succession de Maupertuis (1745), qui avait déjà esquissé une théorie newtonienne du vivant dans laquelle la notion "d'affinité" venait jouer le rôle des forces.

Canguilhem remarque alors que cette volonté d'atomisme et d'unification de toutes les sciences par des principes élémentaires se diffuse dans toutes les disciplines académiques et dans l'ensemble de la société de l'époque, avec notamment la "psychologie atomique" proposée par Hume. Notons en passant que le débat entre continu (molécules organiques) et discontinu (fibre) est ici présent au niveau fondamental en biologie, rappelant le débat sur la nature de la lumière en physique. Nous reviendrons sur ce point important à la fin de cet essai.

7. Indépendamment par Malpighi et Grew en 1671.

4.2 Oken et les infusoires

Les ambitions d'atomisme en biologie se sont concrétisées au cours du XIX^{ème} siècle, en partie sous l'influence de Lorenz Oken (1805). Suite à son étude des êtres vivants microscopiques, alors appelés "infusoires"⁸, il émet l'hypothèse selon laquelle les organismes vivants les plus grands se forment par agglomération d'infusoires. Bien que cette conception soit proche – au moins en surface – de la pensée de Buffon, Oken propose ici une idée novatrice : une forme de structure "fractale" du vivant, le tout et les parties d'un individu étant des êtres vivants. A en juger par les différentes lectures proposées par les historiens des sciences, il y a alors deux façons de penser l'apport d'Oken : "on peut procéder des parties au tout ou du tout aux parties" (p.60). La première lecture, qui sera notamment celle de Singer et Guyénot, nous fait conclure, à la manière de Buffon, que tout être vivant est composé comme l'agglomération régulière d'unités élémentaires : les infusoires. La seconde lecture elle, nous permet d'envisager que des infusoires puissent naître et mener une existence indépendante après avoir été "libérés" d'un être vivant plus grand (c'est la lecture qu'en fera Klein). Dans un être vivant, les infusoires sont ainsi asservis à un être supérieur.

Canguilhem suggère alors que la proposition d'Oken est influencée par la conception qu'il a du rapport entre individu et société donnée par le romantisme allemand. Pour le romantisme en effet, "l'Etat [est] une réalité voulue par Dieu, un fait dépassant la raison de l'individu et auquel l'individu doit se sacrifier" (p.63). Ainsi, les idées proposées par les scientifiques ne sont pas des entités autonomes données directement par l'expérience, mais elles sont influencées par tout un ensemble de conceptions méthodologiques, sociales ou politiques intriquées de manière complexe.

La formulation moderne de la théorie cellulaire se fera en filiation directe d'Oken par Schleiden (1838) pour les végétaux puis Schwann (1839) pour tous les êtres vivants.

5 Sur l'individualité biologique

Comme nous l'avons discuté, la position de Canguilhem concernant l'histoire des sciences est claire : l'histoire des sciences nous parle de l'évolution des idées et est riche en enseignements scientifiques, philosophiques et politiques. En poursuivant son exposé historique, Canguilhem souhaite alors utiliser plus en profondeur l'enseignement de la théorie cellulaire pour discuter la question de l'individualité biologique.

En pensant les êtres vivants comme une agglomération d'êtres vivants plus petits, la proposition d'Oken questionne en effet profondément la notion d'individu, chère à l'auteur. Elle lui permettra à terme de faire les deux propositions philosophiques suivantes :

- "... le problème de l'individualité ne se divise pas" (p.71). Ainsi, par sa nature même, le problème de l'individualité est profondément relié à un faisceau de convictions de celui qui le pense et il n'y a pas de sens à isoler la question de l'individualité biologique. Une position sur l'individualité biologique reflète donc la pensée générale d'un auteur sur un ensemble d'opinions conceptuelles, sociales et politiques.
- L'individu n'est pas une chose en soi mais plutôt un terme dans un rapport, dans une relation. En effet, on serait tenter de définir fondamentalement l'individu comme "un être à la limite du non-être, étant ce qui ne peut plus être fragmenté

8. Après les études de Dujardin de 1841, ce terme sera réservé aux protistes/protozoaires c'est à dire aux eucaryotes unicellulaires.

sans perdre ses caractères propres [...], comme un minimum d'être" (p.71). Cependant, il n'y a alors pas d'individu "absolu", puisqu'un être vivant pensé comme individu peut être décomposé en cellules, elles aussi pensées comme des individus. Les cellules, à leur tour pourraient être divisées en molécules, atomes ou particules élémentaires, elles aussi pensées comme des individus. Ainsi, ce que l'on appelle "individu" dépend intrinsèquement du contexte et "l'individu suppose nécessairement en soi sa relation à un être plus vaste, il exige [...] un fond de continuité sur lequel sa discontinuité se détache" (p.71). Ainsi, à nouveau, la dualité continu/discontinu intervient et apparaît comme nécessaire pour identifier une forme d'individualité.

Au delà de l'exemple d'Oken, Canguilhem appuie ses thèses sur la suite de l'histoire de la théorie cellulaire.

A la suite de Schleiden et Schwann, la théorie cellulaire met du temps à être acceptée. Dans la continuité du XIX^{ème} siècle, Auguste Comte (1830), influencé par le médecin français Xavier Bichat (1800), soutient que le plus petit élément du vivant est le tissu, non sans rappeler la fibre continue de Haller. Canguilhem soulève alors un paradoxe intéressant : Comte déclare rejeter la théorie cellulaire car il n'accorde pas sa confiance au microscope, alors qu'Oken ne l'utilise pas et ne fonde pas sa théorie sur des observations avec cet outil. Là encore les "erreurs" de l'histoire des sciences sont riches d'enseignement et on peut identifier des motivations extérieures aux origines de la position de Comte.

Tout d'abord, Comte hérite de la position vitaliste de Bichat, conception de la vie associée au romantisme, selon laquelle "la vie est une forme irréductible à toute composition de parties matérielles" (p.63). Une réduction qui irait au delà du tissu impliquerait la perte du vivant car le vivant n'est pas "mécanique", c'est un processus. Ensuite, les positions de Comte peuvent être intimement liées à ses travaux en sociologie, qui critiquent le libéralisme de l'époque, pour lequel l'individu est central et au fondement de la société.

En parallèle Claude Bernard, lui, accepte franchement la théorie cellulaire. Cependant, Canguilhem défend qu'il ne le fait pas en raison de faits scientifiques, mais en vertu de certaines représentations sociales et politiques de l'individualité. En effet, on peut interpréter cette acceptation au travers de sa position Républicaine. Dans Bernard (1879), il pense ainsi le vivant comme une société, ou une cité, dans laquelle toutes les cellules seraient libres et participeraient au fonctionnement du corps en réalisant des fonctions différentes. Pareillement, à la fin du XIX^{ème} siècle, Haeckel, bien connu pour ses dessins, décrit les cellules comme des "citoyens autonomes" (p.70).

A travers ces exemples donc, le problème de l'individualité apparaît bien indivisible.

Pour ce qui est de la définition relationnelle de l'individualité, Canguilhem invoque le comte de Gobineau, partisan de la théorie cellulaire de la fin du XIX^{ème} siècle, qui partageait une position très proche de celle de l'auteur. Pour Gobineau, l'individualité est "un des termes dans un rapport mobile liant des réalités différentes à des échelles d'observation différentes" (p.72). L'autre terme du rapport permettant de définir l'individu est appelé "le milieu". On comprends alors ici que la dualité discrète (individu) et continu (milieu) est nécessaire pour parler d'individualité. La théorie cellulaire ne nous parle ainsi pas uniquement d'unités discrètes du vivant et les réticences de certains auteurs (comme Comte), peuvent être pensées non pas comme des erreurs, mais comme des questionnements légitimes sur la nature même du vivant et de l'individu avec une fraîcheur qui est aujourd'hui difficilement possible sous l'emprise du dogme cellulaire.

6 L'état contemporain des choses et les grands concepts de la pensée humaine

Canguilhem conclut son chapitre en discutant la place de ce débat au sein de la biologie qui lui est contemporaine. Il souligne la récente recrudescence de questionnements et de critiques envers le dogme de la théorie cellulaire. Il cite par exemple les études de Huzella, qui montreront en 1941 que "les relations intracellulaires et les substances extracellulaires [...] sont au moins aussi importantes, biologiquement parlant, que les cellules elles-mêmes" (p.75). Pour Canguilhem donc, l'intérêt de la théorie cellulaire ne tient pas uniquement dans les solutions scientifiques qu'elle a apportée, mais "dans le rajeunissement qu'elle a provoqué sur le terrain biologique du vieux débat concernant les relations du continu et du discontinu" (p.78), au cœur de la définition même de l'individualité. Ainsi, Canguilhem nous invite à envisager que la fusion de la dualité continu/discontinu soit nécessaire en biologie, comme elle l'est en mécanique ondulatoire.

Les notions de continu et de discontinu, au cœur de toutes les sciences sont des concepts majeurs que Canguilhem apparente aux mythes. Ils sont continuellement proposés et confrontés depuis que des hommes pensent. Il ne s'agit pas pour autant là d'identifier science et mythologie mais plutôt de repérer comment faits et théories sont reliés : "Les théories ne naissent pas des faits qu'elles coordonnent et qui sont censés les avoir suscitées. Les faits suscitent les théories mais ils n'engendrent pas les concepts qui les unifient intérieurement ni les intentions intellectuelles qu'elles développent" (p.79). Ainsi, semblable aux mythes, les grands concepts comme la dualité continu/discret qui forment l'ensemble de la pensée humaine sont en petit nombre et éternels en ce qu'ils "survivent à leur destruction apparente qu'une polémique et une réfutation se flattent d'avoir obtenue" (p.79). Alors que le positivisme scientifique donne l'illusion que les nouveaux dogmes viennent écraser des idées anciennes, c'est au contraire le rôle de l'histoire des sciences que d'identifier les concepts éternels au cœur de la pensée humaine et de les questionner, sans quoi il ne peut y avoir "ni critique scientifique, ni avenir de la science" (p.80).

7 Conclusion

Au travers de l'histoire de la biologie cellulaire, Canguilhem défend l'utilité et la nécessité de l'histoire des sciences pour l'étude des sciences et des concepts eux mêmes. Pour démontrer cela, il commence par montrer que la science n'est pas purement empirique et que les théories ne naissent pas de faits, puisque les faits sont toujours interprétés à travers un prisme théorique. Il montre ensuite que les cadres théoriques proposés par les chercheurs ne sont pas purs et indépendants, mais résultent d'un ensemble d'idéaux méthodologiques, sociaux et politiques. En cela, la question de l'individualité, au cœur de la biologie cellulaire, ne peut pas être divisée. Canguilhem propose ensuite une définition relationnelle de la notion d'individu, comme un contraste discret sur un fond continu. Il identifie enfin la dualité continu/discret comme un des quelques concepts fondamentaux de la pensée humaine, survivant à la succession des dogmes scientifiques, semblables à des mythes. Ainsi, il démontre que le rôle de l'histoire des sciences est d'identifier ces concepts, afin de pouvoir les questionner et de retrouver le dynamisme intellectuel nécessaire à l'entreprise scientifique.

Références

- Bernard, C. (1865). *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*. Landmarks of science. J.B. Baillière. URL : <https://books.google.mw/books?id=XlcOWXE-deUC>.
- (1879). *Leçons sur les phénomènes de la vie, communs aux animaux et aux végétaux*. Cours de physiologie générale du Muséum d'Histoire Naturelle vol. 1. J.-B. Baillière. URL : <https://books.google.it/books?id=df4oAAAAAYAAJ>.
- Bichat, X. (1800). *Recherches physiologiques sur la vie et la mort*. Classiques de la médecine. Chez Brosson, Gabon et Cie. URL : <https://books.google.it/books?id=puo-AAAAcAAJ>.
- Buffon, G.L.L. de (1749). *Histoire naturelle générale et particulière*. Histoire naturelle générale et particulière vol. 1. Imprimerie Royale. URL : <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k10672243/>.
- Canguilhem, G. (1943). *Essai Sur Quelques Problèmes Concernant le Normal Et le Pathologique*. Impr.
- (1952). « La Théorie cellulaire ». In : *La connaissance de la vie*. 1^{re} éd. Vrin, p. 47-98.
- Comte, A. (1830). *Cours de philosophie positive*. Cours de philosophie positive vol. 1. Bachelier. URL : <https://books.google.it/books?id=55HWrQEACAAJ>.
- Gayon, J. (2015). « Le concept d'individualité dans la philosophie biologique de Georges Canguilhem ». In : Bitbol, M. et J. Gayon. *L'épistémologie française, 1830-1970*. 2e édition. Editions Matériologiques, p. 389-418. ISBN : 291969491X ; 9782919694914.
- Haller, A. von (1775). *Elementa physiologiae corporis humani. Auctore Alberto v. Haller ... Tomus primus [-decimus] .. : 9 : Muliebria. Fetus*. apud Aloysium Milocco in via Mercatoria, sub signo Apollinis. URL : <https://books.google.it/books?id=w35bUsk12GQC>.
- Maupertuis, P.L.M. de (1745). *Vénus Physique*. HACHETTE LIVRE (edition 2012). ISBN : 9782012631090. URL : <https://books.google.it/books?id=2uBH1AEACAAJ>.
- Oken, L. (1805). *La génération*. Tournant des Lumières. Honoré Champion éditeur (2017). ISBN : 9782745331618. URL : https://books.google.it/books?id=__JIsWEACAAJ.
- Schleiden, M.J. (1838). *Beiträge zur Phytogenesis*. URL : <https://books.google.it/books?id=qQk5mgEACAAJ>.
- Schwann, T. (1839). *Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Struktur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen*. Sander. URL : <https://books.google.it/books?id=kaA5AAAAcAAJ>.