

L'unité anatomo-physiologique bernardienne à l'épreuve des données : continuité ou reconfiguration du savoir biomédical ?

ADJÉI Amany Élisabeth épouse N'Guessan

Email: eladjeiamany@gmail.com ;

Université Alassane Ouattara

Résumé : Les transformations contemporaines des sciences biomédicales, marquées par l'essor sur l'étude du génome humain et des méthodes d'intelligence artificielle, redéfinissent en profondeur les modalités de production du savoir médical. La biomédecine algorithmique privilégie désormais l'exploitation massive de données biologiques et l'identification de corrélations à grande échelle, ce qui favorise l'émergence d'une médecine prédictive. Cette évolution entre en tension avec l'un des fondements de la médecine expérimentale élaborée par Claude Bernard, principalement avec le principe d'unité anatomo-physiologique, qui repose sur l'indissociabilité des structures et des fonctions dans la connaissance du vivant. À partir d'une approche historique et épistémologique, cet article examine les formes que prend cette tension et en évalue la portée. Il analyse le statut de ce principe dans le contexte de la biomédecine contemporaine. Et soutient que les transformations en cours n'entraînent pas la disparition de l'unité anatomo-physiologique, mais en impliquent une reconfiguration. Celle-ci tend à se redéfinir comme un cadre qui permet de relier des données de nature différente tout en conservant une interprétation cohérente du vivant. Ainsi, l'enjeu contemporain de la médecine ne réside pas dans la substitution de la prédiction à l'explication expérimentale, mais dans leur articulation, condition nouvelle et nécessaire de rendre le vivant compréhensible, adaptée aux mutations actuelles de la biomédecine.

Mots-clés : médecine expérimentale - unité anatomo-physiologique - biomédecine - intelligence artificielle - données biologiques - biomédecine algorithmique.

Abstract: Contemporary transformations in the biomedical sciences, driven by the rise of genomics and artificial intelligence methods, are profoundly reshaping the modes of medical knowledge production. Algorithmic biomedicine now prioritizes the large-scale exploitation of biological data and the identification of correlations, thereby fostering the emergence of predictive medicine. This evolution creates a tension with the foundations of experimental medicine as developed by Claude Bernard, particularly with the principle of anatomo-physiological unity, which rests on the inseparability of structures and functions in the understanding of living systems. Drawing on a historical and epistemological approach, this article examines the forms of this tension and assesses its implications. It analyzes the status of this principle within the context of contemporary biomedicine and argues that current transformations do not lead to the disappearance of anatomo-physiological unity, but rather to its reconfiguration. The latter tends to be redefined as a regulative principle, ensuring the articulation of heterogeneous levels of data while maintaining an interpretive coherence of the living. Thus, the contemporary challenge for medicine does not lie in replacing experimental explanation with prediction, but in articulating the two, as a necessary condition for a renewed way of making the living intelligible, adapted to the ongoing transformations of biomedicine.

Keywords: experimental medicine - anatomo-physiological unity - biomedicine - artificial intelligence - biological data - algorithmic biomedicine.

Introduction

Depuis la seconde moitié du XIX^{ème} siècle, la médecine comme science expérimentale repose en grande partie sur la révolution épistémologique majeure introduite par les travaux de Claude Bernard, qui ont établi les fondements de la physiologie expérimentale. Au cœur de cette révolution se trouve l'idée selon laquelle les phénomènes biologiques ne peuvent être compris qu'en référence à l'unité fonction-structure de l'organisme, désignée sous le terme d'unité anatomo-physiologique. Ce principe permet de penser conjointement les structures et les fonctions, en inscrivant chaque phénomène dans un système de relations cohérentes. Cependant, les développements récents de la biomédecine contemporaine, marqués par l'essor sur l'étude du génome humain, les bases de données massives et les méthodes computationnelles, ont profondément modifié les conditions de productions du savoir. Désormais, le vivant tend à être appréhendé comme un ensemble de données, à analyser par des modèles algorithmiques capables d'identifier des régularités statistiques à grande échelle. Et cette évolution introduit un déplacement significatif, dans lequel la prédiction peut, dans certains cas, précéder l'explication. Une telle transformation invite à interroger les fondements épistémologiques de la médecine scientifique élaborée par Claude Bernard.

En effet, la constitution de la médecine expérimentale du XIX^{ème} siècle, sous l'impulsion de Claude Bernard, reposait sur une exigence fondamentale : comprendre les phénomènes biologiques à partir de l'organisation globale du vivant. Cette exigence se traduit notamment par le principe d'unité anatomo-physiologique, selon lequel les structures anatomiques et les fonctions physiologiques sont indissociables dans l'analyse des phénomènes biologiques et pathologiques. Or l'essor de la biomédecine algorithmique semble introduire une tension entre deux manières d'appréhender le vivant : d'un côté, une approche fondée sur l'unité de l'organisme et l'analyse des mécanismes physiologiques ; de l'autre, une approche centrée sur les données, leur fragmentation et leur traitement computationnel. Et c'est ce contexte de transformation qui soulève une interrogation épistémologique fondamentale : le développement des approches biomédicales contemporaines fondées sur les données conduit-il à une remise en cause du principe d'unité anatomo-physiologique, qui fondait la médecine expérimentale de Claude Bernard, ou introduit-elle une reconfiguration de son statut dans la production du savoir médical? En d'autres termes, comment penser l'unité du vivant dans un contexte scientifique marqué par sa fragmentation en données ?

Notre hypothèse est que la biomédecine algorithmique ne supprime pas le principe d'unité anatomo-physiologique de l'organisme, mais elle en reconfigure profondément le statut épistémologique, en d'autres mots, les données fragmentées n'acquièrent un sens biologique qu'à condition d'être rapportées à une organisation du vivant. L'objectif de cet article est d'examiner le statut épistémologique de l'unité anatomo-physiologique dans ce nouveau contexte scientifique. Pour y parvenir, l'étude adopte une démarche historique et épistémologique pour étudier le fondement de la médecine expérimentale, analyser les transformations contemporaines et établir une synthèse de ces deux approches. Pour ce faire, notre argumentation s'articulera autour de trois axes principaux : dans un premier temps, à examiner le rôle méthodologique de l'unité anatomo-physiologique dans la constitution de la médecine expérimentale. En deuxième lieu, à analyser les transformations introduites par la biomédecine algorithmique dans la production du savoir biomédical. Enfin, en troisième lieu, à montrer en quoi ces évolutions appellent à une reconfiguration de ce principe.

I - Rôle méthodologique de l'unité anatomo-physiologique dans la médecine expérimentale

La constitution de la médecine expérimentale au XIX^{ème} siècle s'inscrit dans un contexte marqué par une dissociation entre l'étude des structures et celle des fonctions du vivant. L'anatomie, centrée sur la description des organes, relevait d'une approche essentiellement statique, entendez par-là, qu'elle était la science descriptive qui étudie la structure, la topographie et le rapport qui lie les organes rentrent-eux. Ce faisant, elle a ainsi une part active dans l'explication des mécanismes organiques et est le canal par lequel la médecine peut avoir une connaissance sur la structure, la forme aussi bien que les liens qui existent entre les organes. (C. Bernard, 1858, p. 17). Dans le fonctionnement des différentes branches de la médecine, l'anatomie décrit et met en exergue, les structures visibles ou cachées. Quant à la physiologie, elle s'attache à la connaissance des fonctions des organes dans leur état normal/sain, sans les rapporter toujours de manière rigoureuse à leurs supports matériels. Pour résumé plus clairement, « l'anatomiste dissèque, le physiologiste analyse ». (C. Bernard, 1987, p. 162). Comme on peut le voir, l'anatomie et la physiologie étudient les corps vivants, mais elles adoptent des approches différentes. Et cette séparation de ces deux branches de la médecine limitait la compréhension des phénomènes, car elle empêchait de saisir les relations qui unissaient les différentes dimensions de l'organisme et entravait la constitution d'une véritable médecine scientifique.

C'est précisément contre cette dissociation que s'inscrit la rupture épistémologique majeure de Claude Bernard dans l'histoire des sciences du vivant. Dans l'élaboration de la médecine comme science expérimentale, il propose une démarche scientifique reposant sur l'expérimentation et sur l'analyse des mécanismes physiologiques, tout en affirmant la nécessité de l'appui mutuel des structures anatomiques et des fonctions physiologiques dans l'étude du vivant. Pour lui, les structures et les fonctions ne peuvent être étudiées séparément, il va s'en dire que la connaissance médicale n'est véritablement scientifique qu'à condition de dépasser la simple description des structures anatomiques pour accéder à la compréhension des fonctions qui les animent. Toutefois, cette exigence ne conduit pas à privilégier la physiologie au détriment de l'anatomie. Elle implique au contraire de dépasser une dissociation longtemps présente dans l'histoire des sciences médicales, où l'étude des structures et celle des fonctions pouvaient être envisagées séparément. Les organes ne peuvent être définis indépendamment des fonctions qu'ils assurent dans l'organisme, de même que les fonctions ne peuvent être comprises sans référence aux structures qui les rendent possibles. L'unité anatomo-physiologique exprime ainsi une exigence fondamentale : celle de l'indissociabilité des structures et du fonctionnel dans l'analyse du vivant. Les organes ne sont pas de simples entités morphologiques ; ils sont définis par les fonctions qu'ils remplissent dans l'ensemble de l'organisme. Réciproquement, les fonctions physiologiques ne peuvent être comprises indépendamment des structures matérielles qui les rendent possibles. L'analyse du vivant suppose ainsi une articulation constante entre l'anatomie et la physiologie. Ce qu'il faut comprendre ici, c'est l'idée selon laquelle, pour Bernard, « l'anatomie (...), a une relation plus intime et plus nécessaire avec la physiologie ». (C. Bernard, 2008, p. 259). En effet, pour comprendre les fonctions des organes, qui relèvent du domaine de la physiologie, le médecin doit nécessairement avoir une connaissance approfondie de leur structure, c'est-à-dire une connaissance anatomique.

Cette unité ne constitue pas seulement une thèse théorique sur la nature de l'organisme ; elle possède une portée méthodologique décisive. En effet, la démarche expérimentale, telle que conçue par Bernard, repose sur la mise en évidence des relations causales qui organisent les phénomènes biologiques. Or ces relations ne peuvent être saisies que si l'on considère les interactions entre les différentes parties de l'organisme, c'est-à-dire, à les rapporter à l'ensemble des conditions dans lesquelles ils se manifestent. L'expérimentation ne consiste pas à isoler arbitrairement des éléments, mais à modifier des conditions dans un système organisé afin d'en comprendre le fonctionnement. L'unité anatomo-physiologique oriente

ainsi la recherche vers l'analyse des relations fonctionnelles qui relient les structures entre elles.

Dans cette perspective, la connaissance physiologique ne peut se développer indépendamment de l'anatomie, pas plus que l'anatomie ne peut constituer à elle seule une base suffisante pour la médecine scientifique. Certes, la physiologie expérimentale joue un rôle central dans la compréhension des mécanismes dans leur état normal, tout comme dans leur état anormal, mais elle ne saurait produire un savoir opératoire qu'à condition d'être constamment rapportée aux structures organiques. En d'autres termes, la médecine expérimentale introduite par Bernard conduit à l'articulation nécessaire et conjointe de la physiologie et de l'anatomie au sein de l'organisme. L'anatomie et la physiologie sont étroitement liées et se complètent mutuellement dans l'étude des corps vivants. En approfondissant cette fusion de la connaissance anatomo-physiologique, les médecins expérimentateurs peuvent mieux comprendre et étendre leur puissance sur la nature afin de s'en rendre maître. Pour être plus explicite, autant certaines expériences physiologiques exigent « des connaissances très précises d'anatomie descriptive et topographique ». (C. Bernard, 1858, p. 18). Autant ce n'est que par l'inspection sur le normal ou sur le vivant et non sur le cadavre que l'anatomie apprend « que les glandes sécrètent (...) des liquides ». (C. Bernard, 1858, p. 9). Ce qui veut dire que pour mener des études sur les fonctions des organes, il est important de connaître précisément leur structure, leur emplacement et leur relation avec les autres parties du corps vivant.

Pour former des connaissances médicales complètes et scientifiquement solides dans les corps vivants, la physiologie et les connaissances anatomiques représentent pour ainsi dire deux facettes d'une même science de la vie ; elles doivent « unir leur sève, alimenter un seul tronc et nourrir une science unique, la physiologie nouvelle ». (C. Bernard, 1858, p. 9). Ici, l'une enrichit et l'autre lui fournit les données permettant l'interprétation des résultats physiologiques. Dans le concept de milieu intérieur, qui désigne l'ensemble de conditions internes qui assurent l'équilibre du vivant, qu'il a développé, cette articulation apparaît nettement. Ici, le maintien de cette stabilité ne saurait dépendre d'un organe pris isolément, mais de la coordination de multiples fonctions physiologiques. L'unité de l'organisme se manifeste précisément dans cette capacité de régulation, qui suppose la coordination des structures et des fonctions. L'analyse des phénomènes biologiques doit donc être rapportée à cette organisation d'ensemble, sans laquelle les observations expérimentales perdraient leur signification.

Dans cette perspective, l'unité anatomo-physiologique ne constitue pas seulement une description du vivant ; elle représente un principe opératoire dans la recherche expérimentale. Elle impose de ne pas dissocier l'étude des structures de celle des fonctions et de toujours rapporter les phénomènes observés à l'ensemble de l'organisme. Comme le souligne François Dagognet, dans *Claude Bernard*, la pensée bernardienne substitue à une approche descriptive du corps, une analyse des relations fonctionnelles qui structurent le vivant. Cette orientation confère à l'unité anatomo-physiologique un statut de principe opératoire : elle ne se contente pas de décrire l'organisme, mais guide la production du savoir en orientant l'expérimentation et l'interprétation des résultats. À cette conception du vivant correspond un mode spécifique de production du savoir : le modèle expérimental. Au cœur de ce dispositif se trouve l'exigence fondamentale ; celle de la recherche des causes prochaines. Ici, il ne suffit pas de constater des régularités ou des associations ; la médecine doit identifier les mécanismes qui produisent les phénomènes observés. L'expérimentation permet ainsi de passer du visible au compréhensible, du symptôme à son déterminisme. Elle garantit que le savoir médical ne repose pas sur des corrélations contingentes, mais sur des relations causales. Ce modèle confère à la médecine une ambition forte : non seulement décrire la maladie, mais en expliquer les mécanismes, afin d'agir de manière rationnelle sur eux.

Notons que les implications méthodologiques de ce principe sont particulièrement importantes pour la compréhension des phénomènes pathologiques. La maladie ne peut être réduite à une lésion localisée ou à une altération isolée ; elle doit être comprise comme une perturbation des relations fonctionnelles qui assurent l'équilibre de l'organisme. L'analyse des états pathologiques exige ainsi de replacer les dysfonctionnements observés dans le cadre de l'unité du vivant. Ainsi, l'unité anatomo-physiologique apparaît comme une condition de possibilité de la médecine scientifique. Pour les phénomènes biologiques, elle garantit leurs analyses non comme des faits isolés, mais comme des éléments d'un système organisé. En ce sens, elle constitue un principe méthodologique fondamental, qui oriente la recherche expérimentale vers la compréhension des relations qui structurent le vivant. Toutefois, les transformations contemporaines de la biomédecine, marquées par le développement des approches fondées sur les données, invitent à interroger les conditions dans lesquelles ce principe continue d'opérer. L'essor des approches fondées sur les données, caractérisées par la fragmentation des informations biologiques et leur traitement algorithmique semblent introduire de nouvelles modalités d'accès au vivant, qui pourraient redéfinir le rôle de l'unité anatomo-physiologique dans la production du savoir biomédical. Dès lors, il convient

d'examiner dans quelle mesure ces évolutions affectent le rôle méthodologique de l'unité anatomo-physiologique dans la recherche biomédicale contemporaine.

II- Fragmentation du vivant et déclin de l'unité anatomo-physiologique à l'ère des données

Les transformations contemporaines des sciences biomédicales ne relèvent pas seulement d'un progrès technique, elles traduisent un déplacement profond dans la manière même de connaître le vivant. Le développement des technologies numériques, de la génétique à haut débit et des méthodes computationnelles a progressivement conduit à une biomédecine dans laquelle la production du savoir repose de plus en plus sur l'exploitation de données. Ce changement ne concerne pas uniquement les outils, mais affecte les cadres mêmes du critère scientifique bernardien, car il accorde une place centrale à la production, à la circulation et à l'analyse de vastes ensembles de données ; où les modèles algorithmiques participent directement à la production du savoir. L'un des traits les plus marquants de cette mutation réside dans l'émergence d'approche dites data-driven, dans lesquelles l'analyse des données peut précéder parfois la formulation des hypothèses explicatives, inversant ainsi la logique classique de la méthode expérimentale. Comme l'a suggéré Chris Anderson, (2008, pp. 3-5), dans un article devenu célèbre, l'abondance des données semble redéfinir les pratiques de la méthode scientifique en donnant une place de plus en plus croissante à l'identification de corrélations à grande échelle. Cette position met en lumière le déplacement significatif des pratiques scientifiques, où l'identification de corrélations à grande échelle tend à jouer un rôle croissant dans la production du savoir. Ici, la connaissance ne relève plus exclusivement de l'expérimentation contrôlée, du traitement massif mais aussi des données algorithmiques.

Dans le domaine biomédical, cette évolution se manifeste notamment à travers le développement de la médecine de précision et des dispositifs d'analyse d'algorithmique. Par exemple dans les développements récents de la médecine de précision, l'analyse des profils génomiques permet d'identifier des prédispositions à certaines pathologies chez des personnes, indépendamment d'une compréhension complète des mécanismes biologiques impliqués. Dans ce contexte, la décision médicale peut reposer sur des rapports statistiques issus de larges bases de données. À ce sujet, les travaux d'Éric Topol, (2019, pp. 45-52), montrent que l'exploitation des données massives permet de relier les relations entre profils biologiques complexes et les états pathologiques, ce qui ouvre ainsi la voie à des approches prédictives en médecine, chose qui déroge aux règles de la médecine expérimentale

bernardienne. De son côté, Atul Butte, (2010, p. 1795), montre que la recherche biomédicale tend de plus en plus à se redéfinir comme une science des données, dans laquelle les phénomènes biologiques sont traduits en variables exploitables par des modèles mathématiques. Ce déplacement s'accompagne d'une transformation de l'objet même de la connaissance. Ici, le vivant n'est plus appréhendé prioritairement comme une totalité organisée, mais comme une fragmentation du vivant en une pluralité de niveaux d'analyse, chacun produisant ses propres ensembles de données. Ceci étant, la connaissance biomédicale contemporaine apparaît ainsi comme profondément médiatisée par des processus de production et de traitement de l'information.

Dans ce contexte, la biomédecine algorithmique privilégie une approche dans laquelle le vivant est appréhendé à travers des variables mesurables. Les algorithmes d'apprentissage automatique permettent ainsi de repérer des régularités statistiques au sein de données complexes, sans passer nécessairement par une compréhension directe des mécanismes biologiques sous-jacents. Toutefois, cette puissance analytique soulève un enjeu épistémologique majeur : la distinction entre corrélation et causalité. Comme le rappelle Judea Pearl, (2009, pp. 23-30), la distinction entre corrélation et causalité demeure essentielle pour l'interprétation scientifique, les confondre conduira à tirer des conclusions erronées. Il faut noter que « la corrélation n'implique pas la causalité », pour cause, la causalité n'est pas observable directement, on ne peut que voir les successions régulières/corrélations. À cet effet, précisons cette distinction mise en évidence par David Hume, si la corrélation indique la variation mutuelle de deux phénomènes, la causalité, en revanche signifie que l'un des phénomènes produit/cause réellement l'autre. Ici, toute causalité implique une corrélation, mais une corrélation n'implique pas nécessairement une causalité. Conséquemment, une corrélation, même robuste, ne suffit pas à établir une relation causale. Alors que la médecine expérimentale bernardienne procède par identification des causes, la médecine contemporaine, en revanche, marquée par l'IA, travaille souvent sur les corrélations. Ce déplacement du regard, de l'organisme comme totalité fonctionnelle vers des ensembles de données fragmentées, est décisif, car il marque une différence fondamentale avec le modèle de la médecine expérimentale élaboré par Bernard. Si pour lui la connaissance médicale repose sur l'analyse de relations fonctionnelles au sein d'un organisme conçu comme une unité, l'expérimentation vise précisément à mettre en évidence ces relations dans un cadre contrôlé. À l'inverse, la biomédecine algorithmique tend à produire du savoir à partir de données dissociées, souvent sans passer par une reconstruction explicite des mécanismes

biologiques. Le vivant n'est plus immédiatement appréhendé comme une unité, mais comme une constellation de données à traiter.

Il arrive que dans certaines pratiques, la biomédecine contemporaine semble ainsi faire abstraction de l'unité anatomo-physiologique, au profit d'une approche fragmentaire et statistique. Cette évolution permet des avancées indéniables, notamment en matière de prédiction et de personnalisation des traitements. Toutefois, elle soulève également une difficulté majeure : celle de la compréhension du corps et des résultats produits. Elle introduit une tension épistémologique entre deux modes de connaissances du vivant : l'un fondé sur l'unité fonctionnelle de l'organisme et l'autre sur la fragmentation et le traitement des données. C'est cette tension qui appelle une analyse plus approfondie sur les conditions dans lesquelles l'unité anatomo-physiologique peut encore être pensée dans le contexte scientifique marqué par le traitement algorithmique du vivant.

III- Repenser l'unité anatomo-physiologique à l'ère des données : une reconfiguration nécessaire

Les transformations contemporaines de la biomédecine ne se réduisent pas à un simple progrès technique, ni à un simple changement de méthode. Elles ne relèvent pas non plus uniquement d'une simple continuité ou d'une rupture radicale. Elles imposent plutôt un changement de regard, où notre manière de comprendre le vivant se transforme en profondeur, ce qui modifie en retour les conditions mêmes de production du savoir médical. Avec le développement des approches fondées sur les données, ce n'est pas seulement un principe particulier qui est fragilisé, celui de l'unité anatomo-physiologique, mais plus largement l'équilibre épistémologique dans lequel ce principe prenait sens. Dans la perspective de Claude Bernard, l'unité de l'organisme, plus précisément l'unité anatomo-physiologique n'était pas une idée abstraite, elle constituait le socle même de la compréhension du phénomène médical : comprendre un phénomène, c'est le rapporter à l'organisme, à un système de relations fonctionnelles que l'expérimentation permet de mettre au jour. Une telle exigence reposait sur une certaine conception du savoir médical : un savoir explicatif, orienté vers la mise en évidence de mécanismes. Or, c'est précisément ce régime de scientificité qui se trouve aujourd'hui déplacé. La biomédecine contemporaine rend possible la connaissance fondée sur la prédiction, dans laquelle l'identification des régularités statistiques peut suffire à produire des résultats opératoires, sans passer par la reconstruction des mécanismes. Les systèmes d'intelligence artificielle appliqués au diagnostic médical,

notamment en imagerie, sont capables de détecter des anomalies avec une grande précision, sans pour autant passer par l'explication des mécanismes physiologiques qui les produisent. Cette efficacité soulève alors une question essentielle sur le statut du savoir ainsi produit : relève-t-il encore d'une véritable compréhension des phénomènes pathologiques, ou s'agit-il d'une simple capacité prédictive ? Cette fragmentation n'est pas seulement d'ordre méthodologique ; elle touche plus profondément la capacité même de la médecine à produire une connaissance intelligible du vivant. À mesure que les données s'accumulent, l'unité du vivant semble s'effacer au profit d'une approche fragmentée.

C'est ici que la réflexion de Georges Canguilhem prend toute sa portée critique. En affirmant que le vivant est essentiellement normatif, Canguilhem rappelle que la vie ne se réduit pas à ce qui peut être mesuré. Le normal et le pathologique ne sont pas de simples variables quantitatives ; ils expriment des manières différentes pour un organisme d'habiter son milieu. (1966, p. 80). Le vivant ne se réduit pas à un ensemble de mécanismes objectivables : il est porteur de normes, c'est-à-dire qu'il a la capacité d'instituer de nouvelles normes de vie adaptées à sa nouvelle condition de vie. La maladie elle-même n'est pas une simple déviation statistique ou une prédiction suivant les données, mais une modification du rapport de l'organisme à son milieu. Cette conception introduit une dimension essentielle que les approches strictement quantitatives peinent à saisir. À la lumière de cette analyse, la biomédecine fondée sur les données ou des approches purement data-driven apparaît insuffisante si elle prétend épuiser à elle seule l'intelligibilité du vivant. Les données peuvent indiquer des régularités, mais elles ne définissent pas ce que ces écarts signifient pour le vivant lui-même. En ce sens, l'unité anatomo-physiologique ne peut être remplacée par les données : elle demeure la condition sous laquelle celles-ci deviennent interprétables. Dès lors, une tension irréductible se dessine. D'un côté, le modèle expérimentale classique suppose une unité du vivant qui rend possible l'explication. De l'autre, les approches algorithmiques produisent des connaissances puissantes, mais au prix d'une dispersion des données qui rend cette unité de moins en moins immédiatement accessible. Entre ces deux pôles, aucune solution simple ne s'impose. Maintenir l'unité telle quelle, reviendrait à ignorer les transformations contemporaines ; l'abandonner conduirait à priver la médecine de son intelligibilité. L'unité anatomo-physiologique ne peut plus être envisagée comme une donnée immédiate, mais elle ne peut pas non plus être abandonnée sans que la médecine perde son orientation. Elle doit être repensée comme un principe d'articulation, permettant de relier entre elles des données hétérogènes et de leur conférer un sens biologique.

C'est dans cet entre-deux que doit être pensée la reconfiguration de l'unité anatomo-physiologique. Celle-ci ne peut plus être conçue comme une donnée préalable de l'observation. Elle doit plutôt comprise être comme une exigence de la pensée, une condition de possibilité de l'interprétation. Les données, en elles seules ne suffisent pas, elles accumulent des faits ; mais ne leur donnent pas de sens. Ce sens n'apparaît que lorsqu'on établit des liens entre ces données, ou lorsqu'on les organise pour reconstruire une forme d'unité. Ainsi, l'unité anatomo-physiologique change de statut. Elle n'est plus le point de départ de la connaissance ; devient un horizon vers lequel la connaissance tend. Elle ne disparaît pas dans la biomédecine algorithmique, mais se transforme : d'un principe empirique ou fondé sur l'observation, elle devient un principe qui guide et oriente la compréhension. En ce sens, elle demeure indispensable. Sans elle, les corrélations restent muettes ; avec elle, elles peuvent être intégrées dans une compréhension du vivant. Une telle reconfiguration permet de dépasser l'opposition entre médecine expérimentale et biomédecine des données. Il ne s'agit plus de choisir entre expliquer et prédire, mais de penser leur complémentarité. Les données révèlent des régularités que l'expérimentation classique ne perçoit pas toujours ; l'unité du vivant, quant à elle, permet d'en restituer la signification biologique. Comme le souligne Edgar Morin, (1977, p. 105), la pensée de la complexité exige précisément de tenir ensemble ce qui est à la fois un et multiple. Et c'est ce que suggère Eric Topol, lorsqu'il affirme que l'intégration des technologies numériques ne peut produire des avancées véritables qu'à condition de rester articulée à une compréhension globale du patient. (2019, p. 50).

En définitive, la biomédecine contemporaine ne signe pas la fin de l'unité anatomo-physiologique ; elle en révèle la transformation. Si la pensée bernardienne doit être comprise comme une méthode ouverte, susceptible d'être prolongée et transformée plutôt que simplement répétée. (F. Dagognet, 1997, p. 90). Alors, loin d'annoncer la disparition de l'unité anatomo-physiologique, la biomédecine algorithmique en révèle paradoxalement la nécessité. Plus les données fragmentent le vivant, plus il devient nécessaire de reconstruire ce principe capable d'en assurer la cohérence. Repenser l'unité à l'ère des données revient alors à reconnaître qu'elle n'est ni un vestige du passé, ni une évidence immédiate, mais une exigence renouvelée de la connaissance biomédicale. L'unité n'est plus donnée : elle devient une tâche. Et c'est peut-être dans cette tâche que se joue aujourd'hui la possibilité d'une médecine véritable scientifique.

Une corrélation, aussi fine soit-elle, ne prend sens que si elle peut être rapportée à une organisation du vivant. Cependant, cette évolution ne saurait être interprétée comme une rupture radicale. Les données, prises isolément, ne constituent pas encore un savoir ; elles doivent être interprétées pour devenir de véritables éléments de connaissance. En d'autres mots, les données n'acquièrent de valeur probante qu'à condition d'être replacées dans un contexte qui leur donne sens. Ainsi, loin la biomédecine algorithmique ne se contente pas de prolonger la médecine expérimentale, elle en déplace en profondeur les conditions mêmes de possibilité.

Conclusion

Cet article s'est proposé d'examiner le devenir de l'unité anatomo-physiologique dans un contexte biomédical marqué par l'essor des approches fondées sur les données. Il s'agissait de déterminer si ces transformations conduisent à une remise en cause de ce principe, ou à sa reconfiguration. L'analyse du modèle expérimental élaboré par Claude Bernard a permis de montrer que l'unité anatomo-physiologique constitue une condition essentielle de l'intelligibilité médicale, en ce qu'elle inscrit les phénomènes biologiques dans une totalité fonctionnelle. Toutefois, l'émergence de la biomédecine algorithmique introduit un déplacement significatif du régime de connaissance, en privilégiant des approches fondées sur les corrélations et la prédiction, susceptibles de fragmenter le vivant en ensembles de données.

Il ressort de cette étude que cette évolution ne conduit ni à l'abandon de l'unité anatomo-physiologique, ni à son maintien inchangé, mais à une transformation de son statut. À la lumière notamment des analyses de Georges Canguilhem, il apparaît que les données ne peuvent constituer un savoir qu'à condition d'être rapportées à une organisation du vivant, irréductible à la seule quantification. Dès lors, l'unité anatomo-physiologique doit être comprise non plus comme un principe d'intelligibilité permettant d'articuler des données hétérogènes. La biomédecine contemporaine appelle ainsi une reconfiguration de ce principe, qui devient une condition de compréhension plutôt qu'un simple point de départ empirique.

Cette analyse conduit à affirmer que l'enjeu actuel de la médecine ne réside pas dans l'opposition entre explication et prédiction, mais dans leur articulation. C'est à cette condition que la biomédecine pourra intégrer les apports des technologies contemporaines tout en maintenant une compréhension cohérente du vivant. Enfin, cette réflexion ouvre la voie à des travaux ultérieurs portant sur les modalités concrètes d'intégration entre modèles

expérimentaux et approches algorithmiques, notamment dans le champ de la médecine clinique, où la question du sens biologique demeure centrale

Bibliographie

ANDERSON Chris, « *The End of Theory: The Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete* » Wired Magazine, vol. 16, n° 7, San Francisco, 2008, pp. 3-5.

BERNARD Claude, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Paris, LGF, 2008.

- *Leçons sur les phénomènes de la vie communs aux animaux et aux végétaux* (Tome 1), Paris, Vrin, 1878.

- *Principes de médecine expérimentale*, Paris, PUF, 1987.

- *Leçons sur les propriétés physiologiques et les altérations pathologiques des liquides de l'organisme* (Tome I), Paris, J-B Ballières et Fils, 1858.

BUTTE Atul, « The Ultimate Model Organism », *Science*, vol. 328, n°5979, Washington, DC : AAAS, 2010.

CANGUILHEM Georges, *Le normal et le pathologique*, Paris, PUF, 1966.

DAGOGNET François, *Claude Bernard. La raison et les phénomènes*, Paris, Vrin, 1997.

LEONELLI Sabina, *Data-Centric Biology: A Philosophical Study*, Chicago: University of Chicago Press, 2016.

MORIN Edgar, *La Méthode, Tomme 1 : La Nature de la nature*, Paris, Seuil, 1977.

NOBLE Denis, *The Music of Life: Biology Beyond the Genome*, Oxford: Oxford University Press, 2006.

PEARL Judea, *Causality: Models, Reasoning and inference*, Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

TOPOL Éric, *Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again*, New York : Basic Books, 2019.