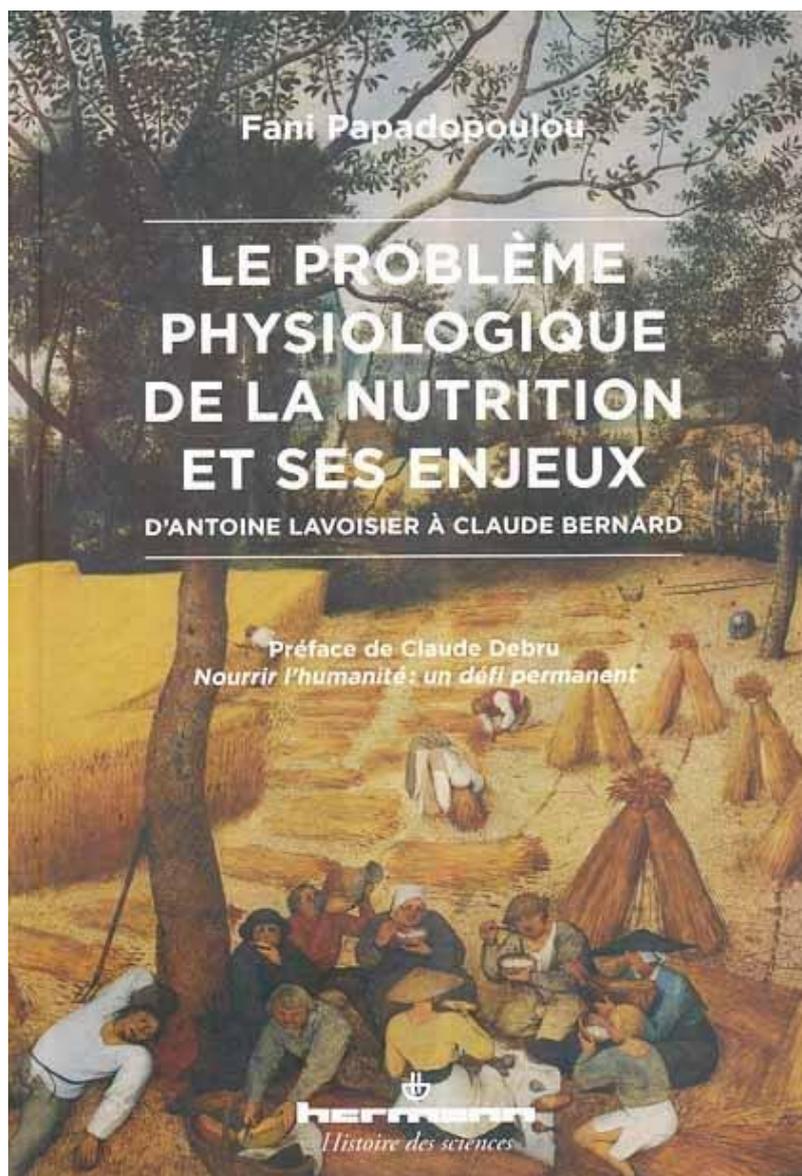


**Le problème physiologique de la nutrition et ses enjeux :
d'Antoine Lavoisier à Claude Bernard¹**

par Fani **PAPADOPOULOU**



Jean-Louis **RASTOIN**². – Le titre, précis, mais un peu aride, annonce une approche originale et encore trop rare qui associe les sciences de la matière (principalement la chimie « classique »), les sciences du vivant (médecine, biologie, agronomie) et les sciences humaines (principalement l'histoire, mais aussi l'économie et la sociologie). L'auteure, juriste, historienne et philosophe, par la maîtrise de ces différents corpus, nous fournit une véritable analyse pluridisciplinaire et non pas une

¹ Éditions Hermann, 2018, Paris : 298 p.

² Membre de l'Académie d'agriculture de France, Professeur honoraire à Montpellier SupAgro.

simple juxtaposition comme on le voit trop souvent dans les programmes de recherche. Au cœur de la problématique de l'ouvrage est bien posée la question de la méthode : peut-on apporter une explication scientifiquement robuste et opérationnelle à un phénomène complexe par une posture monodisciplinaire ? La réponse est évidemment non et l'exemple de la nutrition choisi par l'auteure en fait une démonstration convaincante en mobilisant l'épistémologie.

Le très ancien débat sur « l'économie de la nature » remonte aux philosophes grecs (Aristote : « *La nature ne fait rien en vain* ») et a été repris par les religions monothéistes et les intellectuels qui les ont accompagnées (« *Le superflu, l'inutile déplaît à la Nature, à Dieu et à la raison humaine* »¹). Au nom de cette doctrine, de grands savants physiiciens comme Maupertuis, Leibnitz, Fermat ou naturalistes comme Linné s'inscrivent dans une vision « mécaniste » du monde. Dans le domaine de la nutrition, cela amène à considérer que les végétaux contiennent les aliments nécessaires aux animaux qui les utilisent tels quels pour les substituer ou les agréger à des éléments similaires détruits ou en construction. Cette conception, longtemps dominante dans le milieu académique évolua à partir de la fin du XVIII^e siècle. En premier lieu par la « chimie moderne » portée par Fourcroy et Lavoisier dans les années 1780, puis dans le cadre du courant de pensée « vitaliste » qui faisait l'hypothèse d'une autonomie de l'organisme animal² pour transformer les aliments ingérés et fabriquer les principes nutritifs nécessaires à sa croissance et à son entretien. Cette théorie dite de la « fabrique animale » ou de la « manufacture vitale » a été forgée par des physiologistes et a trouvé sa confirmation en 1848 par les travaux de Claude Bernard sur l'élaboration *in situ* du sucre par le foie et ultérieurement sur la glycogénèse. Cependant, les découvertes de Claude Bernard n'auraient pas été possibles sans celles des chimistes et des pharmaciens auxquels François Magendie rendra hommage dans les comptes rendus de l'Académie des Sciences. Ainsi la « physiologie expérimentale » imaginée par Claude Bernard et ses collaborateurs s'inscrit dans une démarche pluridisciplinaire interactive. Elle conduit à dépasser la méthode de la chimie analytique en laboratoire par des expériences menées sur les animaux et l'homme. La physiologie permet ainsi de définir la nutrition comme une action organique et vitale, à la fois physique et chimique de composition/décomposition³. « *La vie est l'ensemble des fonctions qui résistent à la mort* », dira Marie-François-Xavier Bichat (1771-1802).

Par analogie avec ce processus biologique, l'économiste ne pourra manquer d'évoquer la « destruction créatrice » par l'innovation entrepreneuriale de Joseph Schumpeter qui elle-même fait référence à la biologie : « *L'ouverture de nouveaux marchés nationaux ou extérieurs et le développement des organisations productives, depuis l'atelier artisanal et la manufacture jusqu'aux entreprises amalgamées telles que l'U.S. Steel, constituent d'autres exemples du même processus de mutation industrielle — si l'on me passe cette expression biologique — qui révolutionne incessamment de l'intérieur la structure économique, en détruisant continuellement ses éléments vieillissants et en créant continuellement des éléments neufs* »⁴. Pourtant cette mutation indispensable à la transition écologique du monde contemporain est bien lente à se mettre en place.

Les analyses — menées de manière approfondie — sur l'émergence de la physiologie expérimentale et de la science de la nutrition porteront sur une période relativement courte à l'échelle de l'histoire, moins d'un siècle de 1789 (travaux d'Antoine Lavoisier) à 1848 (découverte de la glycogénèse par Claude Bernard). Pour sa démonstration du changement de paradigme sur la question de l'alimentation — de mécanique à systémique — l'auteure s'appuie sur 4 controverses qui permettent d'explorer de façon pertinente et complémentaire la dynamique à l'œuvre : a) La source de l'azote chez les animaux (endogène ou exogène, le cycle de l'azote), chapitre II de

¹ Papadopoulou, 2018, p. 40

² Par « animal », l'auteure entend le genre animal et se réfère également à l'homme. Ainsi le terme nutrition concerne la nutrition humaine et animale.

³ Ibid, p.63

⁴ Schumpeter J., 1943, *Capitalisme, socialisme et démocratie*, Traduction française 1951 Paris, Payot, p.106-107.

l'ouvrage ; b) La commission de la gélatine (la gélatine osseuse peut-elle remplacer la viande dans le bouillon des hôpitaux ?), chapitre III ; c) Les transformations des aliments dans l'économie animale (l'origine de la graisse animale), chapitre IV ; d) Les recherches sur la digestion (le rôle du suc gastrique, l'origine du sucre dans le corps), chapitre V.

Chaque chapitre pose la question de recherche, retrace les travaux, en dégage les avancées pour la connaissance de la nutrition, tout en éclairant les débats du contexte idéologique et socio-économique. Dans le chapitre II, la convocation de Brillat-Savarin est éloquente, au-delà de l'apport technique — mais toujours d'actualité — de François Magendie (« *La diversité et la multiplicité des aliments sont une règle d'hygiène importante* »⁵) : le « plaisir de manger » est le propre de l'homme, c'est une « sensation réfléchie », liée à des circonstances, au choix des convives et du lieu⁶. L'interpénétration des sciences techniques et sociales apporte une dimension nouvelle à l'acte alimentaire, depuis lors amplement confirmée. Par contre les considérations relatives à l'expérimentation *in vivo* auraient aujourd'hui de quoi faire bondir certains mouvements associatifs : « *Que les condamnés soient donc livrés aux savants au lieu de l'être aux bourreaux* » (Honoré de Balzac). Dans cette veine, il n'était alors nullement question de bien-être animal.

Le chapitre III traite incidemment du problème toujours très sensible des conflits d'intérêts autour de la proposition de l'académicien et industriel Joseph d'Arcet, inventeur d'un procédé d'extraction de la gélatine des os pour remplacer la viande dans le bouillon et membre de la commission créée en 1831 pour évaluer cette proposition, ce qu'elle fait dans des termes ambivalents. L'arbitrage demandé à l'Institut Royal des Pays-Bas par le ministre de l'Intérieur indigna certains, mais in fine la commission conclut négativement⁷.

Le chapitre IV voit s'affronter dans les années 1840 les tenants de la théorie chimique de la nutrition (Dumas, Payen, Boussingault) et ceux de l'auto-production vitale (Pelouze, Edwards) à propos de l'origine des graisses animales. Un détour par la fabrication de cire chez les abeilles montre qu'il y a bien un processus physiologique de fabrication de lipides chez l'animal⁸. Claude Bernard, bien plus tard, en 1878, aura ce mot définitif : « *Le chien ne s'engraisse pas du suif du mouton, il fait de la graisse de chien* »⁹.

Dans un long et important chapitre V sont détaillées les recherches sur la digestion qui débouchent sur l'identification des ferments digestifs et la démonstration du rôle essentiel de l'estomac, avec notamment la publication de Claude Bernard « Du suc gastrique et de son rôle dans la nutrition » (1843). Tous ces travaux bénéficient de l'invention de la fistule stomacale artificielle par Nicolas Blondlot, chirurgien et professeur de chimie et toxicologie à Nancy et auteur d'un fondamental « *Traité analytique de la digestion* » (1843). La fonction pancréatique dans la digestion des aliments gras est également traitée par Claude Bernard et bien sur la « glucogénie » (puis glycogénèse) du foie. Ces travaux confirment l'efficacité de l'approche pluridisciplinaire et expérimentale¹⁰. Dans sa thèse de doctorat en sciences naturelles (1853), C. Bernard l'illustre dans un langage diplomatique et ferme à la fois : « *Ce flambeau si lumineux de la chimie n'aurait éclairé que la surface des phénomènes de la vie si la physiologie expérimentale ne s'en était emparée pour la porter jusqu'au sein de nos organes, au milieu de nos fonctions antérieures...* »¹¹. Le physiologiste demande au chimiste d'expliquer et non l'inverse.

⁵ Ibid, p.80

⁶ Ibid, p.87

⁷ Ibid p. 130

⁸ Ibid, p.191

⁹ Ibid, p. 265

¹⁰ Ibid, p.252

¹¹ Ibid, p.262

Finalement, ces travaux sur la digestion et la nutrition viennent confirmer la pensée d'Aristote sur l'unicité du monde vivant : « *Chaque être considéré isolément doit avoir sa fin en soi* ». Il n'y a pas dualité vitale réductionniste et mécaniste attribuant aux plantes le rôle de producteur d'aliments et aux animaux celui de consommateur. La philosophie de « l'économie de la nature » met bien en valeur l'interdépendance des êtres vivants, mais elle ne parvient pas à expliquer la vie¹². La nutrition est en conséquence une activité d'organisation et de régulation autonome, conclut l'auteure.

Revenons sur le chapitre III dans lequel F. Papadopoulou propose une interprétation novatrice et fort intéressante de ce que l'on pourrait appeler la fabrique de la science à partir de son épistémologie de la physiologie. En réalité, derrière des débats épistolaires ou oraux parfois vifs au sein des sociétés savantes, ce ne sont pas tant des controverses, des rivalités qui se manifestent, mais plutôt des incertitudes, des tactiques qui incitent à poursuivre, à élargir les recherches et font ainsi progresser la connaissance scientifique, d'où le caractère fécond de ces discussions académiques¹³. Pour préciser, on pourrait ajouter que la motivation par l'ego est puissante : la recherche de la primauté dans l'invention et de la notoriété qui en résulte est attestée par le nombre imposant des notes et mémoires sous « plis cachetés » déposés à l'Académie des Sciences de Paris. L'autre moteur, moins visible est celui de l'intérêt économique qui est beaucoup plus présent aujourd'hui du fait du mode de gouvernance qui voit s'imbriquer les sphères politiques, financières, scientifiques et médiatiques. Soyons néanmoins optimistes avec l'académicien Léon Dufour : « *Du choc des opinions jaillit souvent la lumière, et peu importe de quel côté part l'étincelle, pourvu que la science fasse un pas en avant, ou que la vérité contestée se produise avec tout son éclat* » (1843).

Dans son épilogue, l'auteure rappelle l'expérience de la poule de Louis-Nicolas Vauquelin, pharmacien et chimiste disciple de Lavoisier qui, dès la fin du XVIIIe siècle, annonçait ce qui allait être démontré par Claude Bernard 50 ans plus tard, la fabrication de composés chimiques par l'appareil digestif¹⁴. L'épistémologie prend ainsi tout son sens en reliant et organisant les faits et les idées, les intuitions et les démonstrations.

Merci à Fani Papadopoulou pour cette somme remarquable qui, sur un sujet pouvant apparaître comme anecdotique dans l'inflation de la production académique du seul domaine des sciences du vivant, nous éclaire sur le mécanisme des découvertes scientifiques avec compétence et pédagogie et nous montre comment la fécondation croisée entre disciplines peut être performante et reste d'actualité.

Quant au thème de l'alimentation et de la nutrition, comme le précise le professeur Claude Debru dans sa remarquable préface qui fait logiquement une large place à l'histoire de l'agronomie, il devrait constituer l'une des priorités de ce siècle en raison des multiples défis qu'il aura à affronter : santé, démographie, dégradation des ressources naturelles, changement climatique, auxquels il conviendrait d'ajouter emploi et partage de la valeur entre acteurs des filières. D'où l'urgence d'une réorganisation de la gouvernance de nos systèmes alimentaires, dont l'un des éléments devrait être le redéploiement de la recherche publique vers une alimentation durable.

¹² Ibid, p. 264

¹³ Ibid, p. 193-194

¹⁴ Ibid, p. 267