

Chapitre 1

UNE HISTOIRE MOUVEMENTÉE (OU : CONTRE LES DOGMES ET LES TUTELLES)

La biologie est une science relativement récente. Sa naissance s'identifie à la création même du mot, en 1802, par plusieurs auteurs dont le Français Lamarck. Ce n'est qu'à cette époque en effet que les capacités d'abstraction et de synthèse deviennent telles que l'on regroupe dans un même ensemble, sous une même dénomination, *êtres vivants*, des objets jusque-là jugés disparates : les végétaux, les microbes, les animaux, et l'homme lui-même que l'on considérait d'essence différente, créé à l'image de Dieu. Dès lors la biologie se coupe et s'émancipe définitivement, au moins dans le principe, de la théologie.

De même, depuis leur naissance dans la Grèce antique, sciences et philosophie gardent partie liée durant des siècles, marchant parallèlement, s'alimentant l'une l'autre, se disputant les mêmes thèmes, n'économisant jamais leurs critiques respectives. Au xvii^e siècle encore, le livre de Newton s'intitule : *Principes mathématiques de philosophie naturelle* ; celui de Lamarck en 1809 : *Philosophie zoologique*, et le sous-titre de *Le Hasard et la Nécessité* de Jacques Monod en 1962 : *Essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne*. Mais, peu à peu, les voies divergent

et les sciences du vivant s'individualisent comme des entités autonomes. Aux questions générales et globalisantes elles substituent des questions limitées. Puisque les phénomènes spontanés de la nature et du vivant sont complexes par essence, il faut contourner les concepts globaux qui en rendent compte. Analyser le vivant, le décomposer en ses processus élémentaires, passer du complexe au simple pour mieux revenir ensuite du simple au complexe, est au cœur de la démarche proprement scientifique. Au lieu de se demander : qu'est-ce que la vie, on commence à se poser la question : comment se réalise telle ou telle fonction biologique, comment se reproduit telle ou telle espèce ? François Jacob résume : « alors que les questions générales ne recevaient que des réponses limitées, les questions limitées se trouvèrent conduire à des réponses de plus en plus générales. »

Dans cette histoire mouvementée, commençons donc par le commencement.

Le fond ancestral de la pensée : les mythes anciens

Les mythes anciens, ces récits fabuleux qui ont enchanté notre enfance, sont sans conteste les premières créations structurées de la pensée et de l'imagination humaines. Ils nous racontent qu'il fut jadis un temps où les dieux existaient, mais non les espèces mortelles. Pour les Grecs, Zeus, le premier des dieux de l'Olympe, était maître du monde ; c'est de lui que provenait la lumière céleste, et c'est lui qui réglait tous les phénomènes météorologiques ; il envoyait les vents, les nuages, la pluie, les éclairs, le tonnerre... Les mythes ne sont pas seulement de jolis contes racontant de belles histoires pour notre seul plaisir. Nés du besoin profond d'une interprétation cohérente du monde, autant que de l'impuissance et de la crainte devant les forces de la nature qui dépassaient la mesure humaine et paraissaient inexplicables, ils sont des récits au contenu symbolique. Transmis oralement de génération en génération, leur fonction sociale est de répondre aux grandes

questions que pose depuis toujours l'existence humaine. En particulier celle des origines : du monde, de l'homme, de la société, des règles et des interdictions, des tabous et des valeurs morales, du mal et du bien... L'imagination fait naître des êtres suprêmes, les dieux, titans et autres héros, qui gouvernent l'univers et déterminent le destin de chacun. Source d'inspiration et de création, les exploits des uns et des autres deviennent un modèle et un guide pour le choix d'une vie, individuelle ou collective, qui se voudrait vertueuse. Dans un monde menaçant et dangereux, les mythes projettent un ordre et un sens qui dépassent les hommes, les rassurent, apaisent leurs angoisses et leurs peurs, structurent leurs personnalités.

Le culte des dieux s'impose. Ils sont honorés dans les sanctuaires et les temples par de nombreuses manifestations religieuses : processions, sacrifices d'animaux, jeux athlétiques et manifestations artistiques. Chaque ville organise ses propres fêtes, et l'ensemble des Grecs honore le plus grand des dieux, Zeus, tous les quatre ans, par les Jeux olympiques. Ces multiples dieux sont au demeurant bien sympathiques, créés à l'image des hommes, possédant autant de qualités que de défauts, embringués dans des aventures et des généalogies fantastiques, capables d'interférer dans la vie des mortels à l'image d'Aphrodite amoureuse d'Adonis. En réalité leur fonction sociale est de tisser des liens entre les individus, et, par le biais des rituels partagés, de construire le sentiment d'appartenance à la communauté.

Ce monde fantastique nous parle du vivant et de son origine : de générations spontanées (Chaos donne vie à Gaïa, la Terre, puis à Éros, l'amour...) ; de reproductions sexuées (Gaïa et Ouranos produisent les Titans et les Cyclopes...) ; d'accouplements entre hommes et bêtes (le Minotaure est issu de la reine Pasiphaé et du taureau...) ; de fécondations artificielles (Aphrodite est née de la mer dans laquelle sont tombées quelques gouttes du sperme d'Ouranos...) ; ou même de chimères (à la tête de lion, au ventre

de chèvre et à la queue de serpent...). Mais tout savoir d'ordre scientifique en est absent : seul l'imaginaire, taraudé par le mystère des origines, crée un monde à sa propre mesure.

Naissance de la philosophie

Dans la Grèce antique, une minorité de maîtres, libérée des tâches matérielles par la présence des esclaves, se consacre à la réflexion théorique. Prenant du recul sur les mythes ancestraux fondateurs de l'humain, la réflexion philosophique prend conscience d'elle-même, invente un langage nouveau et des méthodes d'explication nouvelles. À la chronologie du récit fantastique, elle substitue la logique du raisonnement. Son objectif est la connaissance exacte et approfondie des faits naturels et sociaux, donc la recherche de causalités capables d'en exprimer la nécessité et d'en expliquer l'existence. Elle propose des explications par concepts issus d'expériences vérifiables. En cela, dès sa naissance, elle se confond consubstantiellement avec « la science ». Elle vise la « sagesse » et se veut une réflexion méthodique et rigoureuse, à partir de propositions initiales qui seraient indiscutables, « une science des principes premiers ». Dès lors, chacun s'efforce, dans les débats contradictoires de l'agora athénienne, de faire triompher son point de vue. Naissent et s'opposent deux doctrines inconciliables : pour les philosophies matérialistes, la réalité s'identifie au monde matériel dont nous faisons partie, elle est connaissable ; pour les philosophies idéalistes et spiritualistes au contraire, ce monde, notre monde, ne peut s'être fait tout seul, il reflète le pouvoir d'un ou de plusieurs dieux souverains, l'œuvre d'un Esprit supérieur, inaccessible.

Socrate, Platon, Aristote, Héraclite, Hippocrate, Épicure... les penseurs grecs nous sont familiers. Ils ont, sinon tout inventé dans le monde des idées philosophiques, au moins fondé les grandes catégories dont on débat encore aujourd'hui. Mais, dans

un monde institutionnellement et symboliquement structuré par la religion, ils sont restés prisonniers de concepts globaux inaccessibles au raisonnement véritablement scientifique.

Naissance des premières sciences du vivant

Depuis toujours les hommes possèdent et se transmettent des connaissances sur le vivant : les chasseurs-cueilleurs du paléolithique connaissent plantes et animaux ; les premiers agriculteurs et éleveurs du néolithique ont une maîtrise de l'environnement qui nous surprend encore ; les médecines anciennes sont variées et efficaces. Mais ce n'est que par abus de langage que l'on parle de sciences biologiques dans l'Antiquité ; au mieux faut-il parler d'ébauches de sciences. Non pas que les connaissances empiriques sur le vivant soient inexistantes, que la médecine soit délaissée, ou qu'il manque de grands penseurs, mais parce les sciences n'ont pas encore acquis leur autonomie, avec un champ d'étude précis, des objectifs et des méthodes spécifiques. La pensée d'Aristote, fondée sur l'animisme et le finalisme, domine les sciences naturelles. La Vie est comprise comme un principe immatériel animant la matière, et la Nature est ordonnée par une Intelligence suprême en vue d'un but, l'Homme. D'où l'importance des fameuses « causes finales ». L'emploi des majuscules est évidemment significatif !

Au Moyen Âge, la théologie scolastique, dont Voltaire dira qu'elle est « la fille bâtarde de la philosophie d'Aristote », règne sur la société et sur les esprits. Le formalisme et la logomachie, les prophéties et les incantations, sont mis au service de la foi et n'acceptent guère la contradiction. Seule la civilisation arabe, alors à l'avant-garde, assure la transmission des savoirs anciens. Et c'est à la Renaissance que la marche en avant reprend, liée à de multiples causes en interaction, dont le passage de la société féodale à la société bourgeoise et marchande. Les gens circulent et les idées bouillonnent, s'échangent et se confrontent. Les esprits

s'enhardissent. Dans un premier temps, la redécouverte des Anciens est un moteur, mais très vite, lorsque leur autorité prime sur l'observation et la découverte, elle devient un frein. Lorsque Vésale, grand médecin de Padoue, corrige les erreurs de Galien sur le cœur, ses travaux sont accueillis par un flot d'injures. Et la découverte de la « petite circulation pulmonaire » par Michel Servet, jointe à quelque remise en cause de la tutelle religieuse, le conduit au bûcher : poursuivi par l'Inquisition, il est brûlé vif sur ordre de Calvin en 1553. Vanini et Giordano Bruno, eux aussi, sont suppliciés.

Dans ces conditions ce sont les sciences les plus simples, essentiellement descriptives, qui se développent : morphologie, anatomie, zoologie et botanique. Leonard de Vinci, véritable égaré dans son siècle, réalise des dissections de cadavres humains. Ambroise Paré fonde une chirurgie rationnelle. Les herbiers fleurissent. En 1530, les Humanistes obtiennent la création, par François I^{er}, du Collège royal, aujourd'hui le Collège de France. En 1556 est créé le premier amphithéâtre d'anatomie à Montpellier. Mais, au nom de la croyance en la résurrection, la religion s'oppose aux dissections de cadavres, et toutes les avancées scientifiques se font contre des résistances tenaces et au prix de polémiques sévères, dont la littérature se fait parfois l'écho. Les moqueries de Molière envers les médecins en seront une illustration.

La difficile construction de l'esprit scientifique

Le xvii^e siècle est marqué par l'opposition entre la démarche scientifique qui peu à peu s'impose et les vieilles conceptions « métaphysiques » qui font encore passer les *a priori* idéologiques avant le respect des faits et des résultats expérimentaux. L'Anglais Bacon formule les règles qui doivent régir l'observation et l'expérience, et, avec le « se rendre comme maître et possesseur de la

nature » de Descartes, se développe la confiance en la raison et l'esprit critique. Le « doute méthodique » s'impose. Des progrès décisifs sont réalisés en mathématiques, en astronomie et en physique, avec les travaux de Descartes, Kepler, Galilée, Pascal, Newton, Leibniz. Le savant reste un « touche à tout » de grande culture, un amateur qui, de plus, doit s'autofinancer. Dans la population, l'hygiène est inconnue, la misère est massive, mais dans la société mondaine, « l'honnête homme », l'homme « poli et qui sait vivre », s'intéresse à la science. Le gouvernement aussi : Colbert crée l'Académie des sciences en 1666.

Dans les sciences naturelles, les avancées sont nombreuses ; en 1626, est fondé le Jardin du roi, qui deviendra, sous la Convention, le Muséum d'histoire naturelle. De grands noms et de grandes découvertes marquent cette époque : Harvey comprend la double circulation sanguine (1628) ; Malpighi observe les capillaires (1661), Pecquet les vaisseaux lymphatiques. Mais c'est surtout l'invention d'une nouvelle technique, *la microscopie*, qui fait exploser le champ du vivant. Hooke en 1665 observe les petites cases du liège, qu'il nomme cellules. Leeuwenhoek en 1674 voit les microbes et les spermatozoïdes qu'il appelle animalcules. Et cependant, il faudra encore deux siècles pour que soit généralisée et admise la notion de cellule. Car, derrière la cellule, ce que l'on refuse, c'est l'idée d'unité de tous les êtres vivants, l'homme inclus.

Le XVIII^e, le « Siècle des lumières » et de l'Encyclopédie, celui du machinisme et des applications techniques, celui aussi de l'invention de la pensée libérale en économie, voit le goût des sciences se répandre. La confiance dans le pouvoir de la raison, jointe à la multiplication des applications techniques utiles, crée l'idée que le progrès sera illimité dans tous les domaines. Les philosophes se battent pour la conquête des libertés publiques, pour la tolérance religieuse et pour l'égalité sociale. Dans le domaine du vivant, l'essor de la physiologie impose la démarche

expérimentale et le raisonnement par la preuve. Réaumur fait avaler des tubes métalliques perforés à ses volailles pour étudier la digestion : il sépare ainsi l'action des facteurs mécaniques et chimiques. L'abbé Spallanzani met des « culottes en taffetas ciré » à ses grenouilles mâles, récupère le sperme, réalise une première fécondation artificielle. Ses expériences sont un modèle de rigueur, mais ses tabous idéologiques (il partage la thèse animalculiste selon laquelle seul le mâle intervient dans la reproduction) l'empêchent de conclure au rôle des deux sexes. Que de temps perdu !

Avec la microscopie, la conception du vivant change elle aussi, illustrant la subordination de notre vision à la puissance des moyens d'investigation, dépendance qui ne fera par la suite que s'amplifier. Les échantillons s'accumulent et nécessitent d'être classés. Les notions d'espèce et de genre sont abondamment débattues. Les frontières s'estompent : le vivant se disperse et tout semble devenir vivant. Prolongeant la vision ésotérique des alchimistes, la notion de vie est étendue aux métaux, dont la rouille représente les excréments, aux minéraux, qui croissent et se nourrissent, voire à toutes les transformations chimiques. Leibniz disait : « la nature ne fait pas de saut. » Diderot précise : « tout animal est plus ou moins homme, tout minéral est plus ou moins plante, toute plante est plus ou moins animal. »

Unité du vivant et continuité de la nature : on comprend que ces deux idées, de plus en plus largement partagées au XVIII^e siècle, aient marqué toute l'histoire ultérieure de la biologie. D'un côté, elles mettent en cause les dogmes alors dominants du créationnisme et du fixisme, qui postulent que les espèces sont radicalement séparées ; de l'autre, elles préparent et annoncent les idées d'origine commune, d'évolution et de transformation des espèces vivantes. Mais, pour l'heure, l'ordre reste divin.

L'ordre reste divin

Fondateur de la systématique, le Suédois Linné (1707-1778) établit la *nomenclature binominale* et classe méthodiquement les espèces vivantes. Il partage la vieille conception essentialiste de l'espèce. Une fois créée, celle-ci se perpétue identique à elle-même par la reproduction des individus. Ce qui est transmis est une chose invisible et immuable, créée à l'origine du monde par Dieu, présente en chacun de ses représentants, et qui leur survit. Les individus ne sont que l'expression de cette essence. L'espèce se définit par référence à un « étalon » décrit par le menu. Elle est désignée, en latin, par deux noms, le premier concernant le genre : *Canis familiaris*, *Canis lupus*... L'Homme est placé au centre d'une classification concentrique, et au sommet d'une classification pyramidale : il est en haut de la pyramide qui tend vers la perfection ; au-dessus se trouvent les anges, puis encore au-dessus Dieu tout puissant.

Fils de pasteur, Linné est persuadé d'avoir été élu pour découvrir l'ordre de la Création. « Dieu a créé les espèces, et je les ai classées », dit-il en toute modestie ! Par l'immensité de son travail scientifique irréprochable, Linné rend possible et prépare les progrès ultérieurs, mais il place la biologie entièrement au service de la religion. « Il y a autant d'espèces que l'Être infini en a créé à l'origine », écrit-il. Buffon sera le grand adversaire de Linné à qui il reproche, en représentant la nature comme un système d'entités séparées et inchangeables, de vouloir « la diviser en des points où elle est indivisible ». « La nature marche par gradations inconnues, et par conséquent elle ne peut pas se prêter totalement à ces divisions, puisqu'elle passe d'une espèce à une autre espèce, et souvent d'un genre à un autre genre, par des nuances imperceptibles », écrit-il dans sa grande *Histoire naturelle*.

Le second domaine dans lequel la religion impose sa vision est la conception même du vivant, dans le droit fil de l'animisme d'Aristote et de Platon, puis de saint Augustin. La version

« scientifique » est le *vitalisme*, fondé et professé par l'École de Montpellier. En 1778, Barthez, dans ses *Nouveaux éléments de la science de l'Homme* théorise la doctrine : « j'appelle principe vital la cause qui produit tous les phénomènes de la vie dans le corps humain ». L'idée a du succès et alimente nombre de paraphrases et autres tautologies. Chaussier : « la vie est l'effet de la force vitale » ; Bichat : « la vie est l'ensemble des fonctions qui résistent à la mort ». Calquées sur la notion de *force* utilisée en physique, ces idées creuses sont de leur temps. Leur dénominateur commun, quel que soit le nom du principe invoqué (la *vis vitalis*, l'archée, le principe recteur, l'entéléchie, le souffle ou l'élan vital...), est qu'elles se suffisent à elles-mêmes, et n'ouvrent sur aucune recherche. Par là, elles sont un frein à la connaissance : inutile de tenter la synthèse des matières organiques, puisque la force vitale règle leur formation ; inutile de chercher à comprendre la physiologie ou l'hérédité, puisque c'est là le règne de la « spontanéité vitale », capricieuse et imprévisible... Il faudra le travail acharné et la volonté de générations entières de physiologistes pour expulser du vivant ces visions stériles. Il faudra toute la rigueur expérimentale de Claude Bernard pour faire admettre que « le déterminisme est aussi rigoureux en biologie qu'en physique », un déterminisme spécifique de la complexité du vivant.

Dans l'attente, les doctrines vitalistes, largement dominantes aux XVII^e et XVIII^e siècles, sont critiquées au nom d'une vision radicalement opposée, matérialiste celle-là, mais dont la validité, elle aussi, ne résistera pas aux progrès des sciences du vivant.

La vision matérialiste mécaniste

Les sciences s'interpénètrent toujours. À chaque période historique la conception du vivant a toujours reflété les développements de la physique et de la chimie. À la mécanique triomphante du XVII^e siècle, qui construit des horloges et des automates, correspond la conception du vivant comme « animal-machine »

dont le célèbre canard de Vaucanson donnera l'image. Descartes voit l'organisme comme un système de leviers et de rouages, les nerfs sont pour lui des tubes dans lesquels circulent « les esprits animaux ». Au siècle suivant, La Mettrie va plus loin encore et transpose à l'âme humaine la construction cartésienne. Dans son *Histoire naturelle de l'âme*, écrite en 1745, il conclut que la pensée elle-même n'est que le résultat de l'organisation et du mouvement de la machinerie cérébrale. Son matérialisme athée, et sa hardiesse philosophique, lui valent beaucoup d'ennemis qui, comme Diderot, le jugent « immoral ».

Dans la deuxième moitié du XVIII^e, avec l'essor de l'énergétique et les travaux de Lavoisier sur la composition chimique de l'air et sur les combustions, le vivant devient « machine à vapeur ». La respiration est une « combustion lente », qui brûle les aliments et produit chaleur et gaz carbonique. Et aujourd'hui encore, avec l'informatique et la cybernétique, le vivant est parfois réduit à un servomécanisme et assimilé à un ordinateur !

Soyons clairs : ce qui est critiqué ici n'est pas la démarche analytique et moléculaire du biologiste qui isole les éléments du tout pour mieux les comprendre. Le vivant ne peut se soustraire aux principes et aux lois de la physique et de la chimie qui continuent à le régir, et la compréhension de ses rouages les plus intimes, ainsi que des propriétés physico-chimiques de ses constituants, ont permis de grands progrès, particulièrement en médecine dans la recherche de nouveaux médicaments. Ce qui est condamnable, c'est la conception *philosophique*, qui refuse de voir qu'avec la complexité et les différents niveaux d'organisation émergent des propriétés et des lois radicalement nouvelles, spécifiques du vivant, selon l'adage : « le tout est plus que la somme de ses parties ». Aujourd'hui, la vision mécaniste du vivant n'a plus cours. Non pas qu'il soit régi par quelque force inconnaisable, mais parce qu'avec chaque niveau d'organisation, de la cellule à l'organisme et à l'écosystème, apparaissent, comme le