

II. Les problèmes spécifiques de la connaissance du vivant

1) Définition du vivant et position du problème

ce que l'on nomme « la nature » est à la fois simple (toutes les réalités matérielles qui nous environnent, depuis l'insecte qui vole dans la pièce jusqu'à la plus lointaine galaxie), et très complexe, car l'observation la plus élémentaire conduit à y distinguer deux sortes d'êtres très différents : les êtres inertes et les êtres vivants. La langue commune attribue facilement la vie, par métaphore ou par métonymie, à une réalité quelconque : un village, une étoile, un volcan, une doctrine, peuvent ainsi être considérés plus ou moins vivants. Mais si l'on écarte les sens métaphoriques ou analogiques¹, il existe une classe d'objets qu'on ne saurait confondre avec aucune autre : les êtres vivants. Or si l'accord des théories paraît difficile pour déterminer ce qu'est la vie, concept vague, polysémique et peu utilisé par les scientifiques, il existe un consensus scientifique pour décrire objectivement les caractéristiques spécifiques de *l'être vivant*.

Un vivant est d'abord *un organisme*, c'est-à-dire une *individualité physique* dont les éléments (les *organes*) sont en *interdépendance* et *forment une unité* : si le tout d'un organisme résulte de la combinaison de ses parties, à l'inverse chaque partie dépend nécessairement de cette même totalité. Le vivant est *composé*, c'est-à-dire que chaque partie contribue au bon fonctionnement du tout, et inversement le mauvais fonctionnement de l'organisme rejaillit sur l'état des différentes parties. À la différence des parties d'un rocher qui peuvent se séparer et former deux rochers plus petits, le « tout » que compose un être vivant n'est pas une juxtaposition ou une addition de parties. Celles-ci sont étroitement mêlées et interdépendantes, unies par un principe unificateur. On le constate d'ailleurs très bien lorsque ce principe unificateur disparaît, c'est-à-dire lorsque le vivant cesse d'être vivant : avec la mort commence le processus précisément désigné par le terme de *dé-composition*. Les parties ne sont plus « composées », chacune continue d'exister à côté des autres, mais ce qui les faisait rester unies et interagir ayant disparu,

¹ Une des premières révolutions scientifiques, qui a précédé la révolution moderne, a consisté à écarter l'idée que tout être naturel, quel qu'il soit (une étoile, un fleuve, un nuage, aussi bien qu'un oiseau ou un castor), est un être vivant, et même doué d'un âme. Cette conception est indissociable des formes les plus anciennes de religions, l'animisme et le totémisme. Aujourd'hui encore, malgré les extraordinaires progrès de la science moderne, des restes de cette conception sont ancrés dans les esprits, même dans les sociétés développées, à travers la persistance de la *superstition* (objet fétiche, porte-bonheur, etc.).

le tout et les parties se dégradent et de l'unité de l'organisme on passe progressivement à la dispersion et à la putréfaction, « la poussière retourne à la poussière », selon la formule de la *Genèse* (3, 19).

Ensuite, aussi longtemps que le vivant demeure vivant, chaque organe paraît toujours exactement adapté à la fonction qu'il remplit. Tout se passe donc *comme si* la moindre structure d'un organisme avait été conçue en vue d'une fin précise à accomplir (ce principe se nomme la *téléonomie du vivant*).

Par ailleurs, tout vivant est capable de reproduction, c'est-à-dire non pas seulement d'une production, mais d'une production identique à lui-même, à la différence d'une fabrication mécanique (*invariance reproductrice du vivant*). Enfin, le vivant est doué d'autonomie, ce qui signifie qu'il réalise l'ensemble de ses activités en vertu d'un dynamisme interne, sans intervention extérieure (*spontanéité du vivant*). L'organisme assure ainsi son auto-développement (*ontogenèse* : croissance, formation de ses organes internes), son autoréparation (*régénération* : défense immunitaire contre les microbes pathogènes, cicatrisation) ; enfin son autorégulation (*homéostasie*) : ce qui signifie qu'il tend à maintenir à l'identique ses caractéristiques constitutives (température, hydratation, taux en globules blancs, en sels minéraux, en éléments nutritifs, etc.).

Une telle description du vivant, déjà clairement posée au XVIII^e siècle, par Kant notamment, pourrait certes être enrichie des apports plus récents de la théorie cellulaire (Schawn, 1839), de la théorie chromosomique (Morgan, 1910) ou de la théorie génétique (Watson et Crick, 1953). Cette définition partielle est cependant suffisante pour faire apparaître d'emblée deux problèmes fondamentaux touchant la connaissance du vivant. Le premier problème, proprement philosophique, réside dans la nature téléologique du vivant : comment comprendre l'apparente *finalité* qui semble à l'œuvre dans la matière organisée et dont est privée la matière inerte ?

Le second problème, épistémologique, se rapporte principalement à la spécificité de la science biologique : si l'objet vivant diffère tant du reste des corps naturels, les méthodes, les principes, les limites et les résultats de la biologie peuvent-ils être semblables à ceux des sciences physiques ?

2) Finalisme et mécanisme

Au sein du vivant, tout apparaît adapté, organisé, prévu. Aristote, fréquemment tenu pour le premier naturaliste, observe ainsi que chaque organe présente telle structure, telle grandeur, telle consistance, en raison de la fonction précise qu'il doit remplir. Les dents des carnassiers, par exemple, sont manifestement constituées *pour* satisfaire à un mode de vie carnivore. Cette liaison téléologique entre l'organe et la fonction, Aristote la constate encore entre l'organe et l'organisme : chaque partie de l'organisme est faite *pour* le tout auquel elle appartient. De sorte que la dentition des carnassiers est indissociable des autres parties (appareil digestif, squelette, musculature) de la totalité organique à laquelle elle est intégrée. Enfin, Aristote remarque ce même rapport téléologique entre l'organisme et son milieu, le premier toujours adapté au second, milieu lui-même assimilé à un ensemble harmonieux et équilibré (chaînes alimentaires, fécondités variables, parasitismes...). En somme, à tous les échelons du monde vivant, écrit Aristote, « ce n'est pas le hasard qui règne, mais c'est au plus degré la finalité »², finalité manifestant une nature ingénieuse que, selon Aristote, les hommes se doivent d'admirer.

Il convient donc, pour Aristote, de supposer l'existence d'un principe vital, d'une âme (« *psychê* » en grec), expliquant l'organisation du vivant. L'âme doit ici être comprise comme la cause formelle du vivant, c'est-à-dire la cause qui *forme* le corps de manière immanente, mais aussi comme la cause finale qui organise la matière passive en vue de *fins* précises. La matière seule, en effet, ne saurait expliquer le moindre phénomène vivant, car nulle organisation n'est concevable à partir d'une réalité purement inerte. « Il s'ensuit, écrit Aristote, que dans l'étude de la nature, on devrait parler plutôt de l'âme que de la matière »³. Aussi Aristote distingue-t-il trois types d'âmes, caractéristiques de trois catégories d'êtres vivants : l'âme végétative, permettant nutrition et croissance ; l'âme sensitive, organisant les facultés de sensation, de mouvement et de désir ; l'âme intellectuelle, capable des fonctions de volonté raisonnée et d'abstraction. L'homme est l'unique être vivant pourvu des « trois âmes », tandis que l'animal n'est organisé que par les deux premières et le végétal par la première seulement⁴.

² Aristote, *Les parties des animaux*.

³ *Ibid.*

⁴ Cf. Aristote, *De l'âme*.

Cette thèse selon laquelle il existe un principe spécifique, non matériel, expliquant la spécificité du vivant, se nomme le « vitalisme », qui introduit dans la science une notion utile mais problématique : un principe de « vie » dont nous voyons les effets, mais qui en lui-même est invérifiable, inobservable.

À l'opposé du vitalisme aristotélicien, Descartes, au XVII^e siècle, affirme qu'il faut aller jusqu'au bout de la révolution scientifique moderne, y compris en matière de biologie, et donc expliquer les phénomènes vitaux au moyen des lois de la nouvelle physique mécanique. Il n'y a en effet pas de vivant sans corps et pas de corps sans matière. Par conséquent, la matière vivante, même si elle nous apparaît au premier abord différente de la matière inerte, serait soumise au même déterminisme que celle-ci. C'est pourquoi, annonce Descartes, « nous rejeterons de notre philosophie la recherche des causes finales »⁵. S'inspirant des travaux du physiologiste anglais William Harvey qui, dès 1628, explique la circulation sanguine en termes mécaniques, Descartes soutient que les concepts de masse, de vitesse, de force ou de chaleur suffisent à rendre compte du vivant. Il devient dès lors « plus probable de considérer que se meuvent comme des machines les vers de terre, les moucheron, les chenilles, et le reste des animaux, que de leur donner une âme »⁶.

Descartes formule ainsi la thèse de « l'animal-machine », laquelle énonce que le vivant n'est qu'une mécanique naturelle, apparemment différente mais en réalité qualitativement identique aux machines des ingénieurs :

« Je ne reconnais aucune différence entre les machines que font les artisans et les divers corps que la nature seule compose, sinon que les effets des machines ne dépendent que de l'agencement de certains tuyaux, ou ressorts, ou autres instruments, qui, devant avoir quelque proportion avec les mains de ceux qui les font, sont toujours si grands que leur figures et mouvements se peuvent voir, au lieu que les tuyaux ou ressorts qui causent les effets des corps naturels sont ordinairement trop petits pour être aperçus de nos sens. Et il est certain que toutes les règles des mécaniques appartiennent à la physique, en sorte que toutes les choses qui sont artificielles, sont avec cela naturelles. Car, par exemple, lorsqu'une montre marque les heures par le moyen des roues dont elle faite, cela ne lui est pas moins naturel qu'il est à un arbre de produire ses fruits. C'est pourquoi, en même façon qu'un horloger, en voyant une montre qu'il n'a point faite, peut ordinairement juger, de quelques-unes de ses parties qu'il regarde, quelles sont toutes les autres

⁵ Descartes, *Les Principes de la philosophie*.

⁶ Descartes, Lettre à Morus du 5 février 1649.



qu'il ne voit pas : ainsi, en considérant les effets et les parties sensibles des corps naturels, j'ai tâché de connaître quelles doivent être celles de leurs parties qui sont insensibles.⁷ »

La conception cartésienne du vivant consiste donc à affirmer, d'une part, que dans un organisme, n'y a rien de plus que la somme de ses parties et, d'autre part, que la biologie n'est qu'une branche de la physique. L'inter vivant est comparable à une machine fabriquée avec ingéniosité mais dépourvue de toute « vie » interne, de toute force immatérielle qui l'animerait. La théorie de l'animal-machine contribue ainsi au désenchantement de la nature vivante :

« Il est certain que dans le corps des animaux, ainsi que dans les nôtres, il y a des [...] organes disposés de telle sorte qu'ils peuvent produire par eux-mêmes, sans le secours d'aucune pensée, tous les mouvements que nous observons dans les animaux. Ce qui paraît dans les mouvements convulsifs, lorsque, malgré l'âme même, la machine du corps se meut souvent avec plus de violence et en plus de différentes manières qu'il n'a coutume de le faire avec le secours de la volonté. [...] Il est conforme à la raison que l'art imitant la nature, et les hommes pouvant construire divers automates, où il se trouve du mouvement sans aucune pensée, la nature puisse de son côté produire ces automates [...].⁸ »

A ce point de l'analyse, on comprend quelle est la difficulté centrale de toute réflexion portant sur la volonté d'établir une connaissance scientifique de vivant. Jacques Monod, Prix Nobel de médecine en 1965 pour ses travaux en biochimie cellulaire, formule cette difficulté de manière très claire :

« La pierre angulaire de la méthode scientifique est le postulat de l'objectivité de la nature. C'est-à-dire le refus *systématique* de considérer comme pouvant conduire à une connaissance « vraie » toute interprétation des phénomènes donnée en termes de causes finales, c'est-à-dire de « projet ». On peut dater exactement la découverte de ce principe. La formulation, par Galilée et Descartes, du principe d'inertie, ne fondait pas seulement la mécanique, mais l'épistémologie de la science moderne, en abolissant la physique et la cosmologie d'Aristote. [...] Postulat pur, à jamais indémontrable, car il est évidemment impossible d'imaginer une expérience qui pourrait prouver la *non-existence* d'un projet, d'un but poursuivi, où que ce soit dans la nature. Mais le postulat d'objectivité est consubstantiel à la science, il a guidé tout son prodigieux développement depuis

⁷ Descartes, *Les Principes de la philosophie*.

⁸ Descartes, Lettre à Morus du 5 février 1649.

trois siècles. Il est impossible de s'en défaire, fût-ce provisoirement, ou dans un domaine limité, sans sortir de celui de la science elle-même. L'objectivité cependant nous oblige à reconnaître le caractère téléonomique des êtres vivants, à admettre que dans leurs structures et leurs performances, ils réalisent et poursuivent un projet. Il y a donc là, au moins en apparence, une contradiction épistémologique profonde. Le problème central de la biologie, c'est cette contradiction elle-même, qu'il s'agit de résoudre si elle n'est qu'apparente, ou de prouver qu'elle est radicalement insoluble.⁹ »

Jusqu'à Kant, partisans du finalisme (ou du vitalisme) et du mécanisme se sont opposés en un antagonisme irréductible.

3) Kant : la tentative de dépassement de l'opposition entre vitalisme et mécanisme

La solution kantienne consiste à montrer que la contradiction entre les deux thèses n'est qu'apparente. Cette contradiction résulte en effet, selon Kant, de la confusion entre deux facultés du jugement : la faculté de juger « déterminante », d'une part, c'est-à-dire la faculté d'user des principes constitutifs dont on déduit de façon logique une connaissance objective du réel et, d'autre part, la faculté de juger « réfléchissante », c'est-à-dire la faculté de produire, à partir de l'expérience, des principes régulateurs, qui ne sont que des postulats qui donnent à l'observation et à l'explication une direction (d'où leur qualification de principe « régulateurs »), sans prétendre être des certitudes.

Ainsi le concept de finalité est-il simplement régulateur, c'est-à-dire qu'il n'est qu'une règle se rapportant aux phénomènes auxquels il prescrit une sorte de fil directeur. Il n'est pas un concept constitutif, à la différence du concept de cause efficiente. Kant l'écrit dans les termes suivants : dans la manière dont les phénomènes vivants se présentent à notre capacité de connaître, nous devons seulement considérer que tout se passe *comme si*, par exemple, l'oiseau était biologiquement conçu *pour* voler. Mais cette affirmation, qui n'est ni explicative, ni vérifiable, ne peut ni ne doit jamais être établie comme si elle était une connaissance objective. Le « comme si » n'est pas une affirmation théologique ou métaphysique, c'est un mais il serait illégitime d'en tirer une affirmation dogmatique :

⁹ Jacques Monod, *Le hasard et la nécessité*.