

Sur cette page, accessible d'un clic :

[- table des matières](#) - [avant-propos](#) - [introduction](#) - [revue de presse](#)

Table des matières

Avant-propos

Introduction

- ▶ La science universelle (Mathesis universalis)
- ▶ La biologie mécaniste

Recherche d'une " science universelle "

L'éducation d'un philosophe

- ▶ Premières armes
- ▶ Voyages pour étudier " le grand livre du monde "

Règles pour la direction de l'esprit et La Géométrie

- ▶ Règles pour la direction de l'esprit (1628)
- ▶ La Géométrie (1637)

Le Traité du monde et de la lumière (1632)

- ▶ Premiers principes de physique
- ▶ La " fable du monde "

Discours de la méthode (1637)

Méditations métaphysiques et Les Principes de la philosophie

- ▶ Méditations métaphysiques (1641)
- ▶ Les Principes de la philosophie (1644)

Les Passions de l'âme

- ▶ Hélène, Francine
- ▶ Correspondance avec Elisabeth
- ▶ Le traité des Passions de l'âme (1649)

La mort à Stockholm

La biologie

Introduction

▶ L'apport essentiel de Descartes : l'explication mécaniste en biologie.

Anatomie

- ▶ L'anatomie de la Renaissance ou la renaissance de l'anatomie
- ▶ L'anatomie des Anciens
- ▶ Vésale (1514-1564)
- ▶ Colombo (1510-1559)
- ▶ Fabrice d'Acquapendente (1533-1619)
- ▶ La découverte de la circulation du sang par William

Harvey (1628)

- ▶ La description du Corps Humain (1648) par René Descartes
- ▶ Le défi anatomique
- ▶ Les mouvements du cœur
- ▶ La glande pinéale

Physiologie - Fonctions de nutrition

- ▶ Alimentation et digestion
- ▶ La constitution des tissus du corps et la croissance
- ▶ La respiration
- ▶ La genèse du sang " véritable et parfait "

Physiologie sensorielle et nerveuse

- ▶ Les esprits animaux
- ▶ La structure des nerfs
- ▶ La contraction musculaire
- ▶ Les organes des sens
- ▶ Le toucher
- ▶ Le goût
- ▶ L'odorat
- ▶ L'ouïe
- ▶ La vue
- ▶ Les fonctions cérébrales
- ▶ La perception consciente
- ▶ Les " sentiments intérieurs "
- ▶ Les différentes sortes d'esprits animaux et les états d'âme
- ▶ La mémoire
- ▶ La volonté et les mouvements volontaires

Le modèle des animaux-machines

- ▶ Critiques et insuffisances de la théorie des animaux-machines

Une " embryologie mathématique "

- ▶ La querelle des semences
- ▶ Le mystère de la conception
- ▶ L'épigenèse
- ▶ Comment expliquer l'organisation progressive du fœtus animal ?

Conclusion

Quelle est la postérité de la biologie cartésienne ?

- ▶ Quelques textes de biologistes du XVIII^e siècle, illustrant l'influence du mécanisme cartésien
- ▶ Vues anatomiques contemporaines pour

- ▶ Chronologie
- ▶ Bibliographie
- ▶ Index des noms de personnes

Avant-propos

Comme les philosophes de la Grèce ancienne, Descartes a écrit autant d'ouvrages scientifiques (La Géométrie, Le Monde, L'Homme, La Dioptrique, Les Météores) que d'ouvrages proprement philosophiques (Règles pour la direction de l'esprit, Méditations métaphysiques, Les Principes de la philosophie). Science et philosophie ne constituaient pas d'ailleurs deux domaines franchement différents au XVII^e siècle.

L'ambition scientifique de Descartes était très grande. Après s'être retiré aux Pays-Bas pour composer son œuvre dans le calme et la tranquillité, il consacra ses dix premières années de recherche à bâtir un "Projet de science universelle qui puisse élever notre nature à son plus haut degré de perfection" (premier titre envisagé pour son célèbre Discours de la méthode de 1637).

Les recherches scientifiques de Descartes lui ont permis de poser les bases de la géométrie analytique et de formuler en optique les lois de la réfraction. En biologie, il fut le premier à ne plus faire appel aux "âmes nutritive et sensitive" d'Aristote, ni aux "facultés naturelles", aux "souffles vitaux ou psychiques" de Galien, pour construire une physiologie des organismes qu'il voulait sans mystère et entièrement rationnelle. S'appuyant d'une part sur les structures anatomiques, d'autre part sur les lois de la mécanique, il proposa plusieurs modèles pour rendre compte du fonctionnement des "machines vivantes".

Malgré le nombre et l'importance des ouvrages que Descartes a consacrés aux sciences, les commentateurs de son œuvre, en France comme à l'étranger, se sont surtout attachés aux aspects strictement philosophiques de celle-ci, aux écrits métaphysiques exposant sa conception dualiste du monde, à ses réflexions sur les lois générales de la pensée, à son fameux Cogito affirmant le primat de la pensée, à ses idées sur la morale et les passions de l'âme. Ses recherches pour fonder une pensée rationnelle sur un petit nombre d'idées "claires et distinctes" ont été appréciées par les philosophes du monde entier.

L'œuvre scientifique de Descartes a beaucoup moins retenu l'attention des commentateurs et souffre même aujourd'hui d'un certain discrédit. Dans le présent ouvrage, nous avons repris l'examen des aspects scientifiques de l'œuvre du grand philosophe ; dans une première partie, nous avons suivi Descartes dans sa recherche d'une "science universelle", ne comportant que des lois mathématiques, applicables à tous les phénomènes naturels, étudiés aussi bien en physique qu'en biologie. Dans la seconde partie de l'ouvrage, nous avons plus spécialement analysé les écrits biologiques de Descartes : le Traité de l'homme, La description du corps humain (comportant la formation du fœtus), les Excerpta anatomica et les Premières cogitations sur la génération des animaux. Ce sont les traités les moins connus du philosophe, qui n'ont jamais été publiés de son vivant, auxquels il travaillait encore quelques jours avant sa mort. Certains n'ont d'ailleurs été écrits qu'en latin. Non seulement cette partie biologique de l'œuvre de Descartes est la plus méconnue, mais son contenu a fait l'objet de profonds malentendus ; négligeant la démarche novatrice du philosophe, beaucoup d'auteurs se sont bornés à souligner le réductionnisme outrancier de la thèse des "animaux-machines" ou le rôle démesuré prêté à la glande pinéale dans la motricité volontaire.

Pour notre part, nous montrons combien Descartes a transformé en profondeur les sciences de la vie, en élaborant des modèles de fonctionnement des organismes activés par les seules lois de la physique connues au XVII^e siècle, c'est-à-dire celles de la mécanique des solides et des fluides et celles de l'hydrostatique. Par la modélisation et l'explication mécaniste des phénomènes, Descartes a engagé la recherche biologique dans une voie très féconde. Depuis le XVII^e siècle, les modèles se sont perfectionnés, les mécanismes explicatifs sont devenus chimiques, électriques ou

cybernétiques, mais la biologie moléculaire triomphante du XXe siècle porte encore la marque discrète des innovations cartésiennes.

Avertissement

Le mot biologie n'apparaît qu'au tout début du XIXe siècle, sous la plume de Lamarck, en France, et celle de Tréviranus, en Allemagne. Étymologiquement, le mot signifie : discours sur la vie et les nombreux auteurs, naturalistes, savants et philosophes qui ont étudié les êtres vivants depuis l'Antiquité, ont produit d'authentiques " discours sur la vie ". Nous nous permettrons donc cet anachronisme de les nommer biologistes.

Introduction

Descartes ouvre une époque : celle de la philosophie et de la science modernes. Avant Descartes, il y eut les penseurs grecs, les mathématiciens fondateurs de l'arithmétique et de la géométrie, la philosophie médiévale et les premiers alchimistes. La Renaissance introduisit en Europe la pensée arabe (Avicenne, Averroès, les premiers algébristes) ; le renouveau de la pensée scientifique au XVIe siècle s'observe chez les grands médecins anatomistes de l'école de Vésale (de Michel Servet à Fabrice d'Acquapendente et William Harvey), chez les nouveaux astronomes (Copernic, Tycho Brahe, Kepler), les nouveaux mécaniciens (Galilée...) et l'on assiste à l'apparition des premières machines annonçant l'époque manufacturière (pressentie par Léonard de Vinci). Puis vint Descartes, inaugurant par son œuvre, le rationalisme moderne.

La démarche initiale de ce grand philosophe est une rupture avec la culture livresque qu'il avait reçue au Collège des jésuites de La Flèche.

" Et néanmoins j'étais en l'une des plus célèbres écoles de l'Europe, où je pensais qu'il devait y avoir de savants hommes, s'il y en avait en aucun endroit de la terre. J'y avais appris tout ce que les autres y apprenaient ; et même, ne m'étant pas contenté des sciences qu'on nous enseignait, j'avais parcouru tous les livres traitant de celles qu'on estime les plus curieuses et les plus rares, qui avaient pu tomber entre mes mains. (...) [Mais les innombrables pensées ou doctrines rencontrées dans les livres s'avèrent toutes contradictoires entre elles] c'est pourquoi, sitôt que l'âge me permit de sortir de la sujétion de mes précepteurs, je quittai entièrement l'étude des lettres. Et me résolvant de ne chercher plus d'autre science, que celle qui se pourrait trouver en moi-même, ou bien dans le grand livre du monde, j'employai le reste de ma jeunesse à voyager (...) à recueillir diverses expériences (...) et partout à faire telle réflexion sur les choses qui se présentaient, que j'en pusse tirer quelque profit... Et j'avais toujours un extrême désir à distinguer le vrai d'avec le faux, pour voir clair en mes actions, et marcher avec assurance dans cette vie. "

Il s'agit donc maintenant pour le jeune Descartes, qui vient de jeter la culture livresque par dessus les moulins, d'établir, après mûres réflexions, quelques règles, simples et sûres, pour penser juste. Il y consacre sa première œuvre philosophique, écrite dans les années 1627-1628, alors qu'il n'a encore que trente-deux ans : ce sont les Règles pour la direction de l'esprit. Il laissera d'ailleurs cette œuvre inachevée ; elle ne sera publiée qu'après sa mort. L'ouvrage contient, sous une forme plus explicite et plus développée que dans le Discours de la méthode, l'exposé assez complet des règles que Descartes se donne pour "distinguer le vrai d'avec le faux", c'est-à-dire pour faire progresser la connaissance.

La science universelle (Mathesis universalis)

Pour Descartes, la science véritable ne traite que d'objets construits par l'esprit ; on comprend dès lors aisément que " l'arithmétique et la géométrie [soient] beaucoup plus certaines que les autres disciplines ". Nombres et figures, dont s'occupent ces deux sciences, sont en effet de pures constructions, claires et distinctes, de l'intelligence. La Géométrie, seul ouvrage purement mathématique écrit par Descartes, fait directement suite aux Règles pour la direction de l'esprit. Mais qu'en est-il des autres sciences ? Descartes propose, dès son premier ouvrage philosophique (ces Règles pour la direction de l'esprit qui se transformeront par la suite en Discours de la méthode) une interprétation quantitative de l'univers, ayant en son centre les mathématiques, la Mathesis universalis, c'est-à-dire une science universelle (mathesis en grec veut dire science) permettant de réduire toute analyse scientifique à des problèmes d'ordre, de rapports et de

proportions.

“ En y réfléchissant avec plus d'attention, il me paraît enfin clair de rapporter à la Mathématique tout ce en quoi seulement on examine l'ordre et la mesure, sans avoir égard si c'est dans des nombres, des figures, des astres, des sons, ou n'importe quel objet, qu'une pareille mesure soit à chercher. Il en résulte qu'il doit y avoir une science générale qui explique tout ce qu'on peut chercher concernant l'ordre et la mesure, sans les appliquer à une matière spéciale : cette science se désigne, non par le nom emprunté, mais par le nom déjà ancien et reçu par l'usage de Mathématique universelle, par ce qu'elle renferme tout ce qui fait donner à d'autres sciences l'appellation de parties des Mathématiques. ”

Toujours enthousiaste et sûr de lui, Descartes ajoute plus loin :

“ Et ce n'est pas un travail immense que de vouloir embrasser par la pensée toutes les choses qui sont contenues dans cet univers, pour reconnaître comment chacune en particulier tombe sous l'examen de notre intelligence. ”

Le jeune Descartes, apprenti-philosophe de trente-deux ans, vient donc, dans l'enthousiasme et la confiance, de trouver ses Règles pour la direction de l'esprit. Il va les utiliser pour élaborer le “ Projet d'une science universelle qui puisse élever notre nature à son plus haut degré de perfection ”. Rappelons que c'est le premier titre que Descartes avait envisagé pour son Discours de la méthode. Dans ses carnets privés (Olympica), il note en 1619 : “ J'étais rempli d'enthousiasme et je découvrais les fondements d'une science admirable. ” Le philosophe entreprit donc de construire la “ science universelle ” comprenant la géométrie, la physique et la science de l'homme.

La biologie mécaniste

Descartes est mort à cinquante-quatre ans et sa vie fut somme toute assez brève. Le philosophe put néanmoins développer, au cours de son existence, une théorie de la connaissance assez complète pour couvrir successivement le champ des mathématiques, puis celui de la physique et finalement celui de la biologie. On peut d'ailleurs dire que c'est à cette dernière discipline qu'il consacra la plus grande part de sa réflexion scientifique. En effet, en astronomie ou en mécanique, les grands savants que furent Kepler, Copernic ou Galilée, avaient déjà largement introduit la pensée rationnelle dans la connaissance, au début du XVIIe siècle. Tandis qu'en biologie, pratiquement tout restait à faire. Descartes se mit vaillamment à la tâche :

“ (...) j'ai résolu, écrivait-il déjà en 1637, de n'employer le temps qui me reste à vivre, à autre chose qu'à tâcher d'acquérir quelque connaissance de la Nature, qui soit telle qu'on puisse en tirer des règles pour la médecine, plus assurées que celles qu'on a eues jusqu'à présent. ”

Il ne faudrait pas croire cependant que Descartes va délaisser tous les autres domaines pour ne se consacrer qu'à la médecine ou à la biologie. Ce que Descartes affirme ici, c'est que toutes les disciplines composant ce qu'il appelle encore la philosophie (métaphysique, physique, médecine, mécanique, morale) forment un tout indissociable. Ce qu'il précisera encore dix ans plus tard (en 1647) dans la Lettre-préface des Principes de la philosophie :

“ Ce mot Philosophie signifie l'étude de la Sagesse ; et par la Sagesse on n'entend pas seulement la prudence dans les affaires, mais une parfaite connaissance de toutes les choses que l'homme peut savoir, tant pour la conduite de sa vie que pour la conservation de sa santé et l'invention de tous les arts. ”

Il est important de noter que dans la première partie du XVIIe siècle, les modes explicatifs du Moyen Âge (l'astrologie, la pensée magique, les “ sympathies et les antipathies ”, les “ qualités occultes ”, etc.) commencent à reculer dans l'esprit des lettrés cultivés, ceux qui fréquentent par exemple la conférence du Bureau d'adresse de Théophraste Renaudot , à Paris, comme l'écrit Simone Mazauric :

“ Les qualités occultes continuent à bénéficier d'un incontestable crédit et donc à fournir, comme on l'a constaté, un des modes privilégiés de l'explication des phénomènes naturels mais on peut également constater qu'elles commencent à faire l'objet d'une véritable suspicion. Il apparaît en effet de plus en plus clairement que certains ne recourent à elles désormais que faute de mieux et en étant plus ou moins conscients des limites de ce type d'explication. (...) Une tendance à l'incrédulité est en train de se faire jour, de s'affirmer de plus en plus nettement, sans pour autant que cette incrédulité soit en mesure de produire clairement l'énoncé des raisons sur lesquelles elle se fonde, ou plus exactement peut-être, sans que ceux qui sont en train de l'éprouver aient à leur disposition ou soient capables de concevoir par eux-mêmes un ensemble de principes suffisamment précis et cohérent pour qu'il permette d'invalider le système de pensée qui authentifiait certaines croyances. ”

Cette difficulté des lettrés à franchir le pas de la rationalité moderne illustre en quelque sorte, par un effet de repoussoir, le génie de Descartes. Les lettrés qui suivaient les conférences organisées par Théophraste Renaudot, malgré leurs doutes, étaient encore comme le “ paysan qui, ne voyant pas les ressorts d’une horloge, croit qu’elle se remue par une vertu occulte ” tandis que la “ philosophie mécaniste ” de Descartes, éliminait toute “ vertu occulte ” de l’horloge et donnait simultanément, de son mouvement, une explication rationnelle, mécanique et vérifiable par l’expérience. Mais les grands philosophes du “ premier XVIIe siècle ”, les véritables fondateurs de la science moderne, étaient totalement ignorés par les lettrés assistant aux réunions organisées par Théophraste Renaudot. Les compte-rendus complets des interventions à ces conférences (Les centuries des questions traitées aux conférences, cinq volumes de 1633 à 1642) ne comportent aucune référence à Gassendi, Descartes ou Harvey, par exemple ; Galilée ou Copernic ne sont qu’exceptionnellement cités ; Aristote, en revanche, l’est très abondamment (235 fois). Ceci illustre parfaitement l’idée que la révolution conceptuelle qui a fondé la science moderne a dû s’effectuer principalement contre l’aristotélisme dominant :

“ C’est contre la physique qualitative d’Aristote qu’ont été énoncés les principes d’une nouvelle physique quantitative, c’est contre l’animisme aristotélicien qu’ont été posés les principes de la biologie mécaniste (...). ”

Les œuvres de Descartes concernant plus précisément la biologie : son *Traité de l’Homme*, sa *Description du corps humain*, eurent d’ardents défenseurs en la personne de leurs premiers éditeurs : Claude Clerselier et Louis Laforge. Puis de nombreux autres biologistes se rallièrent, totalement ou partiellement, au mécanisme cartésien ; par exemple les deux savants danois : Thomas Bartholin, d’abord réticent, puis ensuite convaincu, et surtout Nicolas Sténon. Tous deux obtinrent la célébrité pour leurs études anatomiques (Sténon publia un retentissant Discours sur l’anatomie du cerveau, en 1669) ; ils s’efforcèrent constamment de concilier leurs découvertes anatomiques avec les principes de la physiologie mécaniste avancés par Descartes.

Bien qu’il soit unanimement considéré comme l’un des créateurs de la science moderne, Descartes a néanmoins rencontré personnellement, dans ses travaux, de nombreux échecs. On en connaît bien aujourd’hui la raison. De la philosophie scolastique du Moyen Âge, Descartes a hérité “ l’esprit de système ” et le désir d’explication universelle de tous les phénomènes de la nature. C’est donc de façon souvent hasardeuse que le philosophe a proposé des explications mécaniques dans tous les domaines de la physique : statique, dynamique, hydrostatique, pesanteur, magnétisme, etc. Il s’est également efforcé d’appliquer les mêmes principes et les mêmes lois mécaniques en biologie. La science moderne est bien plus compartimentée ; beaucoup de propriétés spécifiques de la matière, différentes de la seule “ étendue ”, sont aujourd’hui prises en compte par les physiciens ; la biologie moderne utilise des propriétés d’organisation de la matière (liaisons chimiques, macromolécules, structure cellulaire) infiniment plus complexes que celles connues par Descartes. Le scientifique moderne est somme toute beaucoup moins ambitieux que le philosophe du XVIIe siècle et le rêve d’une “ mathésis ” (science mathématique universelle) a été abandonné.

Revue de presse

► L’Humanité, 3 mars 2003

(ce) petit ouvrage (...) se propose avant tout de combler un manque, celui qui concerne les travaux consacrés à une partie de l’œuvre du philosophe beaucoup moins commentée que sa métaphysique, sa physique ou ses travaux de mathématiques (...) Paul Mazliak montre que le projet d’une “science médicale”, souvent déprécié pour ses erreurs, repose sur un modèle du vivant novateur en son temps (...) S’il est facile de constater l’échec de ce projet, il est plus important et plus difficile de tenter d’en comprendre les raisons. C’est ce à quoi ce petit livre nous aide excellemment.

Simone Mazauric, historienne des sciences