
La Physique

ANNICK STEVENS

La physique est la science qui étudie le domaine des étants naturels, c'est-à-dire les corps « qui possèdent en eux-mêmes le principe du mouvement et du repos », en vertu d'une « tendance innée¹ ». Le mot « nature » (*phusis*) désigne cette tendance interne, qu'Aristote appelle « principe », c'est-à-dire condition de possibilité de l'existence ou du devenir d'une chose². La science physique concerne donc l'ensemble des corps, vivants et non vivants, en tant qu'ils sont susceptibles, sous l'effet d'une impulsion qui leur est immanente, de l'un des changements suivants : génération et périssement, altération, croissance et décroissance, déplacement. Selon cette définition, la chute des corps est une question physique, car Aristote l'attribue à une propriété interne aux corps, mais pas le lancement de projectiles, puisqu'il est dû à un moteur extérieur. C'est néanmoins dans ce traité qu'il propose également une explication des mouvements de ce type, dans la mesure où leurs conditions de possibilité sont d'une manière générale les mêmes que celles des phénomènes naturels. En effet, l'importance de la notion de changement dans la définition entraîne une extension de l'étude à l'examen des conditions d'existence et d'intelligibilité de tout changement, qu'il soit naturel ou seulement causé par un être

1. *Phys.* II 1, 192^b13-14 ; 18-19.

2. L'expression « condition de possibilité » n'est pas utilisée à cette époque, mais c'est exactement ce que signifie l'expression aristotélicienne qui définit le principe comme « ce à partir de quoi une chose est ou devient ou devient connue » (*Métaphysique* Δ 1, 1013^a19).

naturel comme le sont les productions techniques et les actes intentionnels¹.

Le nombre et la nature des principes du devenir sont déterminés à partir de l'examen des propositions des philosophes physiciens précédents. Tous, en effet, ont posé des contraires comme principes, et ont eu raison de le faire, car les principes sont par définition ce qui ne vient pas d'autre chose, or les contraires ne peuvent venir l'un de l'autre et les premiers contraires ne se ramènent à rien d'antérieur. En outre, ils sont nombreux à avoir estimé qu'un troisième principe était nécessaire pour servir de sujet aux contraires, qui eux-mêmes ne sont pas des substances mais des attributs². Tout changement aura donc pour conditions ou principes une forme et sa privation, qui constituent les termes contraires entre lesquels il se produit, et un sujet qui reçoit successivement ces termes. Les sujets des changements quantitatifs, qualitatifs et locaux sont les corps, c'est-à-dire les substances composées d'une matière et d'une forme essentielle, celles-ci demeurant les mêmes sous le changement. Quant aux générations et aux destructions des substances, qui sont des « devenirs absolus », leur sujet est la matière la plus proche dont est faite la substance, et dans ce cas il y a un changement de forme essentielle : par exemple, le bois qui était auparavant arbre devient lit, ou la matière qui était graine devient arbre³. À la différence des autres formes, la forme essentielle n'est pas contraire à sa privation mais contradictoire, la privation exprimant la négation de cette forme. En effet, aucune substance n'est contraire à une autre, et le lit n'est pas le contraire de l'arbre (ni un intermédiaire entre les contraires) comme le blanc l'est du noir, le grand du petit, le haut du bas, mais il s'en distingue en le niant, en devenant non-arbre⁴.

La nature, définie comme principe immanent, est donc à la fois la matière et la forme, et c'est pourquoi le physicien doit les étudier toutes les deux, dans la mesure où elles expliquent ensemble les

1. Voir la définition et les propriétés du changement en général au livre III, chap. 1-3, et l'étude générale du rapport entre moteur et mù au livre VII.

2. I, 5, 188^a26-30 ; 6, 189^a20-^b11.

3. I 7, 190^a13-^b17.

4. V 1, 224^b35-225^a20 ; V 2, 225^b10-11.

devenirs naturels¹ ; cependant, on peut dire que la forme est davantage nature que la matière, car elle indique ce que le corps est en acte tandis que la matière indique ce qu'il est en puissance².

Aristote rappelle ensuite qu'il existe quatre types de causes ainsi que différents modes d'application de la causalité (une chose peut-être cause par soi ou par accident, en tant que particulière ou générale, en puissance ou en acte, etc.), et que le physicien devra chercher les causes de chaque type pour chaque changement naturel qu'il étudie. À côté de la cause matérielle et de la cause formelle déjà mentionnées, il ajoute donc la cause dite « efficiente » (qu'il appelle « ce d'où vient le commencement du changement » ou plus couramment « le moteur »)³ et la cause finale ou « ce pour quoi ». Cette dernière est bien présente dans la nature, pas seulement en tant que les objets des désirs poussent les animaux à l'action, mais aussi comme fin de la génération des corps naturels, même s'il n'y est pas question de visée intentionnelle. En effet, la forme d'un corps vivant, contenue dans la semence et mise en contact avec la matière adéquate, non seulement donne l'impulsion au développement et constitue comme telle sa cause motrice, mais en outre en est la cause finale parce que c'est aussi d'une certaine manière vers elle qu'est dirigé tout le processus de développement. D'une certaine manière seulement car, si la forme transmise est l'ensemble des caractères possédés par l'espèce, la forme finale est la pleine réalisation de ces caractères dans telle matière particulière⁴. En tant que cause formelle, la forme est la définition générale de l'espèce ; en tant que cause finale, elle est l'aboutissement du processus d'information et de développement d'un corps particulier. Cependant, certains changements naturels n'ont pas de cause finale, notamment les phénomènes météorologiques comme la pluie ou l'éclipse, car il ne faut pas confondre le terme (*peras*) d'un changement et son but (*telos*) : ainsi, la mort est le terme de la vie mais n'en est pas la fin au sens du but⁵.

1. II 1, 193^a28-31 ; 2, 194^a12-27. En revanche, se demander dans quelle mesure la forme existe séparément relève de la philosophie première : II 2, 194^b9-15 ; voir I 9, 192^a34-^b1.

2. II 1, 193^b6-8.

3. II 3, 194^b29-32.

4. II 7, 198^a22-27, ^b4-9 ; II 8, 198^b10-199^b33.

5. II 2, 194^a28-33 ; *Mét.* H 4, 1044^b12.

Le hasard est intégré dans la théorie des causes, car il est le nom qu'on donne à une cause ou à un enchaînement causal dont l'effet est accidentel, c'est-à-dire ni régulier ni nécessaire, et aurait pu être produit intentionnellement mais ne l'a pas été¹. On dira, par exemple, qu'il a plu par hasard au moment où le blé en avait besoin, parce que c'est arrivé comme si cette finalité avait été visée, alors que la pluie était simplement une nécessité due au refroidissement de l'eau évaporée dans l'atmosphère². Le hasard n'est donc pas l'absence de cause ni l'absence de nécessité, car on peut expliquer les causes de la pluie et montrer la nécessité qu'elle tombe à un certain moment, mais il est le rapport non nécessaire et non visé entre ces causes et certaines de leurs conséquences. Par ailleurs, la matière et la forme illustrent deux sortes distinctes de nécessité. La forme possède la nécessité ontologique de l'essence : un corps possède certaines déterminations et se développe d'une certaine façon parce que c'est là son essence, transmise lors de la génération, et qu'il ne peut être autrement. La matière relève de la nécessité hypothétique ou conditionnelle, qui est subordonnée à cette nécessité ontologique : si l'on veut qu'existe un corps de telle forme, alors il faut telle matière. Si, par exemple, on veut produire une scie, il est nécessaire d'utiliser une matière dure et dans laquelle on puisse découper des dents fines et résistantes ; il faudra donc qu'elle soit de fer³. Dans les corps naturels aussi il faut concevoir une telle adaptation, même si elle n'a été visée par personne. En effet, on ne trouve pas n'importe quelle forme dans n'importe quelle matière, mais il faut des tissus adaptés à chaque fonction du vivant : ce ne sont pas les mêmes tissus qui peuvent digérer, sentir ou penser⁴. En l'absence d'une théorie de l'évolution des espèces, l'adaptation est considérée par Aristote comme réalisée depuis toujours.

Vient ensuite l'étude des autres notions sans lesquelles on ne peut comprendre le changement, comme le temps, le lieu, l'infini

1. II 5, 196^b10-197^a8. Le mot courant pour dire le hasard est *tuchè*, mais Aristote choisit de le limiter aux actions qui peuvent aussi être délibérées, c'est-à-dire aux actions accomplies par des êtres humains, et il introduit comme terme général le mot *to automaton*, qui signifie le mouvement spontané, non réfléchi (II 6, 197^a36-b22).

2. II 8, 198^b18-21.

3. II 9, 200^a10-15.

4. *Ibid.*, 200^a30-b4.

et le vide. Le changement est un continu, ce qui signifie qu'en le divisant on n'arrivera jamais à une partie non divisible. La divisibilité à l'infini du changement résulte de celle du domaine auquel s'applique le changement, qu'Aristote appelle en général « la grandeur » (*to megethos*) : du fait qu'il y a une infinité d'intermédiaires entre deux qualités ou deux quantités de la même sorte, ou sur une distance parcourue, ou dans une substance en développement, tout changement comportera lui aussi une infinité d'étapes, qui seront parcourues en un temps infini – mais infini par la division, non par l'extension. Cet infini a un mode d'existence tout à fait spécial, puisqu'il n'existe qu'en puissance et n'est jamais atteint en acte. Les corps eux-mêmes sont divisibles à l'infini et il n'existe pas d'atomes ou de particules ultimes de matière, car des indivisibles ne peuvent se toucher, de sorte qu'ils ne pourraient former ensemble un continu¹. Parmi les continus, seuls le temps et le changement sont en outre infinis en extension, c'est-à-dire sans commencement dans le passé ni fin dans le futur. Le fait que ni les corps ni l'espace qu'ils occupent ne peuvent s'étendre à l'infini est démontré par une série d'arguments plus ou moins valides, reposant notamment sur l'impossibilité d'une proportionnalité entre les éléments qui composeraient cet infini, et sur le fait que dans un univers infini on ne pourrait pas distinguer des directions absolues, qui semblent nécessaires à Aristote pour expliquer la chute ou l'élévation des corps². Quant à un vide infini qui s'étendrait au-delà des corps, Aristote estime que c'est une hypothèse inutile, qui en outre entraîne des difficultés de localisation des différents types de corps dans l'univers. C'est pourquoi, il ne propose pas une théorie de l'espace au sens de l'extension pure indépendante des corps, mais une théorie des lieux, conçus comme les places relatives aux corps et se modifiant avec eux³. Ces lieux, en revanche, ne jouent aucun rôle, au livre VI, dans les démonstrations de proportionnalités entre la vitesse, le temps et la distance parcourue, celle-ci désignant l'écart entre le point de départ et le point d'arrivée quel que soit le type de changement.

1. VI 1-2, 231^a21-233^b32 (voir *De la génération et la corruption*, I 2, 316^a14-317^a17 ; I 8, 325^a7-12). Sur l'être en puissance de l'infini : III 6, 206^a9-^b20.

2. III 5, 204^b10-205^a7 ; 205^a7-206^a8.

3. IV 4, 212^a2-21.

De la célèbre définition du temps comme « le nombre du mouvement selon l'antérieur et postérieur¹ », il faut bien comprendre la signification tout à fait inhabituelle du mot « nombre ». On sait qu'il est opposé au nombre nombrant, c'est-à-dire mathématique, qui sert d'instrument pour nombrer, mais il n'est pas simplement un nombre au sens où toute chose peut être nombrée, c'est-à-dire comptée ou mesurée. En effet, il est exclusivement le nombre du changement, le nombre exprimant la durée de celui-ci, tandis que l'antéro-postériorité exprime la succession de ses étapes². La durée se distingue de la mesure d'une grandeur quelconque par le fait que la succession des parties du changement implique l'impossibilité de leur coexistence, ce qui n'est pas le cas pour les autres grandeurs. Elle ne doit pas être confondue avec la quantité de changement accompli car celle-ci ne se mesure pas au temps mais à l'écart de nature entre le terme initial et le terme final (par exemple, il y a plus de changement entre le noir et le blanc qu'entre le noir et le gris, indépendamment des temps respectifs des deux changements). Elle n'est pas non plus la vitesse, qui est le rapport entre la quantité de changement et le temps, c'est-à-dire la durée, mis à l'accomplir. Quant à l'instant, il n'est pas seulement le présent mais toute limite par laquelle on peut distinguer des portions de temps ; et à ce titre il n'est pas lui-même une partie du temps car il n'a aucune extension³.

C'est sur la nature de l'instant que repose ultimement la démonstration du livre VIII visant à garantir l'existence perpétuelle du mouvement dans l'univers. En effet, l'instant, du fait qu'il constitue une limite entre n'importe quelles portions de temps, est toujours à la fois fin d'une portion et début d'une autre, de sorte que, quel que soit l'instant que l'on considère dans le temps, il y aura toujours du temps au-delà. Or, il n'y a pas de temps sans changement, donc le changement doit lui aussi être infini et il n'y a pas lieu de craindre qu'il s'arrête un jour⁴. On peut se demander cependant pourquoi Aristote en déduit la nécessité d'un seul changement éternel et continu plutôt que celle d'une succession infinie de changements différents. La raison en est probablement que,

1. IV 11, 219^b1-2.

2. *Ibid.*, 219^a22-33.

3. *Ibid.*, 220^a18-21 ; IV 13, 222^a10-20.

4. IV 13, 222^a33-^b7 ; VIII 1, 251^b19-28.

dans ce dernier cas, il faudrait en outre poser l'existence d'un principe éternel garantissant le renouvellement perpétuel des mouvements consécutifs, pour que jamais le changement ne fasse défaut. On peut supposer que la première garantie a été préférée à la fois pour sa plus grande simplicité et parce qu'un tel changement unique semblait bien s'imposer à l'expérience, dans l'observation de la rotation immuable des étoiles fixes. La suite du livre est entièrement consacrée à répondre à trois raisons pour lesquelles on pourrait estimer possible que le mouvement apparaisse dans un univers immobile ou au contraire disparaisse en laissant l'univers immobile. La première est que tout changement a une fin et qu'aucun ne peut se poursuivre à l'infini ; pour la réfuter, il suffit de montrer qu'au moins un changement éternel est possible, à savoir la rotation circulaire, si du moins le moteur qui le produit est constamment en train d'agir¹. C'est cette exigence qui commande l'hypothèse d'un moteur ultime immobile, mouvant continûment de la même façon et dépourvu de grandeur (car il n'existe pas de grandeur infinie, et une grandeur finie ne peut produire que des effets finis²). Un tel moteur n'est pas un état physique, de sorte que l'étude de sa nature et de son mode d'action doit être renvoyée à la science des substances immuables (on en trouve une ébauche dans *Métaphysique* Λ, qui laisse cependant bien des points obscurs). La deuxième raison repose sur l'observation que certains corps inanimés sont tantôt en repos tantôt en mouvement, alors que le même moteur existe dans les deux cas. La réponse consiste à examiner les conditions qui doivent être réunies pour qu'un moteur meuve³. La troisième, jugée la plus difficile, établit une analogie entre l'univers et les êtres vivants qui peuvent à leur guise se mettre en repos ou en mouvement. C'est à cette occasion qu'est établie la théorie de l'automotricité, selon laquelle certains êtres vivants sont capables de se mouvoir ou de s'arrêter à leur guise suivant leur désir ; Aristote montre qu'ils sont toujours dépendants de leur environnement pour satisfaire ce désir, et c'est pourquoi un tel modèle n'est pas applicable à l'univers entier⁴. Il peut donc conclure à la nécessité d'un mouvement circulaire éternel, dont est mue la

1. VIII 2, 252^b7-12 ; 8, 261^b27-265^a12.
2. VIII 6, 259^b20-260^a19 ; 10, 266^a10-^b27, 267^a21-b26.
3. VIII 2, 252^b12-16, 253^a2-7 ; 4, 254^b7-5, 256^b24.
4. VIII 2, 252^b17-28, 253^a7-21 ; 6, 259^b1-20.

couche périphérique de l'univers sous l'effet d'un moteur immuable.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Les traductions françaises les plus éclairantes sont celle de P. Pellegrin (Paris, GF-Flammarion, 2000) et celle d'A. Stevens (nouvelle traduction annotée, Paris, Vrin, 2012).

Le meilleur ouvrage consacré à la *Physique* en français est à mon avis le collectif dirigé par F. De Gandt et P. Souffrin, *La Physique d'Aristote et les conditions d'une science de la nature*, Paris, Vrin, 1991. Y sont particulièrement remarquables les contributions de J. Brunschwig, « Qu'est-ce que la *Physique* d'Aristote ? », de F. De Gandt, « Sur la détermination du mouvement selon Aristote et les conditions d'une mathématisation » (qui fait le point sur les différences et les convergences entre la science aristotélicienne et la science moderne), et d'E. Berti, « Les méthodes d'argumentation et de démonstration dans la *Physique* (apories, phénomènes, principes) ».

Signalons aussi l'étude de L. Couloubaritsis, *La Physique d'Aristote*, Bruxelles, Ousia, 1997, qui a contribué à un regain d'intérêt pour la *Physique*, et qui s'inscrit dans la ligne interprétative particulièrement attentive à la notion de « principe », ouverte par W. Wieland, *Die aristotelische Physik. Untersuchungen über die Grundlegung der Naturwissenschaft und die sprachlichen Bedingungen der Prinzipienforschung bei Aristoteles*, Göttingen, Vandenhoeck und Ruprecht, 1992 (1^{re} éd. 1962).

Parmi les rares ouvrages récents, celui d'A. Falcon, *Aristotle and the science of nature : unity without uniformity*, Cambridge University Press, 2005, propose une thèse très rigoureuse sur le domaine couvert par la physique et sur le rapport entre l'étude générale et ses divisions internes.

À propos de thèmes plus particuliers, recommandons, sur l'espace : K. Algra, *Concepts of Space in Greek Thought*, Leiden/New York, Brill, 1995 ; sur le temps : J.-F. Balaudé et F. Wolff (dir.), *Aristote et la pensée du temps*, Nanterre, Presses de l'Université de Paris X, 2005 ; sur les principes contraires : J.P. Anton, *Aristotle's Theory of Contrariety*, London, Routledge & Kegan Paul, 1957.