

-Grèce présocratique : matière et monde

Sources des textes : *Les Présocratiques*, J.-P. Dumont (ed), Paris, Gallimard (Pléiade), 1994.

Tout comme leurs prédécesseurs Babyloniens et Egyptiens, les Grecs n'ont pas manqué de voir dans le ciel l'expression du divin. Mais contrairement à eux, ils ont tenté de donner à l'astronomie de position la véritable signification d'un système. Ainsi toutes les positions apparentes des astres doivent pouvoir être intégrées dans un vaste système fonctionnel simple qui les intègre tous et donne une explication satisfaisante du désordre avec lequel la plupart des mouvements célestes se laissent percevoir. Cette tendance ne sera complètement achevée que dans la science alexandrine, qui donnera à l'astronomie sa forme canonique pour les quinze siècles à venir. Plus que de simples recettes destinées à rassembler sous un seul calcul des observations innombrables, les Présocratiques ont essentiellement envisagé le ciel pour en donner l'origine. C'est donc à une cosmogonie plus qu'à une cosmologie que vont se livrer les Grecs, avant que le programme géométrique de l'astronomie ne soit énoncé dans le *Timée* de Platon. Avant le IV^e siècle, c'est moins vers la connaissance du calendrier que vers celle de la cause intime de toutes choses que les Grecs se tournent.

Les "physiologues Ioniens", dont le membre le plus éminent est Thalès, ont voulu donner un sens au fait le plus probant de l'expérience : les substances matérielles passent les unes dans les autres, elles subissent des transformations incessantes dans lesquelles se produisent des substrats eux-mêmes matériels : les corps. Chez Thalès, c'est une transformation de la matière qui doit donner naissance à l'ensemble des choses matérielles. Or, observe-t-il, toutes les transformations supposent qu'un principe humide, liquide, soit présent. Tout, donc, doit avoir pour explication dernière le principe actif élémentaire qu'est l'eau. Par évaporation, l'eau devient air, puis feu par combustion. La nature du feu elle-même nous est indiquée par le spectacle du ciel : les astres sont en effet d'une nature terrestre, comme le feu dont elles sont le foyer (*Aetius, Diels 341*). Les quatre éléments, combinés de différentes manières, donnent naissance à une physique (ou "*physiologia*" : l'étude de la nature) qui a son point de départ dans la volonté de rendre raison de l'univers entier. Dans cet univers, feu et terre mêlés sont, déjà, baignés

dans un fluide nourricier. La Terre est conçue comme une sorte de plan en suspension dans un univers sphérique, lui-même plongé dans un ciel liquide aux dimensions non déterminables. Le vrai disciple de Thalès, parmi tous ceux qui nous sont connus par le récit des doxographes, est Anaximène. Bien que tardif par rapport à Anaximandre, il approfondit les idées du Maître. Mais il substitue l'air à l'eau. L'air, en effet, en se dilatant ou en se comprimant, donne naissance à toute chose. Ces différents rapports de compression sont en effet, selon une observation assez aisément praticable, directement producteurs de chaud et de froid, d'humide et de sec : le feu et l'eau s'engendrent donc par l'air, qui devient par là cette substance primordiale recherchée par Thalès. Xénophane, un autre disciple physiologue, donnera pour sa part à la terre le statut de principe producteur : substance infinie qui forme avec l'eau l'Unité nécessaire à la production de toute multiplicité. Mais cette physique a sans doute fait le progrès le plus spectaculaire lorsque, s'arrachant à la désignation des causes par la combinaison d'éléments eux-mêmes matériels, elle est parvenue à formuler abstraitement la notion de principe : Anaximandre admet ainsi l'existence d'une substance illimitée (*apeiron* : ce qui est sans limites) dans laquelle plusieurs mondes ont pu voir le jour. La Terre, affirme-t-il, est recourbée et non pas simplement plane. Dans l'ordre de la nature, tout se produit sur le double fond de la permanence de cet Un illimité et de la fusion/transformation de la matière elle-même. Ainsi le concept de matière est-il dissocié d'une simple physique élémentaire, préfigurant ainsi tout à la fois la physique pythagoricienne et celle des auteurs post-socratiques : Platon et Aristote, puis Stoïciens et Epicuriens de la période hellénistique et romaine. A la cosmologie ionienne se rattache, quoique fort distincte de l'enseignement de Thalès, celle d'Héraclite : fruste, dépourvue de mesure, elle se distingue par une sorte d'autisme à l'égard des observations. Alors que ces efforts visant à intégrer l'astronomie à un discours systématique se développent dans le bassin méditerranéen, les astronomes babyloniens en sont à calculer la durée des révolutions synodiques, ou encore à prédire des événements astronomiques complexes.

Il serait pourtant faux de dire que l'astronomie grecque archaïque n'a rien produit dans le domaine de la mesure.

L'école pythagoricienne présente cette originalité de ne plus fonder l'image du monde dans une spéculation sur l'unicité d'un principe, quelle que soit sa nature. Ce n'est plus la physique élémentaire mais le conflit des opposés qui détermine la formation de toutes les régions de l'être. Ainsi les couples limité/illimité, impair (unité indivisible)/pair (multiple divisible), un/multiple, droit/courbe sont-ils associés à une description de l'univers par le jeu des relations. et rapports. C'est ainsi que le nombre, ou la série, qui sont essentiellement des rapports, se trouvent associés à la structure même de toute production matérielle. Il s'agit d'une forme première et originale d'application de l'arithmétique primaire aux phénomènes naturels. Mais cette numérogie ontologique n'a que peu de rapports avec les mathématiques mixtes qui, dans la période classique de la science (à partir du XVIIe siècle), seront appelées à former les lois de la mécanique. La postérité des Pythagoriciens, ce sont les travaux de Kepler.

Cette physique des contraires se prolonge dans les écrits d'Héraclite, où les rapports dynamiques de contrariété se livrent à une guerre permanente. C'est du conflit que naît le devenir, c'est-à-dire aussi le temps lui-même. D'un point de vue cosmologique, l'héraclitéisme n'est pas sans rapport avec l'idée stoïcienne ultérieure d'un embrasement final du monde.

Tout autre est la doctrine des Eléates, dont Parménide (-515 à -440) est le représentant qui nous a laissé le plus de textes. Le monde est un, il n'a pas été créé, est incorruptible et pour tout dire, il n'est pas susceptible d'être détruit. Contrairement aux physiques présocratiques, l'éléatisme ne se propose pas d'étudier la nature en lui appliquant les outils liés au mouvement, mais en se tenant au principe unique qui sous-tend les phénomènes : une substance unique et sans devenir. On peut à peine dire que l'éléatisme propose un « physique », mais Parménide est néanmoins l'auteur de deux suppositions majeures pour la construction du système du monde. D'une part il suppose la Terre sphérique, sans que cette hypothèse soit reliée à autre chose qu'à sa compréhension figée de la substance. D'autre part il affirme que la Lune reçoit sa lumière du Soleil. Il faudra attendre Galilée pour que cette thèse soit confirmée par des observations précises, dans le *Messenger céleste* publié en 1610, du satellite compagnon de la Terre.

Revenant à la physique élémentaire, mais en un sens pluraliste, Empédocle montre pour sa part que chaque être a son origine dans un mixte des quatre éléments, réunis par une forme de guerre héraclitéenne qui se produit en un cycle infini où les mêmes alliances et destructions se produisent. C'est par l'action de deux principes anthropomorphiques que sont l'amour et la haine que se produisent et se défont les corps. Une hypothèse intéressante consiste dans l'affirmation selon laquelle, à l'origine, la matière est une sorte de soupe primordiale informe dont les interactions successives préfigurent la façon dont l'atomisme antique expliquera la formation des mondes.

Une étape vers l'atomisme de l'École d'Abdère, portée par Leucippe et Démocrite, est celle qui est marquée par la doctrine « homéométrique » d'Anaxagore. Réhabilitant l'idée d'un *apeiron*, ou *illimité*, il affirme que la matière est divisible à l'infini, chaque produit de la division ayant la même nature matérielle que le tout dont elle provient.

Anaxagore

Il revient à l'idée d'un *apeiron* à partir duquel les mondes s'engendrent. Démocrite aura à lutter contre Anaxagore dans la mesure où ce dernier dessine une doctrine de l'anti-atomisme : la matière est toujours divisible. Pp.147-148. Chaque forme corporelle (ou substance) garde ses propriétés quelle que soit sa division actuelle. Un os est substance osseuse jusque dans l'infiniment petit et les corps se combinent à partir de cette proximité originellement fixée. Les choses déjà existantes, déjà douées de qualités premières (corporéité) et secondes (propriétés et formes) se combinent par affinités dans des tourbillons qui engendrent des mondes. Les propriétés des corps ne sont émises par le corps qu'à l'état d'agrégat. [Problème : à quel moment un corps perd, dans la division, ses qualités ? *Sorite*]

Atomistes : Leucippe et Démocrite, les grandes thématiques

Les disciples de Démocrite et de Leucippe disaient que, selon eux, il y a du vide non seulement dans le monde, mais encore en dehors du monde.

Simplicius, *Commentaire sur la physique d'Aristote*. 648, 12. Leucippe et Démocrite soutiennent que les mondes, en nombre illimité et résidant dans le vide illimité, sont formés à partir d'un nombre illimité d'atomes (Aétius, *Commentaire sur le Traité du ciel*, 202.16). Leucippe et Démocrite disent que le monde est sphérique. Leucippe et Démocrite disent que le monde n'a pas d'âme et n'est pas régi par la providence, mais au contraire par une nature irrationnelle, et qu'il est formé d'atomes (Aétius, *Opinions*, 11, 11, 2 et II 111, 2). Le monde a donc été constitué et arrangé selon une configuration incurvée, de la manière suivante. Les corps atomiques étant dotés d'un mouvement non concerté et aléatoire, se meuvent continûment et promptement

Hasard et nécessité

Selon les interprètes, tout est produit par le hasard et la nécessité chez Démocrite. En fait ce n'est pas le hasard qui est au fondement de la physique démocritéenne, mais une action causale conforme aux règles aveugles de la spontanéité naturelle. C'est moins le hasard qu'une absence de volonté créatrice intelligente qui caractérise la façon dont le monde a été engendré. Comme le signale Aristote (*Doxographie* de Démocrite, frag. A66) Démocrite n'a pas intégré à son dispositif la considération des causes finales : ce en vue de quoi une chose est faite. Seule règne la cause motrice ou efficiente. Le mouvement incessant des particules, ou être, dans le vide, ou non être, est de toute éternité, sans qu'il soit nécessaire de poser la question de son origine. L'univers n'est pas fait au hasard, ni sans cause : il est construit selon les simples règles d'une mécanique de collision.

Corps et vide

Contre Anaxagore, les abdéritains affirment qu'il existe des corps plus petits que tous les autres, insécables (*atomoi*), au terme desquels s'arrête la décomposition de la matière. Le vide est la condition même du mouvement des particules. Les formes visibles sont directement dépendantes, alors, de la disposition des particules matérielles qui les composent. Leucippe et Démocrite affirment que les atomes se différencient par la forme, par l'ordre et par la position. Leucippe (A9) : Un agrégat composé des mêmes parties « offrira une apparence phénoménale en tous points différente, rien que par la

seule transmutation : car après tout, ce sont les lettres du même alphabet qui composent « tragédie » et « comédie » ».

Perception

A cette conception radicalement matérialiste s'adjoint une théorie de la perception qui sera utilisée aussi par les physiciens de la période hellénistique, et immédiatement par Epicure : la perception par *eidola*. Ces particules ou simulacres qui recouvrent en une fine pellicule la surface des corps. Ces flots d'images-corps pénètrent dans l'œil et constituent dès lors le mécanisme même de la perception visuelle. En parcourant dans un milieu la distance qui sépare l'objet de l'œil, les simulacres adopteraient spontanément une réduction d'échelle proportionnelle à cette distance.

Rationalisme

Quelle valeur de vérité possède, selon Démocrite, l'expérience ? Etait-il sceptique ou, au contraire, croyait-il fermement au pouvoir de la raison ? En affirmant que la nature possède un ordre, il semble bien que Démocrite affirme aussi, conjointement, que nous avons un accès privilégié, par la connaissance (réflexion et sensation), à cet ordre. Notre physique n'est donc pas vaine : elle rencontre de véritables corps, de véritables permanences et nos lois sont authentiques. La sensation elle-même, quoique potentiellement trompeuse (tour carrée), est caractérisée comme *odos*, chemin vers l'établissement d'une vérité. Par la sensation nous avons la possibilité d'accéder à la fine graphie matérielle qui compose la nature et les corps.

Philolaos rompt avec les cosmologies relativement simplistes de ses prédécesseurs. Il s'agit moins, dans cette tradition fortement influencée par le pythagorisme, de dénombrer les éléments primitifs qui constituent la nature de la matière, que de construire un système du monde où chaque élément est *dans* le ciel – la Terre l'est aussi. Autour d'un feu central, qui n'est pas le Soleil, le système Terre-Lune-anti-Terre effectue un ballet complexe où le feu central est lui-même toujours caché aux habitants de la Terre – c'est-à-dire à ceux du bassin méditerranéen qui correspond à la seule partie habitée de la sphère terrestre selon Philolaos. Contre les partisans d'une Terre plate, voici une Terre sphérique. Contre ceux qui privilégient les apparences et font de la Terre un objet fixe, voici son mouvement, diagnostiqué bien avant

Aristarque, mais en contradiction avec l'enseignement obvie des sens, comme avec celui de Pythagore lui-même.