

Epicure

Epicure et l'analyse quantique de la réalité

Marcel Conche

Philopsis : Revue numérique
<http://www.philopsis.fr>

Les articles publiés sur Philopsis sont protégés par le droit d'auteur. Toute reproduction intégrale ou partielle doit faire l'objet d'une demande d'autorisation auprès des éditeurs et des auteurs. Vous pouvez citer librement cet article en en mentionnant l'auteur et la provenance.

L'intuition fondamentale d'Epicure, dans l'analyse du réel, est l'intuition quantique. Cela signifie, avant tout, que la continuité dans la nature n'est que l'apparence. Le fond des choses est la discontinuité, la discrétion. Une sorte de tache blanche immobile sur le vert de la colline se résout, à l'approche en l'ensemble des agneaux d'un troupeau¹. Tout ce qui semble continu et indéfiniment divisible n'est, pour une analyse exacte, que totalité additive, quantité déterminée, *quantum*. Tout être est corps, et tout corps est un ensemble d'Uns exclusifs, d'atomes – c'est-à-dire d'un *nombre* déterminé d'atomes. Certes, le tout, l'univers sont infinis ; mais l'univers n'a aucune réalité propre en tant qu'univers, il n'est que l'ensemble additif des corps qui le composent ; et le tout n'est que la somme des parties : il n'y a rien de plus dans le tout que dans les parties – et c'est pourquoi il suffit de connaître la partie pour connaître le tout. L'infinité de l'univers n'est que répétition à l'infini de la finité. Aussi loin que l'on aille, il n'y a que la finité. Enfin la structure des causes et des effets dans la nature est purement quantique : émission du rayonnement par *quantas* discontinus, structure quantique de la lumière et des émanations de toute sorte, etc .

S'il y a une évidente parenté entre l'intuition continuiste de la nature et l'esprit de l'analyse infinitésimale, il n'y en a aucune, au contraire, entre celui-ci et la quantification épicurienne, sinon, bien sûr, l'esprit même de l'analyse, c'est-à-dire de la décomposition. Les quantités infiniment petites ne sont pas telles, rappelons-le, parce qu'on les regarderait comme très petites, mais parce qu'on les considère comme pouvant devenir toujours plus

¹ Cf. Lucrèce, *De rerum natura*, I, v. 321-322, cité désormais *DRN*.

petites, c'est-à-dire comme décroissant continuellement jusqu'à devenir aussi petites que l'on veut. Or la notion de *minimum* dans l'épicurisme, c'est-à-dire d'une quantité telle qu'aucune quantité plus petite ne peut ni être ni être pensée, rend la supposition d'une quantité continuellement et infiniment décroissante irréaliste et fautive. De plus – et cela est impliqué dans ce qui précède – la nature des quantités infiniment petites est d'être toujours variables. Or, selon Epicure, les éléments constitutifs de toutes choses sont nécessairement invariables : sinon la nature n'aurait pas de quoi résister toujours à la puissance désagréable du temps.

Pourtant Michel Serres, dans son livre *La naissance de la physique dans le texte de Lucrèce : fleuves et turbulences*, soutient que la « mathématique des Epicuriens », selon son expression, serait celle-même inaugurée par Démocrite et canonisée par Archimède, en qui il voit les « géomètres de l'infinitésimal ». Dans le *De rerum natura* de Lucrèce, les traces abondent, dit-il, d'une physique mathématique. Il porte une attention privilégiée au *clinamen*, et il en montre la nécessité dans le cadre de la physique de Lucrèce, comme physique, ou mécanique, non des solides, comme on l'a cru, mais des fluides. Or, on peut reconnaître, pense-t-il, dans les expressions par lesquelles Lucrèce introduit le *clinamen*, des définitions canoniques appartenant à la théorie du calcul différentiel : lorsque Lucrèce nous dit que les atomes, en chute libre dans le vide, s'écartent de la verticale « aussi peu qu'il soit possible de dire, par là, que le mouvement s'en trouve modifié »², il nous fait songer à la définition de l'infiniment petit virtuel, et lorsque plus loin, il redéfinit cet écart *nec plus quam minimum* (« pas plus que le minimum »)³, il nous fait songer, selon M. Serres, à la définition de l'infiniment petit actuel. « Nous sommes en présence des premières formulations de ce qu'on nommera une différentielle. Le *clinamen* est donc une différentielle, et proprement, une fluxion »⁴. N'y a-t-il pas, du reste, une « filiation de l'atomisme par rapport aux premiers essais de calcul infinitésimal », dès lors que Démocrite paraît bien avoir produit en même temps une méthode mathématique d'exhaustion et l'hypothèse physique des insécables ?

M. Serres a sans doute raison de mettre en évidence le côté « mécanique des fluides » de la physique de Lucrèce, et aussi de souligner l'importance, pour les Epicuriens, de la considération des grands nombres. Mais, en ce qui concerne les quantités infinitésimales, il faut maintenir qu'elles n'ont aucune place dans la physique épicurienne. On peut même dire qu'Epicure a repoussé les principes de l'analyse infinitésimale de la manière la plus expresse. Car la notion de *minimum* est, chez lui, exclusive de toute notion d'un infiniment petit, virtuel ou actuel ; elle est incompatible avec une quelconque analyse « infinitésimale ».

Avant d'en revenir au principal centre d'intérêt pour M. Serres, le *clinamen*, il convient d'éclairer cette notion de *minimum*. Qu'est-ce que le minimum selon Epicure ? Quel est le rôle des *minima* dans la composition des choses ?

La notion de « minimum », comme toute autre, dans l'épicurisme, est d'origine sensorielle. Il y a d'abord le minimum sensible, à savoir ce qui est

² Ibid., II, v. 219-220.

³ Ibid., II, v. 244.

⁴ M. Serres, op. cit., Minuit, 1977, p. 11.

tel que quelque chose de plus petit ne donne aucune sensation. Si un corps, éloigné de nous, n'est plus qu'un point, ce point est un minimum sensible. On ne peut, à l'intérieur de ce minimum, passer d'un point à un autre⁵ : il n'a donc pas de parties, il est indivisible. Comme le dit Pascal : « nous appelons un point indivisible celui au-delà duquel nos sens n'aperçoivent plus rien »⁶ ; mais Pascal ajoute – ce que ne ferait pas Epicure – « quoique divisible infiniment et par sa nature ». Le minimum sensible a une extension, une grandeur, car, étant sensible, il n'est pas rien. C'est un point étendu sans parties. Tout corps limité peut être considéré comme constitué par un certain nombre de tels points étendus, plus nombreux si le corps est plus grand, moins nombreux si le corps est plus petit. Chaque minimum sensible pouvant faire l'objet d'un acte sensoriel distinct, tout corps sensible peut être considéré comme le corrélat noématique d'un certain nombre d'actes sensoriels. J'ai parlé, à ce propos, d'« ontologie pointilliste »⁷ (« ontologie » puisque les *aisthèta* sont des *onta*).

Après le minimum sensible, le minimum physique : l'atome. La notion de minimum s'oppose à ce qu'il y ait du plus petit sans fin. C'est pourquoi Anaxagore, pour qui « les os sont formés d'os indéfiniment petits et menus, la chair, de chairs infiniment petites et menues »⁸, rejette la notion de minimum : « Pour le petit, dit-il, il n'existe jamais de minimum (*to elachiston*) de petitesse, mais du plus petit sans fin : car il est impossible que l'être cesse d'être par la division »⁹. A quoi Epicure oppose que, par la division à l'infini, l'être, au contraire, s'exténuerait en non-être. A la longue, il n'y aurait plus que des quasi-néants. Aussi faut-il « rejeter la division à l'infini vers le plus petit, afin que nous ne fassions pas toutes choses faibles, et que, dans nos conceptions des ensembles corporels, nous ne soyons pas forcés, en comprimant les étants, de les consumer dans le non-être »¹⁰. Lucrèce explique¹¹ que si la division de la matière se poursuivait durant un temps infini, la réduisant à des parties infiniment petites, la nature n'arriverait plus, avec des quasi-néants, à former des êtres, car elle ne saurait, en un temps fini quelconque (et tout se forme en un temps fini), remonter le handicap d'une destruction se poursuivant depuis un temps infini. Un autre argument d'Epicure contre la division à l'infini d'Anaxagore montre bien son refus des grandeurs infinitésimales. Ce qui n'a ni grandeur ni épaisseur n'est rien. Si donc l'on nous dit, écrit-il à Hérodote¹², qu'en un corps se trouvent des parties en nombre infini, si petites soient-elles, il n'est pas possible de penser comment ce corps pourrait encore être limité quant à la grandeur : « Il est évident, en effet, que les parties en nombre infini sont d'une certaine taille, et que, quelle que soit leur taille, la grandeur sera infinie ». C'est ainsi que Lucrèce¹³ opérera la réduction à l'absurde de la

⁵ Cf. Epicure, *Lettre à Hérodote*, § 58 – cité désormais LH.

⁶ *Pensées*, fr. 72, éd. Brunschvicg. Brunschvicg donne « indivisible » : nous rectifions d'après d'autres éditions et d'après le manuscrit.

⁷ Epicure : *Lettres et maximes*, PUF, 1999 (6^{ème} édition) p. 151.

⁸ Lucrèce, *NRN*, I, 835-837.

⁹ D.K. 59 B 3.

¹⁰ LH, § 56.

¹¹ *DRN*, I, v. 551-564.

¹² § 57.

¹³ *DRN*, I, v. 615-617.

division à l'infini en acte anaxagoréenne : l'objet le plus menu, étant composé d'un nombre infini de parties, serait aussi grand que tout l'univers. Il faut admettre, contre Anaxagore, la notion d'un minimum de petitesse, d'un minimum physique. Un corps limité ne comprend qu'un nombre fini de parties (*onkoi*). Les atomes sont les parties minimales de la nature, les minima naturels. Cela signifie que toutes les opérations de la nature sont quantifiées : il y a toujours gain ou perte d'un atome au moins – bien qu'à la vérité, dans tous les processus naturels, comme processus de composition ou de décomposition, il faille faire intervenir non pas un atome isolé, mais toujours une certaine valeur quantique, un certain « montant » (*Anzahl*), comme dirait Hegel¹⁴.

Après le minimum sensible et le minimum physique, le minimum pensable. L'atome, qui ne diffère que par sa petitesse minimale des corps limités sensibles (il est sensible – c'est-à-dire tangible – en droit, quoique en fait imperceptible), doit être pensé par analogie avec eux. Il a, comme eux, une grandeur et une forme, et dès lors, il ne peut pas ne pas être pensé comme ayant des parties. S'il a la forme d'un triangle ou d'un trident, comment ne pas le penser comme constitué d'au moins trois parties, etc. ? Tout corps composé sensible peut être considéré, on l'a vu, comme résultant de la sommation d'un certain nombre de minima sensibles. Il faut se laisser guider, dans la conception des *minimæ partes* de l'atome, par l'analogie avec ce que représente le minimum sensible dans l'objet visible. Ce que le minimum visible est à l'objet visible, la partie minimale, vue par la pensée, l'est à l'atome :

$$\frac{\text{minimum visible}}{\text{objet visible}} = \frac{\text{minimum pensé}}{\text{atome}}$$

Par analogie avec les ultimes parties d'un corps visible encore discernables par les yeux, l'atome comprend les ultimes parties encore discernables par la pensée (bien qu'indissociables en fait) ; et de même que les *minima* visibles marquent la limite du pouvoir séparateur de l'œil, les *minimæ partes* de l'atome marquent la limite du pouvoir d'analyse de la réalité par la pensée. N'allons pas croire, toutefois, qu'il y ait, dans la réalité, quoi que ce soit (une quelconque profondeur) au-delà de ce qu'en saisit la pensée. En vertu du rationalisme absolu d'Epicure, et de l'absolue corrélation de l'être et de la pensée, les bornes de la pensée sont les bornes mêmes de la réalité. Non seulement la pensée mais la nature même ne connaît rien de plus petit que les petites parties de l'atome. La *minima pars* est la plus petite partie d'un corps qui soit encore corporelle (bien que n'ayant pas de réalité séparée). Au-dessous, il n'y a que le zéro de grandeur et de volume, c'est-à-dire rien.

La notion de minimum pensable empêche de donner un sens à l'infini en puissance d'Aristote. On sait que, selon Aristote, le continu enveloppe l'infini en ce sens que les continus – l'étendue, le mouvement, le temps – sont indéfiniment divisibles. En effet, la pensée qui distingue des parties dans un continu est toujours à même de dédoubler les limites qui séparent

¹⁴ *Wissenschaft der Logik*, éd. Lasson, t. 1, p. 197.

ces parties, et de faire apparaître ainsi de nouvelles parties par une opération qui peut se répéter sans fin. Mais, selon Epicure, on ne fait que *dire* que l'on a affaire à de « nouvelles » parties ; en réalité, on pense toujours la même chose : dès lors que l'on descend au-dessous des minima pensables, les parties dites « nouvelles » sont pour nous tout à fait indiscernables. Au-dessous du minimum pensable, on peut bien dire « etc. » ou « et ainsi de suite indéfiniment » : on ne pense pas réellement ce que l'on dit. Lorsque Zénon, dans l'argument de la *dichotomie*, formule la nécessité, pour un mobile qui va d'un point à un autre, de « parvenir d'abord à la moitié avant d'accéder au terme »¹⁵, c'est-à-dire de parcourir avant la ligne entière la moitié de cette ligne, et la moitié de cette moitié, etc., il conçoit la série :

$$1 = 1/2 + (1/2)^2 + (1/2)^3 + \dots$$

Brunschvicg voit là « la plus ancienne trace de la pensée infinitésimale »¹⁶. En ce cas, ce que repousse Epicure dans les §§ 56-58 de la *Lettre à Hérodoté*, c'est une telle pensée infinitésimale. Le passage d'un point à un autre – et il songe au passage d'une partie à l'autre (ou, plus précisément, d'une extrémité à l'autre) d'un corps limité – ne peut être pensé comme un passage à l'infini de parties à des parties toujours plus petites, mais seulement comme passage de parties à d'autres parties égales (puisque ne pouvant être inférieures au minimum discernable, dès lors qu'il n'est pas possible de penser quelque chose de plus petit que le minimum), donc en nombre fini. Le mouvement comme passage d'un lieu à l'autre est une donnée sensible, donc une évidence, donc une réalité ; il est donc pensable. Mais il ne peut être pensé qu'à la condition de ne pas le décomposer à l'infini, mais d'y voir la somme, simplement plus ou moins grande, d'un nombre fini de portions minimales et insécables de mouvement, de pas ou de bonds élémentaires.

La quantification du mouvement ne va pas sans la quantification du temps. La lumière et la chaleur solaires se répandent en un instant dans tout le ciel, dit Lucrèce¹⁷, c'est-à-dire dans la totalité de notre monde (qui n'est cependant, rappelons-le, qu'une infime partie de l'univers). Les simulacres, grâce auxquels nous percevons les objets, sont transportés jusqu'à nous instantanément (pour nous) – sinon nous verrions les objets non comme ils sont mais comme ils ont été¹⁸. Un miroir d'eau, note Lucrèce¹⁹, placé sous le ciel étoilé, montre aussitôt les étoiles. Si la lumière en un instant se répand dans le monde, à temps égal les simulacres parcourent un espace bien supérieur²⁰ : ils franchissent les « barrières enflammées du monde » et vont au-delà. Dans le vide, où aucune collision ne vient ralentir leur mouvement (de sorte que l'*antikopè* [résistance] externe est nulle), les simulacres parcourent toute distance imaginable en un temps « inconcevable »²¹, c'est-à-dire si bref qu'on n'en peut concevoir la durée, qui donc n'a pas pour nous de durée : en un instant sensible (c'est le *punctum temporis* de Lucrèce²²),

¹⁵ Aristote, *Physique*, VI, 9, 239 b 12-13.

¹⁶ *Les étapes de la philosophie mathématique*, 1930, rééd. 1947, p. 153.

¹⁷ *DRN*, IV, v. 202.

¹⁸ Cf. *LH*, § 46.

¹⁹ *DRN*, IV, v. 209-215.

²⁰ *Ibid.*, v. 206-208.

²¹ *LH*, § 46.

²² *DRN*, IV, v. 193.

sans durée pour notre sens de la durée (car nous n'avons pas le pouvoir d'y discriminer des différences de durée). Toutefois la vitesse d'un simulacre dans le vide reste inférieure à celle d'un atome puisque, dans le cas du simulacre, l'*antikapè* interne (collisions entre les atomes du simulacre qui se trouvent ainsi « retardés les uns par les autres »²³) n'est pas nulle. Les atomes ont tous une vitesse égale dans le vide²⁴ – et ils sont toujours dans le vide. Ils vont « d'un mouvement aussi rapide que la pensée », c'est-à-dire qu'un atome ne met pas plus de temps pour aller réellement de A à B qu'il n'en faut pour aller en pensée de A à B²⁵. Le mouvement de l'atome est le corrélat du mouvement de la pensée. Qu'il s'agisse de la lumière, des simulacres ou des atomes, on peut, dans tous ces cas, parler de distances inexprimables parcourues « en un instant », à condition d'entendre par là un instant sensible, sans durée pour nous, non absolument sans durée. Epicure le rappelle²⁶ : « ce n'est pas en même temps, si les temps sont perçus par la raison, qu'un corps en mouvement arrive en de multiples lieux », c'est-à-dire arrive aux multiples points de son parcours. Il n'y a pas de vitesse infinie (M. Serres parle à tort de « vitesse infinie »²⁷ : il n'y a pas de « vitesse infinie » dans l'épicurisme ; ce qui est parcouru en un instant, ce n'est pas, comme il le dit, « la totalité de l'espace », mais seulement une distance inexprimable). Dès lors, l'instant sensible et infractionnable du point de vue de la sensation (sorte de minimum temporel, corrélat d'un acte sensoriel élémentaire, et si l'on peut dire « ponctuel », d'appréhension de la durée) se décompose pour la raison en une multitude d'instantanés pensables. Comme le dit Lucrèce²⁸ : « dans le moment perçu comme unique par nous <en aisthêto chronô, LH, § 47> ... se dissimule une foule de moments <tempora multa> dont la raison <ratio> découvre l'existence ». Ces points de temps sont nombreux <multa>, non cependant en nombre infini. Chacun a une durée mais si courte qu'il ne peut y en avoir (en réalité et pour la pensée) de plus brève, qui donc est indivisible même pour la raison. Les *minimæ partes* de l'atome sont des points étendus sans parties : de même, les parties minimales du temps sont des points temporels sans parties temporelles. Les instants mathématiques, qui seraient des zéros de durée, ne sauraient avoir, pas plus que le point mathématique ou la ligne sans épaisseur, une signification réelle pour Epicure. Le temps réel, comme aussi l'espace et le mouvement réels (et qui, comme tels, ne doivent pas être considérés abstraitement et séparément des corps – le vide lui-même est essentiellement l'in-tangible, le non-corps), ne se résolvent aucunement en parties de parties à l'infini. L'espace, le temps et le mouvement « divisibles à l'infini » ne sont que des entités conventionnelles et « fausses » (au sens où, comme on le verra, la géométrie est « fausse »).

Venons-en au *clinamen*, à la déviation minimale du mouvement. Il s'agit bien d'un *minimum* de déviation : *to elachiston* est le terme d'Epicure, d'après Cicéron²⁹. Cela M. Serres le reconnaît, du reste. Mais il se figure que

²³ DNR, II, v. 155.

²⁴ LH, § 61.

²⁵ Cf. Epicure : *Lettres et maximes*, p. 157.

²⁶ LH, § 47.

²⁷ Op. cit., p. 57.

²⁸ DRN, IV, v. 794-796.

²⁹ Cf. *De Fato*, 10, 22.

ce minimum a quelque chose à voir avec une quantité infinitésimale, de sorte que le *clinamen* serait une « différentielle »³⁰. Or le minimum, ici, n'a pas du tout cette signification. Une quantité infiniment petite, dans l'analyse infinitésimale, est une quantité telle qu'elle peut toujours décroître jusqu'à devenir aussi petite que l'on veut. Tel n'est pas le cas de la déviation minimale. Le mot minimum signifie non, certes, qu'il peut toujours y avoir une déviation plus petite, mais, au contraire, qu'il *ne peut* y avoir de déviation plus petite, toute déviation étant une déviation d'*au moins* cette quantité : une déviation plus faible ne serait plus une déviation. Des déviations de plus en plus petites ne s'intercalent pas entre la déviation minima et la déviation zéro. Au contraire, il y a un saut de la déviation minima à la déviation zéro (= non-déviation).

Il ne faut pas oublier pour quelle raison a été introduit le *clinamen*. La théorie atomique, en vertu du principe de causalité et parce que « rien ne naît de rien », vise à rendre compte de tout ce qui s'offre à nous dans le phénomène. Rien ne doit rester inexpliqué. Or la liberté du vouloir est un phénomène. Comment l'expliquer ? Si les seules causes du mouvement des atomes sont le choc et la pesanteur, toute la nature sera assujettie à une nécessité sans faille et il n'y aura pas de place pour la liberté. Dans le système de la nécessité, comme est celui de Démocrite où l'on remonte de cause en cause à l'infini, la liberté ne peut se faire jour. S'il doit y avoir la liberté – et la liberté est un fait –, il faut placer la non-nécessité à l'origine, placer à l'origine des choses, c'est-à-dire dans la manière même dont on conçoit les principes, à la fois la nécessité et la liberté. C'est pourquoi, dit Diogène d'Énoanda³¹, Epicure a attribué aux atomes « un mouvement libre <eleuthera kinêsis> ..., mouvement qui consiste en une déclinaison <parenklitikê> ». La déviation de l'atome n'est pas déterminée par une quelconque influence extérieure ou par l'état antérieur de l'atome ; elle ne découle en vertu d'aucune nécessité d'un mouvement antérieur, elle est indépendante de l'état antérieur de l'univers : ainsi se trouvent rompus les « pactes du destin » <fœdera fati>.

Or la notion de « déclinaison » doit remplir deux conditions : 1) comme toute notion <prolēpsis> ayant une signification réelle, elle doit être conçue d'après quelque chose de sensible, dont nous ayons l'expérience ; 2) elle doit remplir exactement la fonction théorique pour laquelle elle est conçue, ni plus ni moins : car il faut faire les suppositions juste nécessaires pour rendre compte de l'expérience, mais ne pas supposer plus qu'il n'est nécessaire.

Sur le premier point : l'expérience d'où est tirée la notion de *clinamen* est celle du changement volontaire de direction. Un passage de Lucrèce l'atteste : d'où vient, demande-t-il, ce pouvoir « par lequel nous allons là où la volonté nous conduit, et changeons, nous aussi [comme les atomes], la direction de nos mouvements <declinamus item motus>, sans être déterminés par le temps ni par le lieu, mais suivant le gré de notre esprit lui-même »³² ? Par analogie, avec ce qu'est pour nous le fait de changer de direction à notre gré, un pouvoir de « décliner » est attribué à l'atome (non, à vrai dire, une volonté mais une spontanéité, car la « liberté » dont il y a à rendre compte

³⁰ Op. cit., p. 11 et p. 26.

³¹ 32 Chilton.

³² DRN, II, v. 258-260.

n'a rien de proprement humain : elle est « cette liberté accordée sur terre à tout ce qui respire », la spontanéité du vivant).

Quant à la fonction théorique du *clinamen*, elle est exactement remplie dès qu'il y a déviation de l'atome : ce dont on a besoin est seulement une *déviation*, non *telle* déviation. Sa fonction est, en effet, purement négative : *empêcher* qu'un « mouvement nouveau naisse toujours d'un plus ancien suivant un ordre inflexible <ordine certo> »³³ et que « la cause suive la cause à l'infini »³⁴, bref *rompre* les lois du destin. Pour cela, la déviation la plus petite possible, la déviation minima, le quantum élémentaire de déviation possible, suffisent. Il n'est pas besoin de supposer plus ou autre chose : car il n'y a pas lieu de *rendre compte* de la nouvelle direction du mouvement, ou de ce qu'est désormais le mouvement de l'atome. Simplement le mouvement *n'est plus* ce qu'il était. Quelque chose s'est passé qui n'est pas une *suite* de ce qui se passait avant mais qui est un commencement pur. On aura désormais une chaîne causale qui, au lieu de remonter à l'infini comme chez Démocrite, sera suspendue à un tel commencement pur sans pouvoir remonter plus haut. D'un autre côté pourtant, il ne faut pas supposer moins qu'une déviation *déterminée*. Une déviation infiniment petite au sens de l'analyse infinitésimale, étant une quantité toujours variable, ne serait pas une déviation déterminée.

On le voit : l'analyse épicurienne de la nature, qu'il s'agisse des choses sensibles, des agrégats quels qu'ils soient, des atomes, du temps ou du mouvement concrets, n'a aucunement le caractère d'une analyse infinitésimale. C'est une analyse quantique, car elle s'arrête à des minima comme à des grains élémentaires, différents de zéro sans pourtant qu'il y ait la possibilité, en réalité ou pour la pensée, d'intercaler d'autres valeurs entre eux-mêmes et le zéro. La nature ne suit pas une loi de continuité : elle opère toujours par quantités au moins égales à ces valeurs minimales. *Natura facit saltus*.

J'ai laissé, jusqu'à présent, de côté un argument historique de M. Serres³⁵ : Démocrite aurait « produit en même temps une méthode mathématique d'exhaustion et l'hypothèse physicienne des insécables » ; il y aurait donc une « filiation de l'atomisme par rapport aux premiers essais de calcul infinitésimal ».

Que Démocrite ait fait usage de la méthode consistant à sommer des quantités qui croissent indéfiniment en nombre, c'est possible, mais ce n'est pas établi. Abel Rey, qui défend une telle supposition, reconnaît qu'elle repose « sur une base bien étroite »³⁶. Le seul fragment textuel est celui-ci que nous rapporte Plutarque³⁷ : « Si [dit Démocrite] un cône est coupé par un plan parallèle à la base, que devons-nous penser des surfaces des sections <tmēmata>³⁸ ? Sont-elles égales ou inégales ? Car si elles sont inégales, elles

³³ Ibid., v. 252.

³⁴ Ibid., v. 255.

³⁵ Op. cit., p. 11.

³⁶ *L'apogée de la science technique grecque*, 1946, p. 289.

³⁷ *De communibus notitiis adversus Stoicos*, 39, 1079 e.

³⁸ Selon G. Vlastos (« Minimal parts in Epicurean Atomism », in *Isis*, 56, 1965, p. 128, n. 39), les tmēmata seraient non les sections mais les segments. Il a été suivi par Cherniss (*Plutarch's Moralia*, coll. Loeb, vol. XIII, part II, 1976, p. 821). Toutefois, si l'on considère un cône coupé par un plan <epipedō> parallèle à sa base,

donneront un cône irrégulier présentant des entailles à la manière de gradins, et des aspérités. Mais si elles sont égales, et le cône, étant composé de cercles égaux et non inégaux, aura manifestement les propriétés du cylindre, ce qui est tout à fait absurde ». L'interprétation d'Abel Rey est du type infinitésimal³⁹. Démocrite, nous dit-il, ne peut accepter aucun des termes du dilemme : ni qu'un cône ait les propriétés d'un cylindre, ni qu'un cône soit une figure en dents de scie. Pour éviter cela, il faut que l'opération de la section par plans parallèles à la base soit indéfiniment répétée. Alors l'arête en dents de scie finit, à la limite, par devenir une droite. Selon Heath, cité par Rey⁴⁰, Démocrite « a déjà l'idée d'un solide, somme d'un nombre *infini* de plans parallèles, ou de lames infiniment minces infiniment voisines »⁴¹ ; selon Abel Rey, « il attribue l'infinie petitesse, *en notre sens technique*, à l'épaisseur de ses surfaces ». En réalité, il est douteux que la notion de quantité infinitésimale soit présente en quelque façon que ce soit dans le texte démocritéen. Non seulement elle ne s'y trouve pas mais on ne peut l'y introduire.

Si même on pouvait trouver chez Démocrite quelque ébauche de la méthode infinitésimale⁴², qu'en résulterait-il ? La mathématique

il y a bien deux sections mais un seul segment – et il en faudrait deux. De plus, si le cône est coupé par deux plans parallèles à sa base et que l'on ait deux segments, on ne voit pas comment l'inégalité de ces segments donnerait un cône en dents de scie puisqu'ils sont contigus. Enfin Plutarque dit bien (1080 b) que « les surfaces des *tmēmata* sont des cercles », ce qui ne se comprend que si les *tmēmata* sont les sections du cône (d'un cône droit à base circulaire) et non les segments. Vlastos dit que l'expression « les surfaces des sections » est redondante. Nullement : la section a une surface, mais la surface n'a pas une section. Il note que le mot courant pour « section » est *tomē* et *tmēma* signifie souvent « segment ». Oui, mais la « section conique », chez Euclide, est *to kōnou tmēma*.

³⁹ D'après l'interprétation finitiste – que nous ne mentionnons ici que pour mémoire –, il faudrait attribuer à Démocrite – et à Epicure – un atomisme non seulement physique mais géométrique : le point serait un petit cube ayant pour côté le minimum de longueur, la ligne une sorte de parallélépipède très allongé, etc. Les volumes consisteraient en un nombre très grand mais fini de minces volumes élémentaires mathématiquement indivisibles (cf. S. Luria, « Die Infinitesimallehre der antiken Atomisten », in *Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik*, 1932, Bd. 2, p. 106 sq ; Julien Mau, « Zum Problem des Infinitesimaler bei den antiken Atomisten », in *Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, 1954). La critique de la thèse d'un atomisme mathématique chez Démocrite et Epicure n'est plus à faire (cf. Vlastos, loc. cit.). Epicure ne pouvait même pas, croyons-nous, envisager quelque chose de semblable ; et il est hautement improbable qu'une telle hérésie ait pu se faire jour dans un cercle épicurien.

⁴⁰ Op. cit., p. 285.

⁴¹ *A history of Greek mathematics*, vol. I, p. 180.

⁴² Archimède (*Peri tōn mēchanikōn theōrēmātōn pros Eratōthenēn ephodos* : cf. D.K. 68 B 155 n.) nous apprend que Démocrite avait trouvé les formules donnant le volume de la pyramide (comme étant égal au tiers du prisme ayant même base et même hauteur) et (probablement aussi) le volume du cône (à savoir le tiers du cylindre ayant même base et même hauteur). Mais il ne nous dit rien de la méthode suivie par Démocrite. Enriques et Mazziotti (*La dottrina di Democrito d'Abdera*, Bologne, 1948, p. 199) pensent que Démocrite a pu considérer la pyramide comme la somme d'une série illimitée de prismes élémentaires et en trouver le volume en faisant la somme d'une progression géométrique infinie.

démocritéenne ne saurait être la « mathématique des Epicuriens »⁴³, car il n'y a pas de « mathématique des Epicuriens ». De Démocrite à Epicure, la conséquence n'est pas bonne. Il faut rappeler ici que Démocrite et Epicure ont des attitudes tout à fait différentes, ou plutôt tout à fait opposées, à l'égard de la *paideia* – dont la mathématique fait partie. Démocrite est un savant universel. Il a réfléchi « sur toutes les questions », selon Aristote⁴⁴. Ses ouvrages couvrent le domaine entier de l'activité humaine, y compris l'agriculture, la diététique, les « combats à armes pesantes » et le chant. Selon P. Tannery, l'ordre des ouvrages mathématiques de Démocrite – *Sur la géométrie, les Questions géométriques, les Nombres, Sur les lignes incommensurables et les solides* – évoque l'ordre des *Eléments* d'Euclide, de sorte qu'il faudrait peut-être créditer Démocrite d'un ensemble encyclopédique anticipant sur celui d'Euclide. Qu'en est-il, au contraire, d'Epicure ? On sait son hostilité à la culture libérale, à la *paideia*⁴⁵. A quoi bon accumuler les connaissances et les savoirs ? Nous n'avons pas le temps. Un fait domine tout : nous allons mourir. Ce n'est pas le moment de faire des mathématiques. Il ne s'agit, en philosophie, que d'une seule chose : devant l'imminence de la mort, en réduisant autant que possible les délais, trouver la voie du salut. Le problème est celui-ci : donner à l'homme les moyens de garder son équilibre, d'être calme et heureux alors qu'il va mourir. De Démocrite à Epicure, l'homme grec a découvert la mort. Alors la géométrie est inutile. De plus, et secondairement peut-on dire, elle est fausse. Cicéron nous dit que, selon les Epicuriens, la musique, la géométrie, l'arithmétique, l'astronomie, « partant de principes faux » (le point sans dimension, la divisibilité à l'infini, etc.) « ne peuvent être vraies » *<vera esse non possunt>*⁴⁶, que le mathématicien Polyène, ayant adhéré à la doctrine d'Epicure, « crut que toute la géométrie était fausse » *<totam geometricam falsam esse>*⁴⁷. A la différence des Pyrrhoniens qui subvertissent les principes de toute connaissance, Proclus⁴⁸ range les Epicuriens parmi ceux qui mettent en doute les seuls principes de la géométrie. M. Serres voudrait que la mathématique « fausse » pour un Epicurien soit celle de Platon et de la « tradition dominante »⁴⁹, non celle d'Archimède. Saint Augustin nous dit toutefois qu'Epicure « avait disserté avec beaucoup d'obstination contre les écrits géométriques d'Archimède », du reste « sans y rien comprendre » - « autant, ajoute saint Augustin, que je puisse en juger »⁵⁰.

Concluons que la doctrine d'Epicure est purement physique. La méthode même est celle d'un pur physicien, et j'ai souligné ailleurs⁵¹ la différence, et même la rupture méthodologique, avec Démocrite. La démarche de celui-ci, dans la détermination du modèle d'univers est souvent purement rationnelle et *a priori*, alors que, pour Epicure, dans la fixation du nombre des formes atomiques, de la grandeur des atomes, etc., il convient de

⁴³ M. Serres, op. cit., p. 133.

⁴⁴ *De la Génération et de la Corruption*, I, 2, 315 a 35.

⁴⁵ Cf. Epicure : *Lettres et maximes*, p. 41.

⁴⁶ *De Finibus*, I, 21, 72.

⁴⁷ *Premiers Académiques*, II, 33, 106.

⁴⁸ *In Euclidem*, p. 199, 36 sq. Friedl..

⁴⁹ Op. cit., p. 130.

⁵⁰ *De utilitate credendi*, c. 6, 13 = 229 a Us..

⁵¹ Epicure : *Lettres et maximes*, Introduction, pp. 19-20.

procéder non pas *a priori*, mais plutôt *a posteriori*, c'est-à-dire avec le souci de n'admettre rien de plus que ce qu'il est nécessaire d'admettre pour rendre intelligible le monde visible, donné à nos sens. C'est pourquoi le nombre des formes atomiques (des espèces différentes d'atomes) ne sera pas infini, mais fini, etc.

Gardons-nous donc de conclure du mathématisme démocritéen au physicalisme épicurien. L'unique pensée d'Epicure est celle de la nature, c'est-à-dire, sous un certain point de vue, de la vie et de la mort universelles. Les Epicuriens, nous dit Plutarque, rejettent le plaisir des mathématiques⁵². Epicure parle et enseigne à partir de son intuition de la nature, toujours présente. Tout, dans la nature, n'est qu'assemblages qui, indéfiniment se font et se défont. Tout est somme, tout est quantum, tout est nombre. Les Uns qui s'ajoutent ainsi sont, selon les différents aspects de la réalité, les différents *minima*. Un minimum est toujours une quantité non infinitésimale mais finie et ayant une réalité physique. La structure granulaire du temps et du mouvement ne concernent que le temps et le mouvement des objets. En résumé : physique quantique mais non mathématique, car si, dans la nature, tout est nombre et mesure, il n'est jamais question de compter et de mesurer. Lucrèce a voulu être le poète de la vérité épicurienne. Si la vérité peut passer tout entière dans un poème, c'est qu'elle n'a pas besoin de formules et d'équations. Le philosophe ne calcule pas.

Aristote reconnaît la réciprocité de l'infini de division, ou plutôt de divisibilité, et de l'infini de composition ou d'accroissement. Toutefois, il s'agit là de l'infini en puissance. Dans la réalité, il n'y a pas de réciprocité entre les deux infinis, car, d'une part, il y a un maximum de grandeur en acte, le Premier Ciel, mais, d'autre part, il n'y a pas de minimum de grandeur en acte, d'où la négation des atomes. Epicure ne considère pas la quantité à part de ce qui est quantifié : non le nombre mais les agrégats nombrables, non les solides (géométriques) mais les corps, non le temps comme tel mais comme « accident des accidents », etc. Alors, d'une part, au moins en ce qui concerne l'univers (car il y a une limite à la grandeur des atomes), il ne reconnaît pas une limite ou un maximum de grandeur en acte, mais, d'autre part, il admet des minima d'étendue (concrète), de matière, de temps, de mouvement, qui sont des minima en acte. Pascal, dans l'*Opuscule De l'esprit géométrique*, met en évidence la réciprocité des deux infinis mathématiques : de grandeur et de petitesse. Il est impossible d'assigner un terme soit à la multiplication soit à la division de toute quantité. Mais dans le célèbre fragment des *Pensées* sur les deux infinis⁵³, il passe du mathématique au physique, les infinités en puissance deviennent infinités en acte, et la nature est conçue comme actuellement multipliée et divisée à l'infini. Sur le premier point – l'infinité en grandeur –, il reprend très exactement le système épicurien : « Tout ce monde visible n'est qu'un trait imperceptible dans l'ample sein de la nature » ; au-delà de la portée de notre vue (qui s'arrête aux étoiles), dans « l'immensité qu'on peut concevoir de la nature », il y a « une infinité d'univers [= mondes] ayant chacun son firmament, ses planètes, sa terre », de sorte que tout ce monde visible n'est qu'un « canton détourné de la nature ». Mais quant au second point – l'infinité en petitesse –

⁵² Non posse ..., II, 1093c.

⁵³ 72, Br.. Cf. « Epicure, Pascal et la nature infinie », in *Présence de la Nature*, PUF, 2001, ch. VIII.

, son mathématisme lui fait prendre le contre-pied du finitisme épicurien. Il n'y a pas cette « extrême petitesse de la nature » qui serait marquée par les minima épicuriens, mais du plus petit sans fin, une richesse et une complexité à n'en plus finir. Toutefois il faut remarquer, avec Havet⁵⁴, que « tout cela est de pure imagination ». Pourquoi n'y aurait-il pas des particules élémentaires, des minima physiques indivisibles par aucune force naturelle ? Selon Epicure, la nature peut bien détruire tout ce qu'elle édifie, mais elle ne peut se briser elle-même : elle ne peut briser cela même qui lui permet de se renouveler éternellement et d'avoir éternellement raison de la puissance destructrice du temps.

⁵⁴ *Pensées* de Pascal, publiées par E. Havet, 3^{ème} éd., 1880, t. 1, p. 15.