

tardo-républicaine. Le temple vitruvien, où B. Wesenberg²⁸ distingue une stratification d'au moins trois périodes successives, constitue un exemple apparemment caractéristique de ce que l'auteur appelle une « architecture idéale » (*Idealarchitektur*) : présentation, non pas d'un moment ou d'un état particulier de l'architecture, mais de constantes fondamentales ; volonté de dégager, au delà d'une forme matérielle déterminée, une fonction essentielle, constante, exemplaire. Le *De Architectura* qui, dans le livre II singulièrement, propose une « archéologie du savoir », oriente aussi le lecteur vers un système atemporel et utopique de l'art architectural.

À ces variations de perspectives (pratique, théorique, didactique, utopique...) ne pouvait assurément pas répondre un concept figé de la relation posée entre *fabrica* et *ratiocinatio*. Les glissements sémantiques et la polysémie de cette relation s'accordent à la polysémie même du *De Architectura*, œuvre d'un homme attaché à la praxis, praticien lui-même, mais comme le Zeuxis évoqué par Cicéron²⁹, ne concevant la perfection que comme synthèse de modèles divers et élaborant, à partir de ces différents modèles, une architecture « idéale ».

²⁸ Beiträge zur Rekonstruktion griechischer Architektur nach literarischen Quellen, MDAI(A) 9, Berlin 1983, 164-181.

²⁹ De inuentione 2,1.

L'IMAGINAIRE ANALOGIQUE ET LA CONSTRUCTION DU SAVOIR DANS LES QUESTIONS NATURELLES DE SÉNÈQUE

Mireille ARMISEN-MARCHETTI
(Université de Toulouse II)

NOUS savons par des sources indirectes que Sénèque a écrit un nombre non négligeable d'ouvrages scientifiques¹, qui pour la plupart sont probablement des travaux de jeunesse : selon toute vraisemblance, c'est du séjour en Égypte que datent le *De situ et de sacris Aegyptiorum* et le *De situ Indiae* ; entre le retour à Rome et le départ pour l'exil, auraient été composés le *De lapidum natura*, le *De piscium natura*, le *De motu terrarum* et le *De forma mundi*. Les titres de ces traités, plus que les minuscules fragments qu'il nous en reste, signalent les domaines scientifiques qui intéressaient Sénèque : la géographie au sens large, incluant la cosmographie et l'ethnologie,

¹ Cf. fr. III, 5 Haase (*De motu terrarum*) ; IV, 6 (*De lapidum natura*) ; V, 7-8 (*De piscium natura*) ; VI, 9-11 (*De situ Indiae*) ; VII, 12 (*De situ et sacris Aegyptiorum*) ; VIII, 13 (*De forma mundi*). La datation des œuvres de Sénèque est toujours très difficile, celle des fragments à plus forte raison. P. Grimal, *Sénèque ou la conscience de l'empire*, Paris, Belles-Lettres, 1978, p. 457-458, fait remonter le *De situ et de sacris Aegyptiorum* et le *De situ Indiae* aux années 25-31, le *De lapidum natura*, le *De piscium natura* et le *De motu terrarum* à la période 31-39. Quant au *De forma mundi*, il pourrait être contemporain de la *Consolation à Marcia*, et dater de 42. Mais tout cela reste très hypothétique.

ainsi que la zoologie et la minéralogie. Après le retour d'exil en revanche, à partir de 49, Sénèque se consacre à la vie publique, et préfère, dans ses rares moments de loisir, s'adonner à la philosophie morale. Ce n'est que dans les dernières années, mettant à profit son éloignement de la cour, qu'il revient aux sciences et compose les *Questions Naturelles* - le seul témoignage que nous ayons conservé de sa production en ce domaine-, consacrées à des problèmes de météorologie (étude des feux célestes, des nuages, des vents) et de cosmographie (système des eaux, tremblements de terre)².

Sur tous ces sujets, les *Questions Naturelles* présentent la plupart du temps des hypothèses de seconde main, et nombre de développements se ramènent à l'exposé successif des thèses soutenues par les divers prédécesseurs de Sénèque. Par exemple, dans le livre sur les foudres (*N.Q.* II, 17-20), à propos des causes du tonnerre, sont énumérées à la suite les théories d'Anaximène, d'Anaximandre, d'Anaxagore et de Diogène d'Apollonie. Néanmoins, si l'on compare l'exposé de Sénèque au chapitre que le Pseudo-Plutarque consacre au même phénomène en citant pour partie les mêmes auteurs³, on aperçoit d'emblée la différence. Sénèque ne se contente pas d'énoncer les thèses d'autrui, mais il en donne une appréciation, choisit parmi elles celle à laquelle il se rallie⁴, ose même à l'occasion avancer sa

² Les divisions modernes des domaines d'étude coïncident mal avec les divisions antiques. Cf. la tripartition établie par Sénèque lui-même dans la préface du livre II des *Naturales Quaestiones* : l'étude du monde se divise en étude des *caelestia*, des *sublimia*, des *terrena*. Les *caelestia* sont le ciel et les astres ; les *sublimia*, les phénomènes atmosphériques (nuages, pluies et neiges, auxquels, selon la correction d'un grand nombre d'éditeurs, s'ajoutent les vents, les tremblements de terre et les éclairs) ; enfin les *terrena* sont tout ce qui tient au sol, eaux, terre, végétation (*N.Q.* II, I, 1-2).

³ Ps.-Plut., *Plac.* III, 3 (qui cite pareillement Anaximandre et Anaxagore).

⁴ Par exemple, *N.Q.* I, 5, 4, à propos de l'arc-en-ciel : *Concedo* (que chaque goutte d'eau soit un miroir), *sed illud nego* (qu'un nuage soit fait de gouttes d'eau) ; I, 5, 10 (toujours à propos de la théorie spéculaire de l'arc-en-ciel) : *Huic contradictioni non consentio, cum ipsam sententiam probem*.

propre explication⁵. Nous savons d'ailleurs par Quintilien qu'il prenait soin de se procurer des observations originales en recourant à la collaboration d'assistants ou d'amis - plus ou moins scrupuleux, il est vrai - : « (Sénèque avait) de vastes connaissances ; sur ce point, pourtant, il fut parfois trompé par ceux qu'il chargeait de faire des recherches⁶. » La *Lettre 79* confirme le témoignage de Quintilien : nous y voyons Sénèque demander à son correspondant Lucilius, procureur en poste en Sicile, des renseignements sur Charybde et sur l'Etna⁷. Tout cela montre bien que Sénèque n'est pas un simple doxographe qui se contenterait d'énoncer des *placita*, des « opinions », mais qu'il a l'ambition d'apporter une contribution personnelle au progrès de la science.

Cette attitude active et critique s'applique non seulement aux contenus du savoir, mais aussi à son élaboration. Qu'il s'agisse des thèses d'autrui ou des siennes propres, Sénèque s'interroge sur les modalités de construction de la connaissance, au point qu'il est possible de découvrir, épars dans les *Questions Naturelles*, les éléments d'une véritable réflexion épistémologique. Disons d'emblée que nous n'avons ici ni l'ambition ni le temps de dégager dans leur ensemble les principes scientifiques de Sénèque. Nous nous contenterons d'examiner sa principale méthode de construction des hypothèses, la méthode analogique.

* * *

Commençons par faire un détour à travers un traité contemporain des *Naturales Quaestiones*, puisqu'il date lui aussi de la période de la retraite de Sénèque, le *De Otio*, qui propose une description à la fois de l'ambition et de la démarche propres à l'étude

⁵ Par exemple, *N.Q.* III, 15, 1 : *Sed hoc amplius censeo. Placet...*

⁶ Quint., *I.O.* X, 128 : *multa rerum cognitio, in qua tamen aliquando ab iis quibus inquirenda quaedam mandabat deceptus est*.

⁷ *Ep.* 79, 1-3.

de la nature. Sénèque énumère les tâches auxquelles s'adonne l'homme de bien dans son loisir, et qui légitiment ce dernier : car l'*otium*, loin d'être une fuite devant ce que le citoyen doit à la *ciuitas*, permet au contraire le choix d'occupations plus nobles par lesquelles, au lieu de servir une cité particulière, on se dévoue à la communauté humaine dans son ensemble. En effet l'homme de bien, c'est-à-dire celui qui s'adonne à la recherche philosophique, consacre son loisir à la construction du savoir humain ; savoir dont, par le biais de l'éthique, découle le bonheur aussi bien de l'individu que de l'humanité dans son ensemble. Le philosophe cherche à découvrir, entre autres choses, « si cet assemblage des mers, des terres et de ce que renferment la mer et les terres est unique, ou si la divinité a éparpillé de nombreux corps de ce genre ; si toute la matière dont naissent les différentes choses est continue et pleine, ou si elle est discontinue et si le vide se mêle aux éléments pleins ; où siège la divinité, si elle contemple son œuvre ou la meut, si elle l'enserme de l'extérieur ou si elle est immanente au tout ; si le monde est immortel ou s'il faut le compter parmi les choses caduques et nées pour un temps. »⁸

Si l'on se reporte à la tripartition stoïcienne de la philosophie en logique, physique et morale, les questions énumérées par Sénèque relèvent de la physique, c'est-à-dire de l'étude de la nature - la physique, qui est précisément l'objet des *Questions Naturelles*. Et d'ailleurs, le dernier au moins des problèmes cités dans ce passage du *De Otio*, l'éternité du monde, est traité dans les *Questions Naturelles*, en conclusion au livre III, lorsque Sénèque dépeint l'enchaînement des catastrophes aboutissant à la destruction périodique du cosmos (*N.Q.* III, 27-30). Nous sommes donc tout à fait autorisés à transposer aux

⁸ *Ot.* 4, 2 : *unum sit hoc quod maria terrasque et mari ac terris inserta complectitur, an multa eiusmodi corpora deus sparserit ; continua sit omnis et plena materia ex qua cuncta gignuntur, an diducta et solidis inane permixtum ; quae sit dei sedes, opus suum spectet an tractet, utrumne extrinsecus illi circumfusus sit an toti inditus ; immortalis sit mundus an inter caduca et ad tempus nata numerandus* (trad. R. Waltz modifiée). Ces diverses questions sont évoquées à travers la polémique entre stoïciens et épicuriens.

Questions Naturelles ce que le *De Otio* nous dit des modalités de construction du savoir scientifique.

Or, que nous dit-il ? Que la curiosité scientifique est le propre de l'esprit humain, et que son ambition la plus grande se déploie dans la physique, couronnement du savoir philosophique : Dieu se confondant, dans le stoïcisme, avec la φύσις, l'étude de la nature elle-même devient théologie et fréquentation du divin⁹. Mais la noblesse de l'enquête va de pair avec sa difficulté. Les problèmes que nous avons vu Sénèque énumérer dans le *De Otio* sont de ceux qui défient, ô combien, l'observation humaine. La suite du texte y insiste : la pratique de la physique exige du savant qu'il dépasse les simples données de la sensation. Elle l'engage dans un domaine fermé au regard quotidien et accessible seulement aux yeux de la pensée. « Nous ne voyons pas tous les objets, ni ne les voyons aussi grands qu'ils sont, mais notre regard s'ouvre la voie de l'investigation et pose les fondements de la vérité, faisant procéder notre enquête de l'évident à l'obscur, *ex apertis in obscura* (...) Notre pensée rompt les remparts du ciel et ne se contente pas de connaître ce qui lui est présenté. »¹⁰

Ex apertis in obscura : la recherche sur la nature passe des objets dévoilés, c'est-à-dire de ceux qui tombent sous l'évidence des sens, aux objets cachés, ceux que l'observation directe ne peut atteindre parce qu'ils sont trop éloignés ou que leurs dimensions surpassent la mesure humaine. Tels sont bien en effet les domaines auxquels s'attachent pour leur part les *Questions Naturelles* : l'enquête y porte sur des phénomènes météorologiques ou cosmologiques, dont

⁹ *Ot.* 4, 2 : *haec qui contemplatur, quid deo praestat ? Ne tanta eius opera sine teste sit.* La physique est la partie de la philosophie *quae ad deos pertinet*. (*N.Q.* I, praef. 1)

¹⁰ *Ot.* 5, 5-6 : *Nec enim omnia nec tanta uisimus quanta sunt, sed acies nostra aperit sibi inuestigandi uiam et fundamenta uero iacit, ut inquisitio transeat ex apertis in obscura ... Cogitatio nostra caeli munimenta perrumpit nec contenta est id quod ostenditur scire* (trad. Waltz modifiée). La même idée est posée, mais moins explicitement, au tout début des *Questions Naturelles* : (la physique) *non fuit oculis contenta ; maius esse quiddam suspicata est ac pulchrius quod extra conspectum natura posuisset* (*N.Q.* I, praef. 1).

il est impossible d'observer le processus de près et dans son ensemble. La formule de Sénèque, *ex apertis in obscura*, paraphrase une célèbre maxime d'Anaxagore : ὄψις ἀδήλων τὰ φαινόμενα¹¹, ou, si l'on traduit littéralement, « les phénomènes sont un aperçu des choses cachées ». L'idée est que les objets apparents (les « phénomènes »), ceux qui peuvent être appréhendés par les sens, offrent une vue, c'est-à-dire permettent la connaissance, des objets invisibles ou impossibles à observer. Comment se fait ce passage du visible à l'invisible, de l'évident à l'obscur ? Par le biais de la méthode analogique, attestée dès les présocratiques, comme on le verra ; la formule d'Anaxagore n'en est que la formulation elliptique. Cette méthode consiste à supposer l'existence d'une similitude entre un premier objet, proche et bien connu (par exemple le cours d'une rivière), et un second objet, lointain et impossible à observer directement (le flux du vent), puis à transposer au second les observations et les connaissances établies à propos du premier. Quant à la similitude même sur laquelle repose le raisonnement par analogie, elle peut être, selon les cas, une similitude de nature (la foudre est analogue au feu terrestre parce qu'ils ont même nature : *N.Q.* II, *passim*), de structure (la terre est analogue à une balle : *N.Q.* IV, 11, 3 ; le monde est analogue au corps humain : *N.Q.* III et VI, *passim*) ou de fonction (analogie entre les vents et les fleuves : *N.Q.* V, *passim*).

L'analogie est extrêmement usitée dans les *Questions Naturelles*, mais l'exemple le plus explicite de son fonctionnement figure au livre II, dans le développement sur la nature et l'étiologie de

¹¹ *Vors.* 59 B 21a. Formule comparable chez Démocrite, *Vors.* 68 A 111. Cf. O. Regenbogen, « Eine Forschungsmethode antiker Naturwissenschaft », *Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik*, (1), 1931, p. 131-182 ; H. Diller, « ὄψις ἀδήλων τὰ φαινόμενα », *Hermes*, (67), 1932, p. 14-42. P.H. Schrijvers, « Le regard sur l'invisible. Étude sur l'emploi de l'analogie dans l'oeuvre de Lucrèce », *Entretiens sur l'Antiquité classique*, Tome XXIV, Fondation Hardt, Vandoeuvres-Genève, 1978, p. 77-114 ; M. Armisen-Marchetti, *Sapientiae facies. Étude sur les images de Sénèque*, Paris, 1989, p. 283-311 ; A. Schiesaro, *Simulacrum et imago. Gli argomenti analogici nel « De rerum natura »*, Pise, 1990.

l'éclair (*fulguratio*) et de la foudre (*fulmen*). Après avoir passé en revue les opinions de ses prédécesseurs (*N.Q.* II, 17-20), Sénèque annonce qu'il va désormais faire œuvre originale et se livrer à des hypothèses personnelles : « Nous renvoyons maintenant nos maîtres et nous nous mettons à marcher seuls pour passer des faits reconnus par tout le monde à ce qui est matière à discussion »¹². Ce qui est reconnu par tout le monde, c'est-à-dire unanimement admis par les physiciens, c'est la nature ignée de la foudre et de l'éclair : on s'accorde à penser que *fulmen ignem esse et aeque fulgurationem* (*N.Q.* II, 21, 1). Sénèque insiste sur cette notion fondamentale, point de convergence des divers *placita* qu'il a énumérés dans les chapitres précédents (*N.Q.* II, 12-20), et il la renforce, après l'avoir formulée, par quelques arguments supplémentaires (*N.Q.* II, 21, 2-3). Il y insiste au point même de ressentir le besoin de s'excuser : ces longueurs sont nécessaires, car c'est à partir d'elles que va pouvoir se développer l'hypothèse¹³.

La question à l'étude consiste à rechercher les causes du double phénomène du *fulmen* et de la *fulguratio*. Puisqu'une observation directe est, bien entendu, impossible, Sénèque propose une analogie. « Puisqu'il est avéré que tous deux » (*sc.* la foudre et l'éclair) « sont du feu, voyons comment en général le feu naît sous nos yeux. Il ne naîtra pas autrement dans les régions supérieures. »¹⁴ La première étape du raisonnement consiste donc à poser l'analogie fondamentale entre foudre et éclair d'une part et feu terrestre de l'autre, et à décider de transposer au feu céleste, inobservable, les observations relatives au feu terrestre. Or, ici-bas, le feu s'obtient soit par un choc (lorsque l'on frappe une pierre) soit par friction (en frottant deux morceaux de bois l'un contre l'autre, comme savent le faire les bergers : *N.Q.* II, 22, 1).

¹² *N.Q.* II, 21, 1 : *dimissis nunc praeceptoribus nostris incipimus per nos moueri et a confessis transimus ad dubia* (éd. et trad. P. Oltramare, Paris, C.U.F., 1961 ; nous lui empruntons toutes nos citations des *Questions Naturelles*).

¹³ *N.Q.* II, 21, 4 : *Non ad exercendum uerba diutius hoc idem tracto, sed ut cognata esse ista (sc. la foudre et l'éclair) et eiusdem notae ac naturae probem.*

¹⁴ *N.Q.* II, 22, 1 : *Quoniam constat utramque rem ignem esse, uideamus quemadmodum ignis fieri soleat apud nos ; eadem enim ratione et supra fiet.*

On peut donc faire l'hypothèse que les feux célestes, de la même façon, ont pour origine soit un choc soit un frottement. Mais un choc ou un frottement entre quoi et quoi ? Entre nuages : tel est en effet le milieu dans lequel se développent ces phénomènes - le principe en a été posé au tout début de l'exposé : « On admet unanimement que tous ces phénomènes (*sc.* le tonnerre, l'éclair, la foudre) se forment dans les nuages et en sortent »¹⁵ -. Quand le choc ou le frottement sont violents, il en résulte la foudre ; s'ils le sont moins, il ne se produira qu'un éclair¹⁶.

La méthode analogique n'est bien entendu pas une innovation de Sénèque. Elle est en fait aussi ancienne que la curiosité pour la nature : pas de science ni même d'ébauche de science sans imagination analogique¹⁷. On la rencontre, nous l'avons dit, dès les présocratiques, chez lesquels elle profite d'un terrain aménagé par les conceptions globalisantes d'un monde obéissant à un principe unique. C'est Empédocle qui semble en avoir fait l'usage le plus développé, en assimilant le phénomène de la vision au fonctionnement d'une lanterne, et celui de la circulation du sang et de l'air dans les veines à la circulation de l'eau et de l'air à l'intérieur d'une clepsydre¹⁸. Mais il faut attendre Aristote pour trouver une réflexion théorique sur la nature de l'analogie. Dans l'*Éthique à Nicomaque*, l'*ἀναλογία* est définie, au sens strict, comme une proportion géométrique, c'est-à-dire

¹⁵ *N.Q.* II, 12, 1 : *Conuenit de illis, omnia ista in nubibus et e nubibus fieri.*

¹⁶ *N.Q.* II, 22, 2-23, 1 : *Potest ergo fieri ut nubes quoque ignem eodem modo uel percussae reddant uel attritae. Videamus quantis procellae uiribus ruant, quanto uertantur impetu turbines ; id quod obuuium fuit, dissipatur et rapitur et longe a loco suo proicitur. Quid ergo mirum, si tanta uis ignem excutit uel aliunde uel sibi ? Vides enim quantum feruorem sensura sint corpora horum transitu trita (...) ; sed fortasse nubes quoque in nubes incitatae feriente uento et leuiter urgente ignem euocabunt qui explendescat nec exiliat ; minore enim ui ad fulgurandum opus est quam ad fulminandum.*

¹⁷ Cf. M. Dorolle, *Le raisonnement par analogie*, Paris, 1949 ; M. Black, *Models and Metaphors*, Ithaca, New York, 1962 ; J. Molino, « Métaphores, modèles et analogies dans les sciences », *Langages*, 54, 1959, p. 83-102.

¹⁸ *Vors.* 21 B, respectivement fr. 84 et 100.

comme une égalité de rapports arithmétiques dans laquelle A est à B ce que C est à D¹⁹. La *Poétique* passe de ce rapport entre grandeurs à l'analogie entre des qualités : « j'entends par τὸ ἀνάλογον tous les cas où le second terme est au premier comme le quatrième au troisième. »²⁰ Par exemple : la vieillesse est à la vie ce que le soir est au jour. Ainsi élargie, l'analogie joue dans tous les domaines, et l'imagination analogique, signale la *Rhétorique*, est le fait aussi bien du philosophe - c'est-à-dire du savant - que du poète : « en philosophie, apercevoir des similitudes même entre des objets fort distants témoigne d'un esprit sagace. »²¹ Aristote lui-même use largement de l'analogie dans le domaine de la physiologie, pour établir hypothèses et classifications : par exemple, pour les animaux qui vivent dans l'air, les poumons jouent le même rôle que les branchies pour les animaux aquatiques²². Théophraste à sa suite utilisera l'analogie, dans son traité météorologique, pour établir les causes du tonnerre²³.

À l'époque hellénistique, la démarche analogique est devenue un bien commun de la science antique. Épicure, qui considère l'étiologie physique comme le champ d'application par excellence de cette méthode, la décrit avec précision dans la *Lettre à Hérodote* 80 :

¹⁹ Arist., *Éthique à Nicomaque* V, 3, 8-13. « Les mathématiciens appellent cette proportion géométrique. C'est qu'en effet dans cette proportion le rapport entre les totaux est comme le rapport entre chacun des deux termes » (V, 3, 13 ; trad. J. Voilquin, Paris, Garnier-Flammarion, 1965).

²⁰ Arist., *Poét.* 21, 1457 b 16-19 (trad. J. Hardy, Paris, C.U.F., 19756)

²¹ Arist., *Rhét.* III, 11, 1412 a 11-13 (trad. Dufour-Wartelle, Paris, C.U.F., 1973).

²² Arist., *Hist. An.* VIII, 589 b 18. Mais, pour la physiologie, la méthode est déjà utilisée, sinon explicitement formalisée, dans le *Corpus hippocratique* : cf. O. Regenbogen (art. cit. note 11).

²³ Cité par H. M. Hine, *An edition with commentary of Seneca Natural Questions, Book II*, Salem, New Hampshire, 1984, p. 293 : le traité de Théophraste n'est connu que par une version syriaque, elle-même traduite en allemand par E. Wagner-P. Steinmetz, « Der syrische Auszug der Meteorologie des Theophrast », *Akademie der Wissenschaften und der Literatur in Mainz, Abhandlungen der Geistes- und Sozialwissenschaftlichen Klasse*, 1964, 1, p. 1-58.

« examinant de combien de manières se produit près de nous le phénomène semblable, il faut en inférer les causes des phénomènes célestes et de tout l'invisible (...) »²⁴. Lui-même use abondamment du procédé dans la *Lettre à Pythoclès*, pour expliquer par exemple comment peuvent se produire les phases de la lune²⁵. Les stoïciens en revanche sont moins explicites, mais cela peut n'être dû qu'à l'état très fragmentaire dans lequel nous est parvenue la tradition. Ils comptent l'analogie au nombre des processus de formation des concepts abstraits : « (les objets de pensée peuvent être conçus) par analogie, soit en agrandissant l'objet, comme Tityos et le Cyclope, soit en le diminuant, comme le Pygmée ; le centre de la terre est aussi conçu par analogie d'après des sphères plus petites »²⁶. Passons sur les concepts de géant (Tityos et le Cyclope) et de nain (le Pygmée), qui ne nous intéressent pas ici. En revanche le dernier cas de figure, l'exemple du centre de la terre, est bien un concept scientifique. Il est obtenu par une analogie qu'Aristote dirait géométrique, c'est-à-dire par un rapport entre grandeurs. On devine que le système cosmique est modélisé à l'aide d'un montage mécanique de petites dimensions, comme la science hellénistique en usait couramment²⁷.

Revenons à l'exemple de raisonnement par analogie que nous avons emprunté au livre II des *Questions Naturelles*, pour relever la formule par laquelle Sénèque introduit son explication de la foudre et de l'éclair : *potest ergo fieri ut nubes quoque ignem eodem modo uel percussae reddant uel attritae*, « il est donc possible que les nuages aussi donnent du feu, soit par percussion, soit par frottement » (*N.Q.* II, 22, 2). L'adverbe déductif *ergo* indique que l'hypothèse résulte

²⁴ *Ad Herodt.* 80 (trad. M. Conche, *Épicure. Lettres et Maximes*, Paris, 1987, p. 122-123).

²⁵ Par exemple, *Ad Pyth.* 94 : « Les décroissements et retours à la plénitude de la lune peuvent se produire... de toutes les façons par lesquelles les phénomènes qui arrivent près de nous nous invitent à rendre compte de ce changement d'aspect (...) » (trad. M. Conche, p. 196-197).

²⁶ *S.V.F.* II, 87 = *Diog. L.*, VII, 53.

²⁷ Cf. G. Aujac, « La sphéropée, ou la mécanique au service de la découverte du monde », *Revue d'Histoire des Sciences*, (23), 1970, p. 93-107.

d'un véritable raisonnement syllogistique, qu'on peut décomposer de la façon suivante :

Prémisses :

- a) le feu terrestre et le feu de la foudre sont analogues ;
- b) or le feu terrestre se produit par choc ou par frottement.

Conclusion obtenue par déduction, *ergo* : donc, le feu céleste se produit par choc ou par frottement.

Un second exemple (on peut en trouver bien d'autres) est l'explication des halos, au livre I, par analogie avec les cercles que l'on obtient en jetant une pierre dans l'eau. « Car un liquide, et l'air, et tout objet dont un choc peut altérer la forme, se moule nécessairement sur ce qui le repousse. Or (*autem*), toute lumière est ronde ; donc (*ergo*) l'air aussi, frappé par cette lumière, prendra cette même forme. »²⁸

Prémisses :

- a) l'air et un liquide ont le même comportement face à un impact ;
- b) or l'air frappé par la lumière et l'eau frappée par une pierre sont soumis au même type d'impact ;

Conclusion, *ergo* : donc l'air, comme l'eau, produit des cercles autour du point d'impact.

Le raisonnement déductif en lui-même est parfaitement rigoureux. Ce qui l'est moins en revanche, c'est la première prémisses, c'est-à-dire la ressemblance posée au départ entre les deux phénomènes, le feu terrestre et le feu céleste, ou l'air et l'eau. Car une ressemblance, par définition, n'est pas une identité, mais seulement la possession commune d'un certain nombre de caractères. Le physicien peut se tromper en supposant semblables deux phénomènes qui dans la réalité n'ont rien de commun (et en effet Sénèque se trompe : la foudre et l'éclair sont des décharges électriques, non des phénomènes

²⁸ *N.Q.* I, 2, 2 : *nam umor et aer et omne quod ex ictu formam accipit in talem habitum impellitur qualis est eius quod impellit ; omne autem lumen rotundum est ; ergo et aer in hunc modum lumine percussus exhibit.*

de combustion²⁹). Mais même dans le cas où les deux phénomènes sont apparentés, c'est-à-dire possèdent réellement un certain nombre de caractères communs (l'air et l'eau sont bien l'un et l'autre des milieux fluides), l'erreur peut naître d'une transposition inadéquate ou excessive, parce que mettant en jeu des caractères qui, eux, ne sont pas communs. Car la saisie des analogies relève de l'intuition, non de la science certaine, comme Cicéron l'a fort bien vu : « (les hommes possèdent) un esprit (...) doué, pour ainsi dire, d'un flair qui lui permet de voir les causes et les conséquences des choses, de transférer les ressemblances et de rapprocher des objets séparés. »³⁰ Ce « transfert des ressemblances » exprime très exactement le fonctionnement du raisonnement par analogie.

Sénèque pour sa part a parfaitement conscience des embûches de l'analogie. D'où son *potest fieri*, « il est possible ». Il est possible que la foudre et l'éclair naissent de la même façon que le feu naît sur la terre, mais l'analogie ne peut suffire à en donner la certitude. Les *Questions Naturelles* abondent en formules comparables : *non sic potest esse ?* (II, 27, 4 : puisque que l'on fait du bruit en frappant des mains, ne peut-il en être ainsi lorsque deux nuages se heurtent ?) ; *ueri ergo simile est* (I, 1, 9 ; II, 14, 2) ; *credibile* (VI, 12, 3-4) ; *nec mirum est* (I, 1, 7). L'analogie établit la possibilité du fait, non la certitude. Et cette possibilité elle-même est soumise à la vérification du bon sens. Comment se forme la grêle ? L'analogie de nature entre grêlons et glace terrestre conduit à penser que la grêle aussi se forme par congélation. Mais est-il vraisemblable qu'un nuage entier puisse se congeler ? L'hypothèse paraît à Sénèque excessivement hardie, *audax*,

²⁹ Pour les explications modernes des divers phénomènes étudiés dans les *Questions Naturelles*, cf. l'utile ouvrage de N. Gross, *Senecas Naturales Quaestiones*, Stuttgart, 1989 (et particulièrement, pour l'orage, p. 66-71).

³⁰ Cic., *Fin.* II, 45 : (*homines habent*) *mentem (...) ut ita dicam, sagacem, quae et causas rerum et consecutiones uideat et similitudines transferat et disiuncta coniungat* (éd. et trad. J. Martha, Paris, C.U.F. 19674).

et il refuse d'y croire³¹, raillant la belle assurance de Posidonius, qui maintient mordicus cette explication, « comme s'il y avait été lui-même », *tamquam interfuerit* (*N.Q.* IV, 3, 2). C'est dire que Posidonius confond la simple vraisemblance obtenue par hypothèse et la certitude que donnerait une observation directe.

Néanmoins, la conclusion à laquelle a conduit l'analogie peut exceptionnellement obtenir le statut de vérité. On peut en effet décider, sans autre élément de preuve, de considérer l'hypothèse comme vraie, tout simplement parce qu'elle s'insère dans un système ou parce qu'elle a été énoncée par un individu auxquels on fait confiance : c'est l'argument d'autorité. Je doute, dit Sénèque, qu'un nuage entier puisse se changer en glace pour produire de la grêle : mais toi, lecteur, tu peux décider de le croire en te fiant à l'*auctoritas* de Posidonius, qui soutient cette thèse³². Dans le cas présent, Sénèque est bien évidemment ironique, puisque, nous l'avons vu, il ne se rallie pas pour sa part à la thèse posidonienne. N'empêche qu'il décrit fort bien, dans son principe, le fonctionnement de l'argument d'*auctoritas*, et qu'il le met parfois lui-même en l'œuvre. Au livre VI, 16 des *Questions Naturelles*, les tremblements de terre sont expliqués par l'agitation de l'air contenu dans les profondeurs de la terre. Or, qu'il y ait de l'air à l'intérieur de la terre est chose certaine, puisque la terre émet des exhalaisons dont les astres se nourrissent. Sénèque accumule les expressions soulignant cette certitude : *necesse est* (VI, 16, 3) ; *non est ergo dubium quin (...)* (VI, 16, 4) ; *quod si uerum est, necesse est (ibid)*. Au chapitre suivant (VI, 17, 3), cette étiologie des tremblements de terre est présentée comme avérée, *uerum*. Toute cette certitude est suspendue à la validité de l'argument de départ, à savoir, que les astres se nourrissent des exhalaisons terrestres. Et ce qui fait la

³¹ *N.Q.* IV, 3, 1 : *Grandinem hoc modo fieri si tibi affirmauero quo apud nos glacies fit, gelata nube tota, nimis audacem rem fecero. Itaque ex his me testibus numero secundae notae qui uidisse quidem se negant.*

³² *N.Q.* IV, 3, 2 : *ergo si mihi parum credis, Posidonius tibi auctoritatem promittit (...)*

solidité de cette assertion elle-même, c'est qu'elle émane des stoïciens³³, et qu'elle est donc garantie par l'autorité du système.

Il s'agit néanmoins de cas exceptionnels, où l'argument d'autorité se juxtapose à l'analogie, sans modifier le fonctionnement propre de cette dernière. De façon générale, dans les domaines de la réalité qui échappent à l'observation sensible, l'enquête ne peut guère espérer aller au-delà de la *coniectura*. L'exposé sur la nature des comètes s'achève sur les réserves suivantes : « (ces explications) sont-elles exactes ? Les dieux le savent, eux qui ont la connaissance du vrai. Tout ce que nous pouvons faire, c'est scruter ces phénomènes et pénétrer dans ce qui est caché par l'hypothèse (*coniectura*), sans certitude mais non sans espoir de trouver. »³⁴ Grande est l'ambition du physicien qui se glisse dans les cachettes de la nature (*rerum naturae latebrae*, *N.Q.* VI, 5, 2), touche aux secrets des dieux (*deorum secreta*, *ibid.*). Cela est d'une grande âme, certes. Mais l'héroïsme de l'enquête va de pair avec le péril, et le savant n'a jamais la certitude d'être dans le vrai : « si l'on s'avisait de soumettre toutes les assertions à l'épreuve de l'or, on rendrait le silence obligatoire. »³⁵

Nous n'avons pas fait de différence entre analogie heuristique et analogie démonstrative. Car l'analogie est susceptible d'apparaître à deux étapes différentes de la recherche. Au moment de l'invention de l'hypothèse, l'imagination scientifique peut établir une analogie à partir de laquelle elle invente et formule l'hypothèse. Cela est encore vrai pour la science moderne, qui d'ailleurs confine l'analogie dans cette fonction et se tourne ensuite vers d'autres moyens – expérimentaux en particulier – pour démontrer l'hypothèse. À une étape postérieure,

³³ Cf. *S.V.F.* II, 593 ; 650 ; 690.

³⁴ VII, 29, 3 : *quae an uera sint, dii sciunt, quibus est scientia ueri. Nobis rimari illa et coniectura ire in occulta tantum licet, nec cum fiducia inueniendi nec sine spe* (trad. P. Oltramare modifiée). Cf. aussi I, 3, 14 : *in aliis rebus uaga inquisitio est, ubi non habemus quod manu tenere possimus et late coniectura mittenda est.*

³⁵ *N.Q.* IV, 5, 1 : *si omnia argumenta ad obrussam coeperimus exigere, silentium indicetur* (trad. P. Oltramare modifiée). L'*obrussa* est l'épreuve de l'or par le feu.

l'analogie peut aussi être utilisée, en l'absence d'autres instruments de vérification et d'expérimentation, pour tester la vraisemblance d'une hypothèse déjà disponible. Mais, dans les *Questions Naturelles*, il n'est guère possible de faire la différence entre ces deux types d'analogie : heuristique, qui précède l'hypothèse et permet son invention ; démonstrative, qui la suit et l'étaie. L'ordre d'exposition n'est pas significatif, car Sénèque ne cherche pas à montrer la recherche en train de se faire, mais seulement à en présenter les résultats.

En revanche on peut distinguer ce que nous appellerons volontiers des analogies fondatrices, qui soutiennent une hypothèse générale, et sont de façon certaine des analogies heuristiques, et d'autres, de portée restreinte, qui servent à préciser la première sur un point limité. Ainsi, s'agissant du vent, l'analogie fondatrice consiste à assimiler l'air à un liquide, et à considérer le vent comme un écoulement plus ou moins violent de l'air³⁶. Mais lorsqu'il faut affiner l'explication, Sénèque recourt à des analogies secondaires, dans le prolongement de cette analogie fondatrice ; un cyclone, comme un tourbillon dans le cours d'un fleuve, provient de la rencontre d'un obstacle (V, 13, 1-2) ; des rafales conjuguées produisent un vent violent, comme des ruisseaux qui s'additionnent font un torrent (V, 12, 3-4) ; l'air est plus épais au bas de l'atmosphère, comme dans un tonneau la lie se trouve au fond (IV, 10, 1).

Mais quel que soit le moment où l'analogie s'insère dans le raisonnement, qu'elle soit heuristique ou démonstrative, fondatrice ou secondaire, de sa qualité dépend la validité de l'hypothèse ; si bien que polémiquer contre un adversaire reviendra très souvent à s'attaquer à l'analogie dont il s'est servi pour fonder sa propre opinion. La première stratégie, la plus scientifique, consiste à contester

³⁶ Cf. *N.Q.* II, 7, 1 ; II, 16 ; V, 1, 1-2 ; V, 6, 1 ; V, 12, 3-4 ; V, 13, 1 ; VI, 17, 1-2. L'analogie entre le vent et l'écoulement d'un liquide est ancienne et largement diffusée. Elle apparaît dès Anaximandre (*Vors.* 12 A 24 = Ps.-Plut., *Plac.* III, 7) : ἀνεμὸν εἶναι ὅστιν ἄερος ; la même formule est attribuée aux stoïciens (Ps.-Plut., *ibid.*). Sénèque la donne en latin au début du livre V : *uentus est aer fluens*. Aristote attribue à « certains auteurs » l'idée que le vent et l'eau ont même nature (*Météor.* I, 13, 349 a 16 sq.).

l'adéquation de l'analogie. « Clidème veut que l'éclair soit une vaine apparence et non un feu ; qu'il en soit d'elle comme de la lueur que le mouvement des rames continue à faire briller pendant la nuit. L'analogie est inadéquate. C'est dans l'eau même que se montre la lueur produite par les rames ; celle qui apparaît dans l'atmosphère éclate et jaillit du nuage. »³⁷ Les deux phénomènes, le phénomène observable et connu (le scintillement de l'eau frappée par les rames) et le phénomène inobservable qui fait l'objet de l'étude (l'éclair), ne suivent pas le même processus : l'un, le scintillement, demeure confiné dans son milieu d'origine, l'eau, tandis que l'autre, l'éclair, quitte son milieu d'origine, le nuage. L'analogie, bien qu'elle mette en relation deux phénomènes lumineux, c'est-à-dire, peut-on penser, de nature similaire, est donc inadéquate et ne saurait faire preuve.

Dans cet exemple, la réfutation était d'ordre strictement logique. Au livre V, consacré à l'étiologie des vents, nous pouvons voir à l'œuvre, curieusement, une réfutation de type rhétorique. Il existe une explication, nous dit Sénèque, qui repose sur une analogie avec la digestion humaine : « Tout comme les aliments donnent lieu dans un corps humain à une accumulation de gaz qui ne peuvent sortir sans offenser l'odorat et qui libèrent notre ventre tantôt avec bruit, tantôt d'une manière plus discrète, on veut que la puissante nature émette aussi des vents quand elle transforme ce qui sert d'aliments à la terre. »³⁸ L'auteur de cette hypothèse n'est pas cité³⁹, mais on perçoit,

³⁷ N.Q. II, 55, 4 : *Clidemos ait fulgurationem speciem inanem esse, non ignem ; sic enim per noctem splendorem motu remo<rum remo>rari. Dissimile est exemplum. Illic enim splendor intra ipsam aquam apparet ; qui fit in aere erumpit et exilit.* Remarquons le terme d'*exemplum*, emprunté probablement à la terminologie de la rhétorique (conformément au sens que donne à ce terme Quintilien, I.O., V, 11, 2 : *exemplum* désigne l'induction rhétorique).

³⁸ N.Q. V, 4, 2 : *quomodo in nostris corporibus cibo fit inflatio, quae non sine magna narium iniuria emittitur et uentrem interdum cum sono exonerat, interdum secretius, sic putant et hanc magnam rerum naturam alimenta mutantem emittere spiritum.*

³⁹ On a pensé soit à Posidonius, soit à l'ancien stoïcisme : cf. N. Gross (*op. cit.* n. 29), p. 213-215.

dans la formulation de Sénèque, non seulement du scepticisme, mais un sentiment mêlé de scandale et d'amusement. Plus encore qu'improbable, l'analogie lui paraît inconvenante. Aussi la réfutation se fait-elle sur le même ton : « Il est fort heureux pour nous que sa digestion (*sc.* celle de la terre) soit toujours complète ; nous aurions sans cela à craindre de plus infectes émanations. »⁴⁰ On voit bien que Sénèque ne s'en prend pas à l'adéquation de l'analogie : il aurait d'autant plus de mal à le faire qu'il soutient vivement par ailleurs l'analogie de ce microcosme qu'est le corps humain et du macrocosme qu'est la terre⁴¹. Simplement, l'hypothèse proposée lui paraît si parfaitement incongrue qu'il ne cherche même pas à savoir s'il existe quelque vraisemblance logique pour que le processus de formation des vents ressemble à celui des gaz intestinaux ; mais, selon une technique non plus scientifique, mais rhétorique (le rire fait partie des armes de l'orateur), il anéantit la thèse adverse en la ridiculisant.

* * *

Cet examen des analogies scientifiques dans les *Questions Naturelles* nous a montré, nous semble-t-il, deux choses. Tout d'abord, l'usage qu'y fait Sénèque de l'analogie est révélateur de son comportement intellectuel d'ensemble : comportement qui consiste à s'inscrire dans une tradition déjà établie pour lui emprunter ce qu'elle a de fructueux, mais cela, sans servilité et en toute lucidité. L'emploi de la méthode analogique par les physiciens remonte à l'aube de la science antique, et Sénèque ne fait que manipuler un outil qu'il a trouvé tout prêt, à portée de sa main. Pour autant, nous avons essayé de le montrer, il a une conscience claire de son fonctionnement heuristique et de sa portée logique : en arrière-plan de la méthode analogique se laisse déceler une véritable réflexion épistémologique.

⁴⁰ N.Q. V, 4, 2 : *Bene nobiscum agitur, cum quod <edit> semper concoquit ; alioquin immundius aliquid timeremus.*

⁴¹ N.Q. III, 15, 1 : *Placet natura regi terram, et quidem ad nostrorum corporum exemplar...*

Par ailleurs, l'étude de l'analogie dans les *Questions Naturelles* permet de saisir la contribution de l'imagination à la recherche scientifique antique. Par imagination, il faut ici comprendre l'aptitude à se donner des représentations du réel en l'absence de perceptions, dans des domaines où le savant antique ne dispose pas, ou insuffisamment, de l'expérience sensible. Les sciences contemporaines, dans ces toutes dernières années en particulier, nous ont habitués à des progrès extraordinaires, liés à de nouvelles techniques d'exploration tant de l'infiniment grand (on peut penser aux sondes et aux télescopes spatiaux) que de l'infiniment petit (techniques d'exploration de la structure de la matière), et même de ce qui semblait devoir par nature échapper au regard humain, comme l'intérieur du corps (techniques d'imagerie médicale). Tout cela stupéfierait le physicien antique, qui dans ces domaines ne dispose, pour se donner des représentations et des explications, que de son imagination. Or celle-ci, on l'a vu, ne peut conduire qu'à l'hypothèse, à la supposition probable, non à la certitude - et, bien entendu, elle ne peut déboucher sur aucune application pratique et technique. Mais disposer d'une hypothèse simplement probable, c'est déjà beaucoup. Pour Épicure, la possession de représentations et d'explications vraisemblables, sans plus, suffit à lever la peur de l'inconnu, en montrant que le monde est explicable, sinon véritablement expliqué. Pour un stoïcien comme Sénèque, la visée est différente : l'imagination scientifique est perçue comme un courageux dépassement des barrières de la perception quotidienne, comme une audace exploratoire qui conduit l'esprit humain au-delà de sa condition ordinaire, jusqu'aux tréfonds de la nature, c'est-à-dire jusqu'au divin. Encore faut-il ne pas commettre de contre-sens sur ce terme d'imagination - en latin, Sénèque dit *cogitatio : cogitatio nostra caeli munimenta perrumpit* (Ot. 5, 6). L'imagination scientifique n'a rien de fantaisiste ni de surréaliste, elle n'est ni une abdication ni un dépassement de la raison, tout au contraire : elle représente le fonctionnement, dans toute sa plénitude, de la *ratio* commune à l'homme et aux dieux.

COLLOQUE

IMAGINAIRE ET MODES DE CONSTRUCTION DU SAVOIR ANTIQUE DANS LES TEXTES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

Coordinateur : Joël THOMAS

Ce colloque organisé, dans le cadre de l'axe *Mondes Classiques* de l'Équipe d'Accueil VECT (*Voyages, Échanges, Confrontations, Transformations*) de l'Université de Perpignan, réunit les meilleurs connaisseurs dans le domaine de l'étude des sciences et techniques de l'Antiquité. Des spécialistes de **Plutarque** (Jacques Boulogne, Université de Lille III), **Strabon** (G. Malinowski, Université de Wrocław, Pologne), **Pline l'Ancien** (Valérie Naas, Université de Lille III), **Varron** (Lucienne Deschamps, Université de Bordeaux III ; **Vitruve et l'architecture** (Louis Callebat, Université de Caen ; Mireille Courrént, Université de Perpignan), **Sénèque** (Mireille Armisen-Marchetti, Université de Toulouse-Le Mirail), mais aussi de la **médecine antique** (Philippe Mudry, Université de Lausanne ; Michel Perrin, Université d'Amiens) et de la **rhétorique** (Marc Baratin, Université de Lille III) feront le point sur cet univers fascinant du savoir gréco-romain, et nous montreront que ces sciences ont souvent eu le souci de relier entre elles les réseaux de leurs savoirs.

À un moment où l'on s'accorde à reconnaître la nécessité d'un dialogue interdisciplinaire autour des domaines de l'éthique, de