

I/ UN TEXTE CARACTÉRISTIQUE DE L'ÉCRITURE SCIENTIFIQUE ET PHILOSOPHIQUEA/ Une structure argumentative extrêmement nette et cohérente

1/ Des effets de structure récurrents dans chaque partie

- anaphore de l'expression ἔτι δὲ καὶ διὰ qui additionne deux arguments en faveur de la sphéricité de la terre fondés sur l'expérience.
- chacun de ces arguments est creusé par une succession de phrases enchaînées par la conjonction de coordination γάρ (6 occurrences dans le texte).
- chacun de ces arguments se conclut par l'expression de la conséquence de ce qui précède : la conjonction de subordination ὥστε seule, ou accompagnée d'un pronom démonstratif : ὥστε ἐκ τούτων (d'où il s'ensuit que), ou encore une autre variante, le relatif ἐξ ὧν τεκμαιρομένοις (à partir des conjectures de ces gens).

2/ Des reprises de termes dans chaque partie pour baliser la progression de la démonstration

- dans la première partie, le phénomène étudié est celui des éclipses de lune : il est posé en début de § (ἐκλείψεις), opposé à un autre phénomène en cours de démonstration (à nouveau ἐκλείψεις), et repris dans la conclusion partielle par le verbe de même famille ἐκλείπει, avec un effet rhétorique de paronomase et de figure étymologique.

Dans ce §, le sujet traité étant la forme de la terre, on retrouve le nom σχηματισμοῖς repris en fin de § avec une variante étymologique σχήματος.

- dans la deuxième partie, le phénomène étudié est celui de la configuration des astres dans le ciel. On retrouve la même récurrence des termes en polyptotes τῶν ἄστρον, ἄστρα, ἀστέρες, τῶν ἄστρον et τῶν ἄλλων ἄστρον.

De même, le sujet traité étant la taille de la terre, on trouve deux occurrences du terme τὸ μέγεθος et plusieurs occurrences en polyptotes de l'adjectif qui exprime la grandeur, avec ou sans négation : μεγάλη, μεγάλην, οὐ μεγάλης et μὴ μέγαν.

Dans les deux cas, l'effet produit est celui d'une structure en boucle parfaitement maîtrisée : l'introduction partielle pose la thèse à démontrer, et la conclusion partielle suggère que la démonstration est faite.

3/ Enfin à l'échelle de tout l'extrait, des termes récurrents unifient encore la démonstration :

- les termes σχηματισμοῖς et σχήματος de la première partie sont rappelés dans la deuxième par le polyptote σχῆμα.
- la notion de périphérie (circonférence) περιφερεία est reprise dans le dernier § περιφερείας, de même que l'adjectif περιφερής au début et à la fin du 2ème §.
- enfin la notion de sphéricité appelée à la fin du 1er § avec l'adjectif σφαιροειδής est rappelée par le polyptote σφαιροειδῆ et par le nom σφαίρας.

Tous ces procédés **rhétoriques** de **répétition** avec leurs variantes (paronomases, polyptotes,

figures étymologiques, anaphores) sont destinés à **unifier le raisonnement**, qui tourne finalement autour d'un petit nombre de notions qu'on fait jouer les unes avec les autres jusqu'à ce que la démonstration paraisse complète. Quand c'est le cas, Aristote change de partie.

### **B/ Une formulation très didactique et péremptoire**

Aristote construit donc un texte essentiellement caractérisé par sa netteté et son caractère martelé. Parmi les techniques, elles aussi rhétoriques, qui tendent à donner à son raisonnement une allure incontestable, on peut relever :

- les présents de vérité générale · λαμβάνει, γίγνεται, ὀρῶνται (et sa variante négative), ποιεῖται.
- un adverbe de temps généralisant : ἀεί, et une locutions adverbiale de temps avec la même valeur généralisante : διὰ παντός
- l'ellipse du verbe être, qui accentue l'affirmation : φανερόν [ἐστὶ], δῆλον, ἀναγκαῖον, qui sont autant de modalisateurs de certitude.
- les balancements vigoureux et les oppositions tranchées : μὲν / δέ (2 occurrences) mais surtout οὐ μόνον... ἀλλὰ καὶ (3 occurrences)
- la variante complexe de ces balancements étant le chiasme, qui reprend au milieu du deuxième § les localisations des régions plus au nord ou plus au sud avec des compléments circonstanciels de lieu plus ou moins identiques, ce qui produit le même effet de martèlement incontestable : ἐν Αἰγύπτῳ μὲν καὶ περὶ Κύπρον, ἐν τοῖς πρὸς ἄρκτον δὲ χωρίοις, ἐν τοῖς πρὸς ἄρκτον, ἐν ἐκείνοις τοῖς τόποις.

### **C/ La recherche d'une langue philosophique aussi claire et nette que possible**

1/ Une syntaxe très simple : beaucoup de groupes prépositionnels, assez peu de subordinées, un génitif absolu. C'est un texte qui n'est pas difficile à traduire, d'autant que beaucoup de termes sont répétés.

2/ Une écriture qui recherche systématiquement l'abstraction : importance des suffixes qui permettent de former des **noms abstraits** et donc de théoriser à partir des données multiples du réel. Beaucoup des noms de ce texte ont été forgés pour la première fois par Platon ou Aristote.

- -ος (noms neutres abstraits de qualité à partir d'adjectifs) : τὸ μέγεθος = la grandeur, la dimension, la taille = le caractère de ce qui est grand, μέγας, μεγάλη, μέγαν
- -σις (noms d'action féminins à partir de verbes) : ἡ αἴσθησις = l'action de sentir, de percevoir, la perception (de αἰσθάνομαι), ἡ ἐκλείψις = l'action de disparaître, l'éclipse (voir ἐκλείπει), ἡ διαίρεσις = la division, l'action de diviser (de διαίρε-ω), ἡ ἐπιπρόσθησις = l'action de s'interposer, l'interposition (ἐπι/προσ/τίθημι), ἡ μεταστάσις = l'action de se déplacer, le déplacement (μετα / ἵστημι), ἡ δύσις = l'action de se coucher (δύω).
- -ια (noms féminins abstraits à partir d'adjectifs) : περιφέρεια, le caractère de ce qui est περιφερής / αἰτία, le caractère de ce qui est αἴτιος, ce qui cause, d'où la cause / (ou noms féminins abstraits à partir de verbes) φαντασία, l'action de se montrer (φαίνομαι).

- -η (noms d'action féminins à partir de verbes, souvent à partir du radical de l'aoriste) : ἀποτομή = le résultat de l'action de couper, la section, la coupure (du verbe ἀποτέμνω) / μεταβολή = l'action de déplacer, le déplacement (du verbe μεταβάλλω).
- -μα (noms neutres abstraits, à partir d'une base verbale, indiquant le résultat de l'action) : τὸ σχῆμα = la forme, la figure (à partir de la racine σχ- de ἔχω)
- -ισμος (noms d'action masculins à partir d'un verbe) : σχηματισμός = l'action de composer, la composition, la configuration (du verbe σχηματίζω)

3/ Une utilisation importante de participes épithètes ou même substantivés pour enrichir encore la langue philosophique et scientifique :

- τὰ φαινόμενα = les choses qui apparaissent (participe présent neutre pluriel du verbe φαίνομαι), les phénomènes.
- τὴν ὀρίζουσιν γράμμην : la ligne qui délimite l'horizon, ὁ ὀρίζων κύκλος, le cercle qui délimite = l'horizon.
- τεκμαυρομένοις (participe présent passif neutre pluriel du verbe τεκμαίρω) = les choses conjecturées, les conjectures.

On voit donc que l'une des caractéristiques majeures de cette langue philosophique/scientifique est d'enrichir le lexique de manière à pouvoir passer de l'expression de l'expérience concrète des verbes (= actions) ou des adjectifs (= qualités) aux concepts qui permettent de les regrouper en catégories abstraites, facilement réutilisables en dehors des cas de figure particuliers. Ce travail linguistique est d'autant plus remarquable que nous vivons encore sur les résultats de cet enrichissement par l'abstraction. La plupart des mots savants et abstraits que nous utilisons aujourd'hui en français sont précisément ces mots grecs qui nous ont été transmis à partir du Moyen Age et de la Renaissance.

Reste à tenter de caractériser la démarche philosophique d'Aristote dans ce texte, puisque les mots sont des outils forgés pour exprimer des idées. Or on remarque vite que de même que son lexique part du réel pour s'élever à l'abstraction, de même, son mode opératoire est de partir des données de l'expérience sensible pour les organiser dans une construction intellectuelle fondée sur la raison.

## **II/ UNE DÉMARCHE FONDÉE SUR L'INTERACTION DE L'EXPÉRIENCE ET DU RAISONNEMENT**

### **A/ Importance de la perception et de la vue, mais aussi de la raison**

1/ Contrairement à Platon, Aristote accorde une grande importance aux témoignages des sens (κατὰ τὴν αἴσθησιν), dans la mesure où les phénomènes sont, étymologiquement, les « choses qui se montrent à nous ». De fait, le champ lexical de la vue est très important dans ce texte :

- le verbe ὀρῶνται est répété deux fois.
- la racine φαιν- se retrouve dans φαινομένων, φαντασίας, φαίνεσθαι, φαινόμενα. Et ce qui se montre aux sens peut devenir « évident » à l'esprit : φανερόν.
- de même, l'adjectif ἐπίδηλον (ce qui est visible) prend aussi le sens « d'évident pour

l'esprit » dans l'expression δῆλον [ἐστὶ] et l'adverbe ἐπιδήλως. Ainsi, l'évidence sensorielle est relayée par l'évidence intellectuelle.

2/ Mais comme tous les philosophes présocratiques et évidemment comme Platon, il accorde une égale importance à la raison, λόγος, dont on trouve la racine dans le verbe ἀναλογίζεσθαι. Il va donc falloir associer à l'observation un temps d'interprétation et de recherche de lois expliquant logiquement des phénomènes. C'est le propre de la philosophie et de la science, qui s'écartent des explications surnaturelles et cherchent à **expliquer** le monde physique par des **causes** matérielles et mécaniques.

3/ S'agissant de la nature et de la forme de la terre, qui est le sujet dont il s'occupe ici, pourquoi passe-t-il par l'observation de corps célestes au lieu de se concentrer sur son objet d'étude ? Parce que la terre est trop grande pour pouvoir être appréhendée par l'observation en un seul point, alors que la comparaison de la terre avec des corps célestes plus éloignés, que l'on peut observer dans leur entier, sera plus fructueuse. Voilà pourquoi, depuis le début de la science dans l'antiquité, l'astronomie vient au secours de la géographie.

### **B/ La question de la forme de la terre prouvée par les éclipses de lune**

1/ L'astronomie d'observation comme point de départ : comparaison et opposition de deux phénomènes par le balancement μὲν / δέ.

- la description de ces deux phénomènes concernant la lune s'effectue avec des adjectifs appartenant au lexique de la géométrie : εὐθεῖα, ἀμφίκυρτος, κοίλη, κυρτήν. Il s'agit de décrire les différentes formes que peut prendre la lune dans deux cas de figure différents : les phases lunaires mensuelles (donc un phénomène récurrent, accessible à l'observation de tous, tous les mois, κατὰ μῆνα), et les éclipses de lune, moins fréquentes.
- la comparaison de ces deux phénomènes fait apparaître une différence majeure : lors des phases lunaires, la lune peut prendre des formes diverses (πάσας τὰς διαρέσεις au pluriel), ce qui laisse supposer des causes différentes, tandis que lors des éclipses de lune, elle prend toujours (ἀεί) la même forme, une ligne courbe au singulier (τὴν ὀρίζουσαν γραμμὴν), ce qui laisse supposer une **cause** unique (αἰτία). La cause de la forme que prend la lune au moment d'une éclipse de lune est donc probablement liée à la cause du phénomène de l'éclipse.

2/ L'observation ayant été effectuée en deux temps, il convient alors de passer à un raisonnement qui permette de mettre en évidence les causes du phénomène.

- A l'époque d'Aristote on sait depuis bien longtemps que la cause motrice (ou efficiente) du phénomène de l'éclipse est l'**action** de l'interposition de la terre entre la lune et le soleil : cette cause est exprimée par la préposition διά, et la certitude de connaître la bonne cause par la conjonction de subordination ἐπεὶπερ. Donc la lune perd la lumière que lui envoie d'habitude le soleil (ἐκλείπει) parce que l'ombre de la terre se projette

momentanément sur elle. Puisque la ligne de l'ombre **est** courbe, c'est que l'objet qui projette cette ombre **est** lui-même courbe. De la cause motrice de l'éclipse on peut passer à la cause **formelle** de l'ombre : la sphéricité de la terre. Cette cause formelle (ou *quiddité*) est exprimée par le participe présent οὔσα.

- L'hypothèse est exprimée dans cette partie de deux manières : au début du §, Aristote utilise un raisonnement par l'absurde, avec un irréel du présent : ἄν εἴχον. Si la terre n'était pas ronde, la lune pendant les éclipses n'aurait pas cette section. C'est ce qu'illustre au XVIe siècle la planche de Pierre Apian, qui développe justement par l'absurde les formes qu'aurait cette ombre si la terre avait une autre forme géométrique. On pourrait évidemment discuter cette affirmation, dans la mesure où un disque ou un cône eux aussi pourraient avoir une ombre courbe. La fin du § est à ce titre un peu moins péremptoire : l'irréel du présent ayant fait place à un potentiel (ἄν + l'optatif εἴη).

### C/ La question de la forme et de la taille de la terre prouvée par les modifications du ciel lors des changements de latitude

1/ Ce deuxième argument s'ajoute au premier (l'anaphore ἔτι δὲ διὰ) renchérit sur le 1er §, mais ajoute une deuxième hypothèse à démontrer : τὸ μέγεθος οὐκ οὔσα μεγάλη.

2/ L'observation doit cette fois s'effectuer non pas d'un moment à l'autre, mais d'un point géographique à l'autre (donc par une différence des conditions d'expérience non plus temporelle mais spatiale), à la faveur d'un déplacement à la surface de la terre, le long d'une ligne de même latitude, exprimée par l'alternative *vers le nord / vers le sud* (πρὸς μεσημβρίαν καὶ ἄρκτον). Elle est en principe accessible à tous : le pronom personnel ἡμῖν indique que tout un chacun peut effectuer ce déplacement et cette observation. Il est évident qu'Aristote rend compte ici de son expérience personnelle, mais on peut aussi remarquer que l'un des facteurs de progrès dans la construction d'un raisonnement scientifique dans l'antiquité est lié aux voyages et au contact avec d'autres civilisations, qu'il s'agisse des Babyloniens qui avaient une avance considérable en astronomie, ou des Egyptiens auprès desquels de nombreux savants grecs sont allés se former, de Thalès jusqu'à Platon (et peut-être Aristote) en passant par Pythagore.

3/ Ce qui apparaît à la faveur d'un déplacement le long d'un même méridien, en changeant de latitude, c'est que la disposition des étoiles dans le ciel subit des changements évidents : ἐπιδήλως ἕτερος / μὴ ταῦτα / οὐχ. La liaison entre le changement de point d'observation et le changement de disposition des astres dans le ciel est exprimée par l'utilisation du même préfixe μετα- : μεταστάσεως, μεταβολήν, μεταβαίνουσιν. C'est cette récurrence qui donne sa cohérence au raisonnement et indique qu'il y a un rapport de cause à effet. L'explication est que d'un point d'observation à l'autre, la ligne d'horizon, tangente à la surface de la terre, n'est pas la même, et que certains astres situés au-dessus de notre tête (ὕπερ κεφαλῆς) à certains endroits vont se trouver plus proches de la ligne d'horizon, et se coucheront (δύσιν) à d'autres endroits. Cette différence d'angles ne se justifie que si la surface de la terre est courbe, et suffisamment courbe

pour que le changement soit très apparent avec un petit déplacement. C'est ce qu'exprime le nouvel argument par l'absurde à l'irréel du présent (ὅν ἐποίει) qui cette fois conclut la partie, parce qu'il semble irréfutable, ce qui est effectivement le cas.

4/ Aristote peut alors compléter cette hypothèse en rappelant l'état de la recherche mathématique (géométrie) de son temps, qui prend le relais de l'astronomie d'observation et tente de calculer des longueurs et des distances entre la terre et les corps célestes en travaillant sur les angles. Il est dommage qu'il généralise sans préciser (τῶν μαθηματικῶν ὅσοι) et qu'il n'indique pas explicitement le nom du savant qui aurait déterminé une circonférence de 400 000 stades, excessive par rapport aux 250 000 stades que trouvera Eratosthène (mesure qui, elle, est très proche de la réalité), mais précieuse pour nous parce que c'est la toute première fois que nous trouvons dans un texte grec une estimation de la circonférence de la terre. Certains érudits pensent que ce savant est Eudoxe de Cnide, mais on n'en a pas confirmation.

Ce texte est donc précieux pour nous à plus d'un titre : alors que les spéculations géocentriques d'Aristote sont caduques depuis longtemps, les deux arguments empiriques qu'il donne dans ce texte, eux, restent toujours valables et sont continuellement cités dans toutes les histoires de l'astronomie et de la géographie. L'interaction de l'observation et du raisonnement logique est ici remarquable, et nous permet de mesurer à quel point la science (indissociable de la philosophie) était déjà développée en Grèce au milieu du IV<sup>e</sup> siècle, un siècle même avant les progrès considérables réalisés à l'époque hellénistique par l'école d'Alexandrie.