

# DE L'ASTRONOMIE À LA GÉOGRAPHIE : CONNAÎTRE LA TERRE DANS L'ANTIQUITÉ GRECQUE

Michèle Tillard

*Les progrès de l'astronomie grecque, comme ceux des mathématiques, eurent une conséquence surprenante : la naissance de la géographie physique, et de la cartographie de la Terre. Il est vrai qu'astronomes et géographes avaient en commun d'être aussi mathématiciens, et d'user des mêmes instruments (le gnomon en particulier) et la lecture des étoiles...*

Dès la plus haute Antiquité, les hommes tentèrent de connaître l'univers qui les entourait : en levant les yeux et en observant les étoiles et les planètes, ils acquièrent du moins une compréhension partielle et empirique de son fonctionnement. Et pourtant, ce qui peut sembler paradoxal, la Terre sur laquelle ils vivaient leur échappait à peu près complètement. Parce qu'ils n'avaient aucun moyen de s'en éloigner, et donc d'en avoir une vue globale, ils ignoraient sa dimension, sa forme, et la plus grande partie de sa surface. Ce n'était pas faute, pourtant, de s'interroger, ni de prendre tous les risques pour l'explorer... Nous nous bornerons ici aux pionniers de la connaissance physique de la Terre, laissant de côté ceux qui, tel Hérodote, ont focalisé leurs recherches sur la découverte des peuples et leur histoire : eux sont les pères de l'ethnologie, ce qui pourrait faire l'objet d'autres recherches...

## AVANT LA NAISSANCE DE LA GÉOGRAPHIE : HOMÈRE

Les Grecs - et, avant eux, bien des peuples, notamment les Crétois, les Phéniciens, les Égyptiens... - n'avaient pas attendu l'avènement d'une géographie ni d'une cartographie scientifique pour parcourir la Terre ; le témoignage le plus important pour la littérature occidentale est celui de l'*Odyssée*. L'on sait qu'Ulysse, après la guerre de Troie, voulut revenir à Ithaque, mais que des vents contraires l'empêchèrent de remonter vers le Nord après le cap Malée, à l'extrême-sud du Péloponnèse ; il dériva alors vers l'Ouest, jusqu'à pénétrer des contrées qui n'étaient plus celles des vivants...

Si l'on ne peut nier une large part mythique dans ce voyage, il constitue néanmoins un périple dont il est possible de retracer différentes étapes. Il fait partie d'un genre, celui des « récits de navigateurs » qui devaient former une large part du savoir géographique de l'âge archaïque. Faute d'instruments de navigation et de cartes, les pilotes avaient en effet développé une exceptionnelle mémoire visuelle, et des connaissances empiriques fondées sur des « amers » (ces repères terrestres, arbre remarquable, éperon rocheux, anses...

visibles du large), l'observation des courants, des vents, de la couleur de la mer, du vol des oiseaux, et, dès que le temps le permettait, des astres, et enfin de la vitesse de leurs navires. Ils se transmettaient ces informations dans des récits mi-réalistes, mi-fantastiques, souvent cryptés (les routes maritimes étaient l'objet d'une concurrence féroce)...

De nombreux navigateurs modernes ont tenté de reconstituer le périple d'Ulysse : Victor Bérard, Alain Bombard, et plus récemment Jean Cuisenier... Mais leurs conclusions divergent, en particulier pour la partie la plus occidentale du voyage ; la connaissance de la Terre restait donc floue, et imprégnée de légendes. Une vraie géographie restait à construire.<sup>1</sup>

## PREMIERS ESSAIS : ANAXIMANDRE ET HÉCATÉE DE MILET

Pour les Grecs du VI<sup>e</sup> s. av. J.-C., la Terre était une grande inconnue : ce qu'on en savait se limitait à l'écoumène, c'est-à-dire la terre habitée : en gros, le pourtour de la Méditerranée, une partie de l'Afrique du Nord, l'Égypte, l'Empire perse, et la mer Noire... Quant à la cartographie, c'était une autre affaire : pour établir les distances, on ne disposait guère que des données des voyageurs (jours de marche ou de navigation), et de quelques repères astronomiques, calculés notamment grâce à un gnomon, utilisé par les Égyptiens et les Babyloniens. Il n'y avait aucune loi mathématique permettant de situer précisément les lieux décrits : nos parallèles et méridiens n'existaient pas encore, et les notions de longitude et de latitude étaient inconnues. En outre, un autre problème venait compliquer la représentation de la Terre : les mesures n'étaient pas universelles, mais différaient d'un lieu à un autre. Ainsi, le stade olympique valait 190 m, le stade égyptien (utilisé après la fondation d'Alexandrie en 332) 158 m. Or ce point était rarement précisé... Ajoutons qu'il n'était pas si simple de représenter en deux dimensions, sur ce qu'on n'appelait pas encore un planisphère, un monde que l'on vivait en trois dimensions... La projection et l'échelle posaient des problèmes difficiles à résoudre.

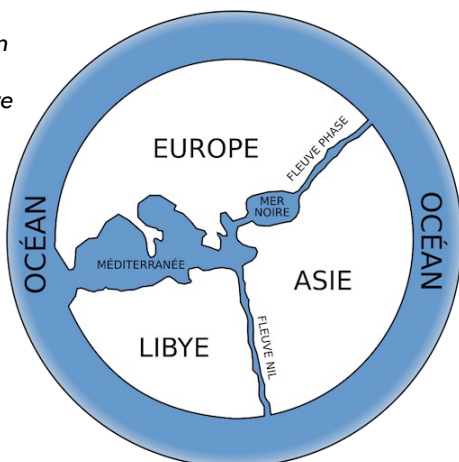
<sup>1</sup> Sur les voyages d'Ulysse et leur interprétation, voir le site Philo-lettres :

<https://philo-lettres.fr/grec-ancien/%20litterature-grecque-chronologie/homere/homere-odyssee/#voyages>

PREMIÈRE TENTATIVE DE CARTOGRAPHIE :  
ANAXIMANDRE DE MILET (610-546)

C'est à Anaximandre de Milet<sup>2</sup> que l'on devrait, si l'on en croit Aristote, la première carte représentant la terre. Il n'en reste rien, mais on peut se la figurer ainsi :

Reconstitution de la carte d'Anaximandre



Aux yeux du philosophe, la Terre n'est pas nécessairement sphérique : il se la représente plutôt comme un cylindre, entouré, comme le dit la légende, par le fleuve Océan. La plus grande partie du monde est encore totalement inconnue, notamment l'Europe du Nord, et l'Afrique dont on ignorait jusqu'à la dimension - on se la figurait toute petite. Quant à la taille de notre planète, il l'évalue à 1/28e de celle du Soleil (dans la réalité, le Soleil a environ 110 fois le diamètre de la Terre).

SECONDE TENTATIVE : HÉCATÉE DE MILET (550-475)

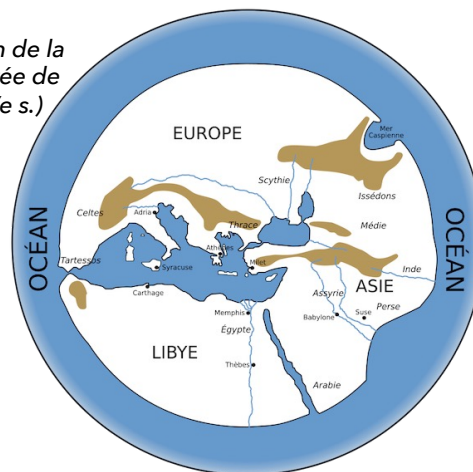
Homme politique et géographe, né à Milet en 550, Hécatée écrivit une *Périégèse* ou « Tour de la Terre » décrivant l'ensemble de l'écoumène, en se fondant sur la carte d'Anaximandre, mais en la complétant grâce aux récits des voyageurs. On voit qu'elle est plus détaillée et qu'y figurent les villes les plus importantes, même si l'on relève de grossières erreurs : le pourtour de la Méditerranée est à peu près connu, ainsi que l'Égypte jusqu'à Syène (Assouan) et la première cataracte, la Mésopotamie et une partie de l'Empire perse ; en revanche, l'Europe est à peu près inexplorée, tout comme l'Afrique, et la plus grande partie de l'Asie.

La connaissance de la Terre relève encore de l'empirisme, voire de la légende : ainsi du fleuve Océan entourant la terre de toute part. On a pu calculer que le monde connu couvre l'équivalent actuel de 6 fuseaux horaires par 17° de latitude, soit 1/16 de l'hémisphère nord, de Gibraltar à l'Indus, du cours inférieur du Dniepr à la première cataracte du Nil. Quant à la taille totale de la Terre, elle restait très approximative.

<sup>2</sup> Voir l'article du n° 5 de ce magazine : <https://www.cadrans-solaires.info/wp-content/uploads/2022/09/mag-CSpour-tous-n5-tillard.pdf>

<sup>3</sup> Sur les conquêtes d'Alexandre, voir : <https://philo-lettres.fr/grec-ancien/histoire-de-la-grece-antique/%20alexandre/>

Reconstitution de la carte d'Hécatée de Milet (VIe-Ve s.)



IV<sup>e</sup> S. AV. J.-C. :

LE CHOC DES CONQUÊTES D'ALEXANDRE

La connaissance de la Terre dans sa globalité demeura à peu de choses près inchangée jusqu'au début du IV<sup>e</sup> s. À cette date, les conquêtes d'Alexandre<sup>3</sup> en direction de l'Empire perse jusqu'à l'Indus causèrent un choc que l'on peut comparer à celui des « grandes découvertes » au XVI<sup>e</sup> s. de notre ère. En 327 av. J.-C., en effet, il parvint jusqu'à l'Indus et entreprit la conquête de l'Inde, qui tourna court suite à la rébellion de ses troupes. La découverte de cet immense pays, et ses ressemblances troublantes avec l'Égypte - mêmes crues dévastatrices, mais en même temps fertiles, d'un grand fleuve, ici le Nil, là-bas le Gange, même population dont une partie était noire...- fascinèrent les contemporains.

Mais Alexandre n'eut que le temps d'étendre son empire vers l'Est : l'occident resta à peu près inconnu. Avec la dislocation de l'empire d'Alexandre, et l'émergence de nouveaux royaumes, le centre de gravité scientifique se déplace : Athènes, qui reste cependant un centre intellectuel important, n'est plus au cœur du monde ; d'autres cités prennent le relais, se dotant de bibliothèques et attirant les savants de tout le monde grec : Pergame, et surtout Alexandrie.

Dans le même temps, les progrès conjoints des mathématiques et de l'astronomie vont permettre d'introduire une véritable observation scientifique de notre planète.

DE L'ASTRONOMIE À LA GÉOGRAPHIE :  
LES PRÉCURSEURS

Si l'astronomie a pu être décrite comme « la science des repères », notamment grâce aux travaux d'Eudoxe de Cnide et de ses successeurs, il n'en était pas encore de même de la géographie au IV<sup>e</sup> s. Notre planète restait, pour une grande part, une inconnue.

L'astronomie connaît un bel essor au IV<sup>e</sup> s. av. J.-C., en particulier grâce à des chercheurs comme Eudoxe de Cnide : à cette époque, l'on connaissait l'inclinaison de l'axe du monde, le tracé des cercles fondamentaux - l'équateur, les deux tropiques, le zodiaque - ainsi que la position, sur la sphère céleste, des principaux astres. Ces connaissances allaient permettre des avancées décisives en matière de géographie, et là encore l'œuvre d'Eudoxe fut décisive.

EUDOXE DE CNIDE (408 ? - 355 ? AV. J.-C.)

L'œuvre considérable d'Eudoxe<sup>4</sup> en matière de calcul astronomique lui a aussi permis de poser les principes d'une cartographie mathématique, qu'il expose notamment dans trois ouvrages, dont aucun ne nous est parvenu : *Les Phénomènes* (Τὰ Φαινόμενα), le *Miroir* (Τὸ Ἔντονον) et le *Circuit de la Terre* (Ἡ περιόδος τῆς γῆς). Il part de deux principes :

- L'axe de la Terre se confond avec l'axe du monde, et la Terre est le centre immobile de la sphère céleste. On sait que cette théorie ne sera abandonnée qu'après Galilée...
- Tous les rayons du Soleil tombent parallèlement sur la surface terrestre.

Grâce à l'observation de l'étoile Canope (aujourd'hui « α Carinae » de la Constellation Argo) au moment du solstice d'été, il établit qu'à Cnide, sa ville natale, sur la côte de Carie, non loin de Rhodes, celle-ci rasait l'horizon, tandis qu'à Héliopolis, sur le delta du Nil, elle se trouvait au-dessus de l'horizon. Grâce à cette différence, il put calculer l'écart en latitude entre les deux villes. Ces calculs ont permis une première approximation de la circonférence terrestre, soit 240 000 stades.

Si l'on en croit Hipparque, Eudoxe serait également parvenu à calculer la latitude de la Grèce continentale, en utilisant un gnomon, ainsi que celle de Cyzique, située sur le même méridien que Cnide et où il a dirigé une école philosophique. À partir de ses recherches, on considéra la cité de Cnide comme le « climat » de référence (κλίμα : bande horizontale entre deux parallèles).

PYTHÉAS (IV<sup>e</sup> S. AV. J.-C.)

Si Eudoxe voyagea surtout en Égypte et en Asie Mineure avant de retourner à Cnide, Pythéas<sup>5</sup>, lui, fut probablement le plus grand géographe-explorateur du IV<sup>e</sup> s. - et l'on ne sera pas surpris d'apprendre qu'il était avant tout un astronome ; non un théoricien comme Eudoxe, mais un

observateur, occupé à planter un gnomon partout où il le pouvait, et à consigner de précieuses données dont Ératosthène, puis Hipparque tirèrent le meilleur profit.

Né à Marseille, où il exerçait la fonction d'astronome officiel, Pythéas est l'auteur d'un, ou peut-être deux ouvrages : *De l'Océan*, et *Voyage (ou Périple) autour de la Terre*, dont il ne reste que des fragments. Désireux de connaître l'origine de l'ambre et de l'étain, deux produits essentiels au commerce massaliote, et qui provenaient de régions nordiques encore très mal connues, Il aurait passé les Colonnes d'Hercule, contourné l'Espagne, remonté jusqu'en Grande-Bretagne, dont il aurait estimé le périmètre avec une relative justesse, avant de s'aventurer peut-être jusqu'en Islande (l'île de Thulé). Il serait l'un des premiers à identifier le phénomène des marées, quasi inconnu en Méditerranée, mais très puissant après les colonnes d'Hercule, et à le mettre en relation avec les phases de la Lune.



Itinéraire hypothétique de Pythéas

DICÉARQUE DE MESSINE  
(MILIEU DU IV<sup>e</sup> S. - 285 OU 280 AV. J.-C.)

Disciple d'Aristote et adversaire de Théophraste, Dicéarque, qui privilégiait la vie active et engagée à la vie contemplative, fut aussi historien et géographe. Il fait partie des « géographes grecs mineurs », dont il ne reste guère que des fragments, d'ailleurs difficiles à attribuer avec certitude, et que Didier Marcotte a entrepris de publier intégralement aux éditions Belles-Lettres<sup>6</sup>. Il identifia le parallèle du 36°N, qui joint les Colonnes d'Hercule au golfe d'Issos (Alexandrette, aujourd'hui Iskenderun) en passant par Rhodes : Ératosthène reprendra sa découverte, et Rhodes sera le centre de sa carte.

<sup>4</sup> Sur l'œuvre d'Eudoxe de Cnide en astronomie, voir :

[https://philo-lettres.fr/grec-ancien/la-science-%20grecque/lastronomie-en-grece-ancienne/#astronomie\\_eudoxe](https://philo-lettres.fr/grec-ancien/la-science-%20grecque/lastronomie-en-grece-ancienne/#astronomie_eudoxe)

<sup>5</sup> Pour un article plus détaillé sur Pythéas de Marseille, voir :

<https://philo-lettres.fr/grec-ancien/la-science-grecque/la-geographie-grecque-antique/pytheas/>

<sup>6</sup> Le tome I (Introduction générale et Pseudo-Scymnos) est paru en 2000.

## DE L'ASTRONOMIE À LA GÉOGRAPHIE : VERS UNE GÉOGRAPHIE SCIENTIFIQUE

Les chercheurs du IV<sup>e</sup> s. avaient ouvert la voie à une connaissance scientifique de notre planète : on savait à présent y tracer des repères tels que les latitudes ; si l'Afrique demeurerait une terre inconnue - et le resterait jusqu'à l'époque d'Auguste, lorsque l'on redécouvrit le Périple d'Hannon, et que Juba II, roi de Maurétanie et explorateur, tenta de le reproduire - l'Europe du Nord commençait à prendre forme. Encore fallait-il que l'on crût les récits de Pythéas, et que l'on sût en tirer des conclusions... Ce sera l'œuvre d'Ératosthène de Cyrène<sup>7</sup>, que l'on peut considérer comme le premier véritable géographe.

ÉRATOSTHÈNE, (276-194 AV. J.-C.),  
« INVENTEUR » DE LA GÉOGRAPHIE

Ératosthène - encore un astronome ! - reprend donc le calcul de Dicéarque, situant Rhodes sur le 36<sup>e</sup> parallèle ; il cherche également à établir le méridien d'origine, passant par cette même île, en traçant une ligne partant au Nord vers le Bosphore et le Borysthène (aujourd'hui le Dniepr), au Sud vers Assouan et Méroé : c'est aujourd'hui le méridien 38° Est de Greenwich.

Comme le souligne Didier Marcotte<sup>8</sup> (art. cit. p. 17) : « C'est la première esquisse, à l'échelle de l'œkoumène (ensemble des espaces terrestres habités par l'être humain), d'un système de représentation géométrique de l'espace, l'ancêtre de nos réseaux de coordonnées terrestres. »

Si le gnomon permettait de calculer la latitude, et donc de tracer des parallèles, il était beaucoup plus compliqué de déterminer la longitude, et donc de définir les méridiens. On pouvait le faire, ponctuellement, grâce aux éclipses de Lune : si deux observateurs notaient le même phénomène, en deux lieux différents, il y avait autant de fois 1/24<sup>e</sup> de cercle qu'il y avait d'heures de différence entre les deux.

Par exemple, si un observateur X notait l'éclipse à 22 h, et un observateur Y la voyait, lui, à 0 h, il y avait donc deux heures d'écart, soit 2/24<sup>e</sup> de cercle =  $360/12 = 30^\circ$ , soit à peu près 2 900 km. Dans la pratique, on se bornait le plus souvent aux récits des voyageurs et des marins.

HIPPARQUE DE NICÉE (190-120. AV. J.-C.)

Parmi les astronomes de renom qui furent à l'origine d'une géographie scientifique, citons enfin Hipparque de Nicée, bien connu de nos lecteurs<sup>9</sup>. Né à Nicée, en Bithynie (actuelle Turquie), et ayant passé l'essentiel de sa vie à Rhodes, Hipparque ne fut probablement pas un grand voyageur, mais il eut le génie de collecter les données transmises par les navigateurs et les observateurs, et de comprendre quelles conclusions il pouvait en tirer ; il disposait des connaissances mathématiques qui lui permettaient ces déductions. Ainsi, il fut l'un de ceux, avec Ératosthène, qui prirent au sérieux le récit de Pythéas. En se fondant sur celui-ci, il établit le système de mesure des latitudes encore utilisé de nos jours. Si l'on considère que la sphère céleste mesure 360°, on peut la diviser en parallèles séparés chacun d'un degré, de l'équateur aux pôles. Le tropique du Cancer est donc à environ 24° N, le cercle de l'Ourse (ou cercle polaire) à 66° N - c'est la latitude de Thulé. Toujours en se fondant sur le récit de Pythéas, il parvint à calculer la latitude des îles Shetland (61° N), de Lewis (58°), de l'île de Man (54°), du Trégor (48°) et bien sûr de Marseille (43°).

### CONCLUSION

On peut donc dire que la géographie grecque est née de l'astronomie, ou plus précisément elle est fille de l'astronomie et des mathématiques ; la première a fourni les instruments, notamment le gnomon, mais aussi les moyens les plus précis de repérage dans le temps et l'espace ; les secondes ont donné les outils conceptuels - arithmétique et géométrie. Mais n'oublions pas le rôle déterminant des voyageurs et des explorateurs, conquérants ou marchands, ou simplement curieux avides de savoir ce qu'il y avait au-delà de l'horizon, qui, au mépris du danger, nous rapportèrent de fascinants récits, et parfois ne rencontrèrent qu'un scepticisme bien ingrat...

Michèle Tillard ([michele.tillard@gmail.com](mailto:michele.tillard@gmail.com)) a été professeure de lettres classiques en classe préparatoire littéraire. Autrice de MOOC (cours en ligne) libres et gratuits de grammaire française, latin et grec ancien (accessibles via son site <https://philo-lettres.fr/>), elle a également publié de nombreux ouvrages, son dernier étant *Les Étrusques*, chez Ellipses.

<sup>7</sup> Sur Ératosthène, voir : [https://philo-lettres.fr/grec-ancien/la-science-grecque/lastronomie-%20en-grece-ancienne/#astronomie\\_eratosthene](https://philo-lettres.fr/grec-ancien/la-science-grecque/lastronomie-%20en-grece-ancienne/#astronomie_eratosthene) et l'article du n° 13 du magazine : [https://www.cadrans-solaires.info/wp-content/uploads/2024/08/mag-CSpour-tous-n13\\_M-Tillard.pdf](https://www.cadrans-solaires.info/wp-content/uploads/2024/08/mag-CSpour-tous-n13_M-Tillard.pdf)

<sup>8</sup> Marcotte Didier. "Entre Athènes et Alexandrie, la genèse de la notion de climat". In: Vie et climat d'Hésiode à Montesquieu, Paris : Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, 2018. pp. 89-118. (Cahiers de la Villa Kérylos, 29).

<sup>9</sup> Voir l'article dans le n°7 du magazine : [https://www.cadrans-solaires.info/wp-content/uploads/2023/02/mag-CSpour-tous-n7\\_M-Tillard.pdf](https://www.cadrans-solaires.info/wp-content/uploads/2023/02/mag-CSpour-tous-n7_M-Tillard.pdf)