

ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 16<sup>ης</sup> ΑΠΡΙΛΙΟΥ 1931

ΠΡΟΕΔΡΙΑ Α. Χ. ΒΟΥΡΝΑΖΟΥ

---

ΠΡΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ

Ὁ Πρόεδρος προκηρύσσει τὴν πλήρωσιν μιᾶς ἔδρας τῶν ἱατρικῶν ἐπιστημῶν.

---

ΚΑΤΑΘΕΣΙΣ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Ὁ Γενικὸς Γραμματεὺς καταθέτει τὰ πρὸς τὴν Ἀκαδημίαν ἀποσταλέντα συγγράμματα.

---

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΙΣ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ

ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ. — **La contribution des géographes de l'antiquité à la découverte de l'Amérique, par D. Éginitis.**

Les anciens, qui se sont distingués et n'ont même pas été surpassés dans le domaine de la justesse des idées, sont restés fort en arrière dans celui de la précision des mesures. Observateurs admirablement perspicaces et précis partout, où l'œil nu seul pouvait pénétrer et observer, ils manquaient totalement de mesures ou ils faisaient des observations défectueuses, lorsque l'instrument délicat ou compliqué était indispensable. Leurs observations astronomiques, même les plus précises, sont comparativement aux nôtres, grossièrement erronées; leurs erreurs parfois sont intolérables. C'est le progrès des arts mécaniques qui à contribué, mais très lentement, à la découverte de nouveaux instruments de mesure et, en général, au perfectionnement graduel des appareils scientifiques. Il faudra pourtant

laisser arriver le 17<sup>e</sup> siècle, c'est-à-dire l'invention et la substitution de la lunette aux pinnules, pour obtenir des mesures astronomiques assez précises.

Les anciennes évaluations des *coordonnées géographiques* comportent des erreurs, qui parfois sont supérieures à 30' pour les *latitudes* et atteignent des proportions incomparablement plus grandes pour les *longitudes*. Les déterminations des latitudes, faites au moyen du *gnomon* ou de l'*astrolabe* et, en général, à l'aide de la méthode *astronomique*, par l'observation soit de la *durée du plus long jour de l'année* ou du *climat*, soit de la *longueur de l'ombre* méridienne ou de la *hauteur du pôle*, étaient les plus précises<sup>1</sup>. Les erreurs des observations astronomiques de Ptolémée, comme on sait, ne dépassent pas 10 à 12 minutes. La latitude d'Alexandrie, par exemple, donnée dans sa *Géographie*, et qui, sans aucun doute, fut mesurée par lui même, au moyen d'un instrument astronomique, probablement de son invention<sup>2</sup>, est 31°. Elle n'est erronée que d'environ 12'. Mais toutes les latitudes, comme nous allons le voir, n'ont pas été mesurées astronomiquement; et il y en a dont les erreurs montent jusque' à environ 2° et même plus, soit jusque' à 222 kilomètres et plus. Ainsi, par exemple, la latitude d'Athènes, donnée aussi par Ptolémée (37° 15'), contient une erreur d'environ 43', qui place Athènes à une distance d'environ 80 kilomètres au sud de sa vraie position. Et même si on la corrige de la réfraction, ainsi que de la parallaxe et du demi-diamètre du Soleil, elle est encore très erronée; son erreur est ainsi réduite à environ 25 minutes<sup>3</sup>. La latitude de Paris (48° 10') est en erreur de 40', celle de Nice (43° 5') de 36', celle de Naples (40° 55') de 4', celle de Gênes (42° 50') de 1° 34', celle d'Odessa (45° de 1° 28', celle de Corfou (41° 55') de 2° 7', celle de Milan (44 15') de 1° 12'.

La détermination de la *longitude* a toujours été de beaucoup plus

<sup>1</sup> Les anciens, au lieu de la *latitude*, employaient le *climat* (κλίμα = inclinaison), c'est-à-dire la durée du plus long jour de l'année. Quant au terme *latitude*, il n'a paru que plus tard. Quand on n'observait pas directement le climat, on le déterminait par la hauteur du pôle, et inversement. Avec le climat ou la hauteur du pôle, ils calculaient les longueurs des ombres méridiennes des gnomons et inversement.

<sup>2</sup> Ptolémée se donne pour l'inventeur de plusieurs instruments astronomiques, par exemple du *Quart de cercle* et des *Règles parallactiques*; mais il ne rapporte pas avec quel instrument il a déterminé la latitude. Il dit seulement que, par la construction d'un instrument astronomique (ὄργανου μετεωροσκοπικοῦ), il déterminait, jour et nuit, beaucoup de choses ainsi que la hauteur du pôle du pays. (*Géographie* A, 3).

<sup>3</sup> D. Éginitis: La latitude de l'Observatoire d'Athènes t. V, p. 8.

difficile et plus défectueuse que celle de la *latitude*; les erreurs des anciennes mesures de cette coordonnée, qui fut déduite uniquement des évaluations des longueurs géographiques, sont de beaucoup plus grosses que celles des latitudes; elles montent parfois à *plusieurs dizaines de degré!* Cela est vraiment intolérable, surtout si l'on pense que de la précision des coordonnées géographiques dépend l'exactitude des Cartes géographiques et, par conséquent, l'art et la sûreté de la Navigation.

Pourtant Hipparque, qui avec raison est appelé «*le père de la véritable Géographie*», avait déjà établi la méthode astronomique pour déterminer, avec la précision nécessaire, les longitudes, par la *différence des heures locales*, au moyen de la comparaison des heures d'observations simultanées des éclipses lunaires. Mais ce principe devait pendant fort longtemps demeurer stérile; il n'a, malheureusement, été que très rarement utilisé dans l'antiquité. Ainsi l'ingénieuse méthode du célèbre astronome resta sans produire les améliorations, si utiles et si nécessaires, qu'elle pouvait apporter dans la Géographie et la Navigation. Il est vrai que rares étaient les occasions, auxquelles pouvait s'appliquer la méthode des éclipses de Lune, due à Hipparque. Il est curieux pourtant que, tant de siècles après lui, tandis qu'on connaissait son principe de la détermination précise des longitudes, par *la comparaison simultanée des heures locales*, on n'ait pas eu l'idée de l'utiliser au moyen des *signaux optiques*, dont fit usage, pour la première fois, paraît-il, l'abbé Picard, en 1671, dans la détermination de la différence de longitude entre Copenhague et Uranibourg. Mais il est facile d'en expliquer les raisons; après la science grecque, l'idée scientifique a disparu, et la Géographie fut laissée par les Arabes mêmes sans aucune amélioration essentielle et telle qu'ils l'avaient reçue des Grecs.

Pour déterminer les *longitudes*, les anciens ont employé presque uniquement la méthode *géométrique*, de même que pour une partie des *latitudes*; ils les déduisaient des mesures de longueur des distances en *stades*, qu'ils transformaient en *degrés*, à l'aide de la valeur des dimensions terrestres, alors plus ou moins bien connues. La détermination des coordonnées géographiques, dit Ptolémée, se fait soit par la méthode *géométrique* (γεωμετρικῶς), c'est-à-dire par la simple mesure des distances des divers pays (ἀπὸ τῶν διαγύσεων τῶν κατὰ τὰς ὁδοιπορίας καὶ τῶν κατὰ πλοῦν), soit par la méthode *astronomique* (μετεωροσκοπικῶς), c'est-à-dire à l'aide des *astrolabes* et des *gnomons* (ἀπὸ τῶν ἀστρολάβων καὶ σκιοθήρων ὀργάνων). La

méthode astronomique est *indépendante et plus précise* (αὐτοτελής και ἀδιστακτοτέρα); tandis que la méthode géométrique est *approximative et a besoin de l'autre*. La mesure des *stades* (σταδιασμοί), remarque-t-il, ne peut être très précise, parce qu'il est très rare que la marche et les routes soient rectilignes; au contraire, elles présentent beaucoup de *déviations* (ἐκτροπὰς) et doivent être corrigées pour en trouver la valeur *rectiligne* (εἰς τὴν εὐρεσιν τῆς ἰθύπενείας). Mais il est très difficile de faire disparaître cette anomalie des routes, produite par la variation de la direction et de la force des vents. D'ailleurs, il est impossible, sans les observations faites à l'aide des instruments astronomiques, d'utiliser avec précision les mesures des distances<sup>1</sup>.

En effet, il est évident que les marcheurs sans instruments métriques et sans boussole, et les navires à voiles sans loch et sans boussole ne pouvaient, avec la précision nécessaire, mesurer les distances. De même, pour rendre les mesures rectilignes et les réduire au méridien et au parallèle respectifs, il fallait déterminer la latitude, l'altitude et l'angle que les directions des lignes formaient avec le parallèle ou le méridien. Mais n'ayant pas la ressource de la boussole, qui déjà 1250 ans avant Ptolémée était en usage en Chine, les Grecs et les Romains ne pouvaient apporter la précision nécessaire dans leurs déterminations des coordonnées géographiques<sup>2</sup>.

Comme on le sait, les anciens, à défaut d'instruments et d'autres moyens précis, se rendaient compte des distances géographiques, *pas terre*,

<sup>1</sup> ΠΤΟΛΕΜΑΙΟΥ, Γεωγραφικῆς Ἰψηγήσεως Α', 2.

<sup>2</sup> On ne sait au juste si, au temps de la domination romaine, la connaissance de quelques instruments métriques, connus alors, a donné le moyen de mesurer, avec une certaine précision, la longueur du chemin parcouru. Car, suivant A. Humboldt, (Cosmos, t. 2. p. 558), les Romains du temps de la République avaient sur leurs vaisseaux des instruments pour mesurer la route parcourue. Vitruve, d'un autre côté, a décrit en détail l'ancien *hodomètre* des Romains, sans nous dire s'il a été en usage dans la Méditerranée. Dans la biographie de l'Empereur Pertinax par Julius Capitolinus, il est fait mention d'une voiture de voyage munie d'un semblable appareil. Les roues donnaient en même temps la mesure du chemin parcouru et le nombre d'heures qu'avait duré le voyage. Héron d'Alexandre de même a décrit, dans son ouvrage sur la dioptrique, un *hodomètre* beaucoup plus perfectionné, également applicable sur la terre et sur l'eau. On doit cependant avouer que quiconque a longtemps pratiqué la mer a remarqué, non sans surprise, combien la simple évaluation, pourvu que la mer ne soit pas trop agitée, se rapproche du résultat que l'on obtient en jetant le locc.

d'après les itinéraires des voyageurs, les marches des armées et les mesures de marcheurs spéciaux, et *par mer*, d'après les routes des marins. Les Babyloniens, puis Alexandre le Grand, ainsi que les Ptolémées et les Romains après eux, entretenaient des marcheurs ou *bématistes* (βηματιστάς), qui mesuraient les chemins de leurs possessions. Les bématistes d'Alexandre le Grand devinrent célèbres; on cite deux de ses ingénieurs qui l'accompagnaient et levaient des plans, mesuraient des distances etc. De même Jules César avait ordonné que le monde Romain tout entier serait mesuré par des hommes spéciaux; et, en effet, une véritable armée de géodètes et d'arpenteurs fut occupée à cet immense travail, qui dura vingt cinq ans<sup>1</sup>. C'est ainsi que les distances d'une ville à l'autre et, en général, d'un point à l'autre du globe devenaient connues; et de ces mesures on déduisait leurs coordonnées géographiques.

Ptolémée, qui a pu tirer parti de ces évaluations, effectuées dans toute l'étendue de l'immense empire romain et, en général, de toutes les mesures faites avant lui en divers points du globe, a, dans sa *Géographie*, rassemblé et coordonné, avec ses propres travaux, ceux de ses devanciers. C'est ainsi qu'il a pu nous donner les coordonnées géographiques des lieux alors connus, d'après les déterminations et les mesures effectuées, dit-il, par ceux qui ont visité les divers pays du monde. S'ils avaient fait, ajoute-t-il, des observations astronomiques, la description du monde pourrait se faire avec une grande précision; mais Hipparque seul nous a laissé, pour un petit nombre de villes, des hauteurs du pôle et quelques savants après lui quelques-unes des lieux opposés et placés sur le même méridien; ils les ont déterminées au moyen des mesures effectuées dans leurs routes. La plupart des distances n'ont été mesurées qu'approximativement, surtout vers l'Est et l'Ouest (les différences de longitude); car il n'a été employé que très peu d'éclipses lunaires dans les divers pays, pour trouver leurs différences de longitude, telles que celle qui fut observée à Arbelles à cinq heures et à Carthage à deux heures (*Géographie A, 4*)<sup>2</sup>.

Bien souvent Ptolémée écrit qu'il préfère les mesures astronomiques aux résultats déduits des distances par terre ou par mer; mais il ne nous dit pas, malheureusement, sur quelle base il a établi chacune des 2500

<sup>1</sup> G. BIGOURDAN, *Astronomie* p. 160.

<sup>2</sup> Une autre différence de longitude de 4 h entre l'Espagne et la Perse, mesurée au moyen d'une éclipse, est rapportée par CLÉOMÈDE (*Κυβλ. Θεορ. Μετεώρων A, 8, 42*).

déterminations de lieux qu'il donne dans sa *Géographie*, ni quelle précision relative on doit leur attribuer. Ainsi donc, nous ne savons pas parmi les latitudes qu'il nous donne, lesquelles ont été déterminées par la méthode astronomique, et lesquelles ont été déduites par la méthode géométrique, à l'aide des premières et des mesures de longueur.

Quant aux longitudes, toutes les valeurs, rapportées par Ptolémée, dans sa *Céographie*, sont déduites des mesures des distances. Il en résulte que, vu l'inexactitude de ces mesures, les longitudes, doivent forcément être entachées de grosses erreurs. D'un autre côté, les *corrections*, appliquées aux déviations des routes, par suite des vents et des courants, et des marches en général, pour les rendre rectilignes et les réduire au méridien ou au parallèle respectif, ne pouvaient être très exactes non plus. D'ailleurs, ces données devaient se trouver encore fort viciées surtout par l'inexactitude des dimensions de la terre, au moyen desquelles on les transformait en *degrés*.

Les erreurs des anciennes coordonnées géographiques, et principalement celles des longitudes, étant ainsi très grandes, celles des Cartes devaient être intolérables. En effet, jusqu'au 17<sup>e</sup> siècle y compris, les Cartes, qui surtout étendaient beaucoup trop les longitudes, comportaient des inexactitudes énormes et entraînaient les marins à des accroissements de parcours considérables, par suite des grosses erreurs de route, toujours préjudiciables, parfois même désastreuses. En outre, par suite aussi de l'ignorance des longitudes en mer, les méthodes de Navigation étaient encore jusque-là très imparfaites; elles n'étaient basées que sur la seule latitude<sup>1</sup>. Comme on le sait, le vaisseau qui ramenait l'ambassadeur de Louis XIV au Siam, par le Cap, alla à l'Ouest des Açores, c'est-à-dire à une distance de 2.500 kilomètres des côtes de France.

La connaissance des longitudes, aussi bien pour la correction des Cartes que pour l'amélioration des méthodes de Navigation, était donc devenue de plus en plus une nécessité absolue et urgente, surtout après la découverte de l'Amérique, qui a imposé la grande navigation; elle était rendue désormais indispensable pour les voyages au long cours. Aussi la solution du célèbre problème des longitudes était-elle alors recherchée et poursuivie de tous côtés. Les rois et les gouvernements proposaient des prix

<sup>1</sup> La latitude, toutes les fois, qu'elle a été déterminée astronomiquement, a été mesurée, même en mer, avec une précision relativement satisfaisante; on a, pour cela, employé plusieurs instruments connus avant l'invention du *sextant*.

importants pour la solution de ce difficile problème ; et, après de nombreuses tentatives inutiles et beaucoup d'essais infructueux, on est arrivé à inventer, avec une ardeur de plus en plus grande et plus ou moins de succès, des méthodes pratiques et des procédés nouveaux pour la détermination précise de cette coordonnée géographique. Comme les occasions, auxquelles pouvait s'appliquer l'ancienne méthode d'Hipparque, étaient rares, on a utilisé le *mouvement de la Lune*, ainsi que *les éclipses des gros satellites de Jupiter*, et, en même temps, on perfectionna aussi l'antique principe du grand astronome.

L'application de nouvelles méthodes et de nouveaux procédés a produit, en peu d'années, de grands progrès géographiques et donné, en général, de très heureux résultats. Les Cartes ont été considérablement corrigées, et les méthodes de navigation ont été transformées et perfectionnées, par l'application de l'Astronomie à l'art nautique, par la découverte de nouveaux instruments de mesure et par l'usage de la boussole, due aux Arabes, qui, eux-mêmes l'avaient empruntée aux Chinois. En outre, ces grandes améliorations de la Navigation furent l'occasion d'importants progrès maritimes et commerciaux.

A l'occasion de notre dernier travail sur la détermination définitive de la longitude de l'Observatoire d'Athènes, ayant cherché, dans la *Géographie* de Ptolémée, l'ancienne longitude d'Athènes, nous y avons trouvé la valeur 52° 15'. Comme on le sait, Ptolémée, qui a le premier employé les *degrès* dans la numération des coordonnées géographiques, a, de même que Marin de Tyr, un peu avant lui, choisi comme *premier méridien*, afin de n'avoir que des valeurs orientales, l'extrémité la plus occidentale (τοῦ δυτικωτάτου πέρατος) du monde alors connu, c'est-à-dire celle des *îles Fortunées* (τῶν νήσων τῶν Μακάρων), soit des Canaries<sup>1</sup>.

On a ordinairement cru que, par suite de l'ignorance dans laquelle se trouvaient les anciens sur la position précise de ces îles, le point de départ, à partir duquel l'illustre astronome faisait sa numération, n'était pas bien fixé ; par conséquent, on en a conclu que les valeurs des longitudes données par lui ne pouvaient être, pour cette raison, bien certaines, et que la position mal connue du premier méridien, auquel se rapportent les anciennes

<sup>1</sup> Les premières Cartes des anciens Géographes Grecs n'avaient, comme on le sait, ni méridiens ni parallèles ; dans sa Carte, Dicéarque avait tracé une droite, parallèle à l'équateur, qui reçut le nom de *diaphragme*, et une autre perpendiculaire au diaphragme ; ces deux lignes passaient par Rhodes et étaient divisées en stades.

longitudes, viciait tout leur système. Mais cette conjecture n'est pas exacte; au contraire, la position de ce méridien est même très bien fixée par Ptolémée, qui, dans sa *Géographie* (A, 12, 14), rapporte que son premier méridien passe à une distance de 20° 30' à l'Ouest du *Cap Sacré* (τοῦ Ἱεροῦ ἀκρωτηρίου τῆς Ἰσπανίας), c'est-à-dire du Cap de Saint-Vincent de Portugal. Ainsi donc la position de ce méridien est bien déterminée; mais au lieu de passer, comme il est dit par Ptolémée et comme cela est supposé généralement, par l'île la plus occidentale des Canaries, c'est-à-dire par l'île de Fer, il passe réellement à environ 6° à l'Est de cette île. C'est cette même île, comme on sait, que le Cardinal de Richelieu, reprenant l'idée de Ptolémée et de Marin de Tyr, avait choisie pour placer, de même aussi à l'Ouest que possible, son premier méridien, qui, pendant quelque temps, a été employé comme *premier méridien universel*.

Il est à remarquer ici qu'on se ferait une idée très fautive du caractère du premier méridien de Ptolémée, si l'on croyait qu'il a voulu réellement le placer sur *l'île la plus occidentale des Canaries* dont, comme nous venons de voir, il connaissait si mal la position. En réalité, Ptolémée a voulu placer son premier méridien à *l'extrémité occidentale du monde alors connu*<sup>1</sup>; et pour cela il a choisi le méridien du *point le plus occidental de l'Europe et des terres de l'ancien monde*, c'est-à-dire celui du *Cap Sacré*, en le déplaçant, arbitrairement, à 2° 30', en chiffres ronds, à l'Ouest de ce cap. Il a donc réellement pris non pas le méridien de l'île la plus occidentale des îles Fortunées, comme il dit, mais le méridien du Cap Sacré déguisé, de même que le célèbre géographe français G. Deslisle, à l'exemple de Ptolémée, plaça, arbitrairement, le méridien de l'île de Fer à 20°, en chiffres ronds, à l'Ouest de Paris, en substituant ainsi le méridien de Paris à celui de Richelieu.

La longitude d'Athènes donnée par Ptolémée et rapportée au premier méridien, situé à 2° 30' à l'Ouest du Cap de Saint-Vincent, est erronée d'environ 17°. C'est une erreur énorme, qui place Athènes à une distance d'environ 1.500 kilomètres à l'Est de sa vraie position. Il y a lieu de rechercher d'où vient cette grande inexactitude, d'autant plus que, comme nous allons le voir, toutes les autres longitudes, rapportées par Ptolémée, sont aussi entachées d'erreurs analogues.

On les a souvent attribuées à la mesure des distances, dont on dédui-

<sup>1</sup> Δυσομκώτατον μὲν γὰρ σημεῖον τῆς οἰκουμένης τὸ τῶν Ἰβήρων ἀκρωτήριον, ὃ καλοῦσιν ἱερὸν. (ΣΤΡΑΒΩΝΟΣ, Γεωγραφικά Β, 5, 14).



sait les longitudes; mais, malgré l'imperfection des méthodes métriques, usitées alors, ces données n'étaient pas si grossièrement erronées. En effet, les distances en stades, données par Ératosthène, dans sa *Géographie* (Γεωγραφικά), et que nous a conservées Strabon (A, 4, 5), sont incomparablement plus précises que les longitudes en degrés de Ptolémée. Ainsi, par exemple, Ptolémée donne à la Méditerranée 65° de longueur, c'est-à-dire presque un tiers ou 2.100 kilomètres de trop; tandis que la mesure de la même étendue, rapportée par Ératosthène, est de 25.800 stades, c'est-à-dire de 330 kilomètres seulement de trop. L'évaluation de l'étendue de cette mer en stades, déduite de la mesure de sa longueur géographique, est donc assez précise comparativement à sa grandeur et, transformée en degrés, elle ne pouvait conduire à l'erreur énorme de la valeur donnée par Ptolémée. On ne peut donc attribuer, comme on l'a fait souvent jusqu'ici, ces erreurs si grossières à l'imperfection des méthodes et des procédés de mesure des distances. Il va sans dire que l'inexactitude de ces évaluations est sensiblement réduite grâce à des compensations accidentelles.

D'ailleurs, les erreurs des longitudes de Ptolémée présentent une allure *systématique*; elles vont toutes *en croissant*, à mesure qu'on s'éloigne du premier méridien; tandis que les mesures des longueurs, effectuées par diverses personnes, dans des conditions différentes, et tout à fait *indépendamment de l'origine*, à laquelle Ptolémée a rapporté plus tard les longitudes, n'ont absolument aucun rapport avec ce méridien. Ainsi, par exemple, la longitude de Toulouse et de Marseille rapportée au méridien de Ptolémée, situé à 2° 30' à l'Ouest du Cap de Saint-Vincent, est en erreur de 7° 5', celle de Rome et de Florence de 11°, celle d'Athènes et de Vienne de 17°, celle d'Alexandrie de 19°, celle de Beyrouth et de Babylone de 23°, celle de Séra, à l'extrémité du monde alors connu, d'environ 43° etc.

En outre, il est aussi à remarquer que le *signe* de toutes ces erreurs est toujours *positif*; tandis que les erreurs des mesures des longueurs géographiques, qui sont naturellement *accidentelles*, doivent être aussi bien *positives que négatives*.

De même, ces erreurs ne peuvent pas provenir d'une réduction erronée des longueurs au parallèle respectif; parce que les latitudes, comme nous l'avons vu plus haut, n'étaient pas si mal connues, pour que cette réduction produisît des erreurs si grossières.

L'inexactitude systématique des longitudes de Ptolémée, ainsi que le

grand allongement de l'étendue de la Méditerranée et de l'Asie vers l'Est, qui en est le résultat, ne peuvent donc pas être expliqués par les erreurs fortuites des mesures des distances.

Mais alors comment expliquer cette énorme inexactitude ? Il est plus qu'évident, d'après ce que nous venons de voir, qu'elle provient d'une donnée erronée, qui entre *systématiquement* dans le calcul des longitudes, et dont l'erreur les vicie *proportionnellement à leur grandeur*. Cette donnée ne peut donc être que la valeur des dimensions du globe employée par Ptolémée dans la transformation des longueurs en degrés. C'est la seule qui puisse expliquer parfaitement aussi bien la grandeur que l'allure systématique et le signe toujours positif de ces erreurs, *si elle a été trop petite*. Et, en effet, l'allongement de l'Asie vers l'Est d'environ 43°, soit d'à peu près un tiers de la véritable valeur de la longitude de son extrémité (134°), est à très peu près égal à celui qui résulte de la valeur adoptée par Ptolémée pour la circonférence terrestre, valeur qui est d'environ un tiers plus petite que sa vraie mesure. En effet, d'après Ptolémée : *conformément aux mesures alors reçues* (ταῖς ὁμολογουμέναις ἀναμετρήσεσι), chaque degré du grand cercle terrestre, qui contient 360°, est égal à 500 stades ; par conséquent, la circonférence terrestre est égale à 180.000 stades, c'est-à-dire à 28.350 au lieu de 40.000 kilomètres (Géographie A, 11). De même, le parallèle de Rhodes, le *diaphragme* (τὸ διάφραγμα) de Dicéarque, qui correspond à la zone sur laquelle est situé l'ancien monde, il l'estime à 144.000 stades, soit 400 stades au degré, ce qui revient, par conséquent, à 22.680 au lieu de 31.550 kilomètres, c'est-à-dire d'environ un tiers plus petit que sa vraie valeur.

C'est, pour cette raison aussi, que les longitudes des lieux rapprochés du premier méridien et surtout les *différences de longitude* des villes voisines ne sont pas entachées d'erreurs très grandes. C'est pour la même raison également, que les erreurs des latitudes, déduites de celles qui ont été déterminées par la méthode astronomique, à l'aide de mesures de *petites distances*, sont, relativement, petites.

Il est cependant très curieux que Ptolémée emploie une valeur de la circonférence terrestre si erronée et si inférieure à celle trouvée par Ératosthène, au moyen de sa célèbre mesure de l'arc, qui s'étend entre Alexandrie et Syène. Cette mesure, qui a donné, pour le méridien terrestre, suivant Cléomède (B 1,80), 250.000 stades, soit 39.375 kilomètres et, plus probable-

ment, suivant Hipparque, Strabon<sup>1</sup> et Héron l'Ancien, 252.000 stades, soit 39.690 au lieu de 40.000 kilom., est vraiment d'une exactitude surprenante.

Bien que Ptolémée décrive longuement, dans sa *Géographie* (A 2, 3), une méthode à lui pour la mesure de la Terre, au moyen non pas nécessairement d'un arc de méridien, mais d'un arc d'un *quelconque* de ses grands cercles, il garde le silence au sujet de l'opération, par la laquelle il a trouvé la valeur ci-dessus, et ne dit point non plus si sa méthode fut jamais appliquée. Cette valeur est, d'ailleurs, très différente non seulement de celle trouvée par Ératosthène, mais aussi de toutes les autres connues: 400.000 (Aristote), 300.000 (Archimède), et 240.000 (Posidonius). Il paraît donc plus que probable, puisqu'il ne mentionne pas l'opération, par laquelle il a pu l'obtenir, et qu'il dit simplement qu'elle est «conforme aux mesures reçues» que cette valeur n'a pas été déterminée par lui.

Mais alors où a-t-il trouvé et à qui appartient cette évaluation, dont l'énorme inexactitude a si gravement pesé sur la Géographie et a eu, en général, des conséquences d'un grand intérêt universel? D'après Cléomède, les anciens ont eu plusieurs valeurs de la grandeur de la terre; mais les meilleures d'entre elles, dit-il, sont celles de Posidonius et d'Ératosthène, dont il rapporte même les résultats. L'opinion actuellement dominante est que la grandeur de la terre, adoptée par Ptolémée, serait le résultat de la célèbre évaluation de Posidonius d'un arc de méridien entre Rhodes et Alexandrie. Mais cette opinion n'est basée sur aucune preuve sérieuse, sur aucune donnée exacte; au contraire, il y a des raisons qui prouvent qu'elle est certainement erronée; et il y aurait lieu de s'étonner si cette valeur était, réellement, la véritable grandeur trouvée par Posidonius. En effet, Cléomède nous a conservé non seulement les résultats de cette évaluation, mais aussi la méthode complète et les données numériques de l'opération relative; il en résulte, en effet, pour le tour de la terre, comme le rapporte Cléomède, une longueur de 240.000 stades<sup>2</sup>. Il est vrai que la *longueur* et l'*amplitude* de l'arc employées par Posidonius étaient trop grandes; mais leurs valeurs vraies mêmes donnent un nombre de stades sensiblement plus grand que 240.000 et non pas 180.000 stades seulement.

<sup>1</sup> ΣΤΡΑΒΩΝΟΣ Γεωγραφικά Β, 5,7 et Β, 5,34.

<sup>2</sup> Καὶ οὕτως ὁ μέγιστος τῆς γῆς κύκλος εὐρίσκειται μυριάδων τεσσάρων καὶ εἴκοσιν, ἐὰν ὄσιν οἱ ἀπὸ Ῥόδου εἰς Ἀλεξάνδρειαν πεντακισχίλιοι· εἰ δὲ μή, πρὸς λόγον τοῦ διαστήματος. (Κλεομ. Κνκλ. Θεωρ. Μετεώρων Α, 10, 52).

Pourtant, suivant Strabon: «Posidonius présume que l'étendue de l'ancien monde étant égale à environ 70.000 stades, *cette longueur est presque la moitié du parallèle respectif; de sorte que, dit-il, on n'a qu'à traverser cette distance pour arriver chez les habitants de l'Inde<sup>1</sup>*». En d'autres termes, suivant Strabon, la longueur adoptée par Posidonius serait, pour le parallèle de Rhodes, 140.000 stades à peu près et, par conséquent, pour l'équateur environ 180.000 stades. Ce sont, à très peu près, les mesures adoptées aussi comme, nous l'avons vu plus haut, par Ptolémée. Il en résulte donc que la mesure du tour de la Terre, d'origine douteuse et énigmatique jusqu'ici, employée par Ptolémée, *doit être la même que celle qui est singulièrement attribuée plus haut par Strabon à Posidonius*. Mais cette mesure est très différente de l'évaluation énoncée par Cléomède. Il y a donc lieu de se demander laquelle de ces deux valeurs est le véritable résultat de l'opération de Posidonius. Il ne peut pas y avoir de doute que Cléomède, qui nous a conservé le principe avec les données de l'opération de Posidonius, nous donne aussi son vrai résultat; tandis qu'au contraire, la valeur si erronée, rapportée par Strabon et *adoptée, paraît-il, ensuite par Ptolémée*, doit être attribuée soit à une fausse interprétation des idées de Posidonius sur l'étendue de l'ancien monde par rapport à celle de la mer qui sépare les Indes de l'Espagne, soit à une transmission erronée du résultat de sa mesure par Strabon. Le passage ci-dessus de Strabon nous donne donc, maintenant, la solution de ce problème, non résolu jusqu'ici, de l'origine obscure de la mesure du tour de la terre, employée par Ptolémée, ainsi que la source de sa grosse erreur, qui nous valut, comme nous allons le voir, la plus brillante des découvertes géographiques.

L'adoption par Ptolémée d'un nombre de stades si petit et si inférieur à celui de toutes les mesures rapportées par les écrivains ci-dessus pourrait faire croire et, en effet, on l'a soutenu, *qu'il s'agit d'un autre stade*, beaucoup plus grand. Mais cette supposition n'est pas fondée. Le caractère des erreurs de ses longitudes et l'allongement de l'Asie d'une quantité égale à celle qui proviendrait de l'emploi des dimensions de la terre adoptée par Ptolémée, avec une valeur du stade égale à celle d'Ératosthène, et encore plus l'exactitude de la valeur en degrés qu'on trouve, pour cette même

<sup>1</sup> «Υπονοεῖ δὲ (Ποσειδώνιος) τὸ τῆς οἰκουμένης μῆκος ἐπὶ πῶν μυριάδων σταδίων ὑπάρχον ἡμισὺ εἶναι τοῦ ὅλου κύκλου, καθ' ὃν εἴληπται, ὥστε (φησὶν) ἀπὸ τῆς δύσεως εὐρω πλέον ἐν τοσαύταις μυριάσιν ἔλθοι ἂν εἰς Ἰνδοῦς» (B, 3, 6).

étendue, en employant, au lieu de la mesure de la circonférence terrestre de Ptolémée, celle d'Ératosthène, avec la même valeur du stade, montrent qu'il s'agit exactement, ou à très peu près, du même stade et que ce stade a, réellement, la valeur que nous avons adoptée dans nos calculs relatifs ci-dessus<sup>1</sup>.

D'un autre côté, la comparaison des mesures des mêmes distances, mentionnées par Ptolémée et Ératosthène, confirme également cette conclusion. En effet, l'étendue en longueur du monde alors connu, c'est-à-dire des colonnes d'Hercule jusqu'à l'extrémité des Indes, était, suivant Ératosthène, égale à 74.800 stades (*Strabon* A 4,5); à la même distance, sur le même parallèle, Ptolémée donne 72.000 stades (A, 14). De même, la largeur du monde alors connu est estimée par Ératosthène 38.000 stades (*Strabon* A. 4,2) et par Ptolémée 40.000 stades (A, 10). Les différences, relativement petites, des évaluations respectives ci-dessus montrent que l'unité métrique, employée par ces deux auteurs, si elle n'est pas absolument la même, n'est pas tellement différente d'une mesure à l'autre, pour expliquer l'énorme écart de stades, que présentent les valeurs adoptées par eux pour le tour de la Terre.

En outre, les différentes mesures en stades rapportées par Strabon même confirment aussi complètement cette conclusion. Strabon adopte, par exemple, comme longueur de l'ancien monde, ainsi que Posidonius, environ 70.000 stades (B, 5, 9), au lieu des 74.800 d'Ératosthène et des 72.000 de Ptolémée. Et si le stade employé par Ératosthène était, réellement, plus petit que celui usité par Strabon et Posidonius lui-même, Strabon n'aurait pas critiqué si vivement Ératosthène, comme nous allons le voir plus bas, d'avoir trop allongé l'ancien monde en lui donnant la longueur ci-dessus. Il en résulte donc aussi que l'opinion, suivant laquelle la mesure (180.000 stades) de Ptolémée dérive de celle de Posidonius (240.000 stades), exprimée en stades plus grands, est erronée; on a même supposé que, comme les nombres de ces deux évaluations sont dans le rapport de 3 à 4, les valeurs de leurs stades sont aussi dans le même rapport, qui est celui des deux stades les plus employés dans l'antiquité.

On a remarqué que les géographes de l'antiquité ont toujours eu une tendance marquée à étendre les limites de l'Asie vers l'Est, parce qu'ils

<sup>1</sup> Cette valeur est celle qui a été adoptée par Hultsch et Tannery; elle est égale à 157, 5 mètres.

croyaient que les terres occupaient à la surface du globe une étendue beaucoup plus considérable que celle des eaux. Ainsi on a cru que c'est de là qu'est venue l'opinion que la mer, qui séparait les confins de l'Europe vers l'Ouest de l'Asie, était peu importante. Il est vrai que les anciens avaient l'idée que le monde connu était beaucoup plus grand en longitude qu'en latitude. En effet, Strabon a reproché à Ératosthène d'estimer *plus qu'il ne faut* la longueur du monde alors connu. Ayant, dit-il, commis la faute de lui donner une largeur *trop grande*, il fut obligé de se tromper aussi dans l'évaluation de sa longueur, pour la présenter *plus que double de sa largeur*. Car il croit, ajoute-t-il, ainsi que les meilleurs auteurs avant et après lui, que la longueur du monde est plus que le double de sa largeur (A 4, 5). De même, Ptolémée reproche à Marin de Tyr d'estimer à 225° l'étendue entre les Canaries et l'extrémité de l'Asie; mais en la réduisant à 180° à peu près il la fait encore trop grande d'environ 43°. L'opinion des anciens que le monde alors connu avait une étendue beaucoup plus grande en longitude qu'en latitude est rapportée par Ptolémée lui-même; et c'est pour cela, dit-il, que nous appelons avec raison la dimension Est-Ouest du monde connu *μήκος* (*longueur*) et celle du Sud-Nord *πλάτος* (*largeur*), de la même manière que celles des coordonnées des astres dans le ciel<sup>1</sup> (A, 6).

Mais il est plus qu'évident qu'il est impossible d'attribuer à cette idée préconçue l'énorme allongement d'environ 43° de l'Asie et encore moins d'expliquer la nature des erreurs des longitudes que nous avons exposée plus haut.

En outre, la grosse erreur de Ptolémée sur les dimensions du globe n'a pas seulement allongé considérablement l'étendue (177° 15') de la partie de la zone, sur laquelle se trouvait le monde alors connu<sup>2</sup>, c'est-à-dire l'étendue entre les îles Fortunées et Séra, mais elle a, d'un autre côté, réduit la partie restante de cette zone, qu'on croyait égale à 182° 45', d'environ un tiers de sa valeur vraie, c'est-à-dire à 11.500 au lieu des 16.050 kilomètres.

De même, l'opinion émise par M. le Prof. A. Elter<sup>3</sup> que la réduction

<sup>1</sup> La notion de *longitude* paraît due à Hipparque, qui a eu l'idée de définir les positions des lieux à la surface de la terre de la même manière que celles des astres sur la sphère céleste.

<sup>2</sup> Τοῦ δ' ὅλον τῆς ἐγνωσμένης γῆς μήκους ἀπὸ τοῦ διὰ τῶν Μακάρων νήσων μεσημβρινοῦ μέχρι Σήρας τὰς ἐπὶ τὸ αὐτὸ μοίρας 90ζ'. δ' (A, 12).

<sup>3</sup> ANTON ELTER, Das Altertum und Die Entdeckung Amerikas. *Rheinisches Museum für Philologie* 75, 1926 p. 241-265 (nouvelle série).

de l'étendue de l'ancien monde de 225° d'après Marin de Tyr à 180° a été faite par Ptolémée «*arbitrairement, d'un trait de plume*», parce qu'aucune éclipse totale n'a jamais été observée avec une différence de temps plus grande que 12 h., est complètement erronée; car non seulement ce nombre résulte de la conversion des stades en degrés, au moyen de la mesure du tour de la terre adoptée par Ptolémée, mais Ptolémée lui-même, en faisant la réduction, ne manque pas d'en donner les raisons. En effet, Ptolémée critiquant Marin de Tyr d'avoir mal converti les mesures des stades, rapporte les réductions qu'on doit faire et les dimensions de la Terre qu'on doit employer pour obtenir les vraies valeurs en degrés. D'ailleurs, comme nous avons déjà dit plus haut, ce n'est pas par le procédé des éclipses qu'on a déterminé les différences des longitudes dans l'antiquité; les observations simultanées, suivant le principe d'Hipparque, restèrent extrêmement rares; les anciens, comme nous l'avons vu plus haut, n'en citent que deux.

Il est vrai que Ptolémée rapporte dans son *Almageste* (L. B. Ch. 1) cet argument pour confirmer l'exactitude du résultat de ses calculs; mais ce n'est pas par cet élément qu'il y est arrivé arbitrairement et par un trait de plume. En outre, si Ptolémée avait pris pour la circonférence terrestre, comme le suppose M. A. Elter, l'évaluation de Posidonius égale à 32.000 kilomètres, qui n'est que d'un cinquième seulement plus petite que sa valeur vraie, l'allongement de l'étendue du monde alors connu, ainsi que la réduction de la grandeur de l'Atlantique, par suite de cette valeur, ne seraient pas si grands

C'est donc exclusivement à cette erreur de Ptolémée qu'est due l'opinion, qui prédominait jusqu'au 15<sup>e</sup> siècle, que la distance qui séparait l'extrémité de l'Asie des colonnes d'Hercule était relativement petite et non pas, comme on l'a cru, aux inexactitudes des mesures des distances géographiques, dont on a déduit les longitudes et, par conséquent, à l'allongement du monde ancien vers l'Est, ou à l'idée préconçue que le monde était plus que double en longitude qu'en latitude, et encore moins au préjugé sur le rapport entre les éléments solides et aqueux du monde. D'ailleurs, l'erreur même des longitudes seule, qui faisait placer l'extrémité de l'Asie à 177° 15' du premier méridien, sans la réduction ci-dessus de l'étendue de la mer, qui séparait les colonnes d'Hercule de cette extrémité, ne suffisait pas pour inspirer l'opinion, qui avait encore beaucoup de partisans vers la fin du Moyen Age, que cette mer est peu importante.

Mais cette grosse erreur de Ptolémée sur les dimensions de la Terre fut une circonstance heureuse; c'est elle qui a inspiré à Christophe Colomb l'idée de tenter le voyage des colonnes d'Hercule aux Indes, et non pas, comme on le croit généralement, l'énorme longitude de l'Inde. C'est sur la foi des mesures de Ptolémée qu'il a fondé sa conviction et a cru qu'il n'avait qu'un court voyage à accomplir pour toucher aux extrémités orientales de l'Asie. Car jusqu'aux derniers siècles, après même les grandes découvertes géographiques, que nous a données l'admirable mouvement maritime de la Renaissance, Ptolémée faisait partout autorité, et sa *Géographie* était la principale source, dans la quelle tout le monde puisait ses connaissances géographiques; c'était lui également le guide universel des marins, qui pour naviguer ne consultaient que ses Cartes, malgré leurs grandes erreurs<sup>1</sup>.

Outre tant d'autres inexactitudes qu'on rencontre souvent au sujet de la découverte de l'Amérique, on trouve aussi plusieurs nombres très inexacts sur l'allongement présumé de l'Asie orientale. On a écrit, par exemple, que Colomb ne comptait que 90° de longitude par l'Ouest entre les Canaries et l'Asie orientale, et que c'est pour cela qu'il a osé concevoir la pensée de son expédition. Mais cela ne peut pas être exact. En effet, lorsque, vers la fin du 15<sup>e</sup> siècle, on cherchait ardemment à découvrir le plus court chemin entre l'Espagne et les Indes, et que Christophe Colomb avait la pensée de gagner l'Est en naviguant vers l'Ouest, l'opinion dominante était celle de Ptolémée, dans sa *Géographie*, ainsi que dans *l'Almageste*, à savoir, que la distance entre la péninsule ibérique et les Indes était égale à environ 180°, c'est-à-dire, à la moitié de la sphère terrestre. Colomb devait donc avoir aussi les idées de son époque et, par conséquent, attribuer également à cet espace, à peu près, 180°. Mais comme Ptolémée estimait la longueur du monde ancien égale à 72.000 stades (A, 14), la partie inconnue de la même zone devait avoir, pour Colomb, presque la même étendue, c'est-à-dire 11.500 kilomètres seulement, ce qui équivaut, à très peu près, au tiers de la vraie valeur de ce parallèle, ou, à environ 120°, et non pas à 90°. On a dit aussi que Colomb, trompé par une série de réflexions erronées, agrandit la longueur de l'ancien monde jusqu'à 240°, et

<sup>1</sup> La *Géographie* de Ptolémée était tellement courue pendant le moyen-âge que, dans l'espace de 21 ans, soit entre les années 1471 et 1492, lorsque Colomb s'occupait de son projet de chercher l'Est par l'Ouest, il en parut quatre éditions en Europe.



ainsi il espérait n'avoir plus à parcourir que 120°, de longitude, au lieu de 226°, qui séparent réellement la péninsule ibérique des Indes. Mais, ce qui paraît vrai c'est plutôt, que, par suite de la grosse erreur de Ptolémée sur les dimensions de la Terre, cette distance a été, en effet, réduite, comme nous venons de le voir, à 120°, soit presque à la moitié de sa vraie valeur. Et si Colomb a supposé les Indes là, où il a réellement découvert l'Amérique, et qu'il a appelé «*brevissimo camino*» une entreprise qui était réellement si hasardeuse, tout cela est dû non pas «à l'allongement que Ptolémée et ses successeurs ont donné à l'ancien monde» comme l'ont soutenu M. A. Elter et plusieurs autres auteurs, mais, exclusivement, à l'erreur de Ptolémée ci-dessus, cause unique aussi de cet allongement.

Mais, si la persuasion de Colomb sur la possibilité et la réussite de son expédition fut, certainement, basée sur les mesures géographiques de Ptolémée, déduites d'une citation erronée de l'évaluation du tour de la Terre par Posidonius, l'inspiration de cette entreprise est due, principalement, à Ératosthène et à Posidonius, tandis que la possibilité de la découverte, dans l'Atlantique, de nouveaux mondes est formellement rapportée par Strabon. En effet, Strabon, ainsi que nous l'avons vu plus haut, rapportant les mesures géographiques de Posidonius, écrit que, suivant Posidonius, «*on n'a qu'à traverser 70.000 stades pour arriver chez les habitants de l'Inde*» (B. 3, 6). En outre, Strabon, mentionnant les évaluations d'Ératosthène sur l'étendue du monde alors connu, afin de les critiquer et les présenter comme trop exagérées, rapporte qu'Ératosthène, persistant dans sa démonstration de la sphéricité de la Terre, écrit que: «(La Terre étant un sphéroïde) chaque parallèle, suivant les mathématiciens, est un cercle. Au moyen donc du parallèle respectif, on peut relier les deux extrémités du monde connu; par conséquent, si la grandeur de l'Atlantique ne nous empêchait pas, nous pourrions naviguer de l'Ibérie aux Indes par ce même parallèle, dont la partie occupée par le monde connu est un peu supérieure au tiers du cercle entier; pourtant ce parallèle, qui passe par Athènes, et sur lequel nous avons mesuré en stades (74.8000) la distance entre les Indes et l'Ibérie, est un peu inférieur à 200.000 stades<sup>1</sup>» (A, 4, 6).

<sup>1</sup> «... ὡς οἱ μαθηματικοὶ φασί, κύκλου συνάπτειν συμβάλλουσαν αὐτὴν ἑαυτῇ (τὴν οἰκουμένην), ὥστ' εἰ μὴ τὸ μέγεθος τοῦ Ἀτλαντικοῦ πελάγους ἐκώλυε, κἂν πλεῖν ἡμᾶς ἐκ τῆς Ἰβηρίας εἰς τὴν Ἰνδικὴν διὰ τοῦ αὐτοῦ παραλλήλου, τὸ λοιπὸν μέρος παρὰ τὸ λεχθὲν διάστημα ὑπὲρ τὸ τρίτον μέρος ὄν τοῦ ὅλου κύκλου εἴπερ ὁ δι' Ἀθηνῶν ἐλάτιων ἐστὶν ἑξοσὶ μυριάδων, ὅπου πεποιήμεθα

De même, Strabon, décrivant la partie de la Terre occupée par l'ancien monde, dit expressément que *sa longueur est égale à 70.000 stades* et qu'il est baigné, en grande partie, à l'Ést et à l'Ouest, par la mer, dont la grandeur ne permet pas d'y naviguer»<sup>1</sup>.

Mais, si Colomb, au lieu des mesures de Ptolémée, avait considéré comme exactes, c'est-à-dire telles qu'elles étaient réellement, les mesures ci-dessus d'Ératosthène sur l'étendue de l'espace à traverser (soit à très peu près 130.000 stades au lieu des 72.000 de Ptolémée), ainsi que son affirmation dissuasive: *que la grandeur de l'Atlantique rend cette expédition impossible*, il aurait été, certainement, détrompé de son erreur, et n'aurait pas eu le magistral courage et l'inlassable persévérance requis pour la réalisation d'un projet péremptoirement condamné à l'échec.

Mais, c'est Strabon lui-même, qui doit lui avoir donné le conseil de ne pas croire les mesures d'Ératosthène, puisque, immédiatement après les avoir rapportées, il les désapprouve carrément, en écrivant que: *\*tout cela n'est pas exact\**, (οὐδὲ ταῦτα εὖ λέγει), et expressément un peu plus loin que: la grandeur de la mer qu'on a à traverser pour arriver de l'Espagne aux Indes est égale seulement à 72.000 et non pas à 125.000 stades suivant les mesures d'Ératosthène (B. 5, 6).

En outre, si Colomb, avec la recherche d'une route pour atteindre l'Asie par l'Ouest, a eu aussi l'espoir secret qu'il pouvait, en même temps, dans cette expédition, découvrir de *nouvelles terres habitées*, c'est à Strabon qu'il le doit. Car, bien que le grand navigateur, qui a dirigé une si dangereuse entreprise, avec un plan scientifiquement conçu et accompli, soit mort avec la persuasion que déjà, en Novembre 1492, dans son premier voyage, il avait, en abordant Cuba, touché une partie de l'Asie orientale, il serait réellement étonnant et incroyable qu'une pensée d'une si grande importance, plusieurs fois répétée par l'ingénieux géographe d'Amasée, n'ait excité son attention et ne lui ait inspiré l'espoir de la découverte de nouveaux mondes. Il est d'ailleurs impossible de penser qu'un navigateur de l'envergure de Colomb, se proposant d'entreprendre une expédition si dan-

τοῦ εἰρημένου σταδιασμοῦ ἀπὸ τῆς Ἰνδικῆς εἰς τὴν Ἰβηρίαν . . . Ἐνδέχεται δὲ ἐν τῇ αὐτῇ εὐκράτῳ ζώνῃ καὶ δύο οἰκουμένας εἶναι ἢ καὶ πλείους καὶ μάλιστα ἐγγὺς τοῦ δι' Ἀθηρῶν κύκλου, τοῦ διὰ τοῦ Ἀτλαντικοῦ πελάγους γραφομένου (A. 4, 6.).

<sup>1</sup> «Ὡν τὸ μὲν (μῆκος) ἐπὶ μυριάδων σταδίων ἐστίν, ὡς ἐπὶ τῇ πολὺν περατούμενον θαλάττῃ μηκέτι πλεῖσθαι δυναμένη διὰ τὸ μέγεθος καὶ τὴν ἐρημίαν» (B. 5, 6.).

gereuse, dans laquelle il mettait sa vie et sa fortune, n'ait pas d'abord, directement ou indirectement, consulté les grands géographes de l'antiquité, les seuls guides des marins à son époque.

Et en effet, Colomb, bien que dépourvu d'instruction et peu familier avec les sciences mathématiques et physiques, n'a pas manqué d'étudier, pendant fort longtemps son projet à fond. Et suivant le rapport de Don Fernando, son fils, ce sont les passages d'Aristote et de Strabon et, en général, des anciens écrivains, sur la proximité de l'Asie orientale et de l'Espagne, qui, plus que toute autre chose, éveillèrent chez son père le désir d'aller à la recherche des Indes par l'Ouest.

Ces passages, et en général, tout ce que Colomb connaissait de l'antiquité grecque, il les avait puisés dans le grand ouvrage du cardinal Pierre d'Ailly, *l'Image du Monde*, qu'il portait toujours avec lui dans ses voyages. Il est vrai que la *Géographie* de Ptolémée fut surtout jusque dans le 16<sup>e</sup> siècle le seul guide de tous les voyageurs; mais, ainsi que le remarque A. Humboldt, l'ouvrage gigantesque, monument géographique véritablement colossal, si riche en vues sur l'ensemble du monde, de Strabon, bien que son influence ait été moins grande que celle de la *Géographie* de Ptolémée, œuvre plus spécialement mathématique, ne pouvait qu'agir sur la direction des esprits de l'époque de Colomb. Et il serait réellement étrange, qu'à une époque, où des passages empruntés pêle-mêle aux anciens écrivains sur la proximité des Indes et de l'Espagne, sur l'infériorité de la surface de la mer, par rapport à l'étendue de la masse continentale, et, en général, sur tout ce qui pouvait être utile à des applications pratiques, étaient employés pour convaincre les rois que ces entreprises dispendieuses auraient un résultat heureux, une assertion si importante de Strabon eût passé inaperçue.

Certes, ce n'est pas seulement Ératosthène, Posidonius et Strabon, parmi les anciens, qui ont eu l'idée de la traversée de l'Atlantique pour atteindre les Indes; Aristote, lui aussi, et même le premier, avait déjà discuté cette question, et Sénèque plus tard y avait pensé. Le philosophe de Stagire, à la suite de ses considérations sur la forme et la grandeur de la terre, a été amené à présumer la proximité des colonnes d'Hercule et des Indes<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> "Ὅστι' οὐ μόνον ἐκ τούτων δῆλον περιφρεῆς ὄν τὸ σχῆμα τῆς γῆς, ἀλλὰ καὶ σφαίρας οὐ μεγάλης· οὐ γὰρ ἂν οὕτω ταχὺ ἐπίδηλον ἐποίει μεθισταμένοις οὕτω βραχύ. Διὸ τοὺς ὑπολαμβάνοντας συνάπτειν τὸν περὶ τὰς Ἡρακλείους στήλας τόπον τῶν περὶ τὴν Ἰνδικήν, καὶ τοῦτον τὸν τρόπον εἶναι τὴν θάλατταν μίαν, μὴ λίαν ὑπολαμβάνειν ἄπιστα δοκεῖν. (Περὶ Οὐρανοῦ, Β, 14).

De même, ce n'est pas Strabon seul, qui a imaginé qu'il pourrait y avoir entre l'Europe et l'Asie d'autres mondes; cette idée se rencontre aussi chez plusieurs autres écrivains anciens<sup>1</sup>. Mais, pour un navigateur comme Colomb, la seule autorité digne de foi ne pouvait être, à cette époque, que les géographes Ptolémée, Strabon, Ératosthène et Posidonius.

Ainsi donc, Ératosthène et Posidonius par l'inspiration de l'idée de l'expédition, Ptolémée par sa grosse erreur et Strabon par un instinct de génie, ont contribué à la découverte de l'Amérique. Mais nous devons ajouter que *c'est, principalement, à l'erreur de Strabon et de Ptolémée sur les dimensions de la Terre que le monde doit, en grande partie, l'Amérique et Colomb lui-même la plus splendide des découvertes géographiques.* Si les erreurs mènent ordinairement à des malheurs, il y en a donc aussi, parfois, qui peuvent conduire à des résultats heureux.

**ΣΥΝΕΔΡΙΑ. — Ἐκθεσις περὶ τῶν ἔργων τῆς εἰς τὴν Στοκχόλμην συνόδου τοῦ Διεθνοῦς Ἡφαιστειολογικοῦ ὀμίλου\* ὑπὸ Κ. Κτενᾶ.**

Ἡ γενικὴ σύνοδος τῆς Διεθνοῦς Γεωδαιτικῆς καὶ Γεωφυσικῆς Ἐνώσεως τοῦ Διεθνοῦς Συμβουλίου Ἐρευνῶν συνήλθεν εἰς τὴν Στοκχόλμην ἀπὸ τῆν 15 ἕως τῆν 23 Αὐγούστου 1930.

Ὅπως ἀνεκοίνωσα ἤδη εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν, κατὰ τὴν συνεδρίαν τῆς 10 Νοεμβρίου 1927, ὑποβάλλων τὴν ἐκθεσίν μου διὰ τὰς ἐργασίας τῆς συνόδου τῆς Πράγας, ἡ Διεθνῆς Γεωδαιτικὴ καὶ Γεωφυσικὴ Ἐνωσις περιλαμβάνει ἑπτὰ τμήματα, τὰ ὅποια ἤδη κατόπιν ἀποφάσεως τῆς συνόδου τῆς Στοκχόλμης μετωνομάσθησαν ὀμιλοι (Associations). Τὸ καταστατικὸν ἐκάστου ὀμίλου καθορίζεται ὑπὸ μόνων τῶν μελῶν αὐτοῦ, δὲν πρέπει ὅμως νὰ περιέχῃ διατάξεις, αἱ ὅποια ἀντιβαίνουν πρὸς τὸ καταστατικὸν τῆς Ἐνώσεως. Ἐπίσης κατὰ τὸ διάστημα δύο γενικῶν συνόδων τῆς Ἐνώσεως δύναται ἕκαστος ὀμιλος εἶτε μόνος εἶτε ἐν συνεργασίᾳ μὲ δύο ἢ πλειοτέρους ὀμίλους τῆς Ἐνώσεως νὰ συνέλθῃ εἰς ἰδιαιτέραν σύνοδον.

Ὡς ἀντιπρόσωπος τῆς ἑλληνικῆς Κυβερνήσεως εἰς τὴν σύνοδον τῆς Στοκχόλμης, ὀρισθεὶς ἀπὸ τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν, ἔχω τὴν τιμὴν νὰ ὑποβάλω σύντομον ἐκθεσιν περὶ τῶν ἔργων τοῦ Διεθνοῦς Ἡφαιστειολογικοῦ ὀμίλου, κατὰ τὴν σύνοδον αὐτῆν.

<sup>1</sup> Cette conjecture de Strabon est d'accord avec l'idée d'Ératosthène que le sol de l'ancien continent, à peu près dans la direction du diaphragme, présente une ligne de soulèvement, de l'Est à l'Ouest, sans interruption considérable.

\* Ἀνεκοινώθη κατὰ τὴν συνεδρίαν τῆς 12 Μαρτίου.