



HAL
open science

Christophe Colomb : la mesure des terres et des mers et la découverte de l'Amérique

Jean-Marc Paturle, Pascal Richet

► To cite this version:

Jean-Marc Paturle, Pascal Richet. Christophe Colomb : la mesure des terres et des mers et la découverte de l'Amérique. Travaux du Comité français d'Histoire de la Géologie, 2020, 3ème série, tome 34, pp.147-167. hal-04149900

HAL Id: hal-04149900

<https://hal.science/hal-04149900>

Submitted on 6 Jul 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Christophe Colomb : la mesure des terres et des mers et la découverte de l'Amérique

Jean-Marc PATURLE* et Pascal RICHEL**

* Ingénieur des ponts et chaussées, jmpaturle@gmail.com

** Institut de physique du Globe de Paris, 1 rue Jussieu, 75005 Paris

Résumé. Depuis longtemps, une grande attention a bien sûr été portée aux circonstances qui conduisirent Christophe Colomb à entreprendre en 1492 le fameux voyage qui lui fit découvrir l'Amérique. Un élément crucial reste néanmoins discuté. C'est le malentendu qui lui fit considérablement sous-estimer la distance à parcourir pour atteindre l'Orient par l'Occident même si, comme on le pense de nos jours, son véritable but fut Cipango [le Japon] et non les Indes. À la lumière des problèmes de conversions d'unités de distances de même nom, mais de longueurs différentes, une réponse à cette question est apportée par un examen critique des sources consultées et annotées par Colomb lui-même, de son journal de bord et des divers types de renseignements qu'il put glaner en particulier sur les déterminations anciennes de la circonférence terrestre et de l'étendue des terres. Il apparaît alors que Colomb estima à 5 500 km le trajet pour atteindre Cipango depuis El Hierro, aux Canaries, contre une distance réelle cinq fois plus élevée de 27 500 km. De plus, il réduisit délibérément son estimation de 20 % « *afin que ses gens ne s'effrayassent pas de la longueur du voyage* », leur assurant ainsi qu'ils trouveraient la terre après 750 lieues (4 500 km) de navigation. Heureusement pour son équipage et pour lui, le *Nouveau Monde* se trouva sur leur route.

Mots-clés : Christophe Colomb – découverte de l'Amérique - circonférence de la Terre – étendue des terres - Pierre d'Ailly – Martin Behaim – Marin de Tyr - Cipango

Abstract. Much attention has of course long been paid to the circumstances that led Christopher Columbus to undertake in 1492 the famous voyage that led him to discover America. One crucial element remains under discussion, however. It is the misunderstanding that made him to underestimate considerably the distance to be travelled to reach the Orient from the West, even if, as is nowadays believed, his real destination was Cipango [Japan] and not the Indies. In the light of conversion problems between units of the same name, but of different lengths, an answer to this question is provided by a critical examination of the sources consulted and annotated by Columbus himself, of his logbook and of the various types of information he could glean, in particular on the ancient determinations of the earth's circumference and the extent of the landmasses. It appears that Columbus estimated the distance between Cipango and El Hierro, in the Canary Islands, to be 5,500 km, against a real 27,500 km five times higher. Moreover, he deliberately reduced his estimate by 20 % "so that his people would not be frightened by the length of the voyage", thus assuring them that they would find land after 750 leagues (4,500 km) of navigation. Fortunately, for his crew and him, the *New World* stood in their way

Key-words : Christopher Columbus – discovery of America – Earth's circumference – landmasses size - Pierre d'Ailly – Martin Behaim – Marinus of Tyre - Cipango

1. Introduction

Qu'on la célèbre ou qu'on la déplore, comme certains le font de nos jours, la découverte de l'Amérique le 12 octobre 1492 par Christophe Colomb (1451-1506) compte parmi les événements les plus marquants de l'histoire mondiale.

Si elle fut avant tout le fruit de la fervente détermination du grand navigateur, elle représenta aussi le terme d'un mouvement qui avait débuté quand les Portugais s'aventurèrent vers le sud, pour explorer les côtes africaines. Commencé à l'initiative d'Henri le Navigateur (1394-1460) après la prise de Ceuta en 1415, cet effort acti-

vement poursuivi par Jean II (1455-1495) conduisit au peuplement de Madère (1418), à la découverte des Açores (1427) et des îles du cap Vert (~1456) puis, en 1488, au franchissement du cap de Bonne-Espérance par Bartolomeu Diaz (~1450-1500). En parallèle, le besoin reconnu de donner un fondement savant à ces explorations donna naissance à la célèbre *junte des mathématiciens*. Comptant parmi ses membres Diogo Ortiz de Vilhegas, évêque de Ceuta, et les deux médecins juifs maîtres Joseph et Rodrigue, celle-ci fut notamment chargée d'enseigner aux marins une « *maneira de navegar per altura do sol* » afin de permettre aux navires portugais « *de ne plus suivre timidement les côtes* » et, à cette fin, de calculer les tables de déclinaison du Soleil et de concevoir un nouvel astrolabe.

Génois d'origine, Colomb navigua dès son jeune âge en Méditerranée, puis fit de nombreux voyages en Atlantique, aussi bien vers le nord (en Angleterre, et sans doute même jusqu'en Islande), que vers le sud (en Guinée, sur les navires portugais). Grâce à un remarquable sens de l'observation, il en tira d'innombrables enseignements pour la navigation sur la *mer océane*, notamment sur ses régimes de vents et de courants. Ce fut au milieu des années 1480 que, enhardi par des lectures très diverses, il forma le grand projet de gagner l'Orient par l'Occident. La *junte*, à qui celui-ci fut soumis, le rejeta, sans qu'on en connaisse précisément les raisons ; sans doute le jugea-t-elle irréalisable. Ne se décourageant pas, Colomb se tourna vers la couronne espagnole unifiée par le mariage de Ferdinand d'Aragon et d'Isabelle de Castille (r. 1474-1504). Le coût de son expédition n'était pas considérable, mais ses prétentions en cas de succès apparaissaient exorbitantes. Après sept ans d'efforts infructueux, pendant lesquelles ses connaissances furent complétées par de nouvelles lectures, il parvint néanmoins à obtenir en avril 1492 le soutien matériel escompté, dans l'atmosphère de succès qui marqua la prise de Grenade et la fin de la Reconquête. En fixant les termes politiques, diplomatiques et militaires de l'accord, les *capitulations* de Santa Fe reconnurent en outre Colomb comme *Amiral de la mer océane*, vice-roi des territoires qu'il découvrirait et lui accordèrent une partie des bénéfices à venir de l'expédition.

L'aventure se concrétisa le 3 août 1492 quand Colomb quitta le port andalou de Palos à la tête de trois navires – une caraque et deux caravelles – et de 90 hommes environ, marins, bien sûr, mais aussi médecin, chirurgien, notaire, apothicaire, interprète ou charpentiers, recrutés difficilement avec l'aide des capitaines des deux caravelles. Après une escale technique commencée le 9 août aux Canaries, il quitta La Gomera le 6 septembre, mais ce n'est que dans la nuit du 9 au 10 septembre qu'il dépassa El Hierro, l'île la plus occidentale des Canaries¹, et que le cap fut réellement mis vers le grand large.

Ces circonstances, les progrès effectués en matière de construction navale et le cadre général de pensée de l'époque qui conduisirent Colomb à entreprendre son expédition sont mieux connues depuis le réexamen critique des sources entrepris par Henri Vignaud (1830-1922) et ultérieurement par bien d'autres historiens (cf. LEQUENNE, 2002). Un document précieux de ce point de vue est le témoignage de Colomb lui-même. Son journal rédigé au jour le jour est perdu, tout comme le document remis ensuite à leur demande aux souverains castillans. Mais des extraits en furent heureusement copiés par le dominicain Bartolomé de Las Casas (1485-1566), un ardent défenseur des Indiens, pour son *Historia de las Indias*, écrite de 1527 à 1559, mais imprimée en 1875 seulement.

Savoir comment Colomb sous-estima considérablement la longueur du chemin à parcourir pour gagner l'Asie par une voie directe à partir de l'Europe est en revanche plus problématique. Quinze jours seulement après le départ des Canaries, son équipage commença à « *murmurer de la longueur du voyage* » [1] selon Las Casas. Quand on sait les souffrances terribles qu'endurèrent trois décennies plus tard Magellan et ses hommes lors de leur traversée du Pacifique, qui dura plus de trois mois, on n'ose imaginer ce que seraient devenus Colomb et ses compagnons s'ils n'avaient pas rencontré en chemin l'Amérique !

¹ Les Canaries étaient un évident point de départ en tant que seules îles situées au large de l'Afrique dont la souveraineté castillane était reconnue par le Portugal depuis 1479 et le traité d'Alcáçovas qui avait mis fin à la guerre de succession au trône de Castille.

La question posée est ainsi de savoir pourquoi Colomb sous-estima d'un quart les 40 000 km de la circonférence de la Terre, en même temps qu'il surestima encore plus la taille de l'Eurasie, minimisant d'autant la distance à parcourir pour gagner sa destination à partir d'El Hierro. Depuis le XIX^e siècle, cette question a fait l'objet d'une vaste littérature. Celle-ci est cependant d'autant moins exempte de désaccords ou d'incohérences que Colomb ne laissa lui-même aucune mention précise de la longueur escomptée de sa navigation. Sa destination put même avoir été, non les Indes, mais l'île de Cipango (le Japon), qui était beaucoup plus proche par la route envisagée.

En deux articles, le but de la présente étude est de passer en revue les tenants et aboutissants de la question. Dans le premier, la documentation géographique de la fin du XV^e siècle sera examinée afin d'identifier l'origine des divers postulats, erreurs et malentendus qui se combinèrent pour faire penser à Colomb qu'une traversée assez rapide de l'océan par l'Occident était possible. Dans le second, à paraître, les fondements géodésiques de cette documentation posés par les savants grecs et arabes seront à leur tour scrutés. Les divers aspects légendaires de la question seront en revanche ignorés, à commencer par la fable colportée par IRVING (1828) selon laquelle les théologiens et prélats espagnols se seraient opposés au projet de Colomb parce que la Terre était plate...

Dans ce premier volet, le contexte général de l'histoire sera d'abord esquissé par une brève présentation des diverses *autorités* dont s'inspira Colomb pour former son projet, et de leurs arguments qui retinrent spécialement son attention. Le problème crucial de l'étendue des terres et des mers, et donc des distances à naviguer pour gagner l'Orient, sera ensuite discuté. Une lumière partiellement inédite sera en particulier jetée sur les problèmes de conversions d'unités de distances de même nom, mais de longueurs différentes, qui induisirent Colomb en erreur. La question de la destination réelle de Colomb sera finalement abordée dans le cadre des connaissances géographiques de son époque.

2. Les autorités de Colomb, anciennes et modernes

Après Colomb lui-même, le principal personnage de cette histoire fut le cardinal Pierre d'Ailly (1351-1420), ancien chancelier de l'université de Paris, évêque de Cambrai, qui laissa une œuvre principalement théologique et philosophique d'une ampleur considérable. De celle-ci se détache de nos jours son *Ymago mundi*, publié en latin en 1410, dans lequel la cosmographie de son époque fut exposée en plusieurs traités. Cet ouvrage tint en effet son importance, non seulement du fait que Colomb y puisa largement son inspiration, mais d'être aussi la principale source connue sur ses propres spéculations via les 898 annotations qu'il laissa en marge de son exemplaire personnel de l'ouvrage².

Personnage au renom bien moindre, Martin Behaim (1459-1507) put également jouer un rôle important, mais bien moins connu (RAVENSTEIN, 1908). Originaire de Nuremberg et arrivé à Lisbonne vers 1483 ou 1484, Martin Behaim y fut nommé chevalier le 18 février 1485 et fit aussitôt partie en 1485-1486 d'une des expéditions portugaises le long des côtes d'Afrique. À son retour au Portugal³, Martin Behaim participa aux travaux de la *junte des mathématiciens* avant de devoir revenir en 1490 à Nuremberg pour des affaires de succession⁴. La réputation acquise dans le pays qui avait découvert le cap de Bonne-Espérance le fit solliciter par les magistrats de la ville pour concevoir un globe terrestre : « À la demande et réquisition des sages et vénérables magistrats de la noble ville impériale de

² Satisfait de son travail, Pierre d'Ailly conclut son livre par ces mots : « En achevant ce traité, nous rendons grâce à Dieu, car nous lui devons d'avoir réuni huit traités assez utiles faits des enseignements des savants. » Dans son testament, il exprima le désir que l'*Ymago mundi* soit copié et répandu, un vœu qui fut largement exaucé : son livre bénéficia d'une large diffusion dont témoignent de nos jours les 200 manuscrits recensés par BURON (1930) [1]. L'invention de l'imprimerie accrut encore cette diffusion. Aujourd'hui conservé à la bibliothèque colombine de Séville, l'exemplaire de Colomb fut imprimé à Louvain, probablement entre 1480 et 1483.

³ Ce fut peu après ce retour à Lisbonne que Martin Behaim épousa la fille du « noble et pieux chevalier Job de Huerter de Moerkirchen, qui demeure [aux Açores] avec les colons qu'il y a conduits de Flandres et qui les possède et les gouverne » [2]

⁴ Puis, en 1492, Behaim retourna « chez sa femme, qui était dans une île ([es Açores] éloignée de 700 lieues [de Nuremberg], où il a établi sa demeure et où il se propose de terminer ses jours. » [3]. En 1506, il vint finalement s'établir à Lisbonne où il mourut l'année suivante.

Nuremberg, qui la gouvernent actuellement, nommés Gabriel Nutzel, P. Volkamer et Nicolas Groland, ce globe a été inventé et exécuté, d'après les découvertes et les indications du chevalier Martin Behaim, très versés dans l'art de la cosmographie, et qui a navigué autour d'un tiers de la Terre » ainsi que l'écrivit sur son globe Behaim lui-même [1]. S'il est ici fait mention de ce globe, c'est bien sûr en raison de la convergence de vues qui a pu exister entre Behaim et Colomb.

Au second plan se trouvèrent les savants anciens qui déterminèrent la circonférence du Globe ou l'étendue des terres émergées. Comme l'avait montré le polymathe Ératosthène (~285-~205), la circonférence (C) de la Terre le long d'un grand cercle passant par les deux pôles pouvait être calculée dès lors que la distance entre deux points de ce cercle Δd et leur différence de latitude Δl étaient connues ($C = 360 \Delta d / \Delta l$). Pour une Terre parfaitement sphérique, la valeur obtenue représentait alors également la circonférence à l'équateur. Tandis qu'Ératosthène publia dans sa *Géographie* une circonférence de 252 000 stades et une étendue d'est en ouest des terres émergées de 70 800 stades, Claude Ptolémée (~90-~168), fameux surtout pour avoir fixé avec son *Almageste* le cadre de l'astronomie pour quatorze siècles, retint, dans une nouvelle *Géographie*, une circonférence de 180 000 stades et fixa à 180° l'étendue des terres, des valeurs auxquelles son autorité conféra un très grand crédit pendant plus d'un millénaire. Quant à l'énigmatique Marin de Tyr (fl. 1^{ère} moitié du II^e s.), sa thèse selon laquelle les terres avaient une étendue encore plus grande, de 225° , n'est paradoxalement connue que par la réfutation qu'en fit Ptolémée lui-même. À ces auteurs grecs, il faut adjoindre l'astronome arabe al-Farghânî (~805-~880 ?), connu sous le nom d'Alfraganus par les Latins, qui rapporta une mesure de 56 milles et deux tiers pour un degré de méridien, soit une circonférence de 20 400 milles.

Au troisième plan figurèrent enfin deux auteurs de récits de voyages fameux. Le premier, Jean de Mandeville, né en Angleterre et mort à Liège en 1371, écrivit le *Livre des merveilles du monde* qu'il vit ou prétendit avoir vues jusqu'en Orient. Cet ouvrage eut tellement de succès qu'il ne connut pas moins de seize éditions imprimées

entre 1480 et 1492, tant en français, allemand, italien qu'en latin. Plus célèbre aujourd'hui, Marco Polo (1254-1324) était pour sa part un marchand vénitien qui vécut des années à la cour du Grand Khan mongol et voyagea jusqu'en Chine. Fait prisonnier après son retour en Italie lors d'un conflit opposant Venise et Gênes, il fut conduit à dicter le récit de ses voyages à son compagnon de cellule. Connu en français comme *Le Devisement du monde* ou *Le Livre de Marco Polo*, ce manuscrit fut ensuite traduit en latin, en 1320, par un dominicain de Bologne, Francesco Pipino, puis imprimé en 1485 à Anvers sous le titre de *Libro domini marci pauli*.

L'astronome florentin Paolo dal Pozzo Toscanelli (1387-1482) est le dernier personnage qui doit être mentionné, au passage seulement. Une carte et une lettre prétendument envoyées en 1474 au roi du Portugal, Alphonse V, lui auraient fait recommander de naviguer directement vers l'ouest pour atteindre les Indes plutôt que de chercher à contourner l'Afrique par le sud. Des historiens se sont longtemps appuyés sur ces documents pour suggérer que Colomb serait entré en relation épistolaire avec Toscanelli et que ce dernier, avant sa mort, lui aurait même adressé deux lettres pour l'encourager dans cette voie. L'authenticité de ces documents a cependant été disputée par VIGNAUD (1901) dans *La Lettre et la carte de Toscanelli sur la route des Indes par l'Ouest*. Il en résulta une controverse que SIMART (1914) poursuivit en affirmant que celle-ci était peu vraisemblable. Mais ce n'est que récemment (cf. BALARD, 1992) qu'on finit par soupçonner d'où pouvait venir la supercherie : la carte et les lettres de Toscanelli seraient des faux, d'origine portugaise, élaborés à l'occasion des négociations préliminaires du traité de Tordesillas (7 juin 1494) afin de prouver la priorité des Portugais dans les découvertes faites à l'ouest de l'Atlantique.

3. L'*Ymago mundi* de Pierre d'Ailly

3.1. *Mathématiciens et philosophes*

Colomb n'aurait certainement pas entrepris son voyage s'il s'était fié aux savants anciens. Autant il fut précis sur la taille qu'il attribuait à la Terre en répétant « 56 milles $\frac{2}{3}$ [de 1 480 m] font un degré [équatorial] », autant il ne fut jamais clair sur l'importance relative des terres et des

mers. Il se contenta de déclarer : « *Il y a peu d'eau* », une affirmation qu'il tira sans aucun doute de sa lecture de l'*Ymago mundi*. Ce livre exerça en effet une influence décisive sur Colomb qui le lut et relut en en remplissant les marges de 898 postilles, dont certaines s'étendaient sur plusieurs pages. Comme l'a résumé Edmond Buron (1874-1942), traducteur à la fois du livre et de ses annotations : [2] « *Ayant reçu une petite instruction dans son enfance, Colomb s'est fait lui-même ; il s'est instruit auprès d'un maître illustre : Cardinal, chancelier de l'Université de Paris et le plus grand des Pères du Concile de Constance, Pierre d'Ailly lui a appris l'existence de Ptolémée, de Sénèque, d'Aristote, de Pline, de Macrobe, d'Esdras le pseudo-prophète, de Saint Augustin, de Saint Jérôme, d'Alfragan, d'Avicenne, de Nicolas de Lyre et d'une vingtaine d'autres écrivains anciens. [...] Tout au long de l'Ymago, Colomb transcrit dans les marges et à plusieurs reprises et presque mot à mot les précieuses vérités acquises de d'Ailly ; il sait les phrases essentielles par cœur.* »

L'étendue des terres ne fut bien sûr pas le seul, ni le principal sujet traité dans l'*Ymago Mundi*, mais ce fut un thème sur lequel Pierre d'Ailly revint çà et là par petites touches. Après avoir exposé les évaluations chiffrées de la longueur des terres faites par les géographes grecs - les *Mathématiciens* -, le cardinal les révoqua en doute en les soumettant à une autorité plus ancienne encore et donc plus digne de confiance selon les valeurs de l'époque. Cette autorité était celle des *Philosophes*, et notamment du plus grand d'entre eux, Aristote (384-322), qui restait la référence indiscutée. Ainsi, écrivit Pierre d'Ailly [1], « *Il ne faut pas croire que les eaux de l'Océan recouvrent la totalité de l'Hémisphère qui est à l'opposé de celui que nous habitons [comme le disent les Mathématiciens]. Car quelques auteurs prouvent par le témoignage de Philosophes tels que Aristote, Averroès, Sénèque, Pline, Esdras et Jérôme, que l'étendue de la terre habitable est considérable et que la partie recouverte d'eau doit être petite.* »

Le premier des arguments avancés à cet effet reposait sur la théorie aristotélicienne des quatre éléments (et de leurs quatre qualités associées) qui composaient toutes les substances, à savoir *terre* (froide et sèche), *eau* (froide et

humide), *air* (chaud et humide) et *feu* (chaud et sec). En conséquence, affirma Pierre d'Ailly [2] « *il est naturel que les eaux qui entourent les pôles soient en masses abondantes car ces régions-là sont froides à cause de l'éloignement du Soleil et on sait que le froid produit l'humidité.* » Comme ce n'est pas le cas en dehors des pôles, [3] « *la masse des eaux s'écoule d'un pôle à l'autre et elle s'étend entre l'extrémité de l'Espagne et le commencement de l'Inde sur une largeur qui n'est pas grande.* »

De nature biologique, un deuxième argument évoque la raison qui avait été donnée par saint Augustin (354-434) expliquant que les Antipodes (des terres alors imaginées quelque part vers le pôle sud) ne pouvaient pas être habitées : comme tous les hommes descendaient d'Adam et Ève, ils n'avaient pas pu s'y établir en raison de l'océan trop vaste pour être traversé. À l'appui de la thèse de l'étroitesse de la mer, Pierre d'Ailly invoqua, de manière inverse, Aristote et son *Commentateur* [Averroès (1126-1198)] qui affirmaient [3] : « *dans le livre Du Ciel et du Monde, qu'on trouve des éléphants dans ces deux régions. En effet les éléphants pullulent autour de l'Atlas ainsi que le dit Pline, et pareillement dans l'Inde ; on rencontre même quantité d'éléphants dans l'Espagne Ulérieure [l'Afrique]. Or Aristote prétend que des éléphants ne peuvent se trouver dans ces pays que s'ils sont de constitution semblable et que, si ces pays étaient très distants, ces bêtes n'auraient pas la même conformation. Il en conclut que ces régions ne doivent pas être très éloignées l'une de l'autre et que la mer qui les sépare est petite.* »

Un troisième argument était tiré d'un livre du prophète juif Esdras qui ne figurait pas dans le Canon catholique de la Bible, mais dans celui d'Églises orientales, de sorte que référence pouvait néanmoins y être faite. « *Dans son quatrième livre, rapporta ainsi Pierre d'Ailly [4], Esdras dit que six parties de la Terre sont habitées tandis que la septième est couverte d'eau ; et rappelons le respect qu'ont professé les Saints pour l'autorité de ce livre et la confirmation des vérités sacrées qu'ils ont tirées de son témoignage.* » Il s'agissait en l'occurrence d'un passage dans lequel Esdras, dans une invocation qu'il adressait à Dieu, décrivait la création du monde (ESDRAS VI: 42) :

« *Le troisième jour, tu ordonnas aux eaux de se réunir dans la septième partie de la terre et de laisser sèches les six autres parties afin qu'on labourât, qu'on semât et qu'on y vécût devant toi.* »

Cependant, comme le releva Pierre d'Ailly [3], aucune estimation de distances à parcourir ne fut tirée de ces arguments : « *Quoi qu'il en soit, nota-t-il, ces distances n'ont pas été mesurées et nous n'en avons pas trouvé d'indication chez les anciens écrivains [les Philosophes]. Il n'y a pas lieu de s'en étonner puisque plus de la moitié de la terre habitable nous est inconnue et qu'un certain nombre de cités sont ignorées des savants. [...] On peut dire toutefois qu'il résulte des calculs des Mathématiciens que l'étendue de l'Océan sur la Terre reste bien problématique.* »

3.2 « Il y a peu d'eau »

Colomb pouvait citer par cœur des passages entiers de l'*Ymago mundi*. Pendant son troisième voyage, alors qu'il se trouvait à Hispanola, île aujourd'hui partagée entre Saint-Domingue et Haïti, il indiqua en 1498 dans une longue lettre aux souverains catholiques quelles autorités l'avaient convaincu « *qu'il y a peu d'eau* » :

« *Le Maître de l'Histoire Scholastique⁵, en parlant de la Genèse, dit que les eaux sont très peu abondantes, bien qu'à leur création elles couvrirent toute la surface de la terre ; elles étaient alors sujettes à l'évaporation et formaient une espèce de brouillard, mais ensuite elles se solidifièrent et se rassemblèrent, occupant alors peu de place. Nicolas de Lira est du même avis. Aristote dit que ce monde est petit, que la surface de l'eau y est peu étendue, et qu'on peut facilement passer d'Espagne aux Indes. Ce que confirme Averroès, que cite le cardinal Pierre d'Ailly, lequel confirme cet avis et celui de Sénèque⁶, qui est conforme aux précédents, en disant qu'Aristote a pu connaître bien des secrets du*

monde grâce à Alexandre le Grand, et Sénèque grâce à Néron, et Pline grâce aux Romains, car tous dépensèrent beaucoup d'argent, employèrent beaucoup d'hommes, et firent de grands efforts pour connaître les secrets du monde et les faire comprendre aux peuples. Ledit cardinal leur accorde une grande autorité, bien plus qu'à Ptolémée ou aux autres Grecs ou Arabes. Et pour appuyer l'opinion que l'eau est peu étendue, et qu'elle ne recouvre la terre que sur une petite surface, contrairement à ce qu'on disait sous l'autorité de Ptolémée et de ses partisans, il cite Esdras, qui dans son troisième livre [le quatrième, en réalité, seule erreur de mémoire de Colomb dans cette longue citation] dit que sur les sept parties de la terre, une est recouverte d'eau et six ne le sont pas ; cette opinion est approuvée par les saints qui donnent une autorité aux troisième et quatrième Livres d'Esdras, comme par exemple saint Augustin et saint Amboise dans son Hexameron. Ces saints disent qu'Esdras était un prophète, tout comme Zacharie, père de saint Jean, et le bienheureux Simon, autorités que cite aussi François de Meyronnes. Quant aux parties sèches de la terre, l'expérience montre abondamment qu'elles sont bien plus étendues que ne le croyait le vulgaire, ce qui n'est pas pour étonner, car plus on voyage, plus on sait de choses. »

À l'évidence, Colomb fut profondément marqué par la vision d'Esdras. Alors que Pierre d'Ailly ne l'avait qu'évoquée, il s'y arrêta en l'approfondissant par d'autres lectures. Ce quatrième livre d'Esdras était en réalité d'une authenticité douteuse au point que, selon HUMBOLDT (1836), Luther le comparerait quelques décennies plus tard aux fables d'Ésope. Pour justifier le crédit qu'il accordait lui-même à Esdras, Colomb nomma ainsi, dans une postille courant sur plusieurs pages de l'*Ymago Mundi*, tous les auteurs qui l'avaient précédé à ce sujet. Il en conclut [6] : « *D'où il résulte un fait notable, à savoir qu'Esdras fut prophète et que ses prophéties bien qu'elles ne soient pas canoniques furent néanmoins authentiques* ». Colomb y revint encore lors de son quatrième et dernier voyage, trois ans avant sa mort, dans une nouvelle lettre adressée en 1503 à Isabelle et Ferdinand écrite de la Jamaïque : « *El mundo es poco*

⁵ L'*Historia Scholastica* du théologien Pierre de Troyes (d. 1178) était un abrégé des Écritures destiné à la formation du clergé. Sa diffusion fut considérable jusqu'au XVI^e siècle.

⁶ Admirant l'immensité de l'Univers face à la petitesse de la Terre, Sénèque s'exclamait : « *Qu'y a-t-il, en effet, des rivages les plus reculés de l'Espagne jusqu'aux Indes ? Une distance qu'on peut franchir en très peu de jours, si la traversée se fait par un vent favorable.* »

el enjuto de ello es seis partes, la séptima solamente cubierta de agua. »⁷

Colomb ne suivit donc pas les estimations des géographes grecs dont aucun n'attribua jamais à l'Océan une étendue inférieure à 180°. S'il rejeta « l'autorité de Ptolémée et de ses partisans », réduits au rang des « mathématiciens », ce fut clairement « sur la foi des philosophes », ces « très hautes autorités anciennes », et tout particulièrement « Esdras, cet écrivain sacré ». Il est par contre plus difficile de savoir quelle distance Colomb s'attendait à parcourir vers l'ouest pour gagner sa destination.

4. Deux fausses pistes concernant Colomb : les erreurs de Ptolémée et de Marin de Tyr

4.1. Les 180.000 stades de Ptolémée

« Enfin il nous faut examiner la mesure du circuit de la Terre ; à ce sujet, on voit les auteurs différer d'opinion, car Ptolémée dit au septième livre de sa Cosmographie que le tour de toute la Terre est de 180.000 stades. [...] Mais l'auteur de La Sphère invoquant l'autorité de Théodose, Ambroise et d'anciens philosophes dit que le tour de la Terre est de 252.000 stades et que chaque degré correspond à 700 stades. » [7]

L'auteur dont parlait ainsi Pierre d'Ailly était Johannes de Sacrobosco (d. ~1250), un moine probablement d'origine anglaise dont le *Traité de la Sphère* [*De sphaera mundi*], inspiré notamment d'Ératosthène, Ptolémée, al-Farghânî et même de poètes latins, bénéficia de nombreux commentaires et d'au moins 65 éditions jusqu'au XVII^e siècle

On voit donc clairement que Pierre d'Ailly, suivant Sacrobosco, opta pour les 252 000 stades d'Ératosthène, et rejeta résolument les 180 000 stades erronés de Ptolémée. Ce choix est d'ailleurs confirmé par un autre passage de l'*Ymago Mundi* [8] : au chapitre 5 intitulé « Du volume de la Terre et de sa mesure », on peut lire : « Si en nous éloignant du Septentrion de façon que le pôle Arctique s'abaisse d'un degré, nous aurons accompli une fraction du tour de la Terre égale à un degré ; et le tour de la

Terre se composerait de 360 fractions de même dimension. C'est de cette manière qu'on a trouvé la mesure de la Terre, car l'abaissement d'un pôle ou celui d'une étoile se calcule facilement par le moyen de l'Astrolabe ou du Quadrant. On trouve de cette façon par expérience qu'en allant en droite ligne vers le Midi jusqu'à ce que le Pôle paraisse abaissé d'un degré depuis le départ, on parcourt 700 stades terrestres. Or, d'après l'auteur de la Sphère, il faut multiplier ce nombre par 360 et ainsi nous trouverons que le circuit de la Terre est de 252 000 stades. »

En marge de ces lignes, Colomb souligna à son tour (postille n°10) : « C'est de cette manière qu'on a trouvé la mesure de la Terre ».

4.2. Les 225° de Marin de Tyr

Pour Colomb, la circonférence terrestre était donc de 252 000 stades. Les 180 000 stades de Ptolémée ne furent jamais invoqués dans ses écrits. Le constat est d'autant plus probant que peu de faits concernant son entreprise sont autant dénués d'ambiguïté. Une autre hypothèse souvent faite, mais indubitablement fautive, est que Colomb aurait été abusé par une erreur commise par Marin de Tyr. Comme cette légende a reposé sur un écrit de Colomb lui-même, un examen serré était nécessaire pour l'écartier. Celui-ci a été pratiqué par NUNN (1937), sans toutefois être aujourd'hui connu comme il le devrait.

Dans sa lettre « faite dans les Indes, à l'île de la Jamaïque, le 7 juillet 1503 », adressée au cours de son quatrième et dernier voyage aux souverains Isabelle et Ferdinand, Colomb écrit : « Ce que j'appris oralement, je le savais parfaitement par les écrits. Ptolémée croyait avoir bien corrigé Marin, et maintenant les écrits de ce dernier se trouvent bien près de la vérité. Ptolémée situe Cattigara à douze [lignes] de son Occident, qu'il place sur le Cap Saint-Vincent au Portugal, à deux degrés et un tiers ; Marin divisa la terre en quinze [lignes] d'une extrémité à l'autre. »

Dans ce passage, une ligne représentait une heure, soit 15°, Cattigara était la ville supposée être située la plus à l'est des terres habitées, et l'Occident désignait le méridien de référence que Ptolémée plaçait légèrement à l'ouest (à 2°¹/₃) du cap Saint-Vincent, qui constitue près de Lisbonne

⁷ « Le monde est peu de chose ; sur sept parties, ce qui est sec en a six, et la septième seulement est couverte d'eau. »

la pointe sud-ouest du Portugal. En d'autres termes, l'étendue des terres était bien de 12 lignes (180°) selon Ptolémée, mais de 15 (225°) pour Marin de Tyr.

Ptolémée discuta cette différence dans sa *Géographie*. Ses premiers mots furent plutôt élogieux pour son prédécesseur : « *Marin de Tyr, le dernier de ceux qui, de notre temps, ont cultivé la géographie, paraît s'y être livré avec beaucoup de zèle. Car on voit qu'il a compulsé un grand nombre de relations modernes, outre celles qui étaient plus anciennement connues, et qu'ayant examiné avec soin les écrits de tous les géographes qui l'ont précédé, il a corrigé et mis en ordre tout ce que les Anciens et lui-même avaient auparavant trop légèrement admis ou mal disposé.* »

Mais la critique suivit rapidement : « *Si nous trouvions qu'il ne manquait rien à sa dernière production, exposa donc Ptolémée, ses mémoires seuls nous suffiraient pour une description complète de la Terre, sans que nous prissions la peine de changer ni d'ajouter à son travail. Mais il paraît n'y avoir pas procédé avec une connaissance digne de foi, et que dans son instruction sur la manière de construire une mappemonde, il n'a pas eu le soin de préparer et de faciliter l'intelligence de sa méthode, ni d'apporter plus d'exactitude dans les mesures de distances* »

La mesure des distances, tel était le point fondamental. Elle était effectuée à partir du plus grand nombre possible de relations de voyages pour lesquelles on prenait simplement le produit du nombre de jours de marche ou de navigation par la distance moyenne parcourue qui était estimée. L'exercice était bien sûr hautement incertain. Ptolémée n'omit pas de l'exposer en montrant notamment que Marin de Tyr avait mal interprété les faits consignés pour certains itinéraires, tant terrestres que maritimes.

À propos de distances parcourues à terre par des militaires, Ptolémée releva ainsi que, selon Marin, « *Septimus Flaccus, qui porta la guerre en Éthiopie, mit trois mois à y arriver en partant du pays des Garamantes, en marchant vers le midi ; et que Julius Maternus, avec le roi des Garamantes, arrivèrent en quatre mois dans le pays d'Agizymba en Éthiopie, où vivent les rhinocéros.*

[...] *Ces deux faits ne sont pas croyables parce qu'il est absolument ridicule que la marche du roi contre ses sujets se soit faite seulement dans la seule direction du septentrion au midi, tandis que ces nations sont les plus étendues vers l'Orient et l'Occident ; et ne se soit nulle part considérablement arrêté. Il est donc vraisemblable qu'ils n'ont pas dit la vérité, ou qu'ils ont parlé comme les gens du pays, en disant vers le midi, c'est-à-dire vers le vent d'Afrique, en substituant le plus au lieu du vrai.* »

Une même difficulté était rencontrée en mer pour les récits de marchands : « *Marin de Tyr dit qu'un certain Diogène, l'un des navigateurs qui vont dans l'Inde, revenant de ce pays pour la seconde fois, arriva en 25 jours aux marais où le Nil prend sa source. Il dit aussi qu'un autre navigateur nommé Théophile, l'un de ceux qui font le voyage d'Azanie, étant parti de Rapta par un vent du midi, arriva le 20^e jour à Aromata : aucun d'eux n'a cependant dit le nombre de jours de cette navigation. L'un et l'autre rapportent le temps qu'ils ont employé à ce voyage, mais sans compter les jours des déviations et des changements de vents pendant un temps si long, et sans dire s'ils ont constamment vogué vers le nord ou vers le sud. Or il n'est pas croyable que ces deux navigations aient été constamment favorisées d'un même vent particulier pendant deux si grands nombres de jours, les vents variant aisément sous l'équateur à cause des ascensions obliques du Soleil plus rapides.* »

Le désaccord le plus important de Ptolémée avec Marin concernait toutefois l'étendue des terres. Pour Marin, celle-ci n'était pas de l'ordre du tiers environ de la circonférence terrestre, comme Ératosthène et Strabon l'avaient affirmé, mais de près des deux tiers, précisément 115 000 stades par rapport aux 180 000 que Marin (comme Ptolémée d'ailleurs) donnait à l'équateur. Ne raisonnant pas en degrés mais en lignes, Marin conclut que les terres couvraient 15 $\frac{1}{3}$ lignes, un résultat qu'il arrondit à 15 lignes et qui donna donc 225° quand celui-ci lui fut attribué par la postérité.

Comme ne manqua pas de le souligner Ptolémée, Marin de Tyr avait considérablement étendu les terres habitées vers l'est sur la foi d'un seul récit bien fragile. Un voyage de sept mois était en l'occurrence visé, tel qu'il avait été décrit

par « un certain Maës, appelé aussi Titien, macédonien de nation et marchand de profession comme son père, qui a consigné les mesures prises de ce voyage, quoi qu'il n'y soit jamais allé, s'étant contenté d'envoyer des gens chez les Sères », c'est-à-dire en Chine. Or on savait, et Marin le reconnaissait lui-même, que « les marchands sont gens beaucoup plus occupés des intérêts de leur commerce que de s'assurer de la vérité ; et qui souvent amplifient les distances par vanité ». Ptolémée conclut ainsi : « À parler franchement, ce voyage de sept mois n'offre rien qui mérite d'être rapporté ou retenu, si ce n'est le merveilleux de sa prodigieuse durée. »

En conséquence, Ptolémée attribua aux terres une étendue de 90 000 stades, soit 180° puisqu'il retenait la valeur de 180 000 stades de la circonférence terrestre.

4.3. La légende de Marin de Tyr

Que savait Colomb de Marin de Tyr quand il préparait son premier voyage ? Rien, a catégoriquement assuré BURON (1930) [3] : « Colomb ne connaissait Ptolémée que par les deux traités que Pierre d'Ailly a écrits sur la cosmographie de Ptolémée. » Or ce livre ne fit nulle mention de Marin, dont la mesure avait été fermement écartée par Ptolémée. Comme le dit VIGNAUD (1911) [1], « Il y eut six ou sept éditions de la cosmographie de Ptolémée avant la découverte de l'Amérique, et dans aucune on ne trouve trace d'une idée de ce genre [les 225° de Marin de Tyr]. Dans toutes, on s'en tient à la mesure de 180° fixée par le maître [Ptolémée], acceptant ainsi les raisons qu'il avait données pour écarter la mesure de Marin de Tyr, qui ne fut prise en considération par aucun des savants qui contribuèrent à la préparation de ces éditions. »

Une seule et unique mention de Marin de Tyr figure d'ailleurs dans les annotations de l'*Ymago Mundi*. Elle se trouve dans la postille 23^{bis} [9] où Colomb commença par noter que Bartolomeu Diaz, au retour de son périple africain, avait affirmé être allé jusqu'au 45^e parallèle sud. Colomb poursuivit : « Ceci concorde avec les dires de Marin au sujet de son voyage au pays des Garamantes que Ptolémée a rectifié et dans lequel il prétend être allé à 27 500 stades [soit 55° au-

delà de l'équateur, ce que conteste Ptolémée et rectifie. »

Non seulement cette évocation ne concernait que l'étendue des terres vers le sud, au-delà de l'équateur, et non vers l'est, mais il est probable qu'elle ne fut écrite que rétrospectivement. Selon (VIGNAUD 1911) [2], Las Casas pensait même qu'elle n'était pas de Colomb lui-même, mais de son frère Barthélémy. Colomb n'aurait donc eu vent de cette mesure extravagante de Marin que via l'exemplaire de la *Géographie* de Ptolémée qu'il s'était procuré après son retour du premier voyage. Mais pourquoi l'aurait-il alors opportunément exploitée ?

Colomb avait besoin d'affermir sa position auprès des *rois catholiques* auxquels il avait promis non seulement de l'or, mais surtout des âmes à convertir. En dépit des nombreuses affirmations reprises tout au long de ses lettres - telles : « Vos Altesses ont gagné ici un autre monde, où notre sainte foi peut faire tant de progrès, et d'où l'on pourra tirer tant de profit » (lettre de 1498 [2]) - les premières îles abordées étaient loin de répondre aux merveilles décrites par Marco Polo, ni sur le plan des richesses, ni sur celui des villes grouillantes de population. Les 225° de Marin de Tyr permettaient de démontrer aux souverains, comme Colomb en était convaincu lui-même, que les terres atteintes étaient bien les Indes rêvées et qu'on finirait bien par y trouver ce qu'on était allé y chercher.

5. Une double confusion

5.1. Le piège de conversion d'unités

Bien qu'ayant adopté la circonférence terrestre de 252 000 stades d'Ératosthène, par une ironie de l'histoire Colomb finit par sous-estimer d'un quart cette valeur qui était correcte. Comment le fit-il ? Simplement par une double erreur de conversion entre unités de longueur. La première, qui paraît ne pas avoir été relevée jusqu'à présent, fut commise par Pierre d'Ailly, en confondant stades égyptien et olympique. La seconde le fut par Colomb lui-même, qui confondit les milles arabe et romain.

Comme les auteurs grecs avaient exprimé en stades la circonférence terrestre, le problème rencontré par Colomb était de convertir ces va-

leurs en milles. À son époque, la seule unité de mesure employée pour de grandes distances était le mille romain, qui vaut 1 480 m. Plus grand, puisque valant 2 160 m, le mille arabe d'al-Farghânî était inconnu en Occident et l'était même devenu en Islam. Pour résoudre son problème de conversion, là encore, Colomb tenta de suivre Pierre d'Ailly qui se référa lui-même au *Traité de la Sphère* dans son chapitre « *De l'étendue de la Terre* » [10] :

« *Selon l'auteur de La Sphère, le circuit total de la Terre, en admettant sa rotondité, renferme 360 portions correspondant à un nombre égal de degrés dans le Ciel ; chaque degré représente sur Terre 700 Stades. Or huit Stades valent un Mille. Ainsi le tour complet de la Terre renferme 31 500 Milles. Mais Alfragan ne mesure pas le tour de la Terre en Stades ; il fait correspondre chaque degré à 56 milles $\frac{2}{3}$; de sorte que le circuit total du Globe renfermerait 20 400 milles. Cette dernière manière de compter paraît être la meilleure, car cet auteur et d'autres l'ont adoptée pour établir la mesure des climats.*

Toutefois ces divers modes de calcul peuvent concorder ensemble, car selon l'auteur de La Sphère 87,5 milles correspondent à un degré. D'après Alfragan, un degré ne correspond qu'à 56 milles et $\frac{2}{3}$; mais comme ces milles sont moins nombreux, ils sont en revanche beaucoup plus grands puisque un mille d'Alfragan est égal à un mille et demi, plus un vingt-deuxième. »

Ce passage mérite d'être commenté. En réalité, Pierre d'Ailly y exprima en lieues la mesure donnée par Sacrobosco, sur la base de 2 milles pour une lieue. Or, cette *lieue terrestre* valait la moitié de la *lieue marine* (*legua* en espagnol ou *legua* en portugais) qui, à 4 milles pour une lieue, fut invariablement utilisée aux XV^e et XVI^e siècles par les marins espagnols et portugais, et notamment par Colomb. Pour être cohérent avec les écrits de ce dernier – et parce qu'aucune confusion ne s'est produite entre ces deux lieues différentes –, il est donc utile de convertir ici en milles les distances indiquées par Pierre d'Ailly en lieues terrestres pour réécrire : « *Chaque degré représente sur Terre 700 stades* » et « *Or huit stades valent un mille* ».

La confusion faite par Pierre d'Ailly devient alors apparente. La première affirmation faisait référence aux 252 000 stades d'Ératosthène, soit 700 stades par degré, exprimés en stades *égyptiens* (de 158 m). La seconde reprenait la règle de conversion des stades en milles romains appliquée plus tard par Strabon, Polybe ou Pline où l'unité grecque était en revanche le stade *olympique* de 185 m. Cette confusion entre stades différents a perduré jusqu'à nos jours. On la retrouve notamment chez le géographe D'AVEZAC (1858), qui écrivit : « *Les 180 000 stades de Ptolémée équivalaient à 22 500 milles, car la réduction doit s'opérer suivant le rapport fondamental de 8 stades par mille* » ou, plus récemment, chez ENGELS (1985). Une conséquence de cette confusion est que les 31 500 milles attribués par Pierre d'Ailly à Sacrobosco surestimaient la circonférence terrestre de plus de 16 % puisque $31\,500 \text{ (milles)} \times 1\,480 \text{ (m)} = 46\,620 \text{ km}$.

Par ailleurs, Pierre d'Ailly ne connaissait pas la valeur du mille arabe. Il la détermina en supposant que les 20 400 milles d'al-Farghânî et les 31 500 attribués à Sacrobosco représentaient la même longueur. « *Comme ces milles [d'al-Farghânî] sont moins nombreux, ils sont en revanche beaucoup plus grands* », remarqua-t-il en concluant que « *un mille d'Alfragan est égal à un mille et demi, plus un vingt-deuxième.* »

Que peut-on dire des conclusions que Colomb tira de ces informations, pour le moins confuses, présentées par Pierre d'Ailly ?

- D'abord, qu'il ignora complètement les 31 500 milles que Pierre d'Ailly attribua incorrectement à Sacrobosco en surestimant de 16 % la circonférence terrestre.
- Ensuite, qu'il ne releva pas la remarque pertinente de Pierre d'Ailly selon laquelle les milles d'al-Farghânî étaient beaucoup plus grands que les milles romains.
- Enfin qu'il ne suivit que l'ultime recommandation de Pierre d'Ailly, « *Cette dernière manière de compter paraît être la meilleure* », pour retenir les 20 400 milles d'al-Farghânî, sans toutefois réaliser qu'il s'agissait de milles arabes, et en les appliquant aux milles romains de 1 480 m.

Le résultat de cette confusion entre mille arabe et mille romain fut que Colomb sous-estima d'un quart la circonférence de la Terre :

20 400 (milles) x 1 480 (m) = 30 192 km (au lieu de 40 075 km).

Tout comme la confusion faite entre stades égyptien et olympique, cette autre confusion entre milles romain et arabe dura longtemps. VIGNAUD (1901) écrivit ainsi : « *Colomb supposait, avec raison, que le mille d'Alfragan était égal au mille italien dont il se servait lui-même* ». En l'occurrence, l'erreur vint du fait que Vignaud s'appuya sur la traduction (publiée en 1848) du traité de géographie de Abû el-Fidâ' (XIV^e s.) qui déjà, à son époque, faisait la confusion.

5.2. Comment Colomb se conforta dans son erreur

Après qu'il eut retenu 20.400 milles (romains) pour la circonférence de la Terre, c'est-à-dire 56 milles $\frac{2}{3}$ pour un degré, Colomb ne démorait plus de cette valeur, répétant dans ses postilles que « *56 milles $\frac{2}{3}$ font un degré* ». À aucun moment il n'en douta, même s'il put donner parfois l'impression qu'il cherchait à se convaincre lui-même plus fortement de la vérité de cette règle en la voyant plus souvent écrite, sans nécessairement se souvenir d'où il l'avait tirée.

Curieusement, par ses propres mesures, Colomb parvint à confirmer cette valeur erronée du degré équatorial. En marge de ce passage du chapitre 5 de l'*Ymago Mundi* [8], « *Du volume de la Terre et de sa mesure* » : « *Si en nous éloignant du Septentrion de façon que le pôle Arctique s'abaisse d'un degré, nous aurons accompli une fraction du tour de la Terre égale à un degré ; et le tour de la Terre se composerait de 360 fractions de même dimension. C'est de cette manière qu'on a trouvé la mesure de la Terre, car l'abaissement d'un pôle ou celui d'une étoile se calcule facilement par le moyen de l'Astrolabe ou du Quadrant* », Colomb avait écrit (postille n°10) : « *C'est de cette manière qu'on a trouvé la mesure de la Terre* ».

De fait, Colomb profita de ses voyages faits le long des côtes africaines pour mettre en application cette méthode de mesure de la Terre, apprise de Pierre d'Ailly, et se convaincre que « *56 milles font bien un degré* ». En navigant dans la direction nord-sud, il put aisément mesurer les latitudes (postille n°490) [10] : « *À noter que souvent en naviguant vers l'Auster en Guinée, j'ai*

observé avec soin le trajet que font les capitaines et les marins ; et ensuite j'ai pris la hauteur du Soleil avec le quadrant et d'autres instruments en plusieurs sens et j'ai trouvé qu'elle concordait avec les données d'Alfragan, à savoir qu'à chaque degré correspondent 56 milles $\frac{2}{3}$; c'est pourquoi je dois apporter foi à ces calculs. On peut donc dire que le circuit de la Terre sur le cercle équatorial est de 20 40 milles. »

En confrontant ses mesures à celles que le roi du Portugal avait ordonnées, Colomb assura que son résultat de 56 milles $\frac{2}{3}$ au degré était tel « *que l'avait établi Joseph, médecin et astrologue du Roi de Portugal, qui a été envoyé exprès par le dit Roi en l'an du Seigneur 1485, pour prendre la hauteur du Soleil dans toute la Guinée. Il accomplit toute chose et en rendit compte au dit Roi Sérénissime, moi étant présent. Le 11 mars, il trouva qu'il était éloigné de l'équateur d'un degré cinq minutes, dans une île appelée les Idoles⁸, près de Sierra Leone et il recueillit ces renseignements avec le plus grand soin. Souvent, dans la suite, le dit Roi Sérénissime envoya des missions en Guinée dans d'autres lieux et il trouva que tout concordait avec Maître Joseph. C'est pourquoi je tiens pour certain que le fort de la Mine⁹ est sur la ligne équatoriale.* » (Postille n°860 - Pie II) [11].

6. Le globe de Martin Behaim

6.1. Une extension orientale des terres

La distance angulaire entre Lisbonne et la côte est de la Chine est de 131°. De ce point de vue, l'intérêt du globe terrestre conçu par Martin Behaim est de montrer une extension des terres de 234°, qui est 80 % plus élevée (Fig. 1). Quelle fut l'origine de cette idée ? Il est ici facile de répondre par le biais des commentaires dont Martin Behaim accompagna son globe et, en particulier, par son affirmation que tous les renseignements utilisés pour concevoir son globe ont été pris « *avec beaucoup de soin dans les livres de Ptolémée, de Pline, de Strabon et de Marc Paul.* »

⁸ « *Ilhas dos Idolos* », aujourd'hui îles de Loos, situées juste en face de Conakry (Guinée).

⁹ São Jorge da Mina [Saint Georges de la Mine], fortin édifié en 1482 sur la côte de l'actuel Ghana dans le cadre du commerce de l'or et des esclaves pratiqué par les Portugais.

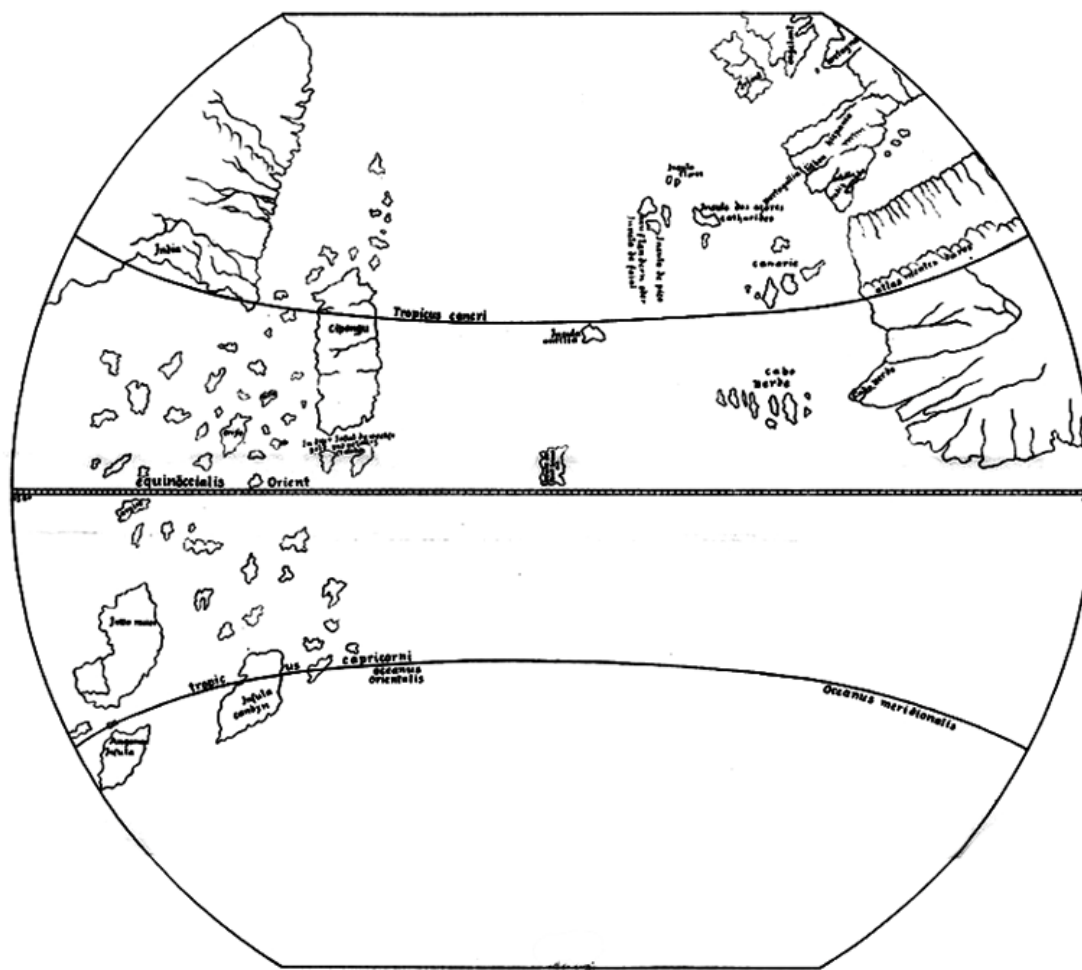


Fig.1. « L'hémisphère opposé aux terres habitées », dessin fait sur la réplique (1847) du globe de Marin Behaim, dit de Nuremberg, de la Bibliothèque Nationale de Paris inséré par Edmond Buron dans sa traduction de l'*Ymago Mundi*

Comme l'a remarqué NUNN (1937), Behaim n'omit pas d'expliquer pourquoi il procéda à son importante extension orientale des terres. Il le fit en ces termes dans le commentaire figurant le long du méridien 180° Est de Ptolémée (son méridien 0° étant situé un peu au large de Lisbonne) : « Il faut savoir que cette figure du globe représente toute la grandeur de la terre, tant en longitude qu'en latitude, mesurée géométriquement, d'après ce que Ptolémée dit dans son livre intitulé : *Cosmographia Ptolomaei* ; savoir, une partie, et ensuite le reste d'après le chevalier Marc Paul, qui, de Venise, a voyagé dans l'Orient, l'an 1250, ainsi que d'après ce que le respectable docteur et chevalier Jean de Mandeville a dit, en 1322, dans un livre, sur les pays inconnus à Ptolémée, dans l'Orient, avec toutes les îles qui y appartiennent, d'où nous viennent les épices et les pierres précieuses. »

Behaim plaça donc les 180° de terres décrites par Ptolémée, qu'il compléta de 54° à l'est pour figurer, sans Cipango, « les pays inconnus à Ptolémée », tels qu'ils avaient été auparavant décrits par Jean de Mandeville et Marco Polo. Cette interprétation a été confirmée par l'analyse minutieuse faite par RAVENSTEIN (1908) des noms de lieux inscrits sur le globe. En s'appuyant sur elle, NUNN (1937) a relevé que, au-delà du méridien 180° de Ptolémée, pas un seul nom n'était connu des géographes grecs : une demi-douzaine provenaient de Mandeville, le reste de Marco Polo tandis que Marin de Tyr n'était en rien évoqué, ni par une légende ou une longitude, ni même par un nom. L'extension orientale des terres de Behaim fut donc principalement inspirée par Marco Polo dont le livre était cependant un peu moins bien connu que celui de Jean

de Mandeville en n'ayant eu que trois éditions imprimées avant 1492.

6.2. Cipango

Lors de son séjour en Chine, Marco Polo avait bien sûr entendu parler de l'île de Cipango. Sans y être allé lui-même, il en brossa un tableau qui marqua longtemps les esprits en Europe :

« Çipingu est une île au Levant, qui est en haute mer, à mille cinq cents milles des terres. Elle est très grandissime. Les gens sont blancs, de belle manière et beaux. Ils sont idolâtres et se gouvernent eux-mêmes, et ne sont sous la seigneurie de nuls autres hommes, sinon d'eux-mêmes.

Et vous dis aussi qu'ils ont or en grandissime abondance, parce qu'on en trouve outre mesure en ce pays. Et vous dis qu'aucun homme n'emporte d'or hors de cette île, parce que nul marchand, ni autre homme, n'y va depuis la terre ferme. Car elle est trop lointaine, et d'ailleurs, des vaisseaux y vont rarement d'autres pays, parce qu'elle abonde en toutes choses. Et vous dis donc qu'ils ont tant d'or que c'est chose merveilleuse, comme je vous l'ai dit, et qu'ils ne savent qu'en faire. Aussi vous conterai une grande merveille d'un palais du seigneur de cette île, selon ce que disent les hommes qui connaissent le pays. Je vous dis tout vraiment qu'il a un grandissime palais tout couvert de plaques d'or fin. Tout comme nous couvrons nos maisons de plomb, et notre église, de même ce palais est couvert d'or fin, ce qui vaut tant qu'à peine se pourrait compter, et qu'il n'est personne dans le monde qui le pourrait racheter. Et encore vous dis que tout le pavage des chambres, dont il y a bon nombre, est lui aussi d'or fin épais de bien plus de deux doigts. Et toutes les autres parties du palais et les salles, et les fenêtres, sont aussi ornées d'or. Je vous dis que ce palais est d'une richesse si démesurée, que ce serait trop grandissime merveille si quelqu'un pouvait en dire la valeur.

Ils ont perles en abondance, qui sont rouges, très belles et rondes et grosses et d'aussi grande valeur que les blanches et plus. En cette île certains sont inhumés quand ils sont morts, et certains autres incinérés, mais dans la bouche de tous ceux qu'on enterre, on met une de ces perles : telle est la coutume parmi

eux. Ils ont aussi maintes autres pierres précieuses en bonne quantité. C'est une île si riche que nul n'en pourrait compter les richesses. »

Il n'est donc nullement surprenant que le commentaire de Behaim [4] pour Cipango ait repris des éléments du texte de Marco Polo : *« L'île de Cipango est située dans la partie orientale du globe. Le peuple du pays est idolâtre. Le roi de l'île ne dépend de personne. L'île produit une quantité extraordinaire d'or ; et il y a toutes sortes de pierres précieuses et des perles orientales. Voilà ce qu'en dit Marc Paul de Venise, dans son livre III, chapitre 2. »*

Pour situer précisément Cipango, Behaim reprit probablement aussi le renseignement donné par Marco Polo suivant lequel l'île était à *« 1 500 milles des terres »*. Il en déduisit que la côte orientale de l'île était éloignée d'une trentaine de degrés de celle de la Chine (N.B. Il n'y a en fait que 18° entre Tokyo et Shanghai).

6.3. Une communauté de vues de Colomb avec Behaim ?

L'extension des terres figurées par Behaim sur son globe réduisait d'autant l'étendue de l'océan. Les îles nouvellement connues le long de l'Afrique y furent représentées avec des longitudes et des tailles encore très approximatives (Fig. 2). Du nord au sud, se succédaient l'archipel des Açores, avec ses îles Flores, Pico et Faial, où habitaient Behaim et sa famille ; l'île de Madère, non nommée, mais figurée au nord des Canaries ; l'archipel des Canaries, juste au nord du tropique du Cancer ; et celui du Cap-Vert, à hauteur du cap africain du même nom.

Entre les Canaries et Cipango, juste au sud du tropique du Cancer, se trouvait encore une île énigmatique : *« Antilia »* (du latin *Ante Ilia* : l'île du devant), appelée aussi l'île des Sept Cités, qui témoignait en fait d'une vieille tradition portugaise. Le souvenir en avait été gardé du fait que, lors de l'invasion arabe de l'Espagne, en 711, des Chrétiens du royaume wisigoth défait, conduits par l'archevêque de Porto et six évêques, s'étaient réfugiés avec de grands trésors dans une île située à l'ouest de la péninsule. Comme l'a rapporté VIGNAUD (1921), *« son existence quelque part à l'Ouest des Açores était considé-*

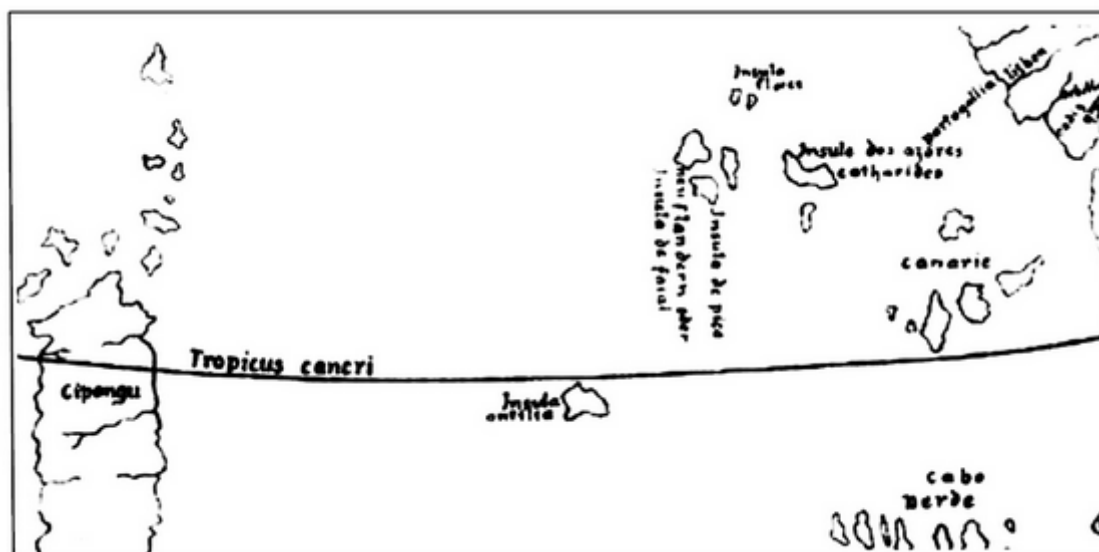


Fig. 2. Détail de la Fig. 1.

rée comme certaine, mais avec le temps on avait fini par perdre le souvenir de sa véritable situation. Elle figure sur un assez grand nombre de cartes du Moyen-Âge sous ce nom d'Antilia, mais les anciens auteurs portugais la désignaient plutôt sous celui d'île des Sept Cités. On avait plusieurs fois organisé, pour aller à sa recherche, des expéditions qui toutes avaient échoué, sans toutefois ébranler la croyance à son existence ; les gens de mer restaient persuadés qu'on finirait par la découvrir. »

La dernière expédition pour la « redécouvrir » eut lieu justement en 1486-1487. Selon VERLINDEN (1962), elle fut entreprise, à ses frais, par le Flamand Ferdinand van Olmen, « capitaine dans l'île de Terceira », une île de l'archipel des Açores, qui avait obtenu du roi Jean II un diplôme daté du 24 juillet 1486 pour « *descobrir a ilha das Sete Cidades per mandado del Rey nosso senhor* ». Van Olmen partit à la fin de l'hiver 1486-1487, mais ne revint jamais. Heureusement pour lui, Behaim, qui un temps avait été pressenti pour faire partie de l'expédition, finalement n'embarqua pas. Il se contenta de ce commentaire figurant sur son globe à l'emplacement postulé de l'île [5] : « *L'an 734 après la naissance de Jésus-Christ, année que toute l'Espagne fut soumise par les Payens venus de l'Afrique ; la dite île Antilia, nommée Septe-Ritade, fut habitée par un archevêque de Porto en Portugal, avec six autres évêques et nombre de chrétiens, hommes*

et femmes, qui s'étaient sauvés d'Espagne avec leurs bestiaux et leurs biens. C'est un vaisseau espagnol qui, en 1414, s'en était approché le plus près. »

En résumé, le globe de Behaim plaça la côte orientale de Cipango à une trentaine de degrés de la Chine [au lieu de 18], étendit l'Eurasie sur 234° (au lieu de 131), et situa El Hierro, le point de départ de Colomb, à une vingtaine de degrés à l'ouest de Lisbonne (au lieu de 9). En conséquence, Behaim réduisit l'étendue de l'océan séparant El Hierro de Cipango à seulement 75°, soit à un tiers environ des 202° réels, en attirant en outre l'attention sur une île, *Antilia*, située à peu près à mi-chemin, où un marin tentant l'aventure pourrait opportunément faire escale.

La question se pose alors de savoir si Behaim et Colomb partagèrent leurs vues. NUNN (1937) a apporté une réponse positive, cohérente avec le fait que le globe fut achevé en 1492 et que Behaim et Colomb avaient vécu en même temps à Lisbonne. LEQUENNE (2002) pense que « *malgré le faible espace de temps, l'étroitesse du milieu de la cosmographie à Lisbonne interdit de penser qu'ils ont pu s'ignorer* ». Même sans s'être connus, Behaim et Colomb ont pu être influencés par les mêmes personnes ou par les mêmes cartes, telles celles que Colomb évoqua dans son journal de bord, le 24 octobre 1492, juste avant d'aborder à Cuba : « *C'est bien là l'île*

de Cipango dont on conte des choses si merveilleuses et qui, sur les sphères que j'ai vues et sur les peintures des mappemondes, est située dans ces parages. »

On sait en particulier que Behaim et Colomb lurent les mêmes livres. Selon VIGNAUD (1911) [3], l'*Ymago Mundi* figurait dans la bibliothèque de Behaim à Nuremberg tandis que les voyages de Marco Polo faisaient également partie des livres de chevet de Colomb, dans la même édition (la traduction latine de Pipino imprimée à Anvers) qui fut annotée de 336 postilles. Dans l'hypothèse d'une communauté de vue entre Colomb et Martin Behaim, la carte (Fig. 2) tirée du globe de Behaim, qui reproduit l'espace maritime entre Lisbonne et Cipango, aurait alors été apparentée à la fameuse carte que Colomb apporta lors de son premier voyage : « *Mardi 25 septembre - L'amiral conférait alors avec Martín Alonso Pinzón, capitaine de l'autre caravelle, la Pinta, à propos d'une carte qu'il lui avait, trois jours plus tôt, envoyée à sa caravelle et où, selon qu'il paraît, l'Amiral avait peint certaines îles de cette mer. »*

6.4. Le voyage de Cipango ?

De cette communauté de vues avec Behaim a par ailleurs découlé une autre hypothèse proposée par VIGNAUD (1911) et NUNN (1937) selon laquelle le véritable objectif de Colomb n'aurait pas été les Indes, mais les merveilles de Cipango qu'il aurait situées à 75° seulement à l'Ouest des Canaries. Avec les mentions faites à cette île par Colomb lui-même, un des arguments en sa faveur est le témoignage d'un des marins de l'expédition qui fut recueilli lors des *procès colombiens [pleitos colombinos]* engagés par Diego, fils aîné et héritier de Colomb, pour se faire reconnaître certains droits contestés par la couronne. Fernán Yanez de Pontilla, le marin en question, était originaire de Huelva et âgé de 80 ans lors de sa déposition, le 22 décembre 1535, devant le tribunal de Séville. Lorsque Martín Alonso Pinzón, le capitaine d'une des deux caravelles de l'expédition, recrutait des marins dans des ports autour de Palos, témoigna Fernán Yanez, il s'adressait à eux en disant : « *Amis, venez ça, partez avec nous pour ce voyage ; ici vous êtes dans la misère, partez pour ce voyage, car d'après la renommée nous trouverons les maisons avec des tuiles d'or et, tous, vous revien-*

dreZ riches et en bonne fortune. » (VIGNAUD 1911) [4]. Cette référence aux « maisons avec des tuiles d'or » [« *las casas con tejas de oro* »] rappelle singulièrement la description de Cipango faite par Marco Polo.

Moins anecdotique, un autre argument est l'assurance donnée à plusieurs reprises par Colomb à ses équipages que terre serait trouvée à moins de 750 lieues des Canaries (VIGNAUD, 1911) [5]. Ainsi, Fernand Colomb, son fils, rapporta que, plus d'une fois, son père dit à ses hommes qu'il « *ne s'attendait pas à trouver la terre avant d'avoir fait 750 lieues à l'occident des Canaries, distance à laquelle il leur avait dit qu'il trouverait Hispaniola, appelée alors Cipango. »*

Selon Fernand Colomb, ces 750 lieues figureraient même dans des instructions écrites remises aux équipages avant le départ. Ainsi, le 11 octobre, la veille de la grande découverte, Colomb demanda à ses marins de veiller avec soin et leur rappela « *qu'ils savaient bien que, dans le premier article des instructions qu'il avait données à chaque navire, aux Canaries, il leur recommandait d'avoir, après qu'ils auraient navigué au Ponant 700 lieues sans trouver la terre, à s'abstenir de naviguer la nuit entre minuit et le jour. »* Ce propos fut confirmé par Las Casas [2], selon qui Colomb « *avait toujours eu dans l'esprit, soit qu'il eût eu quelque occasion d'en avoir connaissance, soit par quelque conjecture qu'il s'était formée, que, après avoir fait 750 lieues environ à travers la mer Océane, à partir de l'île de Fer (El Hierro, aux Canaries), il trouverait la terre. »*

Que représentent 750 lieues en degrés ? Pour tous les navigateurs espagnols et portugais des XV^e et XVI^e siècles, une lieue équivalait à quatre milles. Dans son journal de bord, Colomb employa indifféremment les deux unités, parfois dans la même phrase, appliquant invariablement le même facteur de conversion. Il avait par ailleurs décidé de naviguer en restant sur le même parallèle, le seul type de route que les navigateurs pouvaient être à peu près sûrs de bien suivre. Pour lui, un degré à l'équateur représentait 56 milles $\frac{2}{3}$. Sur le parallèle des Canaries (le 28°), le degré ne faisait que 50 milles ($56 \frac{2}{3} \times \cos 28^\circ = 50$), de sorte que les 75° qui, selon le globe de Behaim, séparaient El Hierro de Cipango y

représentaient 937,5 lieues exactement¹⁰, puisque $75^\circ \times 50$ (milles) / 4 = 937,5 lieues. Si Colomb réduisit ce chiffre de 20 % pour faire état d'une distance de 750 lieues seulement à ses marins, ce fut tout simplement pour les rassurer avant de les lancer dans un tel périple. À cette fin, il fut contraint d'effectuer systématiquement un double décompte. Ainsi, dès le premier jour de véritable navigation, le 10 septembre, il nota : « *En ce jour et cette nuit, il [L'Amiral] fit 60 lieues, mais il ne compta que 48 lieues afin que ses gens ne s'effrayassent pas de la longueur du voyage.* » Chaque jour suivant, Colomb dut continuer à ruser en conservant par devers lui les décomptes précis. Le 7 octobre au soir, soit 4 jours avant de toucher terre, lorsqu'il décida de modifier son cap au quart ouest-sud-ouest, il avait parcouru au total 983 lieues selon ses pointages, en n'en ayant annoncé que 796 à son équipage, soit 19 % en moins. Par cette falsification délibérée, Colomb parvint donc quasiment aux 20 % qu'il avait décidé de cacher dès le départ.

6.5. L'arrivée à Cipango

Le 19 septembre, après deux semaines de navigation seulement, Colomb se réjouissait déjà de signes de terre observés : « *Ce jour, à dix heures, un cormoran vint à la nef, et l'après-midi on en vit un autre, alors que ces oiseaux n'ont pas coutume de s'éloigner de terre à plus de vingt lieues. Il y eut quelques ondées sans vent, ce qui est signe certain de proximité de terre. L'Amiral ne voulut pas s'arrêter à louver pour s'assurer qu'il y avait terre, bien qu'il eût pour certain que tant vers le Nord que vers le Sud il y avait quelques îles.* »

Colomb consigna alors (probablement d'après le décompte communiqué à son équipage) : « *Ici, les pilotes firent le point : celui de la Niña se trouvait être à 440 lieues des Canaries, celui de la Pinta à 420, celui de la nef amirale à 400 juste.* » Le lendemain, nota-t-il, on voyait encore « *un signe certain de la proximité de la terre* ». Pensait-il alors être à hauteur d'Antilia, ce que le globe de Behaim lui aurait suggéré ? On sait seulement que Colomb dit à son équipage : « *Le*

temps est bon [continuons donc notre route] et, s'il plaît à Dieu, tout se verra au retour. »

Le 25 septembre, moins de trois semaines après avoir quitté les Canaries, alors que Colomb estimait n'avoir navigué que 600 lieues (selon son décompte personnel), l'expédition pensa avoir atteint son but. Ce fut grande liesse : « *Quand le soleil fut couché, Martín Alonso monta à la poupe de son navire et, en grande joie, appela l'Amiral, lui demandant une récompense parce qu'il voyait terre. Quand il entendit répéter la nouvelle avec assurance, l'Amiral dit qu'il se jeta à genoux, rendant grâces à Notre-Seigneur ; et Martín Alonso chantait le « Gloria in excelsis Deo » avec son équipage. Ainsi firent aussi les hommes de l'Amiral et ceux de la Niña. Et tous grimperent aux mâts et aux agrès, et tous affirmèrent que c'était la terre. Et cela parut ainsi à l'Amiral qui estima en être à 25 lieues (environ 150 km). Tous, jusqu'à la nuit, se répétèrent que c'était la terre.* »

Mais il fallut déchanter dès le lendemain : les divers signes annonçant la proximité d'une terre avaient disparu. L'Amiral « *navigua sur son chemin vers l'Ouest jusqu'à l'après-midi. De ce moment, ils allèrent vers le Sud-Ouest jusqu'à reconnaître que ce qu'ils avaient pris pour la terre ne l'était pas, mais bien le ciel.* »

Le 6 octobre, après un mois de navigation, 963 lieues (selon son décompte personnel) avaient été parcourues, soit plus que les 937,5 lieues que Colomb avait estimées lui-même entre Cipango et El Hierro. Les marins grondaient¹¹. Comme ses hommes, Colomb ne semblait plus bien savoir où il se trouvait alors que des dissensions se faisaient jour entre les capitaines : la nuit du 6 octobre, « *Martín Alonso dit qu'il serait bon de naviguer au quart-Ouest du Sud-Ouest, mais il semblait à l'Amiral qu'il ne le fallait pas. Martín Alonso disait cela pour l'île de Cipango, et l'Amiral voyait que s'ils la manquaient, ils ne pourraient de sitôt toucher la terre, et qu'il valait mieux aller d'abord à la terre ferme et ensuite aux îles.* »

Martín Alonso Pinzón semblait donc penser qu'obliquer un peu vers le sud-ouest accroîtrait

¹⁰ Soit environ 5 500 km, alors que la distance réelle entre El Hierro et Tokyo (en allant vers l'ouest) est de 27 50 km, cinq fois plus !

¹¹ Certes, Colomb ne leur avait alors annoncé que 778 lieues parcourues, mais ils s'attendaient à trouver la terre à 750 lieues.

les chances de trouver Cipango. À l'inverse, Colomb estimait l'avoir déjà dépassée. Plutôt que s'obstiner à la découvrir, il valait mieux continuer plein ouest pour être sûr d'atteindre la côte est de la Chine, quitte à revenir ensuite vers Cipango. Comme Marco Polo l'avait situé à 1 500 milles (375 lieues) de cette côte, maintenir le cap à l'ouest impliquait de parcourir une importante distance supplémentaire. La décision à prendre était cruciale. La nuit porta-t-elle conseil ? Dans l'après-midi du lendemain, Colomb se rangea à l'avis de Martín Alonso Pinzón en présentant toutefois cette décision comme la sienne : « *Comme une grande multitude d'oiseaux volait du Nord au Sud-Ouest, ce qui donnait à croire qu'ils allaient dormir à terre, ou peut-être qu'ils fuyaient l'hiver qui devait approcher des contrées d'où ils venaient, pour tout cela l'Amiral ordonna d'abandonner le chemin de l'Ouest et de mettre le cap vers l'Ouest-Sud-Ouest, avec la détermination d'aller deux jours dans cette direction. Ce changement commença une heure avant le coucher du soleil.* »

Le changement de cap se révéla heureux. En effet, selon BALARD (1992), les capitaines s'étaient réunis et avaient accordé à l'Amiral un délai de trois jours au plus avant de faire demi-tour. De fait, au 10 octobre, Colomb lui-même consigna son journal de bord : « *Ici déjà, les hommes n'en pouvaient plus. Ils se plaignaient de la longueur du voyage.* » Mais la nuit du lendemain, après quatre jours de navigation sur le nouveau cap, et 143 lieues parcourues, une petite île des actuelles Bahamas fut en vue¹². Colomb la nomma *San Salvador*.

Après un repos de deux jours, le cap fut mis au sud pour gagner Cipango. Le 24 octobre, le but sembla être atteint quand Colomb s'exclama « *C'est bien là l'île de Cipango* » ! C'était en vérité Cuba. En fin de compte, Colomb se convainquit qu'il avait bien atteint son but quand il parvint le 6 décembre dans une île qu'il nomma Hispaniola (les actuels Haïti et Saint-Domingue). Il persista dans cette idée jusqu'à la fin de ses

jours, malgré ses trois autres voyages effectués entre 1493 et 1504.

7. Colomb, les Portugais et la mesure de la circonférence terrestre

7.1. Les « lumineuses erreurs » de Colomb

La distance réelle de 4 700 lieues séparant El Hierro de Cipango par la mer représente plus de six fois les 750 lieues annoncées par Colomb à ses équipages. BALARD (1992) a qualifié de *lumineuse erreur* la confusion faite par Colomb entre le mille arabe (2 160 m) et le mille romain (1 480 m). Mais la sous-estimation d'un quart de la circonférence terrestre n'aurait pas à elle seule conduit Colomb à se lancer dans son périple. Pour qu'il l'ait fait, et surtout qu'il ait convaincu son équipage de le suivre, il fallut deux autres *lumineuses erreurs*. La première n'en fut en vérité pas une : ce fut la tromperie délibérée de Colomb d'avoir annoncé à ses hommes une distance de 750 lieues, inférieure de 20 % à celle qu'il estimait lui-même. La seconde, de loin la plus importante, vint du fait que, si nous acceptons l'hypothèse de son identité de vues avec Martin Behaim, Colomb évalua à 75° environ la distance angulaire par l'ouest entre El Hierro et Cipango, qui est en réalité de 202°, soit presque trois fois plus.

Cette erreur de 127° peut elle-même être décomposée en quatre parties : (1) 31° attribuables à Ptolémée qui évalua à 180° l'étendue des terres alors que Lisbonne et Tokyo ne sont séparés par l'est que de 149° ; (2) les 54° dans lesquels Behaim plaça tous les voyages effectués, ou prétendument effectués, par Jean de Mandeville et Marco Polo ; (3) une trentaine de degrés pour placer Cipango à « 1 500 milles » des rivages chinois, comme l'indiqua Marco Polo sans jamais y être allé ; (4) et enfin une dizaine de degrés dus au fait que Behaim situa les Canaries trop loin des côtes africaines.

7.2. Dix-huit siècles de spéculations

À partir de l'Antiquité, les différentes étapes qui menèrent aux sous-estimations de Colomb peuvent être résumées comme suit :

¹² En continuant sa route plein ouest, l'expédition se serait dirigée vers la Floride, qu'elle aurait pu aborder après un parcours rallongé de 130 lieues, soit 4 jours de navigation supplémentaires. Il était donc probable, compte tenu du délai imposé à l'Amiral, que celui-ci aurait été contraint par son équipage de rebrousser chemin avant d'avoir pu toucher terre...

1 - **Ératosthène** (III^e siècle av. J.-C.) compte 70 800 stades pour l'étendue des terres le long du parallèle de Rhodes (36^e).

Par rapport à sa circonférence terrestre de 252 000 stades à l'équateur,
Cela représente : **125°**

2 - **Strabon** (I^{er} siècle av. J.-C.) arrondit ce résultat à 70 000 stades, soit : **124°**

3 - **Marin de Tyr** (I^{er} siècle après J.-C.), selon Ptolémée sur la foi d'un seul voyage de 7 mois d'un *marchand de profession*, l'évalue à : **225°**

4 - **Ptolémée** (II^e siècle après J.-C.) corrige Marin de Tyr et propose : **180°**

5 - **Pierre d'Ailly** (début XV^e siècle) reprend de Sacrobosco la mesure de la Terre d'Ératosthène de 252 000 stades mais, confondant stade égyptien (158 m) et stade olympique (185 m), aboutit à 31 500 milles (romains) de 1 480 m chacun, qui donnent 46 620 km, soit un excès de 16 %.

Quant à l'étendue des terres, doutant des évaluations des *Mathématiciens*, il invoque l'autorité des « *Philosophes* », et notamment Aristote, pour suggérer **une étendue des terres habitables considérable** sans cependant indiquer aucun chiffre.

6 - **Martin Behaim** (1492) s'appuie notamment sur les récits de voyage de Jean de Mandeville et de Marco Polo pour concevoir son globe et supposer par l'est :

- de Lisbonne jusqu'à la côte est de la Chine, **234°**
- de Lisbonne jusqu'à la côte est de Cipango, **265°**

7 - **Colomb** (1492) reprend de Pierre d'Ailly les 20 400 milles d'al-Farghânî mais, confondant mille arabe (2 160 m) et mille romain (1 480 m), calcule une circonférence qui représente 30 192 km. Pour le reste, jusqu'à son premier voyage, Colomb reste très secret sur ses idées et ses intentions. Selon la thèse de NUNN (1937) sur sa parenté de vues avec Behaim, il estime l'étendue des terres de Lisbonne à Cipango à **265°**

8 - **Aujourd'hui**, on sait que la voie par l'est

- de Lisbonne à Shanghai est de : **131°**
- de Lisbonne à Tokyo est de : **149°**

7.3. La mesure de la circonférence terrestre

Avec la méthode d'Ératosthène, l'incertitude affectant la circonférence de la Terre calculée est d'autant plus faible que la distance entre les deux points considérés et leur différence de latitude sont grandes. Mais les marins catalans ou italiens d'Amalfi, Gênes, Pise ou Venise qui sillonnaient la Méditerranée depuis des siècles n'avaient pas pu en faire une mesure précise en raison des distances assez faibles qui séparaient ses rives nord et sud. De ce point de vue, les Portugais se retrouvèrent dans une situation beaucoup plus favorable en naviguant toujours plus au sud le long des côtes africaines. Alors que 7,1° seulement séparent Alexandrie de Syène, les deux villes considérées par Ératosthène, la différence de latitude entre Lisbonne et le golfe de Guinée est 30°. Le fait que Colomb ait sous-estimé d'un quart la circonférence de la Terre suggère ainsi soit qu'une valeur correcte n'en était pas connue des Portugais, soit que Colomb n'en avait pas eu connaissance. Les deux explications restent discutées.

Pour NUNN (1924), par exemple, les Portugais étaient d'excellents navigateurs mais de piètres astronomes. Selon la postille de Colomb n°860 (Pie II), Maître Joseph aurait ainsi mesuré le 11 mars 1485 une latitude de 1°5' N pour l'île des Idoles (en réalité 9°30' N). Dans une carte d'une édition de la *Géographie* de Ptolémée publiée en 1490, Nunn a par ailleurs noté que la latitude indiquée pour Lisbonne était également approximative avec une valeur de 40° 15' N (en réalité 38° 43' N) Au total, au lieu des 29° 13 réels, la différence de latitude de 39°10' entre Lisbonne et l'île des Idoles calculée d'après ces documents portugais aurait donc été surestimée d'un quart. En revanche, grâce aux nombreux allers et retours effectués le long des côtes africaines, NUNN (1924) estima que les Portugais avaient appréhendé correctement les distances parcourues en mer. Il en conclut que, en dépit de sa minutie, Colomb fit une erreur de la même proportion (un quart) sur le degré équatorial.

VIGNAUD (1911) [6] avait avancé une opinion contraire : « *Supposer que Colomb, qui n'avait que des connaissances mathématiques élémentaires, qui ne possédait aucune instruction scientifique, était capable d'entreprendre et de mener à bonne fin les opérations savantes nécessaires*

pour arriver à une détermination, même approximative, de la longueur d'un degré terrestre, c'est méconnaître la valeur des conditions qu'exige la solution d'un tel problème, ou avancer une chose que contredit tout ce que nous savons aujourd'hui de la vie de Colomb. » Les compétences des astronomes portugais étaient grandes, a ainsi assuré VIGNAUD (1911). Alors que Colomb tenait « *pour certain que le fort de la Mine est sur la ligne équatoriale* », les Portugais, de leur côté, le situaient à 5°30' N, soit une erreur de 25' seulement. On le sait par le navigateur Duarte Pacheco Pereira (n. 1450), qui avait été lui-même un gouverneur de ce fort (PEREIRA, 1892).

Si donc les Portugais savaient mesurer avec une erreur de 25' seulement (soit 50 km) la latitude de *São Jorge da Mina*, et estimaient aussi correctement les distances parcourues, pourquoi ne mesurèrent-ils pas précisément la valeur d'un degré équatorial ? Ou le firent-ils en gardant le résultat par devers eux dans le cadre de l'extraordinaire culte du secret – le fameux *sigilo* – que les Portugais entretenirent autour de leurs explorateurs ?

Épilogue

À l'évidence, Colomb fut curieux de tout, témoigna de convictions inébranlables et fit preuve d'un pouvoir de persuasion inhabituel. Il se montra en outre navigateur hors pair, spécialement pour estimer les distances parcourues en l'absence de tout moyen permettant de déterminer des longitudes. Son décompte de 1 126 lieues entre El Hierro et San Salvador (Bahamas) ne fut que 15 % plus long que les 953 lieues d'une route orthodromique, qui aurait été nécessairement plus courte que le parcours suivi par ses navires. Selon le lieutenant de vaisseau HAUTREUX (1892), les distances étaient alors calculées à partir de l'estime du cap et de la vitesse du navire. La boussole était utilisée depuis deux siècles, mais le loch, ou corde à nœuds, ne serait employé qu'au siècle suivant. Pour mesurer sa vitesse, il fallait donc jeter un objet à la proue du navire et compter avec un sablier le temps mis pour atteindre la poupe, tout en tenant compte des courants et des changements de route éventuels dus aux vents contraires rencontrés.

Les talents de cartographe de Colomb, en revanche, ont pu être jugés sévèrement. Cependant, à l'arrière-plan de la question se trouve le problème de savoir quelles étaient les autorités auxquelles on pouvait plus particulièrement se fier à son époque. De ce point de vue, un livre considéré comme divinement inspiré, comme celui d'Esdras, pouvait représenter aux yeux de Colomb une source de renseignements plus crédible que les conclusions divergentes des anciens géographes, d'autant qu'il lui fut possible de trouver avec le globe de Behaim ou les récits de Jean de Mandeville et de Marco Polo une confirmation indépendante de ses thèses. En s'étant convaincu « *qu'il y a peu d'eau* » entre l'Espagne et Cipango, Colomb sous-estima ainsi d'un facteur cinq la distance à parcourir. Heureusement pour son équipage et lui, un « Nouveau Monde » se trouva sur leur route. Colomb illustra de la sorte le fait bien connu en histoire des sciences qu'un raisonnement fondamentalement erroné peut néanmoins conduire à de grandes découvertes.

En l'occurrence, la *junte des mathématiciens* commit elle aussi une erreur considérable en supposant implicitement qu'aucune terre ne serait rencontrée par l'ouest entre l'Espagne et l'Asie. A posteriori, cette thèse peut pourtant paraître curieuse. Les mers connues comportant toutes des îles, certaines assez grandes, pourquoi celles du grand océan n'auraient pas été trouvées au-delà des Açores ? Dans le cadre aristotélicien qui prévalait encore à l'époque de Colomb, l'équilibre des terres et des mers était une espèce de postulat qui conduisit par exemple à supposer l'existence, aux Antipodes, d'un continent austral (RIBÉMONT, 1993 ; LECOQ, 1998). Pourquoi un vaste continent n'aurait-il pas également été supposé entre l'Espagne et l'Asie par les tenants d'un immense océan ?

Pour conclure, il est tentant de laisser le dernier mot au médiéviste Lynn THORNDYKE (1882-1965). Comme le nota ce dernier au début de sa monumentale *Histoire de la magie et de la science expérimentale*, les témoignages et les sources sont non seulement plus abondants pour l'histoire des idées et de l'art que pour l'histoire économique et politique, mais aussi plus fiables « *parce que la recherche de la vérité ou de la*

beauté ne favorise pas la duperie et les préjugés comme le fait la recherche de la richesse ou du pouvoir ». Ne peut-on pas interpréter ainsi les

pertes de documents et les interrogations qui entourent encore plus d'un aspect du premier voyage de Colomb ?

Bibliographie

- ABÛ EL-FIDÂ' (XIV^e s.), *Taqwin al-Buldân*, tr. par J.-T. Reinaud *Géographie d'Aboulféda*, Imprimerie nationale, Paris (1848) : vol. 2, p. 18.
- AILLY, P. d' (1410). *Ymago Mundi*, éd. et tr. par E. Buron, 3 vols, Maisonneuve Frères, Paris, 1930. [1] : t.2, p. 533 ; [2] : t.2, p. 535 ; [3] : t.2, p. 427 ; [4] : t.1, p. 213 ; [5] : t.2, p. 539 ; [6] : t.1, p. 215 ; [7] : t.3, p. 721 ; [8] : t.1, p. 189 ; [9] : t.1, p. 207-209 ; [10] : t.2, p. 531 ; [11] : t.3, p. 752.
- ARISTOTE (IV^e s. av. J.C.). *De Caelo*, tr. par C. Dalimier et P. Pellegrin, *Traité du Ciel*, GF Flammarion, Paris (2004) [1] : 296b.
- AUGUSTIN D'HIPPONE (IV^e - V^e s.). *De Civitate dei*, tr. par G Combès, *La Cité de Dieu*, 3 vols, Institut d'études augustiniennes, Paris, 1993-1995 : XVI, 9.
- AVEZAC, A. d' (1858). *Les voyages d'Améric Vespuce au compte de l'Espagne, et les mesures itinéraires employées par les marins espagnols et portugais des XV^e et XVI^e siècles...*, L. Martinet, Paris : p.138.
- BALARD, M. (1992). *Christophe Colomb, Journal de bord 1492-1493*, présentation et notes, Imprimerie nationale, Paris - Les lumineuses erreurs : p. 24. Les faux attribués à Toscanelli : p. 219, note 34. Les trois jours de répit donnés à l'Amiral : p. 220, note 40
- BEHAIM, M. (1492). Légendes de son globe relevées par C.G. von Murr (1733-1811) et tr. par C. Amoretti, *Notice sur le chevalier Martin Behaim, avec la description de son globe terrestre*, p. 289 à 385 in le *Premier voyage autour du monde de Pigafetta*, H.J. Jansen, imprimeur-libraire, Paris, An IX : [1] : p. 300 ; [2] : p. 302 ; [3] : p. 301 ; [4] : p. 319 ; [5] : p. 309.
- BURON, E. (1930). Introduction à sa traduction de l'*Ymago Mundi* de Pierre d'Ailly, *op. cit.* : Tome 1 : [1] : p. 107 ; [2] : p. 38 ; [3] : p. 30.
- COLOMB, C. (1492-1493) : « *Christophe Colomb, Journal de bord 1492-1493*, tr. S. Estorach et M. Lequenne, Imprimerie nationale, Paris, 1992
- COLOMB, C. (1498). *Lettre aux Rois Catholiques*, tr. par J.-P. Clément et J.-M. Saint-Lu, p. 393-394. Dans *Œuvres complètes*, La Différence, Paris, 1992.
- COLOMB, C. (1498) : « *Lettre de 1498* » in « *Relations des quatre voyages entrepris par Christophe Colomb pour la découverte du nouveau monde de 1492 à 1504* » par Don M. F. Navarrete - Traduc-
- tion de Chalumeau de Verneuil et de la Roquette (Paris 1828) - Tome III : [1], p. 41-42 ; [2] : p. 45.
- COLOMB, C. (1503) *Lettre aux Rois Catholiques*, tr. par J.-P. Clément et J.-M. Saint-Lu p. 558-559 Dans *Œuvres complètes*, La Différence, Paris, 1992.
- COLOMB, C. (1503) : « *Lettre de 1503* » in « *Relations des quatre voyages entrepris par Christophe Colomb pour la découverte du nouveau monde de 1492 à 1504* » par Don M. F. Navarrete - Traduction de Chalumeau de Verneuil et de la Roquette (Paris 1828) - Tome III, p. 117 à 122.
- COLOMB, F. « *Histoire* », ch. XX, fol. 48, verso - cité par Vignaud (1911), Vol. 2, p. 174.
- ÉRATOSTHÈNE de Cyrène (III^e s. av. J.C.), *Eratosthenes in libris dimensionum, fragments transmis par Cléomède* (II^e s. av. J.-C.), *De Motu circulari corporum caelestium*, tr. par R. Goulet, *Théorie élémentaire*, J. Vrin, Paris, 1980 : X:3-4.
- ENGELS, D. (1985). The length of Eratosthenes' stade, *Amer. J. Philol.*, 105, p. 298-311.
- ESDRAS, *Apocalypse d'Esdras - Quatrième livre*, tr. par R. Basset, Librairie de l'art indépendant, Paris : VI: 42 : p. 49.
- HAUTREUX, J.-A. (1892). Le voyage de Christophe Colomb, *Bulletin de la société de géographie commerciale de Bordeaux*, n°1, p. 33-64.
- HAUTREUX, J.-A. (1892). Les connaissances géographiques sur l'Atlantique, *Bulletin de la société de géographie commerciale de Bordeaux*, n°1, p. 337-360.
- HUMBOLDT, A. von (1936). *Examen critique de l'histoire, de la géographie du Nouveau continent et des progrès de l'astronomie nautique au XV^e et XVI^e siècle*, vol. 1 : p. 187, note 1.
- LAS CASAS, B. de (Bartolomé de) :
 - [1] : note n°2 du Journal de bord au « *Samedi, 22 septembre* » in « *Relations des quatre voyages entrepris par Christophe Colomb pour la découverte du nouveau monde de 1492 à 1504* » par Don M. F. Navarrete - Traduction de Chalumeau de Verneuil et de la Roquette (Paris 1828) - Tome II, p.24.
 - [2] : « *Historia* », Liv. I, ch. XXXIX, Vol. I, p. 287 - cité par Vignaud (1911), Vol. 2, p. 174.
- LECOQ, D. 1998). Des Antipodes au Nouveau Monde, ou de la difficulté de l'Autre, p. 65-102 in La France-Amérique (XVI^e-XVII^e siècles), Actes du XXV^e colloque international d'études humanistes réunis par F. Lestringant, Honoré Champion, Paris.

- LEQUENNE, M. (2002). *Christophe Colomb contre ses mythes*, Jérôme Millon, Grenoble : p. 84.
- NUNN, G.E. (1924). *The Geographical Conceptions of Columbus*, American Geographical Society, New York. et notamment son premier chapitre : « *The determination of the length of a terrestrial degree by Columbus* », p. 1-30.
- NUNN, G.E. (1937) *Marinus of Tyre's Place in the Columbus Concepts, Imago Mundi, Int. J. Hist. Cartogr.*, 2, 27-35.
- POLO, M. (XIV^e s.), *Libro domini marci pauli*, tr. par L. Hambis, *Le Devisement du monde*, Klincksieck, Paris, rééd. 2013 : CLX, p. 233.
- PTOLÉMÉE, C. (II^e s.). *Geographia*, tr. part. par N. Halma, *Traité de Géographie de Claude Ptolémée d'Alexandrie*, Eberhart, Paris, 1828 : Livre I, Ch. 6 à 18 : vol. 1, p. 16-49.
- RAVENSTEIN, E. G. (1908). *Martin Behaim, his Life and his Globe*, G. Philip and Son, Ltd, Londres. [1] : p.10 et suivantes (pour la biographie de Behaim), [2] p. 64 (pour la mesure de l'angle de 234°) [3] p. 71 à 105 (pour la nomenclature du globe).
- RIBÉMONT, B. (1993). Mais où est donc le centre de la terre ? (À propos de quelques spéculations sur la position du globe terrestre au Moyen Âge), p. 251-276 in B. Ribémont (éd.), *Terres médiévales*, Klincksieck, Paris.
- SÉNÈQUE (I^{er} s. ap. J.-C.) *Naturales quaestiones*, Livre I tr. par P Oltramare, *Questions naturelles*, Les Belles Lettres, Paris, 1961 : Préface, § 13, p. 10.
- SIMART, T. (1914). *Le crépuscule d'une légende. Quelques notes sur les Rapports entre Toscanelli et Christophe Colomb*, Van Hille & Marien, Anvers. N.B. voir aussi Vignaud (1919).
- STRABON (I^{er} s. av.-I^{er} s. ap. J.-C.) *Geographika*, Livre II tr. par G. Aujac, *Géographie*, Les Belles Lettres, Paris, 1969 : II, Ch. 5 § 6 in vol. I, 2^e partie, p. 85.
- THORNDIKE, L. (1923). *History of Magic and Experimental Science During the First Thirteen Centuries of our Era*, vol. I, Columbia Univ. Press, New York : p. 3.
- VERLINDER, C. (1962). Un précurseur de Colomb : Le Flamand Ferdinand van Olmen (1487), *Revista Portuguesa de História*, 10, p. 453-466.
- VIGNAUD, H. (1901). : *La lettre et la carte de Toscanelli sur la route des Indes par l'Ouest*, E. Leroux, Paris : p. 92 : note 91 : *Le mille d'Alfragan*.
- VIGNAUD, H. (1911). *Histoire critique de la grande entreprise de Christophe Colomb*, H. Welter, Paris : [1] : t.1, p. 236, [2] : t.1, pp. 441 à 450 ; [3] : t.2, p. 445 (note 48) ; [4] : t.2, p. 192 (note 383) ; [5] : t.2, p. 174 ; [6] : t.1, p. 61-68.
- VIGNAUD, H. (1919). Recension de T. Simart, *Le crépuscule d'une légende. Quelques notes sur les Rapports entre Toscanelli et Christophe Colomb*, *J. Soc. Américanistes*, 11, p. 355-357.
- VIGNAUD, H. (1921). *Le vrai Christophe Colomb et la légende*, Picard, Paris : p. 58.