

Institut de Géographie, Université de Paris – Sorbonne (Paris IV)
France

André-Louis Sanguin

NICOLAS COPERNIC ET LA REVOLUTION SCIENTIFIQUE
DE LA RENAISSANCE, UNE CONTRIBUTION
A L'HISTOIRE DES IDEES GEOGRAPHIQUES

Le prologue, la première étape de la géographie, ce fut l'*aventure* recherchée par des individus ou par des groupes. Poussé par le gain, la curiosité ou la nécessité, le pionnier, l'explorateur ou le navigateur allèrent au-delà de l'horizon familial. La géographie naquit ainsi de la recherche de terres étrangères. De fait, toute l'histoire de l'Antiquité et du Moyen-Age ne fut qu'une suite de migrations et de déplacements, de grandes invasions. Ce fut un phénomène continental mais aussi maritime: ainsi, la Méditerranée avec les Carthaginois, les Grecs, les Crétois et les Phéniciens ou encore l'Atlantique Nord avec les Vikings. Ce fut aussi et surtout (mais on y pense moins) le Pacifique et les civilisations polynésiennes. Lors de son premier voyage dans le Pacifique (1768–1771), Cook rencontra un chef polynésien qui lui montra des cartes extrêmement précises de la constellation d'archipels de l'actuelle Polynésie Française. Lors de l'arrivée des Européens dans le Sahara, des indigènes Touareg traçaient sur le sable des figures géographiques tout à fait justes. En d'autres mots, tout cela veut donc dire que, chez beaucoup de peuplades indigènes localisées aux quatre coins du globe, existait une préoccupation concernant la représentation des lieux. Cela constitua la première leçon de géographie, la première démarche géographique de l'humanité (Baker 1963; Dickinson 1933).

Par ailleurs, c'est à la *civilisation européenne* que la géographie doit d'occuper une place appréciable parmi les principales branches de la connaissance humaine. En effet, les migrations, les déplacements, l'exploration, la navigation furent des expériences géographiques qui, pendant longtemps, ne furent pas transcrites en données exploitables. Effectivement, pendant des millénaires, la carte fut inexistante. Ce furent les savants grecs (Pythagore, Aristote) qui réalisèrent une représentation traditionnelle de la Terre par des mesures astronomiques, par le calcul des latitudes et par l'utilisation de coordonnées géométriques (méridiens et parallèles). Etant donné que la géographie est une connaissance de l'espace terrestre (continental et maritime), l'histoire des idées géographiques englobe automatiqu-

ement celle des grandes explorations qui permirent aux Occidentaux de connaître le monde (Livingstone 1992). Ces découvertes amplifièrent la connaissance de la Terre mais cette connaissance ne put être représentée que grâce à la cartographie d'où l'accent mis sur ceux qui firent faire des pas de géants à la cartographie. C'est là que nous retrouvons le rôle capital joué par Copernic dans l'évolution de la pensée géographique (Glacken 1967).

UN PROLOGUE: LES FONDEMENTS DE LA GEOGRAPHIE ANTIQUE

Le monde connu des Anciens, c'est surtout la Méditerranée et son pourtour. Or, malgré ses faiblesses et ses lacunes, c'est dans ce monde que surgit le *miracle grec*, c'est-à-dire le développement d'une pensée scientifique et philosophique. Ce sont les Grecs qui tentent, les premiers, l'établissement de connaissances géographiques et qui créent le mot géographie (*gê, graphein*). Une pensée de Platon nous donne tout à fait l'état de la perception de l'espace terrestre durant l'Antiquité: „*La Terre compte un grand nombre de régions mystérieuses. Il s'agit de quelque chose de tout à fait grand et dont nous n'occupons qu'une petite parcelle, logés à l'entour de la Méditerranée, fourmis ou grenouilles, comme à l'entour d'une eau stagnante*”. Ces hommes et ces femmes de l'Antiquité élaborèrent une année répartie en 365 jours et ils divisent le cercle en 360 degrés. La découverte de terres nouvelles au-delà de la Méditerranée les poussent à élargir leur géographie. Leurs penseurs et leurs écrivains formalisent cette géographie (Homère, Hérodote, Platon, Aristote, Eratosthène, Hipparque, Posidonius, Strabon).

Platon se pose une question fondamentale: *la Terre est-elle plate ou ronde?* Il opte pour la rotondité, estimant que la sphère est la forme symétrique la plus parfaite. Aristote accepte le postulat de Platon quant à la sphéricité de la terre mais il pousse plus loin l'observation. Aristote est, en effet, le premier à remarquer que, lorsque l'ombre de la Terre croise la Lune durant une éclipse, la forme de l'ombre est circulaire. Par contre, étrangement, Aristote le Méditerranéen n'ajoute pas d'arguments supplémentaires à la démonstration. Il ne se pose pas la question fondamentale: *pourquoi un bateau disparaît-il toujours à l'horizon, la coque d'abord avant les voiles?* Eratosthène accomplit un exploit extraordinaire pour son époque: le calcul du grand cercle de la Terre, soit 250.000 stades (1 stade = 168 mètres), donc 42.000 kilomètres (il se trompait de très peu!). Hipparque est le premier géographe grec à introduire un système logique de parallèles et de méridiens sur l'espace terrestre, ce qui l'amène à établir le principe des fuseaux horaires.

Comparés aux Grecs, les Romains firent peu de choses pour les progrès de la géographie (Aujac 1975). Le seul grand géographe romain, c'est Claude Ptolémée (*Claudius Ptolemaeus* 90-168 après J.C.). Pour le monde occidental, il est aussi le premier grand géographe de l'ère chrétienne puisqu'il est un contemporain des empereurs Hadrien et Antonin (IIème siècle). Sa *Syntaxis* (en arabe *Almageste*) va demeurer l'ouvrage géographique de référence jusqu'à Copernic et sa *Géographie* publicisée par les Arabes et les savants de la Renaissance aura un retentissement

mondial. Dans son *Almageste*, Ptolémée définit la Terre comme une sphère demeurant stationnaire au centre de l'Univers tandis que les corps célestes tournent autour dans un mouvement circulaire. Cette doctrine cosmique et géographique va demeurer la règle jusqu'à Copernic au XVI^{ème} siècle. Néanmoins, en avance de seize siècles sur ce que découvrira le Capitaine Cook, Ptolémée a l'idée d'une *terra australis incognita*, c'est-à-dire qu'au Sud de l'Océan Indien existe un continent (May 1982; Winsor 1884).

Ptolémée clôt donc la géographie de l'Antiquité. De la même manière qu'Aristote va dominer la philosophie pendant des siècles au point de la scléroser, de même Ptolémée va demeurer jusqu'à la Renaissance l'autorité incontestée en matière de sciences géographiques. Il y a donc un grand trou, un blanc pour la géographie au Moyen-Age. Alors que cette grande tranche de l'histoire du monde est prolifique à bien des égards, elle est une période stérile pour la géographie à un point tel que le mot géographie disparaît même du vocabulaire.

RECONSIDERER L'ESPACE CELESTE: VERS LA REVOLUTION COPERNICIENNE ET L'EMERGENCE D'UNE GEOGRAPHIE SCIENTIFIQUE

Le grand problème de la géographie de l'Europe Chrétienne, c'est qu'elle doit être en accord avec les Saintes Ecritures, et notamment avec le Livre de la Genèse. Les chercheurs travaillent uniquement sur des documents écrits en latin puisque les documents grecs sont inconnus ou alors connus par des détours, à savoir par leur traduction en arabe. Les moines du Moyen-Age utilisent et copient les travaux de géographes romains comme Pomponius Mela ou Pline l'Ancien. Des savants médiévaux comme Martianus Capella et Ambrosius Theodosius Macrobius (tous deux du V^{ème} siècle) traduisent Platon. C'est grâce à eux que le Moyen-Age arrive à l'idée de la *sphéricité* de la Terre. Malheureusement, beaucoup d'autres topographes comme Cosmas (522-547) estiment que la Terre est un disque rond et plat. Les ouvrages qui font autorité sont le *Quadripartitum* de Ptolémée traduit de l'arabe en latin par Plato de Tivoli en 1138 et l'*Almageste* traduit de l'arabe en latin par Gérard de Crémone en 1175. Le Dominicain Saint Albert le Grand (*Albertus Magnus* 1193-1280) diffuse les idées d'Aristote par son ouvrage *De Natura Locorum*.

Un autre problème négatif affecte les géographies et les géographes du Moyen-Age, c'est celui de la *détérioration de la cartographie*. En clair, les progrès effectués par la cartographie grecque sont perdus et le Moyen-Age voit le triomphe des cartes T-O. De quoi s'agit-il? Le monde inconnu est représenté par un O, une figure circulaire entourée par l'océan. Cette figure est orientée vers l'Est. Au milieu des terres habitées, un T représente les mers connues. La base du T, c'est la Méditerranée. Le sommet du T représente, d'un côté, la Mer Egée et la Mer Noire et, de l'autre, le Nil et la Mer Rouge. Le centre du monde habité, juste au-dessus du centre du T, c'est Jérusalem. Les trois divisions „Europe-Asie-Afrique” constituent le standard géographique accepté. A l'extrême Est, au-delà des limites du monde habité, se localise le Paradis.

L'autre grave problème de la géographie médiévale, c'est l'affrontement entre la *vérité théologique* et la *raison scientifique*. Le monde est-il gouverné par des lois physiques ou par les actes imprévisibles du Créateur? Plusieurs moines, évêques ou cardinaux, chercheurs à leurs heures, se posent la question. Guillaume de Conches présente des idées remarquablement modernes sur la formation des nuages. Robert Grossetête, évêque de Lincoln, estime que la zone équatoriale est sans doute habitée. Le cardinal Pierre D'Ailly, chancelier de l'Université de Paris, publie un *De Imago Mundi* (1414) où il se fait le précurseur de Copernic. Il pense qu'il y a un océan autour de l'Afrique et que la Terre est une sphère. Enfin le Pape Pie II (pape de 1458 à 1464) écrit un livre sur l'Europe où il indique que la zone équatoriale est habitée et que l'Océan Indien est ouvert vers le Sud. A la fin du XIV^{ème} siècle, la cartographie prend un nouvel élan avec l'apparition des *portulans*. Malheureusement, les cartographes travaillent pour les navigateurs et n'ont aucun lien avec les chercheurs dans les monastères.

Que conclure du Moyen-Age comme époque contribuant à l'élargissement de la géographie? Une masse énorme de données a été ramassée par l'observation directe sur le terrain. Cette masse d'informations géographiques est mal partagée à cause des barrières de langues et du manque de contacts entre Vikings, Européens, Arabes et Chinois. Beaucoup de ces documents géographiques sont contradictoires. On sent que la Terre est ronde et que, conséquemment, toutes les parties de la Terre sont à la portée des sociétés civilisées.

Avec la fin du Moyen-Age (1453–1492) et l'avènement de la Renaissance, un changement de cap fondamental s'opère dans le développement de la géographie. En effet, pour reprendre l'expression de Platon citée plus haut dans ce texte, les Européens sont jusqu'au XV^{ème} siècle comme des grenouilles accroupies au bord de la Méditerranée. Puis, tout à coup, le cadre éclate. Dans la plus formidable épopée de tous les temps, durant trente années palpitantes (1492–1522), les Européens découvrent tous les océans et tous les continents grâce aux expéditions quasi simultanées d'un trio célèbre: Christophe Colomb, Vasco de Gama, Magellan (Rosen 1943). Les conséquences géographiques des grandes découvertes sont capitales. Entre le voyage de Magellan et celui de Cook, à près de 150 ans d'intervalle, trois grands problèmes géographiques vont être résolus: le calcul précis des longitudes, la transcription de la sphéricité de la Terre sur des cartes plates, l'élimination sur la carte du monde de concepts erronés issus de Ptolémée. Mercator (1512–1594) et Cassini (1677–1756) permettent un avancement considérable de la cartographie (Broc 1980; De Dainville 1964, 1969).

Chez les cosmographes, un quatuor célèbre (Copernic–Kepler–Galilée–Newton) change la face du monde. Effectivement, durant cette époque, des éclairs de génie illuminent la route de la connaissance de la Terre (Mandrou 1978; O'Sullivan 1984). La double question qui torture les penseurs et savants depuis l'Antiquité est la suivante:

1) La Terre est-elle le centre de l'Univers avec le Soleil et les étoiles tournant autour? C'est la *vision géocentrique*.

2) Ou bien, le Soleil est-il le centre de l'Univers avec la Terre tournant autour? C'est la *vision héliocentrique*.

Or, Ptolémée est géocentrique et il fait autorité jusqu'au XV^{ème} siècle. Le savant polonais Nicolas Copernic (*Nicolaius Copernicus* 1473–1543) élabore une nouvelle théorie des mouvements planétaires en passant du géocentrisme de Ptolémée à l'héliocentrisme (la Terre tourne sur elle-même et autour du Soleil). A cette époque, Cracovie devient le centre actif d'une renaissance littéraire et scientifique dont Copernic est le symbole (Goldstein 1972). L'astronome allemand Rheticus (1514–1576) publie en 1540 sa *Narratio prima* qui est un bref résumé de l'oeuvre de Copernic. Il finit par convaincre ce dernier de publier ses découvertes. Toutefois, Copernic ne livre sa grande oeuvre *De Revolutionibus Orbium Coelestium* que quelques jours avant sa mort par crainte d'une réaction hostile des théologiens (Westman 1986). Il suit encore Ptolémée en décrivant les mouvements des planètes autour du soleil comme étant circulaires. En 1616, le Pape Paul V condamne la théorie de Copernic comme contraire aux Ecritures. C'est son compatriote polonais le Pape Jean-Paul II qui le réhabilitera en 1980. L'Italien Galilée (*Galileo Galilei* 1564–1642), réalisateur d'une des premières lunettes astronomiques, observe la rotation de la Terre autour du Soleil et découvre les phases de Vénus que Copernic avaient prévues. En 1623, il présente la preuve de l'exactitude de la théorie de Copernic sur l'univers héliocentrique. Il déclenche cependant un tonnerre de protestations de la part de ceux qui estiment que ses recherches minent l'autorité de l'Eglise. L'Inquisition condamne ses écrits et le force à abjurer d'où ses paroles historiques à propos de la Terre à l'issue de son procès: „*Eppur' si muove*” (et pourtant, elle se meut!). Le cosmographe allemand Johannes Kepler (1571–1630) repère que le mouvement des planètes est non pas circulaire mais elliptique, d'où les trois fameuses lois de Kepler énoncées en 1618 concernant le mouvement des planètes autour du Soleil. Mais comme il est protestant, Rome ne peut le condamner comme Copernic et Galilée. Enfin le Britannique Sir Isaac Newton (1642–1727) pousse à la perfection les travaux de Copernic, Kepler et Galilée en découvrant le phénomène de l'attraction terrestre, lunaire et solaire. Reprenant à son compte la *Geographia Generalis* de Bernhard Varenius (1622–1650), Newton remplace l'astronomie ptolémaïque par celle de Copernic et la physique d'Aristote par celle de Descartes (Baker 1955).

UNE SCIENCE A L'AGE DE LA RECONNAISSANCE: COPERNIC ET L'HISTOIRE DE LA PENSEE GEOGRAPHIQUE

L'histoire d'une science peut-elle être passée au rayon X? Cette question mérite d'être posée en ce qui concerne la géographie (Bowen 1981; Livingstone 1979; Wright 1926). En effet, l'évolution de la science géographique est une séquence d'épisodes se déroulant sur une histoire d'un demi-millénaire. Les historiens des sciences ont sacralisé l'idée que la collecte de données, l'observation expérimentale et la vérification d'une théorie constituent le socle en dehors duquel la bonne

science est dévalorisée. Prenons, par exemple, le cas célèbre de Copernic. Alors que les historiens ont vaticiné sur les cendres de la Révolution Copernicienne, ils ont montré que les observations empiriques de Copernic à propos de la rotation de la terre autour du soleil ne furent à l'époque pas meilleures que l'évidence pour le vieux modèle géocentrique. Hypothétiquement, ce que la nouvelle astronomie établit fut la révulsion de Copernic contre l'inélégance du système de Ptolémée comparé à la simplicité, à la finalité théorique et à la fécondité du sien propre. Et pourtant les travaux de Copernic conduisirent à une véritable révolution intellectuelle en remettant en cause la place de l'homme dans l'Univers (Parry 1981; Westman 1975).

Des reconstructions comme celle de la Révolution Copernicienne ne sont pas des cas uniques dans l'histoire des sciences. Pour des raisons liées à l'image conventionnelle et confortable de la science ainsi qu'à la poursuite objective du savoir par le biais de l'analyse expérimentale et de la rigueur logique, des géants scientifiques comme Galilée, Kepler, Newton, Dalton, Darwin, Mendel et Einstein ont été démythifiés. Beaucoup estiment qu'une histoire aseptisée des sciences ignorant les impasses, les erreurs et les distorsions du passé est professionnellement et conceptuellement plus confortable même si elle ignore les mouvements intellectuels et sociaux de l'époque concernée. Les histoires sont toujours racontées par le peuple, à propos du peuple et pour le peuple. L'histoire de la géographie n'est pas une exception. Du coup, les définitions de cette discipline deviennent des sortes de critères pour distinguer les héros et les vilains, les bons et les méchants. L'histoire de la géographie tente toujours d'arbitrer des querelles à propos de méthodes ou de sélectionner les personnages du drame (Kuhn 1970). Copernic n'a jamais pu échapper à ce type de scénario. Il a toujours plus ou moins été inséré dans une bataille entre les Anciens et les Modernes, dans un système philosophique d'avancées par rapport à des reculs.

Le premier laboratoire scientifique a été le monde lui-même. Ce principe fut à la base même de la démarche copernicienne. Il convient cependant d'ajouter que les voyages des explorateurs de la Renaissance furent des expérimentations à large dimension prouvant ou infirmant les concepts de la Renaissance hérités de l'Antiquité. Dès lors, les découvertes des XV–XVIèmes siècles doivent être comprises comme un souci de déménager du mythe vers la carte et comme une préoccupation pour transformer la théorie cosmographique en réalité cartographique. Sous cet éclairage, on comprend mieux pourquoi, dans le demi-siècle s'étendant de 1400 à 1550, la plupart des côtes de la planète furent pour la première fois transcrites sous une forme cartographique. Ce fut véritablement un achèvement scientifique distinguant fortement les explorateurs du XVème siècle de leurs prédécesseurs (O'Sullivan 1980; Parry 1981).

L'Europe des XVI–XVIIèmes siècles fut le témoin d'une révolution dans tous les sens du terme (religieux, intellectuel et politique). La révolution des sphères célestes à laquelle contribua Copernic annonçait une révolution cognitive encore plus profonde dans les têtes des hommes et des femmes. Dans le même temps, la

révolution de la conscience religieuse orchestrée par Luther et Calvin sema les graines de la révolution sociale et de l'agitation politique. Vue sous cet angle, la révolution copernicienne est partie prenante d'un mouvement plus large englobant la Réforme protestante, les Guerres de Religion, la Révolte hollandaise, la révolution puritaine et la révolution scientifique. Toutes ces secousses cognitives et ces dislocations politiques eurent de profondes implications dans le développement de la géographie.

L'esprit d'anti-autoritarisme intellectuel que les voyageurs et navigateurs déclenchèrent dans l'Europe intellectuelle trouva rapidement une expression rigoureuse quoique assagie parmi les fondateurs de la science expérimentale moderne. Leur démarche était davantage reliée à la vérité plutôt qu'au bon ordre des concepts, à la réalité plutôt qu'à la rectitude érudite. Cela n'est nulle part plus évident que dans le cas des premiers cosmographes de la modernité, à savoir Copernic, Kepler et Galilée. Nous savons maintenant qu'évoquer une *révolution copernicienne* est à la fois linguistiquement et historiquement trop large quand on fait allusion à l'ouvrage de Copernic *De Revolutionibus Orbium Coelestium* (A propos de la Révolution des Sphères Célestes) qui, en 1543, ne causa rien d'autre qu'une agitation. Le chanoine de Frombork lui-même, comme nous l'avons déjà souligné, mourut quelques jours après la publication de son livre et il eut peu de disciples. L'impact réel de sa théorie ne séduisit pas beaucoup d'esprits jusqu'à six ou sept décennies après sa disparition. Dès lors, s'il y a quelque chose que l'on peut intituler la „révolution copernicienne”, ce quelque chose est davantage associé au nom de Galilée, de Kepler et de Newton. En vérité, la théorie héliocentriste de Copernic ne trouva sa pleine vérification qu'à partir de 1838, date de l'invention du télescope.

Le résultat de Copernic résida surtout dans son traitement concernant la distinction conventionnelle entre les explications mathématiques et physiques des phénomènes astronomiques. En cela, il fut impliqué dans une réforme conceptuelle capitale. Les Grecs n'avaient pas été capables d'introduire les arrangements mathématiques nécessaires pour expliquer les irrégularités dans les mouvements planétaires. Tout au contraire, Copernic put fournir une peinture réaliste des corps célestes qui recouvrait beaucoup plus qu'une simple valeur instrumentale. Son projet méthodologique d'établir le statut de la terre comme planète à partir de calculs mathématiques transgressa les règles de la physique aristotélicienne.

Chez Kepler et Galilée, la même remise en question de l'autorité aristotélicienne donna du souffle à leur théorisation scientifique. Dans son *Astronomia Nova* de 1609, Kepler insista sur un objectif essentiel: il s'agissait pour lui de transférer l'astronomie de sa fascination pour les „cercles fictifs” vers des causes naturelles et, dès lors, de rejeter le système aristotélicien une fois pour toutes. Galilée, dont les oeuvres furent davantage lues que celles de Copernic et de Kepler, avait le même point de vue: il insistait sur le fait que les „expériences vécues” avaient préséance sur les dogmes philosophiques et théologiques. En mettant en relief le peu de valeur de l'autorité à statuer sur n'importe quelle question scientifique,

Galilée renforça sans aucun doute le socle fondamentalement philosophique de l'entreprise scientifique. Si la remise en question de l'autorité était un préalable à l'épanouissement de l'esprit scientifique, l'applicabilité du savoir était un objectif central pour beaucoup.

DE COPERNIC A KANT:
VERS LE RENFORCEMENT DE L'IDENTITE D'UNE SCIENCE GEOGRAPHIQUE

La mise en place de nouvelles théories concernant les mouvements et le comportement des corps physiques ouvrit la voie à de nouvelles spéculations à propos de l'origine de la terre. Toutefois, les méthodes de pensée ne s'étaient pas encore entièrement affranchies des traditions héritées de la Grèce Antique et du récit de la création du monde dans la Bible. Même un innovateur brillant comme Copernic était tout autant préoccupé à démontrer que sa théorie ne prenait pas sa source dans les Ecritures qu'à démontrer qu'elle s'appuyait sur des observations. Néanmoins, l'apport essentiel de Copernic fut d'ouvrir la voie à une *véritable démarche scientifique*. On peut même dire que la Révolution Copernicienne fut le lever de rideau de toute une série de questions et d'hypothèses que les géographes se posèrent jusqu'à la fin du XVIIIème siècle. Quelle est l'origine des continents et des océans? Quelle est l'origine des formes de reliefs? Quelles sont les méthodes pour classer les plantes et les animaux? L'homme peut-il être étudié scientifiquement? Quelle est l'influence de l'environnement sur l'histoire et le gouvernement?

Bref, passée la moitié du XVIIIème siècle, la quantité phénoménale d'informations recueillies sur le monde ouvrit la voie à de nouvelles perspectives et à de nouvelles manières de concevoir ce que l'on appelait depuis Copernic les *cosmographies*. Entre le début de la Renaissance et le début de l'Europe du Congrès de Vienne (1814-1815), entre Copernic et Kant, la géographie a signifié différentes choses pour différents peuples. Les géographies ont changé parce que les sociétés changeaient. Ces géographies ont été pratiquées dans des environnements socio-intellectuels différents. Grâce aux voyages européens des XV-XVIèmes siècles, les premières bribes de savoir commencèrent à être structurées en un corpus scientifique cohérent à propos du globe terrestre. Ces entreprises apportèrent une contribution significative au développement de la science occidentale à travers une reprise en compte de l'héritage antique et grâce au style de présentation de l'histoire naturelle propre à la Renaissance. Les informations que ces découvreurs ramassèrent aidèrent très certainement les autorités scientifiques de l'époque à démontrer que des humains habitaient l'hémisphère Sud, à expliquer qu'il existait des tas d'autres plantes et d'animaux en dehors des taxonomies d'Aristote et d'Erasmus. En outre, les chronologies du monde établies par la Chrétienté ne pouvaient rester insensibles au défi relevé par Copernic, Galilée, Kepler et Newton. Bien sûr, les théories et les découvertes ne s'arrêtèrent pas avec la Révolution Copernicienne. De Cook à Humboldt, les explorations outre-mer devinrent de véritables démarches scientifiques.

Dans le vaste mouvement de la philosophie mécaniste qui domina tout le XVIII^e siècle, il y eut de nombreux efforts pour maintenir l'intégrité du discours religieux face à une description naturaliste du monde. Newton développa un argument central: le monde est comme une grande horloge. En démontant les mécanismes de cette grande horloge, les scientifiques s'interrogèrent sur le Grand Horloger (c'est-à-dire Dieu). Ce transfert logistique joua un rôle clef dans l'évolution des idées géographiques. Cela explique pourquoi, durant tout le Siècle des Lumières, de nombreux chercheurs développèrent un style d'histoire naturelle dénommé *physico-théologie*. De fait, si l'on considère que le monde est téléologiquement dessiné et providentiellement contrôlé, on peut, dès lors, interpréter l'environnement terrestre comme la révélation en ordre de marche d'un plan divin. Copernic, savant et croyant, ne devait pas être très éloigné de ce schéma de pensée. Avec la pratique de la physico-théologie, l'état de guerre entre la science et la religion tourna à la fiction historique. Néanmoins, certains géographes trouvèrent dans la théologie de la Réforme Protestante les ressources nécessaires pour rejeter l'autorité ecclésiastique en matière de science et pour libérer la science de toute censure scholastique. Ce fut le point de vue de Kant qui fut aussi capable d'opérer la synthèse scientifique de trois siècles post-coperniciens au point d'établir les bases conceptuelles de la géographie moderne (Broc 1974).

De fait, jusqu'au XVIII^e siècle, personne n'avait ressenti véritablement le besoin de déterminer le statut de la géographie dans le champ de la connaissance humaine. Le grand mérite du „voyageur de Königsberg” fut d'apporter un cadre conceptuel, une logique scientifique et un sens de la recherche à la géographie, toutes choses dont elle n'avait jamais bénéficié auparavant (Sanguin 1994). Il ferma l'ère d'Aristote dominante dans l'Allemagne luthérienne depuis Melancton et il libéra la géographie de ses liens étroits avec la théologie. Ainsi, s'il n'en fut pas le fondateur, Kant peut être considéré comme le père spirituel de la géographie scientifique moderne. Sa philosophie de la géographie eut une influence considérable sur les générations ultérieures de géographes. Il fut le premier à poser la géographie comme l'étude de la différenciation régionale de l'écorce terrestre. Il plaça la géographie dans une classification logique des sciences en la définissant comme une science *chorologique*, c'est-à-dire comme la science des lieux (par rapport à l'histoire, science chronologique). Kant considérait donc la géographie comme une propédeutique à la connaissance du monde et comme une discipline synoptique combinant l'érudition et l'information. On peut donc considérer que, un peu plus de deux siècles et demi après la disparition du chanoine de Frombork, Kant acheva la Révolution Copernicienne en ce qui concerne la géographie.

CONCLUSION

Au XIX^e siècle, les Humboldt, Ritter, Reclus, Ratzel, Vidal, Davis procédèrent à l'édification d'une géographie universitaire fortement institutionnalisée. Il existe aujourd'hui, quatre traditions, quatre écoles de pensée sur lesquelles s'appuie la

géographie (Pattison 1964). Ces quatre traditions ont marqué l'action et la réflexion de catégories différentes de géographes. La tradition „science de la terre” (*Earth Science Tradition*) considère la géographie comme la science des paysages naturels, en somme comme une science naturelle. La tradition écologique (*Man-Land Tradition*) fixe l'objet de la discipline dans la relation homme/nature. Dès lors, la géographie acquiert un caractère mixte de science naturelle et de science sociale. La tradition chorologique (*Area Studies Tradition*) découle directement des idées géographiques de Kant. Elle étudie la répartition des phénomènes à la surface du globe. Elle est celle qui a donné lieu à tant et tant d'études régionales dans une perspective d'intégration. La tradition spatiale (*Spatial Tradition*) reconnaît dans la géographie une discipline analysant l'espace à partir de ses attributs géométriques et des mouvements ayant lieu à l'intérieur de ses limites d'où l'importance de concepts comme ceux de distance, forme, direction, position, diffusion...

Enfin, la révolution scientifique de la Renaissance dont Copernic fut l'une des figures centrales changea du tout au tout la perception qu'avaient les hommes de la face de la Terre. Après deux siècles et demi de pensée copernicienne, Kant formalisa en un corpus philosophique cohérent la scientificité de la géographie. Si la science, c'est l'art de résoudre un problème, alors le problème central de la géographie, c'est la différenciation des phénomènes dans l'espace et c'est répondre à la question majeure: *pourquoi telle chose est-elle ici et pas ailleurs?* Mais comme le système terrestre société/milieu est lui-même constitué de sous-systèmes, cela entraîne en conséquence une hiérarchie et une hiérarchisation des problèmes. Le pourquoi de la division du monde en espaces distincts est donc la question géographique par excellence.

En définitive, la géographie nous entraîne sur le chemin des lieux (sites et situations), sur le chemin des relations temps-espace (chronologie-chorologie) et sur le chemin de la disposition des phénomènes dans l'espace (ordre géographique). S'il est un message récurrent qui court de Copernic à aujourd'hui à travers Kant et Humboldt, c'est bien celui-ci: *plus que jamais, le géographe reste le maître de la lecture et de l'écriture de l'espace.*

BIBLIOGRAPHIE

- Aujac, Germaine, *La géographie dans le monde antique*, Paris, PUF, 1975.
- Baker, J. N. L., „The Geography of Bernhard Varenius”, *Transactions and Papers of the Institute of British Geographers*, 1955, vol. 21, pp. 51–60.
- Baker, J. N. L., *The History of Geography*, Oxford, Blackwell, 1963.
- Bowen, Margarita, *Empiricism and Geographical Thought. From Francis Bacon to Alexander von Humboldt*, Cambridge, Cambridge University Press, 1981.
- Broc, Numa, *La géographie des philosophes au XVIIIème siècle*, Paris, Ophrys, 1974.
- Broc, Numa, *La géographie de la Renaissance 1420–1620*, Paris, Editions du CTHS, 1980.
- De Dainville, François, *La géographie des humanistes*, Paris, Beauchesne, 1940; réimpression, Genève, Slatkine Reprints, 1969.
- De Dainville, François, *Le langage des géographes 1500–1800*, Paris, Picard, 1964.

- Dickinson, Robert E. et Osbert J.R. Howarth, *The Making of Geography*, Oxford, Clarendon Press, 1933.
- Glacken, Clarence J., *Traces on the Rhodian Shore. Nature and Culture in Western Thought from Ancient Times to the End of the Eighteenth Century*, Berkeley, University of California Press, 1967.
- Kuhn, Thomas S., *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, Chicago University Press, 1970.
- Goldstein, Th., „The Renaissance Concept of Earth and its Influence upon Copernicus”, *Terrae Incognitae*, 1972, pp. 19–51.
- Livingstone, David N., „Some Methodological Problems in the History of Geographical Thought”, *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 1979, vol. 70, pp. 226–231.
- Livingstone, David N., *The Geographical Tradition, Episodes in the History of a Contested Enterprise*, Oxford, Blackwell, 1992.
- Mandrou, Robert, *From Humanism to Science 1480–1700*, Hammondsworth, Penguin, 1978.
- May, Joseph A., „The Geographical Interpretation of Ptolemy in the Renaissance”, *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 1982, vol. 73, pp. 350–361.
- O'Sullivan, Dan, *The Age of Discovery 1400–1550*, London, Longman, 1984.
- Parry, J.H., *The Age of Reconnaissance. Discovery, Exploration and Settlement 1450 to 1650*, Berkeley, University of California Press, 1981.
- Pattison, William D., „The Four Traditions of Geography”, *The Journal of Geography*, 1964, vol. 63, n° 5, pp. 211–216.
- Rosen, E., „Copernicus and the Discovery of America”, *The Hispanic-American Historical Review*, 1943, pp. 367–371.
- Sanguin, André-Louis, „Redécouvrir la pensée géographique de Kant”, *Annales de Géographie*, 1994, vol. 103, n° 576, pp. 134–151.
- Westman, Robert S., „The Melanchthon Circle, Rheticus and the Wittenberg Interpretation of the Copernican Theory”, *Isis*, 1975, vol. 66, pp. 164–193.
- Westman, Robert S., „The Copernicans and the Churches”, in Lindberg, David C. et Ronald L. Numbers, *God and Nature. Historical Essays on the Encounter between Christianity and Science*, Berkeley, University of California Press, 1986, pp. 76–113.
- Winsor, Justin, *A Bibliography of Ptolemy's Geography*, Cambridge (Massachusetts), Library of Harvard University Bibliographical Contributions n° 18, 1884.
- Wright, John K., „A Plea for the History of Geography”, *Isis*, 1926, vol. 8, pp. 477–491.

MIKOŁAJ KOPERNIK A REWOLUCJA NAUKOWA RENESANSU,
PRZYCZYNEK DO HISTORII POGLĄDÓW GEOGRAFICZNYCH

STRESZCZENIE

Słowa kluczowe: historia pojęć geograficznych, kosmografia, naukowy racjonalizm, Rewolucja Kopernikowska, Kopernik, Kant.

Pierwszym krokiem ludzkości ku geografii były opisy miejsc. Grecy pierwsi starali się uporządkować wiedzę geograficzną. Ich myśliciele i pisarze sformalizowali tę geografję. Platon postawił fundamentalne pytanie: czy ziemia jest płaska czy okrągła? Arystoteles rozwinął dalej te pytania. Ptolomeusz zdefiniował ziemię jako sferę nieruchomą w centrum wszechświata, a inne ciała niebieskie kręcące się wokół niej. Ta doktryna kosmiczna była regułą aż do czasów Kopernika, do XVI wieku.

Wielkim problemem geografii w średniowieczu było stawienie czoła między prawdą teologiczną, a naukowym racjonalizmem. Prace Kopernika doprowadziły do prawdziwej rewolucji intelektualnej kwestionując miejsce człowieka we wszechświecie. Zasada ta opierała się na rewolucji kopernikowskiej: pierwsze naukowe laboratorium zostało utworzone przez sam świat. Problemem metodologicznym Kopernika wywodzącym się z obliczeń matematycznych było ustanowienie statusu Ziemi jako planety. W tym naruszył on zasady Arystotelesa. Można by nawet powiedzieć, że

Rewolucja Kopernikowska uchyliła kurtynę wobec całej serii pytań i hipotez, które stawiali sobie geografowie aż do końca XVIII wieku. Kant zamknął erę kopernikowską ustalając koncepcyjne podstawy geografii. On sformalizował w jedno filozoficzne spójne ciało naukowość geografii.

NICHOLAS COPERNICUS AND THE SCIENTIFIC REVOLUTION
OF THE RENAISSANCE, A CONTRIBUTION INTO THE HISTORY
OF VIEWS ON GEOGRAPHY

SUMMARY

Key words: History of geographical ideas, cosmography, scientific rationalism, Copernican revolution, Copernicus, Kant.

Humanity's first step in geography was to represent places. The Greeks were first to attempt to establish geographical knowledge. Their thinkers and writers formalised this geography. Plato asked himself a fundamental question: is the Earth flat or round? Aristotle took this question further. Ptolemy defined the earth as a stationary sphere at the centre of the Universe with the other celestial bodies turning around it. This cosmic and geographical doctrine the rule until Copernicus in the 16th century.

The great problem of geography in the Middle Ages was the confrontation between theological truth and scientific rationalism. Copernicus's work led to a real intellectual revolution by questioning the position of man in the universe. This one principle is at the very basis of the Copernican Revolution: the first scientific laboratory was constituted by the world itself. Copernicus's methodological project was to establish the status of the earth as a planet on the basis of mathematical calculations. In doing this, he broke the rules of Aristotle's physics.

It can be said that the Copernican Revolution raised the curtain for a whole series of questions and hypotheses which geographers asked themselves until the end of the 18th century. Kant closed the Copernican Era by establishing the conceptual bases of modern geography. He formalised the scientificity of geography in one coherent philosophical corpus.