

La quadrature de la sphère

ANTONIN DUBERNARD

Et si la Terre était plate ? Cette idée saugrenue aurait bien arrangé les affaires des cartographes, pour qui la représentation en plan de notre Terre est un véritable casse-tête.

À leur plus grand désarroi, la rotondité terrestre est cependant un fait établi depuis la Grèce antique, par exemple grâce à l'ombre qu'elle projette sur la Lune lors des éclipses. Au III^e siècle avant JC, Ératosthène en avait même estimé la circonférence grâce à la géométrie. Il avait comparé l'angle que fait l'ombre en deux points situés en Égypte, au solstice d'été à la même heure. En estimant la distance entre ces deux points, vraisemblablement grâce au temps de trajet des caravanes en chameaux, il avait fourni une première estimation de la circonférence de la Terre. Ptolémée est peut-être le premier à s'être heurté à la difficile représentation de cette sphère en plan. Vers l'an 150, il propose la *Géographie*, un traité où il relève les coordonnées d'environ 8 000 lieux et imagine plusieurs systèmes de projection, où les parallèles, voire les méridiens sont représentés par des arcs.

Cependant, s'ils sont en partie préservés dans le monde arabe, ces outils se perdent peu à peu dans le monde occidental où, pendant plusieurs siècles, la représentation du monde ne cherche plus à être scientifique. Les connaissances des distances ou des formes des traits de côtes sont très imprécises et limitées à un environnement

relativement proche. Les cartes sont davantage des illustrations figuratives que des représentations géographiques. Elles demeurent également très liées à la représentation de l'Histoire et des lieux mythologiques. C'est la Renaissance, avec l'essor de la navigation, puis des grandes découvertes, qui marque un nouveau tournant dans la cartographie.

L'essor de la cartographie

À partir de la fin du XIII^e siècle, les portulans apparaissent en Europe, principalement pour représenter le bassin méditerranéen. Ils naissent d'abord en Italie où les marins commercent avec toute l'Europe, après les croisades qui ont intensifié les échanges entre l'Orient et l'Occident. Ce sont en effet des cartes nautiques, pensées pour la navigation et établies par cabotage en suivant les lignes de côte, sans système de projection. Y apparaissent notamment les ports, accompagnés de commentaires pour guider l'approche et esquiver les dangers, et de différentes lignes tracées à partir de roses des vents pour guider les navigateurs.

Au début du XV^e siècle, est réalisée la première traduction en latin des écrits de Ptolémée, témoignant d'un regain d'intérêt pour une représentation de plus en plus fidèle à la réalité. Avec les grandes découvertes et les récits des navigateurs, la connaissance du monde s'étoffe et le besoin de pouvoir entreprendre de longs voyages à

la boussole, donc à cap constant, se développe. Or les différentes projections utilisées jusque-là ne conservaient pas les angles et les formes, rendant cette tâche particulièrement ardue. La projection de Mercator va changer la donne.

La révolution Mercator

Gerardus Mercator naît d'une famille modeste le 5 mars 1512 à Rupelmonde, en Flandre, dans le Saint-Empire romain germanique. Il suit des études de sciences et commence peu à peu à fabriquer des instruments de mesure ainsi que des globes terrestres avec de plus en plus de succès. Sa réputation lui permet de recevoir des commandes de la part de personnes influentes, y compris de l'Empereur. Il s'installe finalement dans le duché de Clèves, où il continue sa production de globes et de cartes. Il publie en 1569 sa *Nouvelle description de la Terre*, augmentée et mise à jour, adaptée à l'usage de la navigation, dans laquelle il utilise une toute nouvelle projection, dont on se sert encore aujourd'hui.

Il s'agit d'une projection cylindrique conforme : elle s'appuie sur un cylindre tangent à l'équateur et conserve les angles et les formes. Un navigateur peut tracer un trait dessus et connaître le cap à suivre de façon constante pour atteindre la destination visée. La projection de Mercator s'impose ainsi comme un standard de référence du fait de cette précision pour les

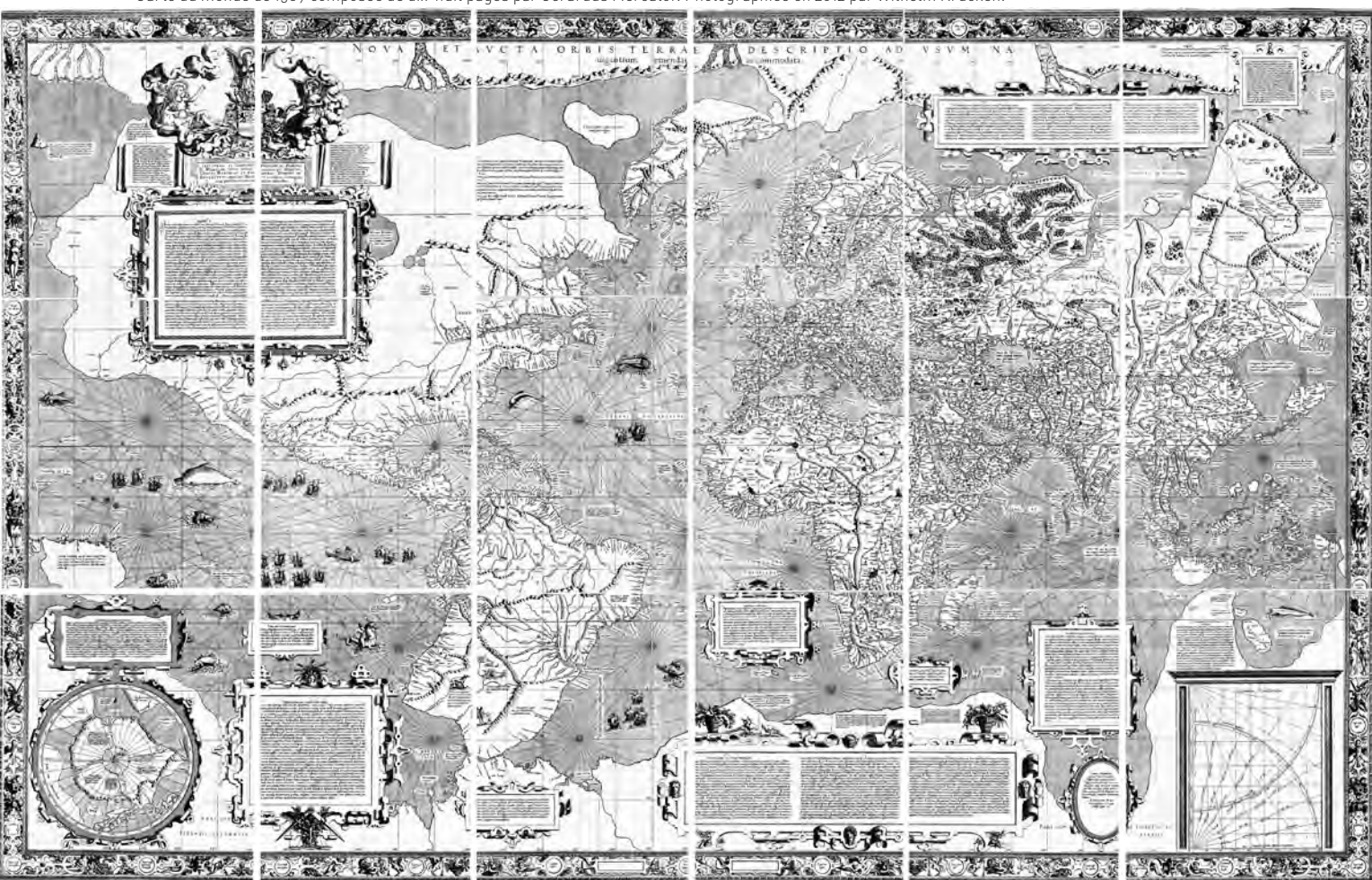
voyages en mer. Cependant, cela ne va pas sans inconvénient. Pour arriver à ce résultat, les parallèles sont de plus en plus écartés en s'éloignant de l'équateur. De ce fait, les surfaces

sont également distordues, avec des territoires qui apparaissent proportionnellement beaucoup plus grands en s'approchant des pôles.

Une réalité déformée

Cette projection étant devenue la représentation la plus utilisée de la Terre, elle déforme également la représentation qu'on se fait du monde

Carte du monde de 1569 composée de dix-huit pages par Gerardus Mercator. Photographiée en 2012 par Wilhelm Krucken.



REPRÉSENTATION

et, par conséquent, des rapports entre les différentes régions et les peuples qui les occupent. Pour mieux appréhender la réalité des échelles, le site web thetruesizeof.com propose aujourd'hui de déplacer les pays sur le planisphère, comme s'ils étaient situés aux latitudes de notre choix. Ainsi, les apparences sont trompeuses : l'Amérique du Sud est en réalité huit fois plus grande que le Groenland, l'Afrique deux fois plus grande que la Russie qui n'est, quant à elle, « que » 75 % plus grande que la Chine.

D'autres projections permettent de conserver les surfaces : on parle de projections équivalentes. C'est le cas par exemple de celle de Peters à la

fin des années 1970. Il s'agit également d'une projection cylindrique, mais cette fois non conforme : elle ne conserve pas les angles et les formes et resserre les méridiens en s'approchant des pôles. En revanche, les rapports d'échelles entre les pays et les continents y apparaissent plus nettement.

Sur les cartes officielles de la France métropolitaine, on utilise la projection conique conforme de Lambert. Les possibilités sont ainsi infinies : projections conformes, équivalentes, ni conformes ni équivalentes, sur un canevas cylindrique, conique, azimutal, etc.

De la même façon, on se figure également le Nord en haut mais on peut tout à fait y placer le Sud ou toute autre orientation. Au Moyen Âge on trouvait par exemple des cartes de la Méditerranée, l'Est en haut. La Terre est bel et bien ronde et, quelles que soient les méthodes utilisées par les cartographes, une carte en plan aussi précise soit-elle sera toujours fausse. Ils doivent donc opérer des choix, prendre un parti en fonction des informations à transmettre et des conventions fixées pour représenter le monde. —

Estimation de la taille apparente sur une projection de Mercator de la Russie, de la Chine et du Groenland, s'ils étaient à des latitudes différentes.
Inspiré de *The true size of...* : <http://www.thetruesizeof.com>

