

L'ouest de ce premier méridien ont leur longitude particulière qui s'exprime en degrés, minutes ou secondes et se décrit comme orientale ou occidentale selon la position du lieu rapportée à Paris. Ainsi New-York est situé par  $76^{\circ} 20' 12''$  de longitude occidentale ( $76^{\circ} 20' 12''$  O.). L'équateur étant divisé en 360 degrés, on peut supposer qu'un méridien passe par chacune de ces 360 divisions. Un degré de longitude mesuré à l'équateur est donc  $\frac{1}{360}$  de la circonférence de la terre. Mais en allant au nord ou au sud de l'équateur, les méridiens se rapprochent de plus en plus jusqu'à ce qu'ils finissent par se rencontrer aux pôles, comme le montre la figure 111. Chaque parallèle de latitude, grand ou petit, est divisé, comme l'équateur, en 360 degrés; l'intervalle compris entre deux degrés de longitude va donc en diminuant de l'équateur, où il mesure 60 milles marins, aux pôles où il disparaît entièrement. On compte la longitude à partir du premier méridien vers l'est ou vers l'ouest jusqu'à 180 degrés; on compte la latitude à partir de l'équateur vers le nord ou vers le sud jusqu'à 90 degrés. Nul lieu ne peut donc avoir une latitude supérieure à 90 degrés ni une longitude supérieure à 180 degrés.

Il serait trop long d'expliquer ici par quels moyens on détermine pratiquement la latitude et la longitude; seuls les marins, les géomètres ou les voyageurs sont dans la nécessité de recourir à ces procédés pour déterminer leur position. Mais cependant les latitudes et les longitudes intéressent tout le monde, car c'est au moyen de ces coordonnées que l'on peut trouver la position d'un lieu quelconque sur une carte du globe. Les lignes de latitude et de longitude forment en se croisant une sorte de charpente sur laquelle le géographe dessine les contours qui représentent la distribution des terres et des eaux sur la surface du globe.

Il est assez facile de rapporter sur un globe terrestre

les lignes de latitude et de longitude et de tracer ensuite les contours d'une région quelconque. Mais quand il s'agit d'une carte et non plus d'un globe, il est moins facile de comprendre comment on peut tracer ces lignes. Si on enlève la peau d'une moitié d'orange, on constate qu'il est impossible d'étendre cette peau hémisphérique sur une table plate sans que la peau se rompe à certains endroits. C'est pour cette raison qu'une mappemonde ne donne jamais une représentation exacte de la surface de la terre.

On a dit dans le premier chapitre (p. 6) qu'une carte de la Seine est une esquisse du cours de cette rivière, telle que pourrait la tracer un dessinateur placé en ballon à une grande hauteur immédiatement au-dessus du lieu qui est marqué sur la carte. Cette assimilation est parfaitement exacte. Tant que le dessinateur placé en ballon regarde le pays directement au-dessous de lui, il l'aperçoit sous son aspect véritable; mais s'il regarde au loin, la courbure de la terre produit une déformation dans les contours éloignés. Pourtant il existe un genre de cartes dans lesquelles le géographe est supposé, quand il dresse la carte, planer à une immense hauteur et reproduire ce qu'il voit sur une surface plane placée entre son œil et la terre<sup>1</sup> (fig. 112). Mais cette reproduction est altérée à peu près comme les ombres des objets sont déformées quand la lumière ne tombe pas exactement sur leurs surfaces. Si l'on expose une assiette à la lumière du soleil par-devant une surface plane, quand la lumière tombera perpendiculairement sur cette assiette, l'ombre sera un cercle parfait; mais si on incline l'assiette, le cercle devient une ellipse, et à mesure qu'on incline l'assiette davantage, l'ellipse se

1. C'est la méthode des *projections orthographiques*. Les parallèles de latitude y deviennent des lignes droites, comme on le voit dans la figure 112.

rétrécit de plus en plus jusqu'à ce que la lumière du soleil effleurant le bord de l'assiette, l'ombre finisse par être réduite à une ligne droite. On dit que cette ombre est projetée sur la surface plane; et on appelle de même projection la méthode qui consiste à représenter à plat sur le papier la surface arrondie de la terre.

Dans la méthode de projection qui vient d'être expliquée — celle dans laquelle on suppose que l'œil du dessinateur de la carte est à une distance infiniment grande, — les parties centrales de l'hémisphère sont représentées

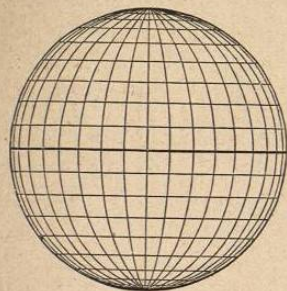


FIG. 112. — Projection orthographique.

avec exactitude, mais les contrées situées au bord de la circonférence sont resserrées et amoindries. Ce défaut a fait recourir à une autre méthode de projection dans laquelle le géographe est censé avoir les yeux sur la surface même du globe et regarder à travers la sphère solide

comme si elle était un globe de verre, de manière à voir les pays situés sur la face opposée; les contours sont alors représentés comme s'ils étaient projetés sur un écran transparent coupant le milieu de la sphère, devant l'œil de l'observateur<sup>1</sup>.

Dans cette méthode, ce sont les contrées du centre qui sont rétrécies et celles voisines de la circonférence qui sont exagérées. L'altération qui se produit ici est donc directement le contraire de la déformation à laquelle

1. C'est la méthode des *projections stéréographiques* où les parallèles sont représentés comme des arcs de cercle. On peut considérer la figure 113 comme représentant cette projection, car elle ne diffère pas beaucoup de la *projection globulaire*.

donne lieu la projection précédente. Mais il semble naturel qu'en se plaçant en un point intermédiaire, l'observateur n'ayant les yeux ni sur la surface de la sphère ni à une distance illimitée de cette surface, puisse obtenir une représentation exacte. On a calculé le point de vue le plus favorable, et quoique la représentation obtenue de la sorte soit encore altérée, l'altération est moindre que dans les autres projections. Aussi cette méthode est-elle communément adoptée dans la construction des planisphères (fig. 113).

Si au lieu de la représentation d'un hémisphère, le géographe n'est tenu de figurer qu'une seule contrée, par exemple, l'Europe, il recourt d'ordinaire à un procédé différent. Imaginez un rouleau de papier semblable à un cornet placé sur un globe terrestre à la façon d'un éteignoir : cette sorte de calotte ne recouvrira pas le globe entièrement, mais on peut l'amener à effleurer

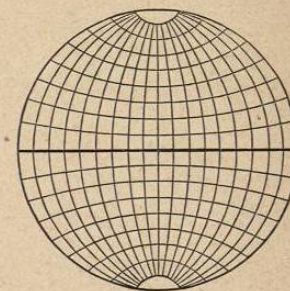


FIG. 113. — Projection globulaire.

le parallèle de latitude placé au centre de la contrée qu'il s'agit de représenter sur la carte. Projetez sur ce cône les contours de la contrée; vous pourrez ensuite déplier et étendre le papier sur une surface plate; de là le nom de méthode des *développements coniques* qu'on a donné à ce système (fig. 114). La plupart des cartes d'Europe fournissent des exemples de cette construction.

Toutes ces cartes sont d'un service passable pour les usages ordinaires, mais ne répondent nullement aux nécessités des marins. Il faut aux marins des cartes qui leur donnent le relèvement exact des lieux, de manière à

ce qu'ils puissent cingler directement d'un point vers un autre; ces cartes leur sont fournies par l'emploi du *développement de Mercator*<sup>1</sup>. Supposez que les contours des différentes contrées du monde et des lignes de latitude et de longitude fussent représentés sur une vessie globulaire placée à l'intérieur d'un cylindre de verre; si on insuffle de l'air dans la vessie, celle-ci s'enflera dans tous les sens et on peut la supposer suffisamment élastique pour qu'elle presse de tous côtés contre la surface intérieure du cylindre. Les parallèles de latitude touchent alors le verre et forment des cercles autour

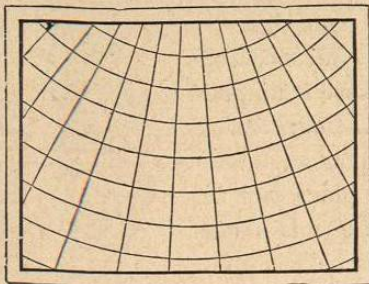


FIG. 114. — Développement conique.

du cylindre, tandis que les méridiens s'allongent et forment des lignes qui montent et descendent le long du cylindre. Si on pouvait ouvrir la vessie, quand elle touche les parois intérieures du cylindre et la développer, l'aplatir, elle formerait une projection de Mercator (fig. 115). Tous les cercles de longitude y sont des lignes droites à intervalles égaux; tous les cercles de latitude y sont aussi des lignes droites, mais non pas à intervalles égaux. Sur un globe, les méridiens se croisent aux

1. Mercator était originaire des Flandres où il naquit en 1512. Son véritable nom était Gérard Kauffman, mais selon la coutume de l'époque, son surnom qui signifie *marchand* fut traduit en latin et devint *mercator*.

pôles, dans le développement de Mercator, ils sont équidistants; il en résulte que les méridiens, aux approches des pôles, sont évidemment trop espacés vers l'est et vers l'ouest et, pour compenser cette déformation, les intervalles entre les parallèles de latitude sont aussi augmentés à mesure qu'on avance vers le nord et vers le sud. En accroissant ainsi les dis-

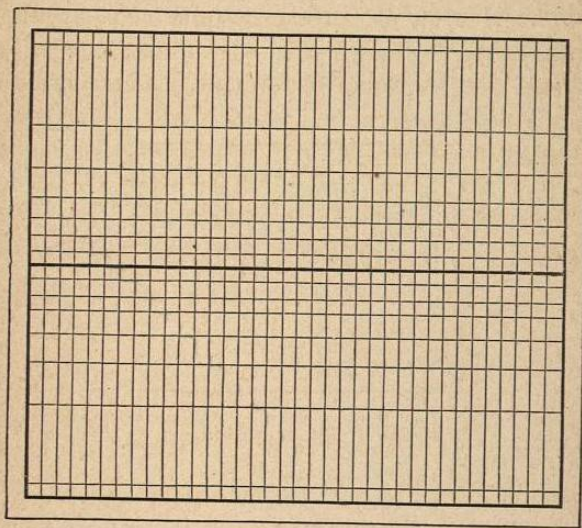


FIG. 115. — Projection de Mercator

tances entre les parallèles de latitude, à mesure qu'ils s'écartent de l'équateur, on conserve la forme de la terre, mais ses dimensions sont considérablement exagérées. Les régions polaires ne sont pas comprises dans la projection de Mercator, car on suppose que les pôles, dans le développement cylindrique, sont à une distance infinie. Aussi ces cartes ne sont-elles pas en usage dans la navigation des mers arctiques; mais partout ailleurs elles sont universellement adoptées par les marins.

Pour les cartes arctiques, on se sert de la *projection*

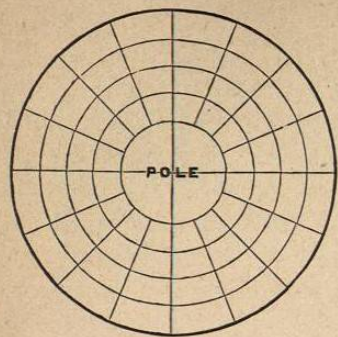


FIG. 116. — Projection polaire.

polaire représentée dans la figure 116. Ici les parallèles de latitude sont des cercles concentriques autour du pôle et les méridiens prennent la forme de lignes droites rayonnantes. Le géographe, dans la construction de cette carte, est supposé avoir les yeux au centre du globe et reproduire ce qu'il voit sur un plan qui est à l'extrémité de l'axe et lui est perpendiculaire (voy. la carte des régions arctiques, p. 350).

## CHAPITRE XX

### LES MOUVEMENTS DE LA TERRE

On a montré dans les chapitres précédents que les eaux de la terre sont dans un état de constante circulation; que l'atmosphère n'est jamais en repos; que les matières solides de la croûte terrestre changent lentement, mais incessamment de position et que la matière du monde organisé est soumise, à un degré encore plus marqué, à des transformations périodiques. Le repos absolu est à vrai dire un état entièrement inconnu sur la surface de la terre. Le globe lui-même n'échappe pas au mouvement et les mouvements qui l'affectent sont d'un ensemble bien plus grandiose encore. La boule immense qui a été décrite au dernier chapitre est constamment agitée. Elle est animée d'un double mouvement, un mouvement de rotation, car la terre tourne perpétuellement sur elle-même à la façon d'une toupie, et un mouvement de révolution, car elle s'avance à travers l'espace et est entraînée autour du soleil.

Si la terre était fixe dans l'espace sans être animée d'aucun de ces deux mouvements, il est évident que l'hémisphère tourné vers le soleil jouirait sans interruption de la lumière solaire, tandis que l'hémisphère opposé serait plongé dans une ombre permanente; en