

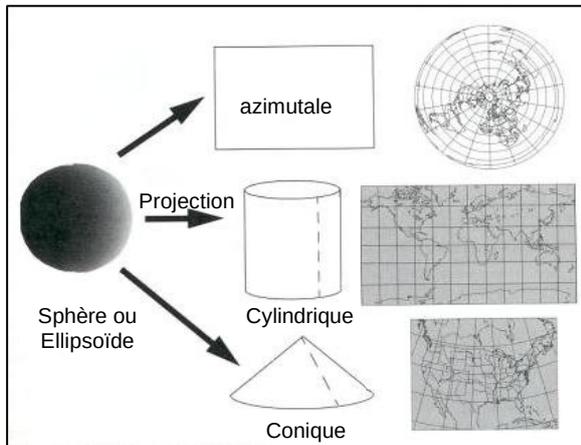
| | | |
|---------------|--|--------------|
| NAV-ORTHO | CARTES & ORTHODROMIE | V1.3 – 11/21 |
| A. Charbonnel | PROJECTIONS CARTOGRAPHIQUES & ORTHODROMIE | 1/3 |

Rappels :

Le plus petit arc de grand cercle* passant entre deux points sur la Terre est toujours le chemin le plus court entre ces points : c'est l'orthodromie.

* *grand cercle* : cercle ayant pour centre le centre de la terre et passant à la surface du globe.

LES CARTES ET LES PROJECTIONS



Les cartes sont réalisées par projection du globe sur un cylindre un plan ou un cône ; le cône et le cylindre sont développés c'est à dire déroulés pour obtenir une carte.

La réalisation de projection génère de manière inévitable des distorsions.

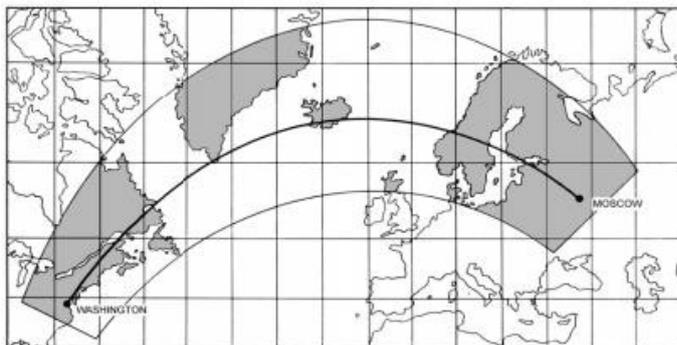
Une carte est rigoureusement vraie aux points de contact entre le globe et le support de projection.

Plus on s'éloigne du ou des points de contacts plus il va y avoir des erreurs et déformations

BUTS DES CARTES ORTHODROMIQUES

Les cartes orthodromiques ont pour objectifs de représenter l'orthodromie par **un segment de droite contrairement à ce qui se passe sur une carte loxodromique.**

Route orthodromique sur une **carte orthodromique**



Route orthodromique sur une **carte loxodromique** (carte de mercator par exemple)

Sur une carte loxodromique, l'orthodromie est représentée par une sinusoid

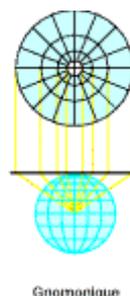
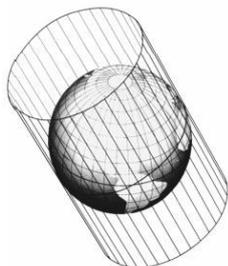
| | | |
|---------------|--|--------------|
| NAV-ORTHO | CARTES & ORTHODROMIE | V1.3 – 11/21 |
| A. Charbonnel | PROJECTIONS CARTOGRAPHIQUES & ORTHODROMIE | 2/3 |

PROJECTION UTILISÉES POUR LES CARTES ORTHODROMIQUES

Généralités

Certaines projections permettent de construire des cartes orthodromiques ; il s'agit des projections suivantes :

- **Projections gnomoniques** : projection de la terre sur un plan qui lui est tangent en un point, le centre de projection étant le centre de la terre.
- **Projection conforme oblique** : projection de la terre sur un cylindre oblique, le centre de projection étant le centre de la terre. Cette projection conserve les angles.



Gnomonique

Projections gnomoniques

Projection de la terre sur un plan qui lui est tangent en un point, le centre de projection étant le centre de la terre.

Les points de tangence couramment utilisés sont :

- **Le point central des océans** : cartes des USA ($\varphi = 30^\circ$) et cartes anglaises ($\varphi = 40^\circ$)
Carte Great Circles (USA) : projection gnomonique oblique

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>Pt de tangence : quelconque. (USA : $\varphi=30^\circ W$, /GB : $\varphi=40^\circ W$: « milieu océan »).</p> <p>Méridiens = droites convergeant vers un des pôles. Parallèles = hyperboles.</p> <p>Orthodromie = droite.</p> |
|--|--|---|

C'est la projection utilisée pour les cartes orthodromiques anglaises et américaines sur les traversées océaniques.

- **Les pôles sud ou Nord**

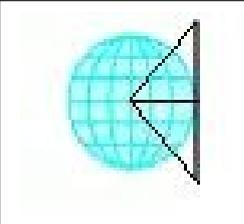
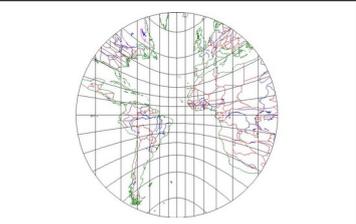
Carte de Gernez - projection gnomonique polaire

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>Pt de tangence = pôle.</p> <p>Méridiens = droites concourantes au pôle. Parallèles = cercles concentriques non équidistants.</p> <p>Orthodromie = droite. Vertex = projection orthogonale du pôle sur l'orthodromie.</p> <p>Bonne représentation autour de pôles. Fortes distorsions en s'éloignant du pôle. Direction vraie uniquement entre le point central et d'autres lieux sur la carte.</p> |
|--|--|--|

| | | |
|---------------|--|-------------|
| ENSM Le Havre | CARTES & ORTHODROMIE | V1.3– 11/17 |
| A. Charbonnel | PROJECTIONS CARTOGRAPHIQUES & ORTHODROMIE | 3/3 |

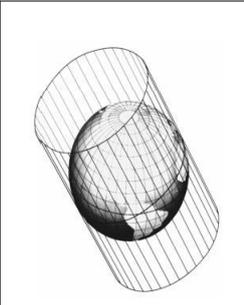
▪ **L'intersection du méridien central d'un océan et de l'équateur**

Carte d'Hilleret : projection gnomonique équatoriale

| | | |
|---|---|--|
|  |  | <p>Pt tangence = à l'équateur, (milieu océan).</p> <p>Méridiens = droites //. Parallèles = hyperboles.</p> <p>Orthodromie = droite. Pôles rejetés à l'infini.</p> |
|---|---|--|

Carte conforme oblique

Projection de la terre sur un cylindre oblique, le centre de projection étant le centre de la Terre. Cette projection conserve les angles.

| | | |
|--|---|--|
|  | <p>Lieu de tangence : grand cercle (autre que méridien et équateur, ici axe Moscou Washington)</p>  | <p>Méridiens = droites. Parallèles = arcs.</p> <p>Orthodromie = droite.</p> <p>Projection conforme.</p> <p>Distorsions au-delà de 300 M du trajet de référence.</p> |
|--|---|--|

Il existe au SHOM une carte conforme oblique pour la route du Rhum (France / Antille).

NB : Cette carte est considérée comme orthodromique par approximation. Lorsque l'on s'éloigne du grand cercle de référence pour se rapprocher des bords Nord et Sud de la carte l'erreur sur les distances augmente.

SOURCES

N. Bowditch - *chapter3 : Nautical Charts. in The American practical navigator* – édition Défense Mapping agency hydrographic / topographic center - 1995.

SHOM - *Le guide du navigateur* – édition SHOM - 2000.

Volume 1 : chapitre 6 : les cartes marines (§ 6.0.& les systèmes de projection).

Volume2 : chapitre 21 : Navigation en hautes latitudes (§21.2.2 Cartes polaires).

www.atlas.gc.ca : Site de l'Atlas du Canada des coast guard canadien.

<http://geosun.sjsu.edu/paula/137/137green02.htm> : GIS's Roots in Cartography, The Shape of the Earth, Datums, Map Projections, and Coordinate Systems - cours de Mme Paula Messina – université de San José – département de géologie.

A.Charbonnel - *Synthèses sur les projections cartographiques* – 2017

http://www.ressources.profmarine.fr/ortho/AC_FS_projection_carto.pdf

