

SIG

Projections

Non, la terre n'est pas plate et l'on doit pouvoir représenter un objet rond sur une feuille plate, pour cela, il faut utiliser une projection.

La terre n'est pas plate, mais elle n'est pas ronde non plus.

Elle ressemble en fait à une patate déformée par les différentes forces d'attraction, de rotation, de densité, de masse...

Il serait donc très difficile de la cartographier ou d'effectuer des mesures.

Il faut donc simplifier le modèle. Pour cela plusieurs étapes :

— approche sous forme de **géoïde**, qui lissent les reliefs (mesure du champ de pesanteur)

— simplification en **ellipsoïde**, modèle mathématique le plus proche du géoïde¹

Ici, on peut déjà travailler en **latitude et longitude**, à un niveau local ou global.

— On peut encore pour simplifier les calculs passer à une **forme ronde**,

— et enfin **projeter la sphère** ou partie de sphère pour représenter le terrain.

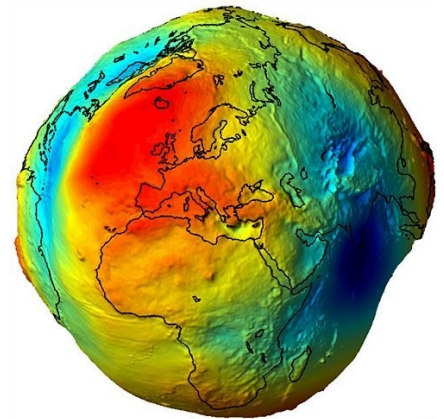


Illustration 1: forme de la Terre (exagéré)

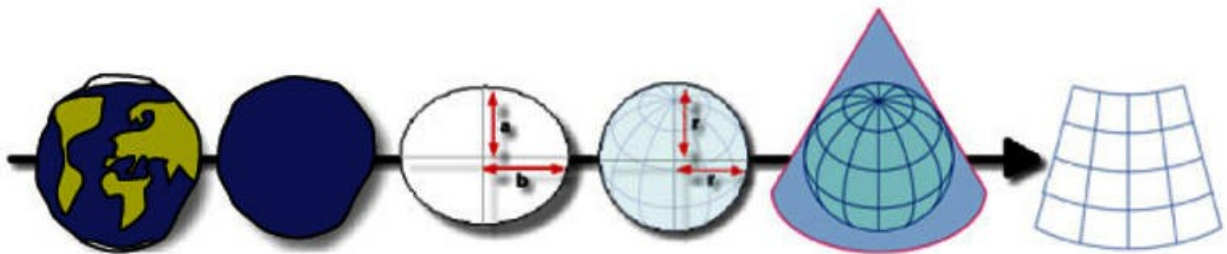


Illustration 2: passage de la réalité à la carte

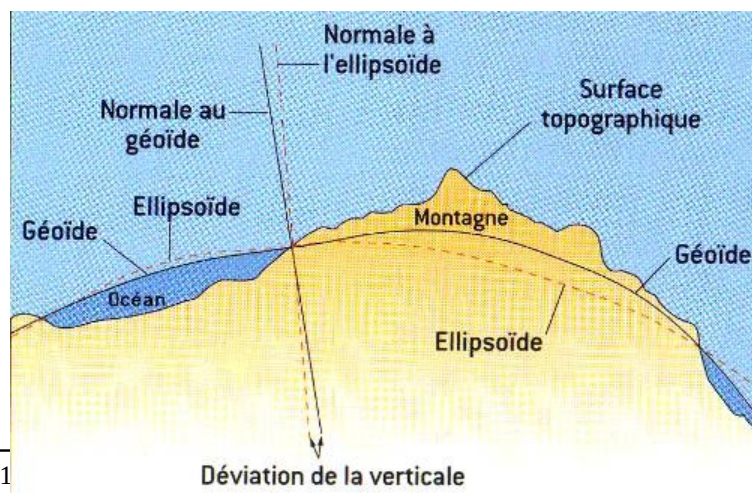


Illustration 3: Ceci n'est pas la Terre

Les différentes projections

La projection consiste à développer un volume pour en faire une représentation à plat. Il existe autant de projections possibles que de mathématiciens pour la calculer et encore plus si on veut conserver,

- les **surfaces** : projection équivalentes
- les **angles** : projection conforme
- les **distances** : équidistante ou aphylactique

mais on ne peut pas avoir les 3 en même temps !

Il existe 3 principales façons de projeter une sphère :

— **projection cylindrique**,



— **projection azimutale**,



— celle-ci peuvent être gnomonique, stéréographique, orthographique, azimutale équivalente de Lambert

— **projection conique**



Toutes induisent plus ou moins de déformations. (Voir l'article sur les [indicatrices de Tissot \(art. en anglais\)](#), qui mesure la déformation des projections)

La plus connue en France (et mondialement) est la projection de Mercator (**projection cylindrique conforme tangente à l'équateur**)

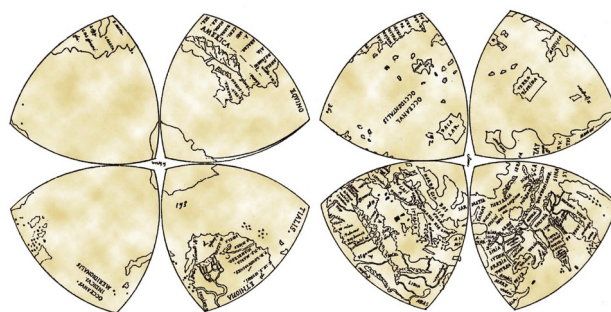


Illustration 4: projection la plus fréquente

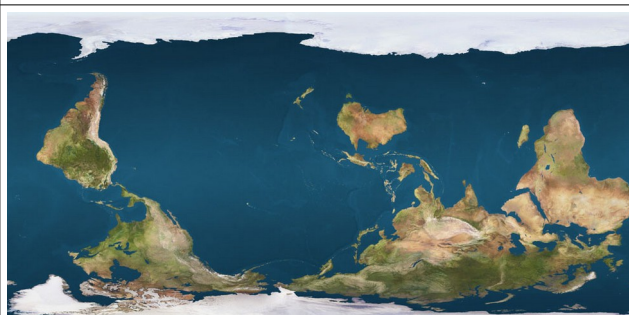
— combinaisons et autres projections.

Il existe donc une infinité de projection possible suivant la méthode employée, sans parler des projections moins courantes, voici quelques exemples étonnants (de notre point de vue français) :

Vu par Léonard de Vinci.



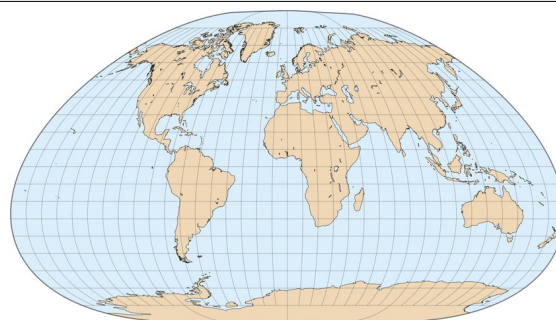
Le monde vu de l'Australie (Mercator)



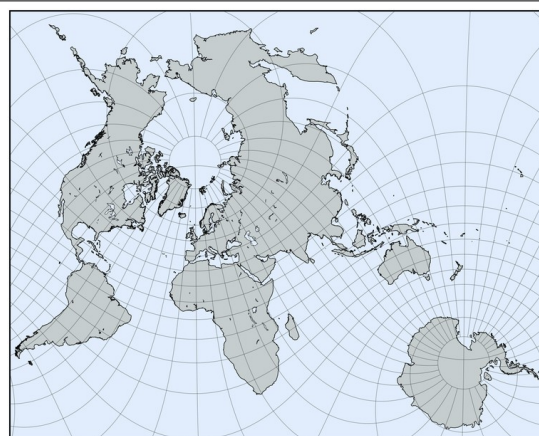
Sinusoidal (interrupted sinoidal)
Unknown (about 1570)
 Pseudocylindric
 Equal-area



Loximuthal map, central meridian 0°, reference latitude 51.5°N near Greenwich, UK



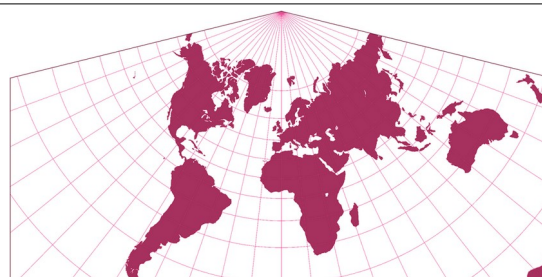
oblique Mercator



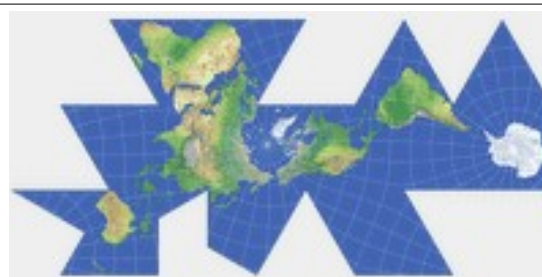
Bottomley 50°N
Creator Henry Bottomley (2003)
Group Conic
Property Equal-area



Lambert conformal conic
Johann Heinrich Lambert (1772)
Conic
Conformal



Dymaxion-like conformal projection
Daniel »daan« Strebe, Buckminster Fuller, Oscar S. Adams, L.P. Lee (1943 / 2019)
Polyhedral
Conformal



Datum

Autre terme à connaître, car en plus de la projection, il faut pouvoir se repérer en 2D ou 3D, sur le globe. Il faut un centre, 3 axes et un axe de référence. Il s'agit du **DATUM GÉODÉSIQUE**. Ils existent soit locaux, soit mondiaux.

Pour faire simple et citer les plus connus :

<u>Réalisations historiques France :</u> — triangulation de Cassini (1733-1770) — triangulation des Ingénieurs Géographes (1792-1884) <u>Système européen :</u> — European Datum 1950 (ED50) – meridien d'origine de Greenwich Système actuel en France : — Nouvelle Triangulation de la France (NTF) – meridien d'origine Paris	<u>Systèmes mondiaux :</u> — World Geodetic System 1984 (WGS84) — International Terrestrial Reference System (ITRS) <u>Système européen :</u> — European Terrestrial Reference System 1989(ETRS89) (origine POSTDAM) Système actuel en France : — Réseau Géodésique Français 1993 (RGF93) (greenwich)
--	---

Il existe donc **différents types de coordonnées** suivant le datum et la projection utilisée : soit en degrés, minute, seconde (WGS84...), soit décimales (Lambert...), planimétriques...

Un point sur le globe =

Coordonnées décimales	sexagésimales	LAMBERT93	UTM 30N
48,398577° -4,497870 °	48°23'54.84 N 4°29'52.32 O	145851.79 m 6837250.48 m	389129.68 m 5361686.18 m

Le choix français

Le GPS a démocratisé la projection WGS84 et le système de coordonnées qui va avec. C'est une référence mondiale. La projection UTM (Universal Transverse Mercator) est aussi une référence mondiale.

En France, depuis le 6 décembre 2000, la projection officielle est :

LAMBERT 93 / RGF93

Depuis 2006, les projections de LAMBERT 9 zones peuvent également être utilisés pour une plus grande précision linéaire.



Cependant, L'IGN, le cadastre et autres données publiques sont fournies en LAMBERT93 (EPSG : 2154).

à noter devant l'ampleur du nombre de possibilités, European Petroleum Survey Group (EPSG) a recensé et codifié tous les systèmes de projection, les ellipsoïdes associés et datum pour créer un code unique de référence le code EPSG qui évite la confusion.

projection	référence	EPSG
Lambert 93	rgf93	2154
Lambert CC48 (bretagne)	rgf93	3948
UTM 30N	WGS84	32630
Mercator	WGS84	3395 (utilisé par le SHOM)
Pseudo Mercator	WGS84	3857 (utilisé par openstreetmap)
WGS84	WGS84	4979 (3D), 4326 (2D)

IMPORTANT : toujours vérifier avant de croiser des données.