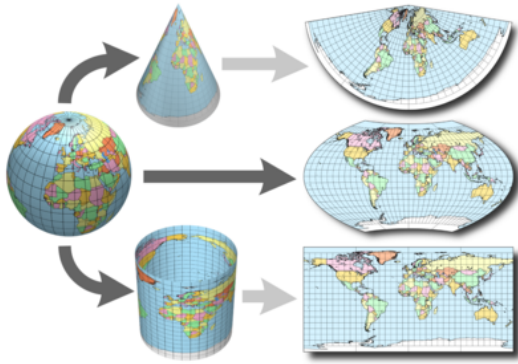


# TOPOGRAPHIE1: Les système de projection



DERBAL KADDOUR

1.0  
03-03-2024

# Table des matières

|  |    |
|--|----|
| Objectifs                              | 3  |
| Introduction                           | 4  |
| I - Les système de projection          | 5  |
| 1. Projections coniques .....          | 5  |
| 2. Projections cylindriques .....      | 6  |
| 3. Projections azimutales .....        | 6  |
| 4. Coordonnées géographiques .....     | 7  |
| 4.1. Longitude .....                   | 7  |
| 5. Latitude .....                      | 7  |
| 6. L'altitude h .....                  | 7  |
| 7. Cordonnées cartésiennes .....       | 8  |
| 8. Cordonnées projetées (planes) ..... | 8  |
| 9. Orientation (Les trois Nord) .....  | 9  |
| 9.1. Le Nord géographique .....        | 9  |
| 10. Le Nord magnétique .....           | 9  |
| Glossaire                              | 10 |
| Bibliographie                          | 11 |
| Webographie                            | 12 |

# Objectifs

Le deuxième chapitre sera consacré à un groupe de techniques géodésiques permettant de représenter entièrement ou partiellement une surface inégale (la surface de la Terre, un autre corps céleste, le ciel, etc.) sur la surface plane de la Terre. une carte. .

# Introduction

Pour voir la vidéo cliquez [ici](#)

Une carte est le résultat de la projection, sur la surface plane d'une feuille de papier ou d'un écran numérique, de mesures relatives à la Terre, à un corps céleste, à un

monde imaginaire. Le plus souvent, la carte est créée en deux étapes : en rapportant d'abord les données du monde physique à une surface sphérique ou ellipsoïdale

(le modèle géométrique du globe), puis le résultat à un plan. Les caractéristiques de ce modèle sont telles que les valeurs des angles, ou des distances, ou des aires qu'on y

mesure sont proportionnelles à celles qu'on mesure dans la réalité. La transformation de la surface courbe sur un plan est connue sous le nom de projection cartographique et peut prendre une multitude de formes différentes, qui toutes engendrent des déformations d'angles, d'aires et/ou de distances. S'il est possible dans

une projection cartographique de maîtriser telle déformation, de manière à préserver des caractéristiques spécifiques, d'autres caractéristiques des objets

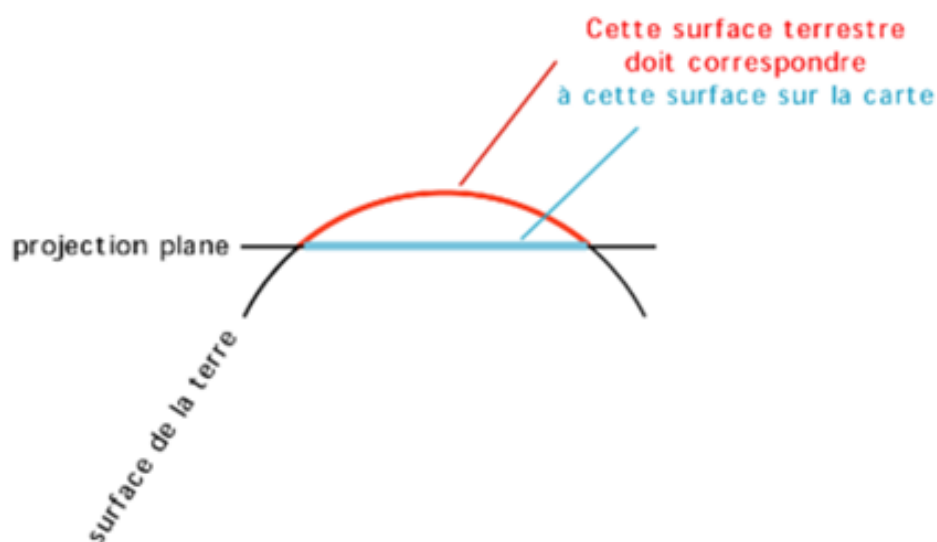
représentés seront nécessairement déformées.

Le principal problème en cartographie est qu'il n'est pas possible de projeter ou de transformer une surface sphérique ou ellipsoïdale sur une surface plane sans générer de déformations. Seul un globe de forme sphérique ou ellipsoïdale convient à la restitution de toutes les caractéristiques liées à la rotondité de la Terre ou d'un corps céleste dans leurs véritables proportions

# I Les système de projection

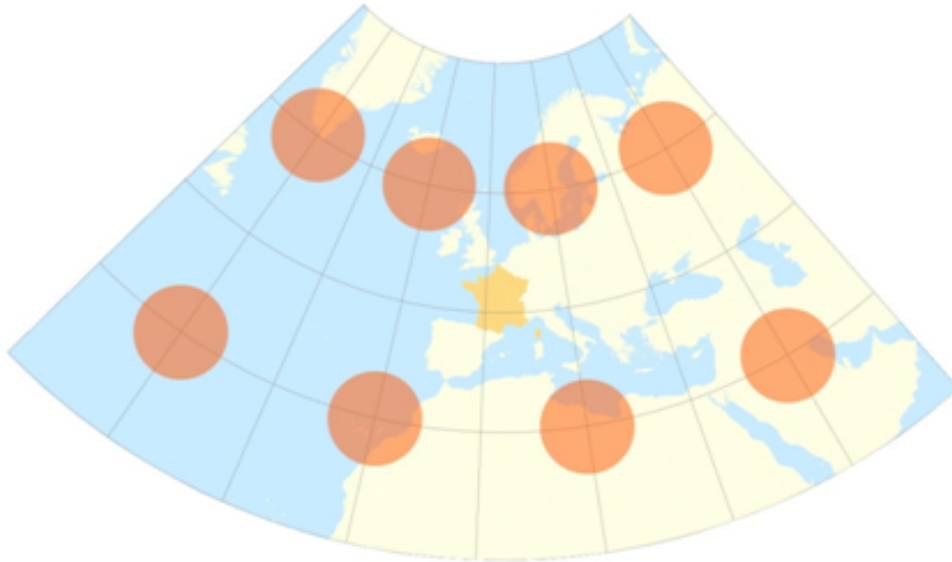
Une projection est une transformation d'une forme quasi sphérique en 3D en une surface plane 2D (plan ou carte).

L'objectif des projections cartographiques est d'obtenir une représentation plane du modèle ellipsoïdal de la surface de la Terre. L'intérêt majeur réside alors dans les valeurs métriques, beaucoup plus facilement exploitables, en particulier pour les mesures de distance



## 1. Projections coniques

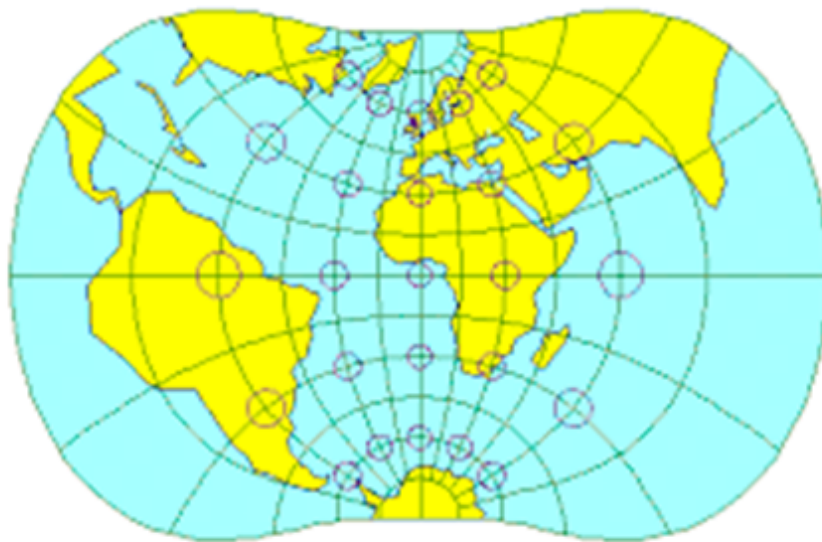
Dans ce type de représentation, les images des méridiens sont des demi-droites qui concourent en un point image du pôle et les parallèles des arcs de cercles concentriques autour de ce point. Elles peuvent être réalisées de deux façons



Projection conique conforme de Lambert

## 2. Projections cylindriques

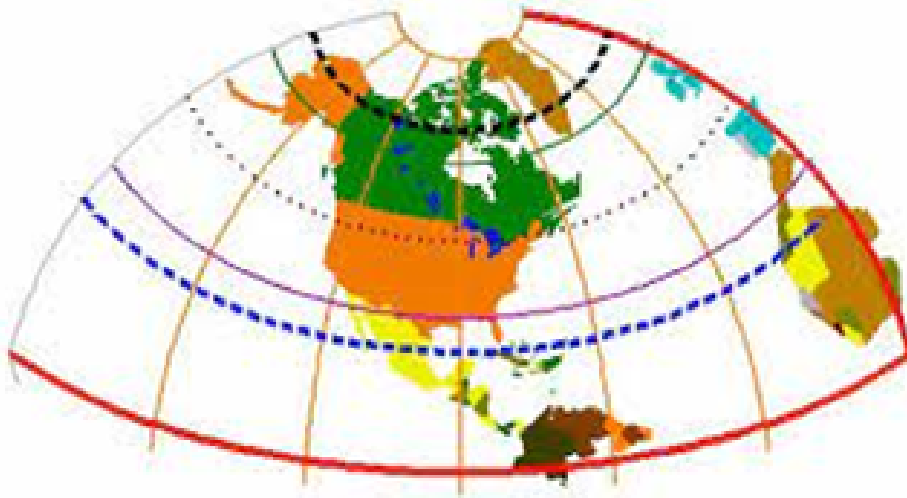
Dans ce type de représentation, l'image des méridiens est un faisceau de droites parallèles, et l'image des parallèles, un faisceau de droite parallèles, orthogonales à l'image des méridiens. Elles peuvent réalisées de trois façons :



Projection conforme cylindrique transverse de Mercator (UTM)

## 3. Projections azimutales

Dans ce type de représentation, les images des méridiens sont des demi-droites qui concourent en un point image du pôle. Les parallèles sont des cercles entiers concentriques autour de ce point.



Projection azimutale équidistante

## 4. Coordonnées géographiques

Elles servent au positionnement universel

### 4.1. Longitude

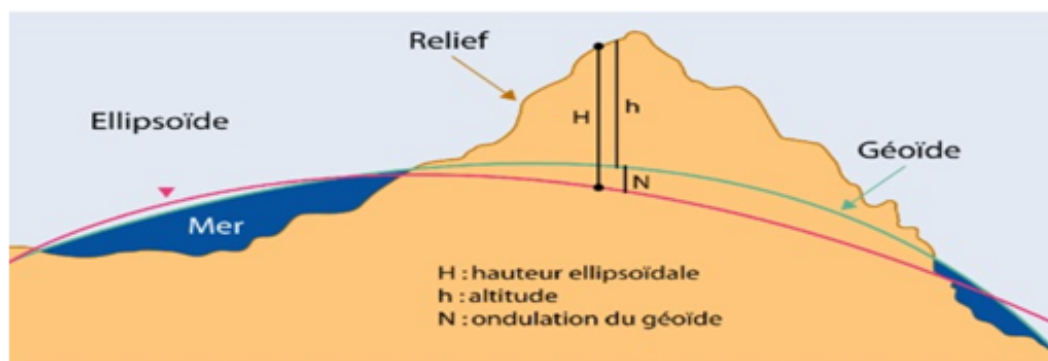
angle mesuré entre le méridien origine (Greenwich) et le méridien passant par le point P.

### 5. Latitude

angle mesuré entre la parallèle origine (l'équateur) et la parallèle passant par le point P. Tous les deux sont exprimés en: degrés, minutes et secondes

### 6. L'altitude $h$

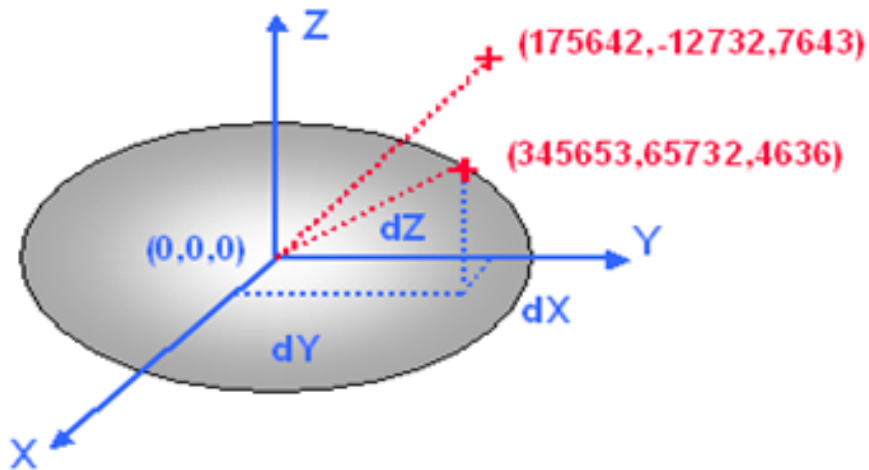
est la hauteur d'un point P sur le relief par rapport au Géoïde



*Différence entre altitude et hauteur (ellipsoïde)*

## 7. Cordonnées cartésiennes

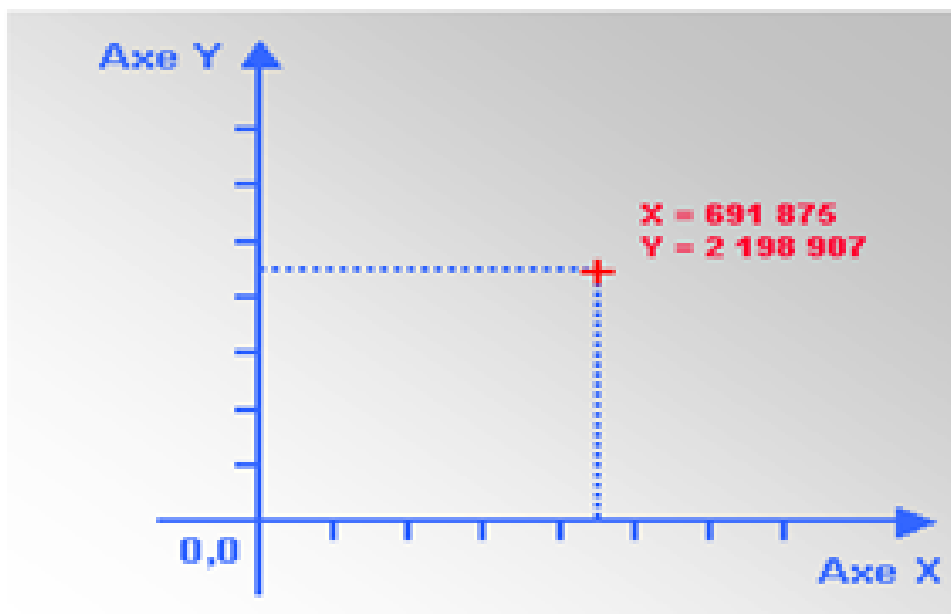
La localisation d'un point à la surface de la terre s'exprime sous la forme de coordonnées cartésiennes géocentriques déclinées en X,Y et Z relatives aux 3 axes d'un repère ayant son origine au centre de masse de la Terre. Elles sont souvent utilisées comme système de coordonnées intermédiaire lors des calculs de changement de systèmes géodésiques.



changement de systèmes géodésiques

## 8. Cordonnées projetées (planes)

La conversion de positions géographiques d'une surface courbe à une surface plane nécessite l'utilisation d'une formule mathématique appelée projection cartographique. Une fois cette projection est définie, la localisation d'un point peut alors s'exprimer sous la forme de coordonnées planes: X, Y



forme de coordonnées planes: X, Y.



|                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| Référentiel géodésique   | <b>RGF93</b>     |
| Ellipsoïde associé       | IAG GRS80        |
| X0 (False Easting)       | 700 000 m        |
| Y0 (False Northing)      | 6 600 000 m      |
| Latitude origine         | 46°30' N         |
| Longitude origine        | 3° Est Greenwich |
| Parallèles automécoïques | 44° N et 49° N   |

Projection Lambert 93 associée au datum RGF 93

## 9. Orientation (Les trois Nord)

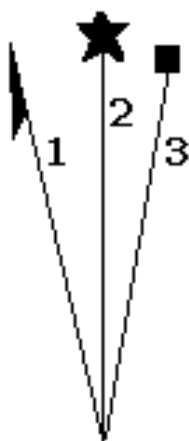
On distingue en effet trois Nord, il est important de connaître les différences

### 9.1. Le Nord géographique

Il s'oppose bien évidemment au Sud géographique, par le fait qu'il se trouve à ses antipodes (de l'autre côté de la Terre). Ces deux points sont reliés par une ligne imaginaire qui passe par le centre de la Terre et qui correspond à son axe de rotation sur elle-même. Lorsqu'on fixe le ciel toute une nuit on s'aperçoit que la polaire ne bouge pas et que toutes les autres étoiles tournent autour d'elle

### 10. Le Nord magnétique

C'est le Nord indiqué par l'aiguille de la boussole, il est différent du Nord géographique ; cela peut paraître étonnant mais il se trouve à environ 1250 Km du pôle Nord géographique et il se déplace d'environ 10Km par an car il est dû à des phénomènes électromagnétiques très complexes qui sont variables, de plus la boussole n'indique pas toujours sa direction exacte car il y a des variations locales, par exemple au dessus d'un gisement de fer nous verrons cela plus en détail un peu plus loin c'est ce que l'on appelle la déclinaison magnétique. Notez qu'en raison des modifications locales du champ magnétique terrestre les pôles magnétiques ne sont pas aux antipodes.



1- Nord magnétique 2- Nord géographique 3- Nord de la carte

# Glossaire

## Altitude

Distance verticale entre un point à la surface de la Terre et un élément de référence (la mer).

## Courbes de niveau

Lignes reliant sur les cartes des points d'altitude égale au-dessus d'un niveau moyen de la mer

## Légende

Description, tableau expliquant les symboles ou autre information mentionnée sur une carte

## Projection

Représentation géométrique de la surface courbe de la Terre sur une surface plane (ex: une feuille de papier)

# Bibliographie

Botton S., Duquenne F., Egels Y., Even M., Willis P., 1997, GPS : Localisation et navigation, Conseil National de l'Information Géographique, Groupe Positionnement Statique et Dynamique, Hermès.

Dufour J.P., 1999, Cours d'introduction à la géodésie, Ecole Nationale des Sciences Géographiques, Institut Géographique National.

Henry J.B., Malet J.P., Maquaire O., Grussenmeyer P., 2002, The use of small format and low-altitude aerial photos for the realization of high-resolution DEMs in mountainous areas. Application to the Super-Sauze earthflow (Alpes-de-Haute-Provence, France), *Earth Surface Processes and Landforms*, Vol. 27 (12), pp. 1339-1350

Kraus K., Waldhäusel P., 1997, *Photogrammetry – Advanced Methods and Applications – Volume II*

# Webographie

Institut Géographique National, 2000, Notions géodésiques nécessaires au positionnement géographique, Notice Technique du Service de Géodésie et Nivellement, 28p. <http://www.ensg.ign.fr>

Ministère des Ressources Naturelles du Canada, 1998, Guide pour le positionnement GPS, disponible en ligne à l'adresse : <http://www.geodnrcan.gc.ca>