

TD 1 :

Lecteur d'une carte topographique

Détermination et le calcul des coordonnées géographiques

Ce travail dirigé sur la carte topographique s'adressent aux étudiants du 3Ecologie et Environnement et du 1Master Ecologie Urbain. Il leur permet de:

- Savoir la genèse de la carte topographique.
- Définir la carte topographique.
- Connaitre les principaux éléments d'une carte topographique.
- L'établissement des cartes topographiques en parlant de l'orographie et la planimétrie.
- Connaitre Les modes de représentation du relief, des infrastructures et des éléments naturels tels que : Les ponts, chemins de fer, constructions, hydrographie, végétation,..... etc.
- On peut lire n'importe quelle carte topographique, là commenter, et l'analyser.
- A la fin n'oubliez pas que la carte topographique est considérée comme support (fond) pour la carte thématique.

1. Les éléments constitutifs de la carte

Qu'il s'agisse d'une carte topographique ou d'une carte thématique, elle comporte un certain nombre d'éléments indispensables à sa compréhension.

1. Le cadre

Outre la surface cartographiée, le cadre renferme des indications sur les coordonnées géographiques ou rectangulaires comme les échelles des longitudes et des latitudes (exprimées en grades par rapport à la projection Lambert et en degrés par rapport à la projection UTM) et les amorces des quadrillages et des chiffraisons.

2. La légende et les informations relatives à la carte

La légende est la liste et la signification des symboles utilisés pour représenter les objets figurant sur la carte. Les objets décrits par la légende sont classés par thème (réseau routier, végétation...). La légende doit être exhaustive : tout symbole ou graphisme dans la carte doit être mis et renseigné dans la légende. A l'inverse, dans les séries, où il y a souvent une légende commune à toutes les cartes, il peut y avoir des objets en légende qui ne figurent pas sur la carte.



Les autres informations relatives à la carte sont :

- L'indication du Nord géographique et de la déclinaison magnétique (écart avec le nord magnétique),
- L'échelle graphique,
- Les indications sur la projection et les systèmes de coordonnées utilisés, l'origine des altitudes et l'équidistance des courbes de niveau,
- Les indications sur les sources,
- Le cartouche contenant les indications éditoriales (www.IGN.fr).

I. Localisation sur une carte topographique

1. d'échelle

L'**échelle** d'une carte est le rapport entre la longueur d'un objet sur la carte et sa longueur réelle. L'échelle s'exprime sous la forme d'une fraction simple ; par exemple une carte est dite « au 1/50 000 » lorsqu'1 cm sur la carte correspond à 50 000 cm sur le terrain, soit 500 m. Le choix d'une échelle est guidé par le type

2. Systèmes de projection

La carte, plane, représente une forme d'un objet « globalement » sphérique, la Terre. Pour simplifier, en une première étape, on assimilera la Terre au « **géoïde** » : surface du niveau moyen des océans (sur les zones émergées, elle est théorique et calculée), forme très proche d'un ellipsoïde de révolution aux dimensions suivantes :

Rayon équatorial $a = 6378,14$ km Rayon polaire $b = 6356,755$ km

$$f = (a-b)/a = 1/298,257$$

Le géoïde tourne autour d'un axe dont les traces définissent les **pôles**. Le plan orthogonal à l'axe des pôles et passant par le centre du géoïde recoupe la surface de la Terre selon l'**équateur (figure 1)**.

Pour repérer un point à la surface de la Terre, on se réfère à un système de méridiens et parallèles :

Méridien = ligne marquant l'intersection entre un plan passant par les 2 pôles et le géoïde. On définit un méridien origine (passant par Greenwich à Londres ; arc NAS). On peut aussi définir le méridien d'un point P quelconque du géoïde : il passe par les pôles et par P.

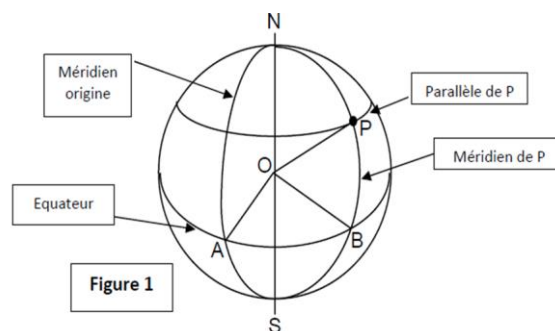
Parallèle = ligne marquant l'intersection entre un plan parallèle au plan équatorial et le géoïde. Ce parallèle sera celui du point P s'il passe par P.
Pour tout point P, on peut définir sa **longitude** (angle AOB) et sa **latitude** (angle BOP). La longitude est mesurée de 0° à 180°, en précisant « vers l'Est » ou « vers l'Ouest ». La latitude est mesurée de 0 à 90°, en précisant « Nord » ou « Sud ».

II. Lecture de la carte topographique

La surface de la Terre étant maintenant « remise à plat », on distingue deux grands types de cartes : topographiques et thématiques.

Sur la carte topographique, on trouve des **éléments naturels** (relief, cours d'eau, végétation, ...) et **artificiels** (bâtiments, voies de communication, ...). Tout est symbolisé par des **signes conventionnels**.

Signes conventionnels – ils sont des symboles évocateurs des détails du terrain (qu'ils soient naturels ou artificiels), qu'on appelle la **planimétrie**. La **légende** de la carte indique tous les symboles utilisés. Sur les cartes polychromes, le bleu représente le réseau hydrographique, le



vert la végétation, le noir les éléments anthropiques, la toponymie, les limites administratives, le rouge et le blanc le réseau routier. Le brun et le gris sont réservés à l'**altimétrie**, c'est-à-dire la représentation du relief.

Représentation du relief- elle se fait par l'intermédiaire des **courbes de niveau** et des **points cotés**.

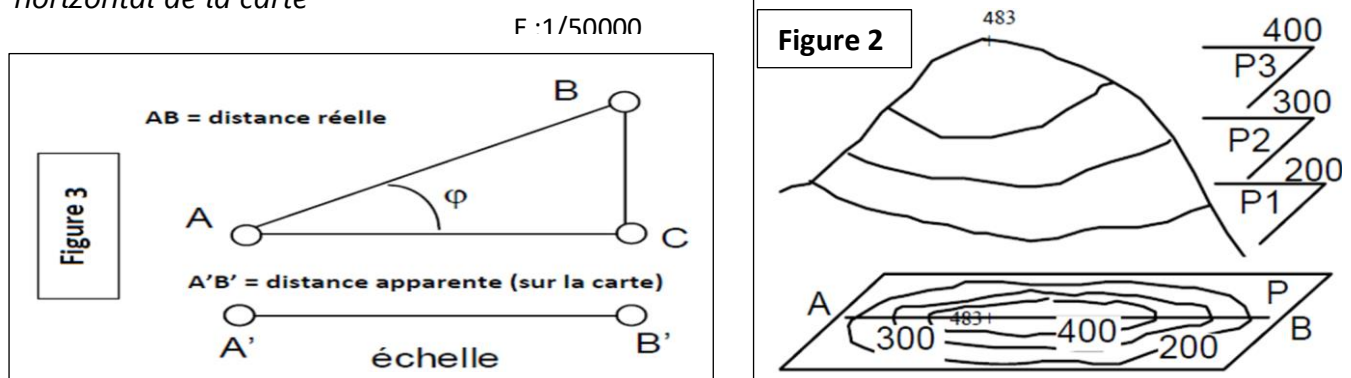
Une courbe de niveau est l'intersection de la surface topographique avec un plan horizontal d'une altitude donnée. Elle forme une ligne d'égale altitude et portera le nom de cette altitude. Les courbes correspondent à des altitudes régulièrement espacées et à chiffres ronds. Cet espacement vertical est l'**équidistance** e . L'écartement des courbes de niveau donne une mesure qualitative de la pente. Les courbes sont d'autant plus serrées que la pente est importante (Suan, et al.

Pour faciliter la lecture, certaines courbes de niveau sont renforcées. Elles représentent les **courbes maîtresses** (au 1/50000, dans les régions non montagneuses, $e = 50$ m entre deux courbes maîtresses). Les autres courbes (4 entre 2 courbes maîtresses) sont dites **intercalaires**. Les points cotés, sur la carte, sont figurés par des points noirs, chacun étant associé à une altitude en m.

Mesures d'une distance et d'une pente – si on ne tient pas compte du relief, la mesure d'une distance découle directement de la définition de l'échelle (= **distance apparente**, à « vol d'oiseau »). La **distance réelle** est $>$ à la distance apparente si on tient compte du relief. Elle est égale à la distance apparente / \cos de la pente.

Pente = inclinaison de la surface topographique par rapport à l'horizontale. Elle est à peu près égale au rapport entre la différence d'altitude de 2 points et la distance de leurs images sur un plan horizontal.

Le travail sur carte demande de projeter les courbes de niveau et le point coté sur le plan horizontal de la carte



Sur une carte, soient A' et B' , 2 points d'un relief d'altitudes connues. Sur la carte, le segment $A'B'$ représente, dans l'espace, à la fois le segment AC , distance horizontale, séparant les 2 points et le segment AB situé sur la pente topographique entre les points A et B d'altitudes différentes.

$$\operatorname{tg} \phi = \frac{BC}{AC}, \text{ angle de la pente, Distance réelle, sur la pente topographique, entre } A \text{ et } B :$$

$$\cos \phi = \frac{AC}{AB} \longrightarrow AB = \text{distance réelle} = \frac{AC}{\cos \phi}$$

Références bibliographiques

- G. Suan & C. Maréchal - DE LA CARTE TOPOGRAPHIQUE A LA CARTE GEOLOGIQUE SIMPLE. Observatoire des Sciences de l'Univers Travaux pratiques de CARTOGRAPHIE (L1ST – GEOSCIENCES 1). Université Claude Bernard Lyon 1, 1-3pp.

- www.IGN.fr - Les éléments constitutifs de la carte. 2014