TD1 : CARTES ET COUPES TOPOGRAPHIQUES

I- LA CARTE TOPOGRAPHIQUE

1 – Définition

On appelle carte topographique la représentation, sur un plan, d'une partie de la surface de la terre avec ses formes et son modelé.

La terre ayant la forme générale d'un géoïde (sphère aplatie aux pôles), voisine de celle d'un ellipsoïde, la transformation d'une portion de la surface courbe de la terre en en une surface plane qui est la carte implique une certaine déformation avec étirement. Pour le passage de la surface courbe de l'ellipsoïde à une surface plane, différents systèmes de projection ont été utilisés.. Nous supposons dans ce qui va suivre que sur les étendues relativement faibles des cartes une surface horizontale est assimilable à un plan.

2 –cartes topographiques en courbe de niveau

La mise au point d'une carte nécessite deux opérations importantes : le nivellement et la planimétrie.

2.1 – Le nivellement

Permet de représenter le relief du terrain, par un système des courbes de niveau. On appelle courbe de niveau le lieu des points de la surface topographiques ayant même altitude, c'est-à-dire l'intersection de la surface topographique avec un plan horizontal.

2.1.1 – Principe de l'établissement des courbes de niveau (Fig. 1)

Considérons une série de plans horizontaux (H2, H2 et H3) parallèles, équidistants qui coupent idéalement une surface topographiques (une butte par exemple). Les intersections de la colline avec ces plans sont reportés sur le plan P. Ces projections se nomment, courbes de niveau.

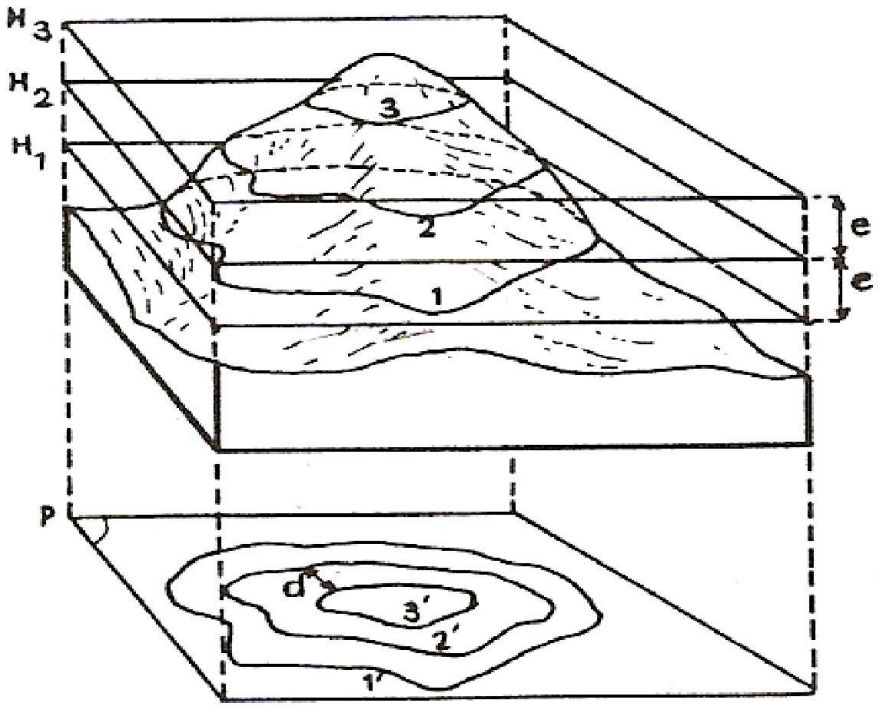


Fig. 1 : Principe d'établissement des courbes de niveaux

2.1.2. Echelle

L'échelle est le rapport de la longueur entre deux points sur la carte et la longueur couplée horizontalement entre les deux points correspondants sur le terrain.

$$E = Lc / Lt$$

Les unités employées doivent être les mêmes au numérateur et au dénominateur.

Une échelle au $\frac{1}{50.000}$ signifie que 1 cm sur la carte représente 50.000 cm ou 500 m sur le terrain.

Les échelles les plus courantes sont : le 1/25.000, 1/50.000, 1/100.000 et au-delà. L'échelle est d'autant plus grande que le dénominateur est plus petit.

Exemple : si deux points sont distants de 5km sur le terrain et de 10cm sur la carte, l'échelle de celle-ci est :

E = 10cm/5km = 10cm/ 500.000 cm = 1/50.000

La carte est dite au 50.000 ème ou à l'échelle 1/50.000

Sur un document cartographique l'échelle est indiquée sous une forme :

- graphique : droite subdivisée en segments :



- numérique : en forme de rapport numérique : 1/50 000

2.1.3 – Altitude des courbes de niveau

L'altitude des courbes est souvent indiquée le long de leur tracé.

2.1.4 – Equidistance et écartement (Fig. 1)

Sur la carte elle correspond à la différence d'altitude entre deux courbes de niveau consécutives. Il ne faut pas confondre l'équidistance avec l'écartement des courbes en projection sur la carte (d).

- l'équidistance est constante
- l'écartement est variable, il dépend du relief ;

L'équidistance est indiquée dans la légende, en bas de la carte. Dans les zones plates à faible relief elle est de 5 à 10m ; pour les zones montagneuses, elle peut atteindre 20m, sinon une densité trop grande des courbes de niveau rendrait la carte illisible.

Si l'équidistance n'est pas indiquée, elle peut se calculer en comptant sur une pente toujours montante ou descendante, le nombre d'intervalles séparant deux courbes d'altitude connue est égale à la différence d'altitude entre ces deux courbes divisée par le nombre d'intervalles donnera l'équidistance.

3– Propriétés des courbes de niveau

3.1 – Différentes sortes de courbes de niveau (Fig. 2)

- Courbes maîtresses : Elles sont dessinées en traits plus accentués qui indiquent toutes les courbes de rang 5 c'est-à-dire tous les 50 ou 100m, le plus souvent l'altitude est indiquée sur les courbes maîtresses ; noter que entre deux courbes maitresses il y a toujours 4 courbes normales.
- Courbes normales : Elles sont dessinées en traits fins, elles s'intercalent entre les courbes maîtresses.
- Courbes intercalaires : Elles sont dessinées en général en tirette. Lorsque la surface topographique est plate, les courbes de niveau sont espacées, pour amener plus de précision on est conduit à ajouter une courbe dite intercalaire dont l'altitude diffère d'une demi-équidistance de celle des deux courbes qui l'encadrent.

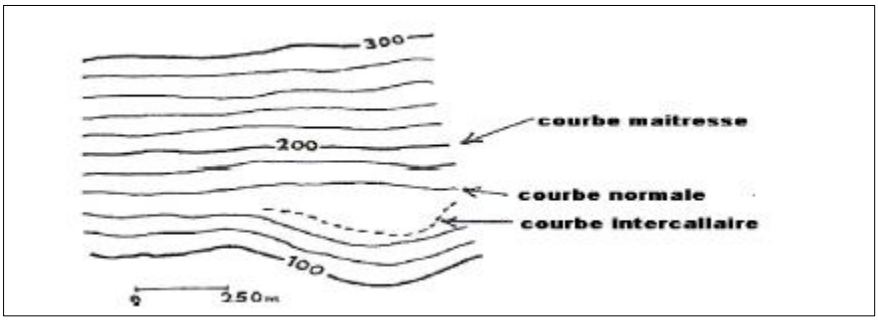
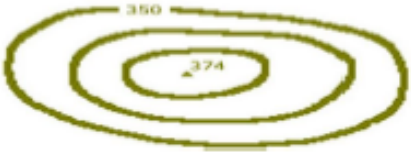


Fig. 2 : Différents types de courbes de niveau

3.2 – la densité des courbes de niveau
Rend compte du relief : les pentes fortes sont caractérisées par des courbes nombreuses et serrées ; à des courbes espacées et peu nombreuses correspond une région plate ou à faible pente (Fig.2).

c – Les points côtés
A côté des courbes de niveau, il existe un certain nombre de points remarquables où l'altitude exacte est donnée, permettant de trouver facilement la valeur des courbes de niveau proches.



Exemple : soit une carte où l'équidistance des courbes est de 10m, supposons qu'au sommet d'une butte il y ait un point côté 374m, la 1ère courbe entourant ce sommet et donc de valeur inférieure sera la courbe 370 car elle sera un multiple de 10.

2.2 – Planimétrie
C'est la représentation des divers éléments de la surface terrestre sur la carte topographique par des figurés caractéristiques conventionnée dont la signification est indiquée dans la légende de la carte (qu'il ne faut pas hésiter à consulter).
On adopte en générale les conventions suivantes :
- le bleu est pour l'hydrographie
- le noir est attribué à tout ce qui résulte de l'activité humaine, ainsi qu'à la toponymie (noms des lieux)
- le vert à la végétation
- le bistre (teinte voisine du marron) pour l'orographie (courbes de niveau).

4. Orientation de la carte :

4.1. Orientations :

Le bord de la carte est un méridien qui indique le nord géographique. En conséquence, chaque fois que l'on consulte une carte, on a le haut de la carte qui indique le nord géographique. Pour faire coïncider les éléments de la carte avec ceux du terrain, on doit orienter la carte en utilisant une boussole, c'est-à-dire en prenant comme référence le nord magnétique indiqué par l'aiguille aimantée.

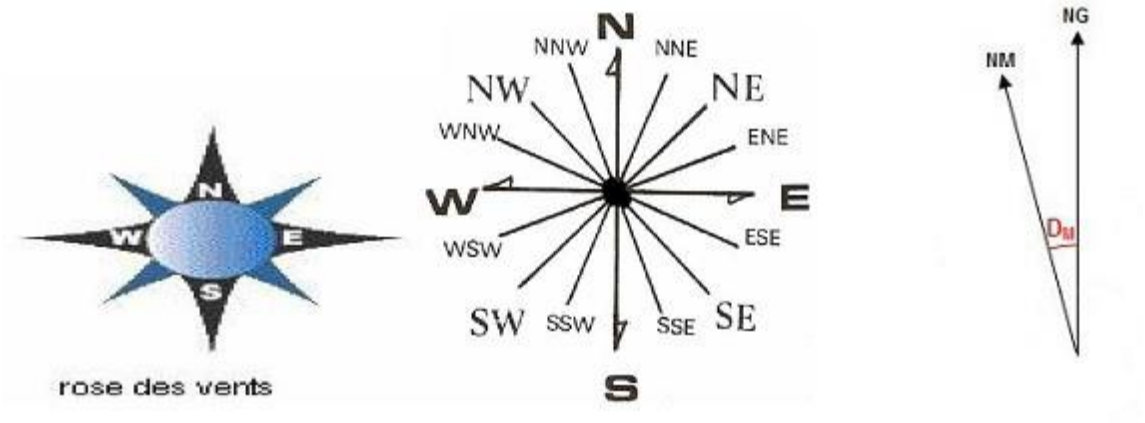


Fig. 4 : Principals orientations des carts topographiques

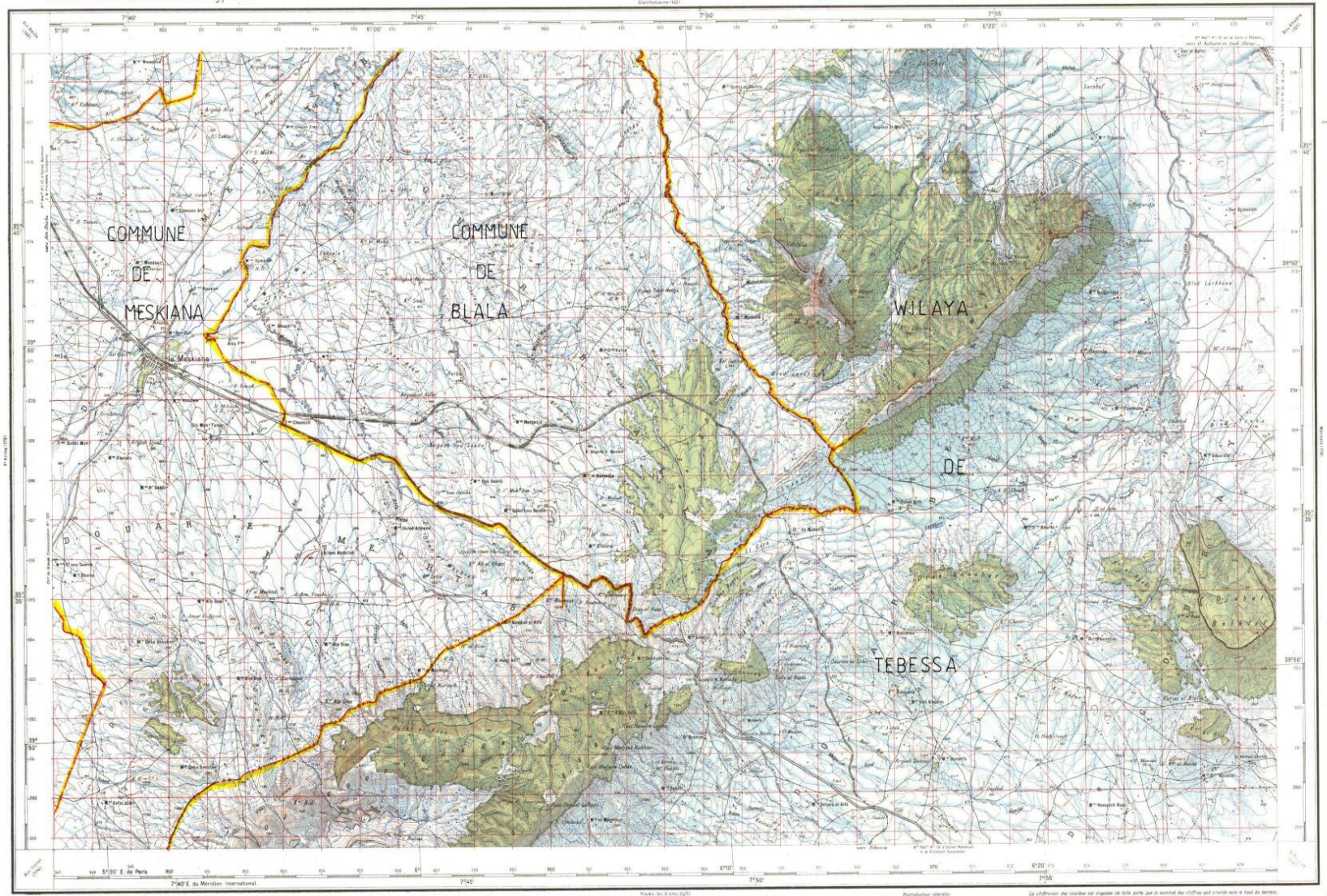
carte topographique MESKIANA

LA MESKIANA

CARTE D'ALGÉRIE AU 50.000e – (Type 1922)

QUADRILLAGE KILOMÉTRIQUE – PROJECTION LAMBERT – NORD ALGÉRIE

FEUILLE N° 177 – B 9 – C 30



Echelle 1: 50.000

Meskiana
Wilaya, E.L.B

La pente représente le degré d'inclinaison d'une ligne ou d'une surface par rapport à l'horizontale. Selon le domaine d'application, elle se définit et se calcule de deux manières principales : en topographie/construction (pourcentage) et en mathématiques (droite).

Comment la calculer ?

- **En pourcentage (%) :** C'est le rapport entre le dénivelé (hauteur Δ h) et la distance horizontale (D), multiplié par 100 :

$$\text{Pente (\%)} = \left(\frac{\Delta h}{D}\right) \times 100$$

En degrés (°) : L'angle réel par rapport à l'horizontale, calculé avec la trigonométrie ($\arctan\left(\frac{\Delta h}{D}\right)$).

Exemple : Une pente à 100 % équivaut à un angle de **45°**

LE PROFIL TOPOGRAPHIQUE

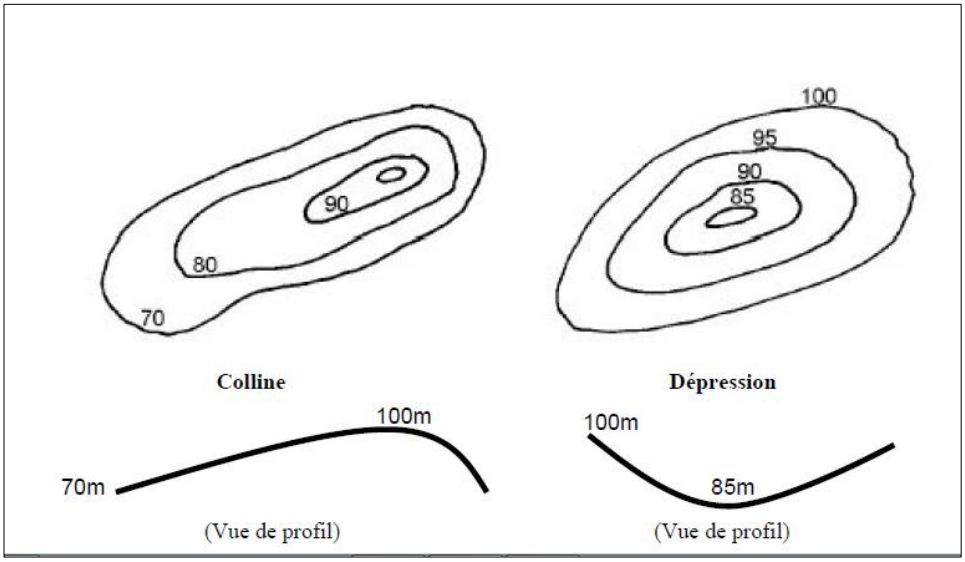
I – DEFINITION

Un profil topographique est une section par un plan vertical de la surface topographique, ce profil qui sera représenté à une certaine échelle, doit rendre compte des formes du relief.

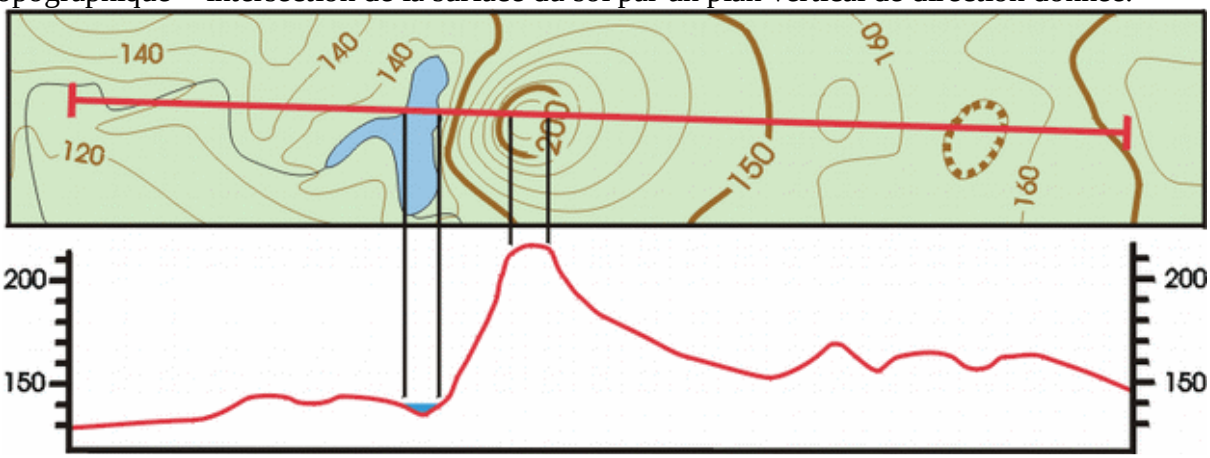
Construction d'un profil topographique

1 – Le principe

Comprendre un relief au travers des courbes de niveaux



Profil topographique = intersection de la surface du sol par un plan vertical de direction donnée.



2 – La procédure

2.1 Méthode :

Reporter l'altitude du point d'intersection de chaque courbe de niveau en fonction de la distance le long du plan de coupe
1) Report du trait de coupe sur le papier millimétré (fig.3)
2) Report des intersections entre le trait de coupe et les courbes de niveau.(fig.4)
Placer les points correspondant à leurs altitudes respectives.
L'échelle de l'axe z (altitudes) doit être la même que celle de l'axe x (sauf indication contraire)

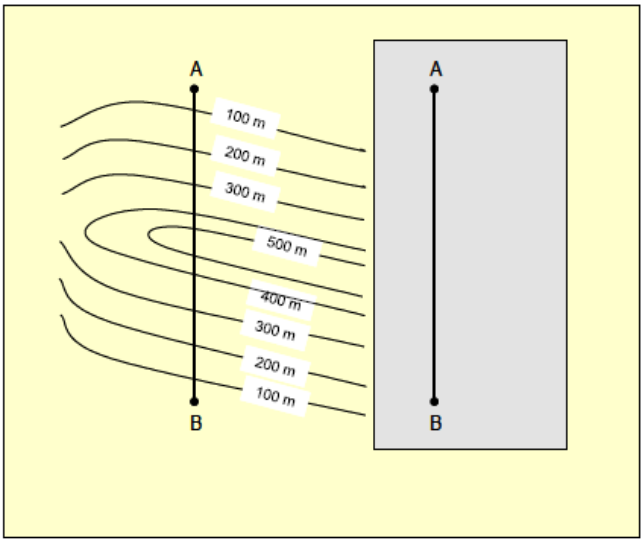


Fig.3

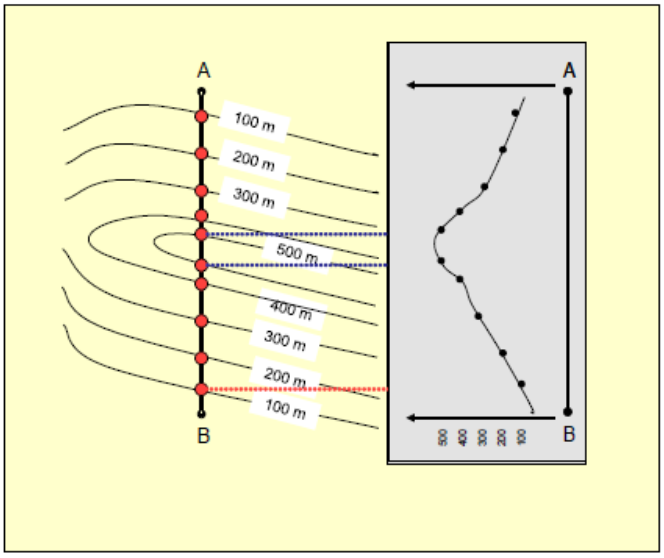
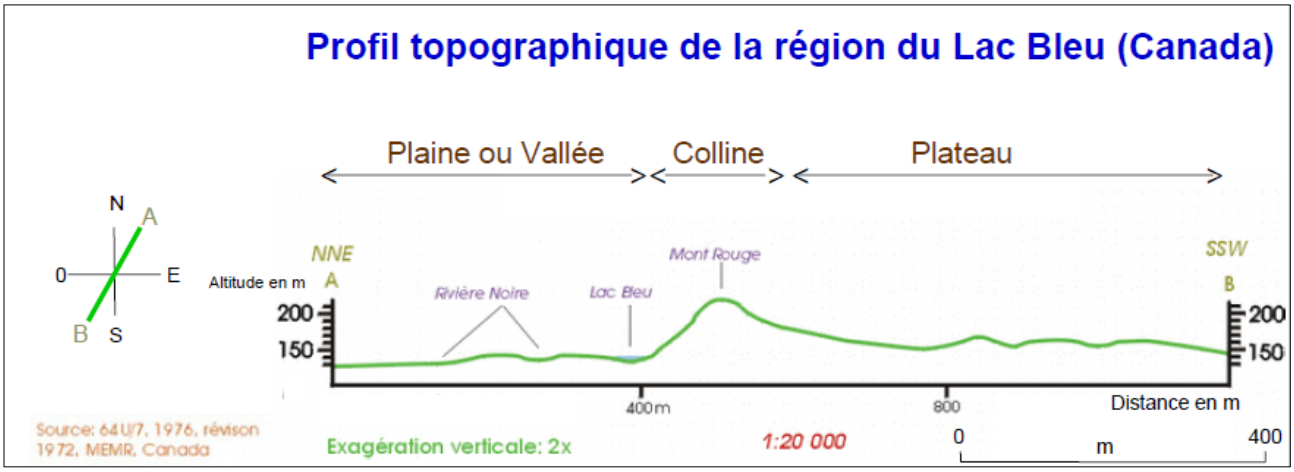


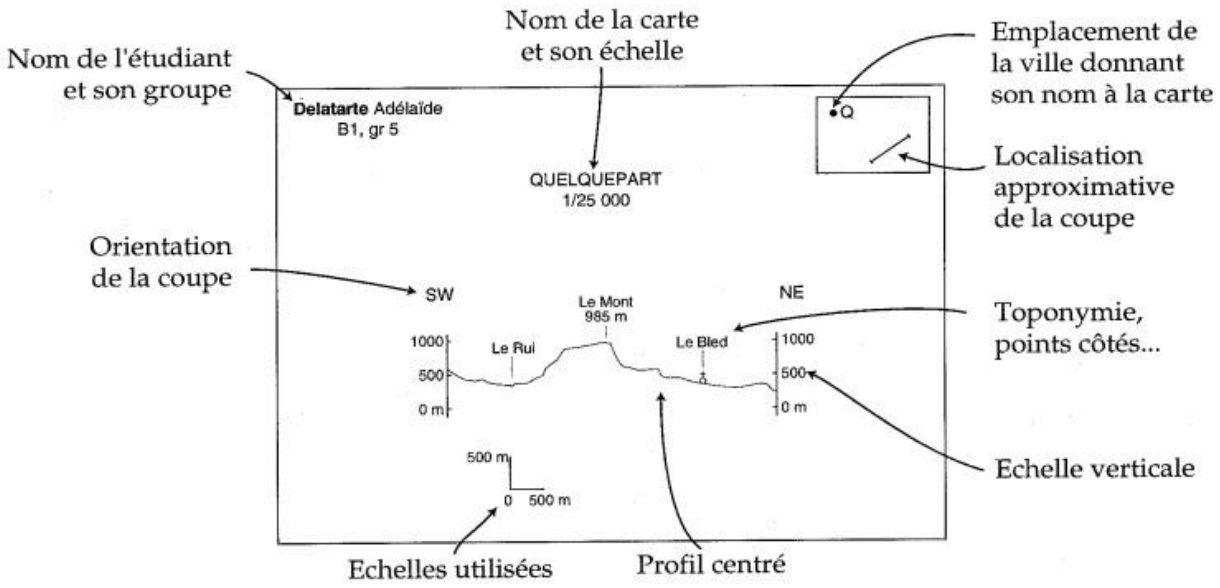
Fig.4

2.2. Habillage du profil topographique

1. Tracé du profil topographique : ligne fine et noire.
2. Orientation du tracé : Points cardinaux (NNE - SSW).
3. Titre du profil : Au-dessus et au centre du croquis.
4. Identification des éléments du paysage : Points de départ et d'arrivée du profil (ex: A - B) et points de repères.
5. Source : Nom de la carte et année publication.
6. L'échelle horizontale ou l'abscisse : Utilisez l'échelle de la carte (à rappeler sous forme de fraction).
7. L'échelle verticale : Valeurs d'altitude (150) et unité de mesure (m).
8. L'exagération verticale : lorsque les 2 échelles sont différentes (A EVITER).



Le profile se présente sur un plan comme suit :



Présentation d'un profile sur papier calque