



1. SPELEOLOGIE ET CARTOGRAPHIE

L'étude ou l'exploration d'une cavité doit toujours faire l'objet d'un document qui rassemble l'ensemble des données importantes pour :

- Reprendre les explorations (équipement, désobstruction., tentative de jonction....)
- Organiser une sortie en groupe (à caractère sportif, photographique...)
- Organiser des recherches et un secours

Il faut mettre l'information au service du plus grand nombre. L'accès à la cavité fait partie des informations importantes (« trou pas trouvé, spéléo frustré » comme dit le proverbe...).

Les informations sur l'accès à la cavité doivent être traitées dans 2 sens :

- Je suis capable d'utiliser les informations qu'on m'a transmises
- Je suis capable de fournir des informations que tout le monde pourra utiliser

Les éléments de formation de ce document visent ces 2 capacités.

2. LA CARTE TOPOGRAPHIQUE

Définition : Représentation graphique d'une portion de la surface terrestre, à l'aide de formes illustrant des objets et des symboles destinés à décrire la nature de ces objets, organisés selon leur position géographique (d'après glossaire sur www.crige-paca.org).

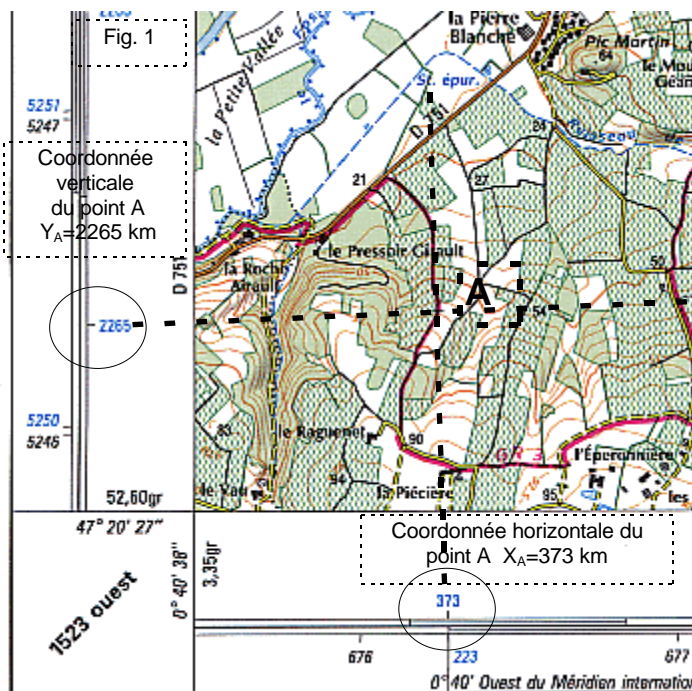
2.1 De la réalité à sa représentation

Tous les éléments développés par la suite se rapportent uniquement aux cartes à l'échelle 1/25000.

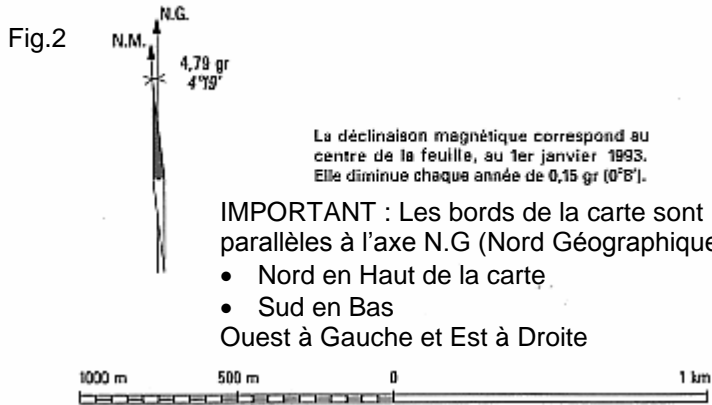
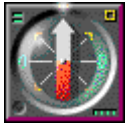
Pour que certains détails puissent être correctement compris par la suite sans rentrer dans le détail de la réalisation d'une carte il faut retenir que :

Le globe terrestre a une forme proche d'une sphère (certes aplatie aux pôles) donc en 3 dimensions (3D) et qu'une carte est un plan (2D). Pour se convaincre de la difficulté de passage de la réalité (le globe ou une portion de ce globe) à sa représentation (la carte), il suffit de penser à la difficulté d'emballage d'un ballon par un papier rectangulaire (ça fait des plis.....). Il faudra avoir recours à des transformations (projections) qui permettront de passer de l'un à l'autre en réduisant le plus possible les déformations (les plis de l'emballage du ballon).

2.2 Les éléments caractéristiques d'une carte



- Le titre : Lourdes (arages-gazost)
- Le numéro : 1647 ET
- La série : TOP25
- L'échelle : 1/25000 (rapport entre une distance figurant sur une carte, et la distance homologue du terrain)
- La légende, qui explique tous les symboles :
 - voies de communication
 - limites administratives
 - points caractéristiques (bornes, églises, grottes)
 - hydrographie (identification des cours d'eau naturels artificiels, permanents temporaires..)
 - orographie, nivellement : rendu du relief avec l'ombrage et les courbes de niveau ou isohypses (lignes joignant des points de même altitude) ; équidistance 10 m en montagne 5 m en plaine.
 - végétation : nature (feuillus, résineux..)
 - planimétrie : Ensemble des éléments topographiques à l'exclusion du relief. (glossaire de cartographie, Comité français de cartographie, Bulletin n° 123-124, mars-juin 1990).



- Le cartouche pour l'orientation de la carte (Nord géographique et Nord magnétique).
- Le type de coordonnées utilisées. Très important pour la suite : ces informations nous permettront de placer un point sur une carte. Bien observer la figure 1 et constater que les traits définissant les coordonnées de A ne sont pas exactement parallèles à la carte...(problème emballage du ballon !).
- ATTENTION : Une carte comportera plusieurs systèmes de coordonnées. Voir développements suivants.

Réalisé et édité par l'Institut Géographique National d'après des levés photogrammétriques, complétés sur le terrain en 1971.
Révision de 1991.
Ellipsoïde de Clarke 1890. Projection conique conforme de Lambert.
Origine des altitudes : niveau moyen de la mer à Marseille.
Équidistance des courbes : 5m.
Les deux échelles de latitudes et longitudes du cadre et les deux chiffres kilométriques correspondent respectivement :
- vers l'intérieur, aux latitudes et longitudes en grades (longitudes référées au méridien de Paris) rapportées au système géodésique français; les amorces sont celles du quadrillage kilométrique Lambert zone II étendu.
- vers l'extérieur, aux latitudes et longitudes en degrés (longitudes référées au méridien international) rapportées au système géodésique européen unifié; les amorces sont celles du quadrillage kilométrique Mercator Transverse Universel fuseau 3D.

2.3 L'échelle

Définition : Rapport entre une distance figurant sur une carte, et la distance homologue du terrain.

Pour une carte au 1/25000 cela signifie

Sur la carte	représentent	sur le terrain
1 centimètre (cm)		25000 centimètres (250 m)
10 centimètre (cm)		2500 mètres (m)
1 millimètre (mm)		25 m

Pour une utilisation en sens inverse

Sur le terrain	est représenté	sur la carte par
1 m		0,04 mm
100 m		4 mm
1 km		40 mm ou 4 cm

3. ORIENTER LA CARTE

3.1 Définition

Orienter une carte c'est positionner la carte de telle sorte que les objets représentés sur la carte soient orientés dans la même direction que sur le terrain. Votre carte orientée doit vous donner les mêmes informations qu'une table d'orientation.

3.2 La boussole

Cet « ustensile » permet de trouver la direction du NORD MAGNETIQUE. En effet la terre se comporte comme un aimant qui va attirer un autre aimant (l'aiguille de votre boussole qui peut tourner librement). La partie rouge de l'aiguille indique le nord magnétique.

ATTENTION : Les objets ferreux vont influencer la mesure effectuée par la boussole. Pas de mesure sur une table comportant une ossature métallique, sur un capot de véhicule, à côté du kit qui contient marteau, spit et pitons.

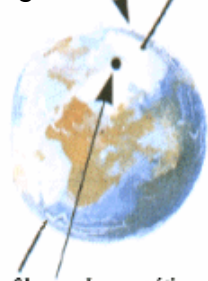
- Sur une boussole l'aiguille est mobile et la lecture se fait sur des graduations fixes (rosace)
- Sur un compas les graduations (rosace) sont mobiles et la lecture se fait sur un axe fixe parallèle au boîtier
Nous ne développerons que l'utilisation de la boussole.

3.3 Les 2 Nord

Le pôle Nord géographique « Ng » est le point par lequel passe l'axe de rotation de la terre. Le point opposé étant le pôle sud. Une ligne joignant les 2 pôles en suivant la surface du globe terrestre est un méridien. On considérera que le bord vertical d'une carte est orienté suivant cette ligne.

pôle nord géographique

Fig.3



pôle nord magnétique

nie et de topographie, by Pierre-Michel Abadie



Le pôle Nord magnétique « Nm » est le point où est localisé le pôle nord du magnétisme terrestre. C'est ce phénomène qui est à la base du fonctionnement d'une boussole. Malheureusement ce point n'est pas localisé au même endroit que le pôle nord géographique. De plus, sa localisation se modifie au fil du temps....

Funérailles...rien n'est simple en ce bas monde (pensée « profonde » d'un des stagiaires)

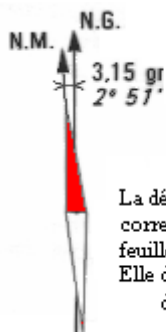
Il existe un 3^{ème} Nord (ça finira jamais ce truc...), le nord Lambert (« NL » noté « Y ») mais nous n'évoquerons pas son existence durant ce stage

3.4 Déclinaison magnétique

Nous savons maintenant que le Ng est différent du Nm, il faudra donc introduire une correction pour que à partir d'une mesure du Nm (donné par la boussole) nous soyons en mesure d'orienter la carte parallèlement au Ng. L'écart angulaire entre les 2 nord (c'est la définition de la déclinaison) dépend :

- de la date à laquelle nous faisons la mesure
- et de notre localisation sur le globe terrestre

Voici un exemple d'information portée sur la carte et relative à la déclinaison. Au 1^{er} janvier 1993 la déclinaison est de 2°51' Ouest. Vérifions la double indication



La déclinaison magnétique correspond au centre de la feuille, au 1^{er} janvier 1993 Elle diminue chaque année de 0,16 gr (0°8')

conversion des unités d'angle : Fig.4

$$360^\circ \rightarrow 400 \text{ gr}$$

$$2^\circ 51' = 2 + \left(\frac{51}{60}\right) = 2 + 0,85 = 2,85 \text{ deg rés}$$

$$1^\circ \rightarrow \frac{400}{360} \text{ gr}$$

$$2,85^\circ \rightarrow 2,85 \times \frac{400}{360}$$

$$2,85^\circ \rightarrow 3,16666 \text{ gr} \approx 3,15 \text{ gr}$$

Ce qui veut dire qu'au 1^{er} janvier 2000 la déclinaison à diminuer de : 0.16 gr x 7=1,12 gr Elle vaut donc :3,15-1.12=2,03 gr ou 1,827° ou 1°49'

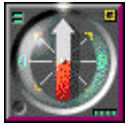
http://www.geolab.nrcan.gc.ca/geomag/apps/mdcal_f.php logiciel de calcul en ligne

3.5 Méthodes

3.5.1 Sans tenir compte de la déclinaison (fig 5)

1. Faire tourner les graduations de la boussole pour placer la lettre N en haut du boîtier de la boussole
2. Placer le haut du boîtier en direction du haut de la carte et parallèlement à un bord de la feuille.
3. Faire tourner l'ensemble (boîtier et carte placés conformément au point 2) pour avoir la partie rouge de l'aiguille de la boussole **en face de la lettre N**
4. La carte est orientée, il faut maintenant identifier les éléments du terrain qui vous entourent avec leur représentation cartographique.

3.5.2 En tenant compte de la déclinaison (fig. 6)



1. Faire tourner les graduations de la boussole pour placer la lettre N en haut du boîtier de la boussole
2. Placer le haut du boîtier en direction du haut de la carte et parallèlement à un bord de la feuille.
3. Faire tourner l'ensemble (boîtier et carte placés conformément au point 2) pour avoir la partie rouge de l'aiguille de la boussole **en face de la valeur de la déclinaison magnétique.**
4. La carte est orientée, il faut maintenant identifier les éléments du terrain qui vous entourent avec leur représentation cartographique.

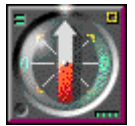


Fig. 5

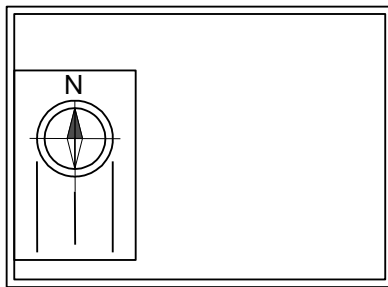
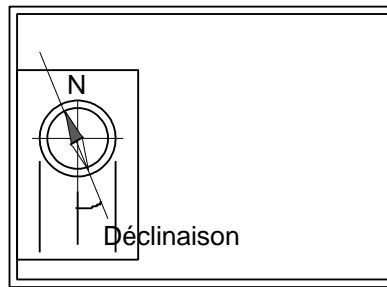
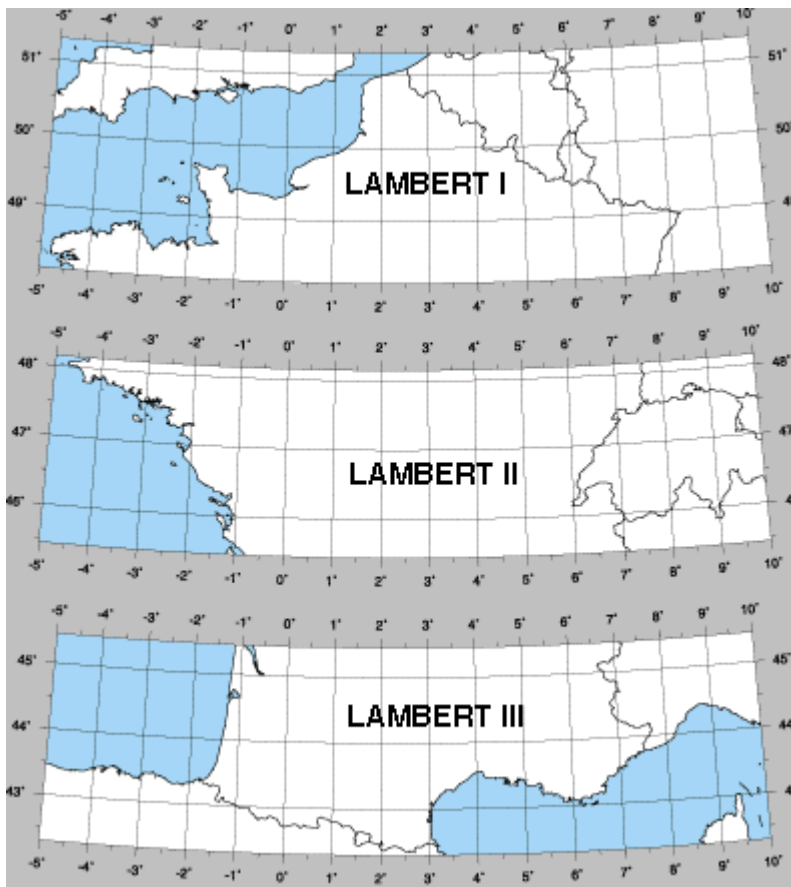


Fig. 6



4. LES COORDONNEES D'UN POINT

4.1 Coordonnées Lambert



Le système Lambert est une solution qui permet de passer des coordonnées géographiques (qui prennent le globe terrestre comme référence...àïe, aïe c'est rond ce machin) aux coordonnées cartographiques (qui prennent la carte comme référence pour faire simple).

En résumé il faut passer de coordonnées angulaires à des coordonnées cartésiennes planes (x,y).

Le système Lambert est typiquement français et il découpe le territoire en 4 zones elles-mêmes découpées en petits carrés de 1 km de coté.

L'unité de ces coordonnées est donc le kilomètre.

C'est le chiffre des milliers de la coordonnée verticale qui indique la zone dans laquelle se trouve la cavité qui nous intéresse.

Ex :

X=405.55 km

Y=3092,1 km

signifie que le point est dans la zone Lambert III.

Miracle !! Justement c'est pas loin de Lourdes. Vérifiez..

Une carte n'est pas totalement quadrillée en coordonnées Lambert. Elle ne comporte que les amorces du quadrillage (c-à-d les croix qui figurent les intersections).

Fig.7

4.2 Pointage d'une cavité à partir de ses coordonnées Lambert (sur une 1/25000)

Pour une cavité qui aurait pour coordonnées X=405.55 km Y=3092,1 km et Z=1005m

Repérez et tracez le carré délimité par les axes 405 et 404 d'une part et 3092 et 3093 d'autre part.

Attention utilisez les amorces du quadrillage (les petites croix). Les axes que vous tracez ne sont pas parallèles aux bords de la carte..

Il faut maintenant tracer à l'échelle les fractions de kilomètre restant pour chacune des coordonnées.

En X : 0,54km seront représentés par 550 :25=22 mm

En Y : 0,1 km sera représenté par 100 :25=4 mm

Voir figure 5

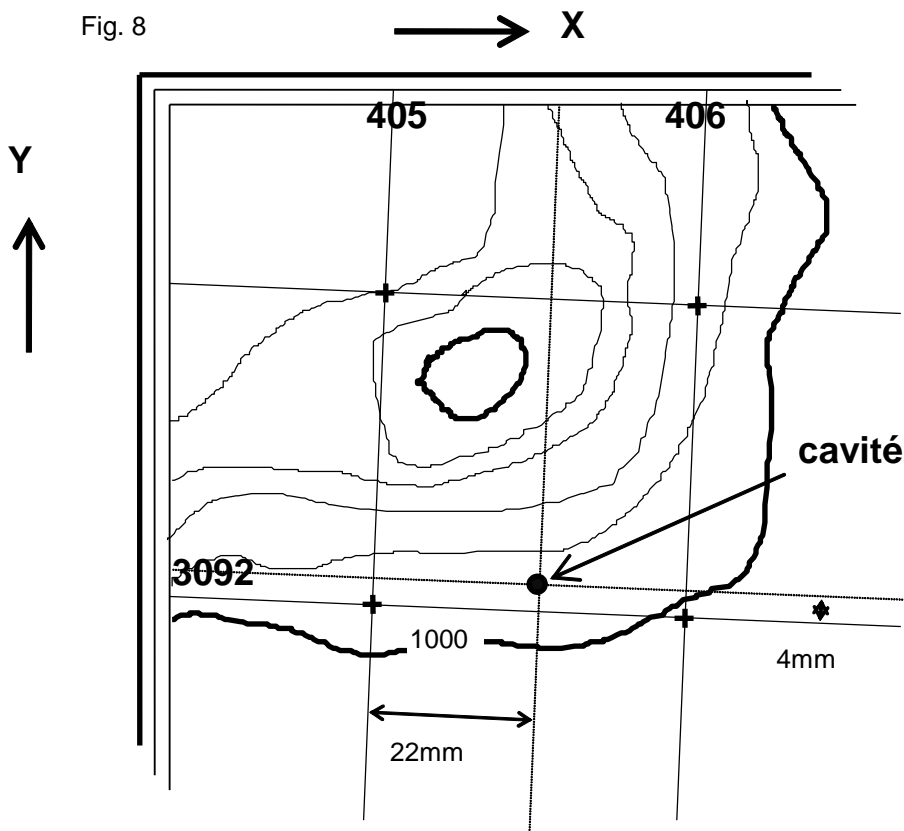
ATTENTION : Il faut prendre le temps de bien repérer sur les bords de la carte les indications chiffrées qui correspondent aux coordonnées Lambert utilisées pour le pointage de la cavité.

Vous pourrez trouver 3 types de coordonnées sur une même carte.

Pour les cartes IGN non compatibles GPS, les Lambert de la zone III (en noir à l'intérieur du cadre), les Lambert de la zone II étendue (en bleue à l'intérieur du cadre), les Européennes (en noir à l'extérieur du cadre).



Fig. 8



Pour les cartes IGN compatibles GPS Les Lambert de la zone III (en noir à l'intérieur du cadre), les Lambert de la zone II étendue (en bleu à l'intérieur du cadre), les Internationales WGS84 (en bleu à l'extérieur du cadre avec quadrillage complet)

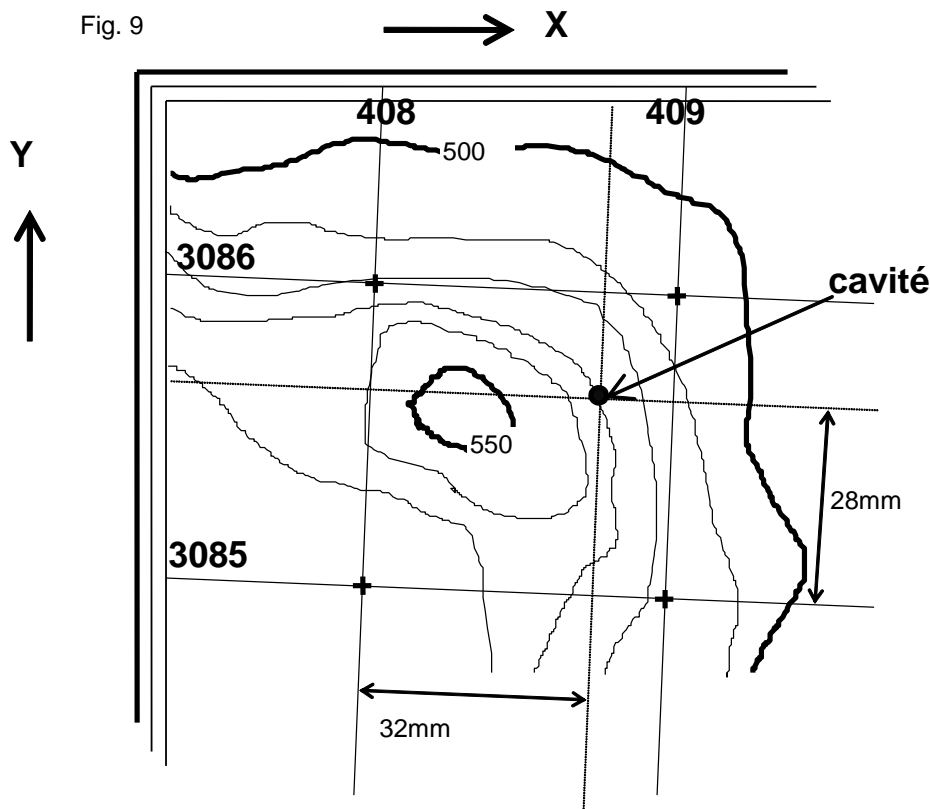
Vérifiez avec l'altitude (lue sur les courbes de niveau) que votre pointage est cohérent avec la côte Z donnée pour la cavité.

Pour notre exemple l'altitude est comprise entre 1000 et 1010m. Ceci est cohérent avec la donnée Z. Lourdes n'est pas a cette altitude.....

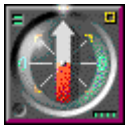
4.3 Déterminer les coordonnées Lambert d'une cavité (sur une 1/25000)

Il faut être capable de placer la cavité sur la carte à partir d'éléments relevés sur le terrain (talweg, chemin, route, altitude) ou triangulation (non traitée pendant ce stage).

Fig. 9



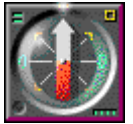
Les coordonnées commenceront par :
 X=408,.....
 Y=3085,.....
 Il faut déterminer les fractions de kilomètre restant.
 En X :
 $32 \times 25 = 800$ donc 0,8 km
 En Y :
 $28 \times 25 = 700$ donc 0.7 km
 Les coordonnées seront donc :
 X=408,8 km
 Y=3085,7 km
 Pour l'altitude Z=530m



5. EXERCICES SUR LE TERRAIN ET CONCLUSION

- Détermination du lieu de stage sur la carte.
- Orientation de la carte et reconnaissance des éléments environnants
- Placements des cavités suivantes d'après leurs coordonnées :
 -
 -
 -
- Pour chaque cavité pointée les stagiaires ont calculé les coordonnées Lambert et/ou WGS84 UTM. Ces coordonnées ont été rentrées dans un GPS .
- La recherche sur le terrain a comporté à chaque fois :
 - La mise au point du parcours en voiture pour se rendre du gîte à la cavité
 - L'itinéraire à pied en utilisant conjointement tous les outils disponibles
 - Boussole
 - Carte
 - Altimètre
 - GPS
- Une présentation de l'altimètre a été faite sur le terrain en insistant sur la nécessité d'un réétalonnage au passage d'une cote identifiée sur la carte (influence des hautes et basses pressions sur la mesure donc sur l'altitude mesurée). L'utilisation de l'altimètre en mode différentiel (mise à zéro en entrée de cavité) a été réalisée. Cette méthode permet une assez bonne estimation (+/-5m) de la profondeur atteinte. Cette information doit faciliter la lecture d'une topographie de cavité et de sa fiche d'équipement. Elle doit permettre aussi une meilleure gestion de la sortie (compris objectif heure de sortie). La mise en œuvre de l'alarme d'altitude peut faciliter la recherche d'une cavité.
- Le GPS (manipulé par un cadre) a été utilisé pour des recherches de cavités. Conseils d'utilisation et de mise en œuvre (allumage préalable, position en main, système dynamique de positionnement, effet de la végétation et du relief environnant).
- Nous avons insisté sur le fait qu'aucun appareil n'en détrône un autre mais que leur utilisation conjointe apporte un plus aux pratiquants. Le GPS semble être le bon appareil pour obtenir les coordonnées d'une cavité (c'est mieux qu'une triangulation), malgré certains commentaires lus ça et là. Il y a peut être des informations à échanger à ce propos mais cela sort du cadre de cette annexe. Dans tous les cas, si l'on veut être efficace il faut pratiquer régulièrement ces activités d'orientation, pas forcément en spéléo, mais lors d'autres activités nature (rando à pied, VTT, raquettes, ski de rando....pédalo..).

Nom	Système	X(km)	Y(km)	Z(m)



6. L'INITIATEUR ET LA TOPOGRAPHIE SOUTERRAINE

6.1 A QUOI ÇA SERT ?

Vous voilà enfin à l'entrée de la cavité. Comme pour la carte et son utilisation, il y a 2 grand cas :

- La topographie existe et vous allez l'utiliser.
- La topographie n'existe pas et vous allez la créer.

Dans les 2 cas vos talents d'observateurs attentifs du monde souterrain seront vos atouts. Ce petit document n'est pas là pour remplacer un cours complet de topographie, ni combler un manque de pratique et d'expérience. Il veut juste attirer votre attention sur les difficultés principales qui sont parfois cachées.

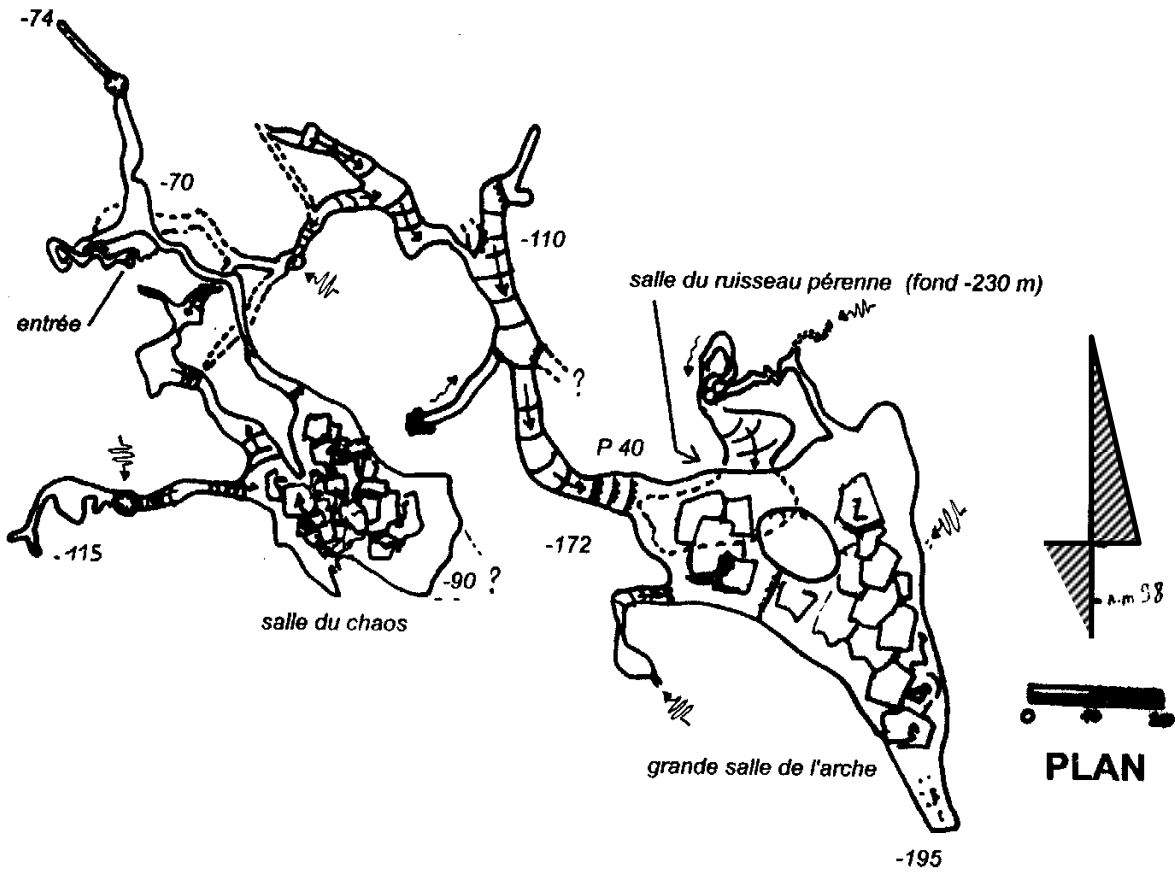
Une topographie est un document de synthèse qui rassemble une grande masse d'informations. Comme pour l'apprentissage de la lecture, et de l'écriture, il y a un ordre. La production écrite arrive un peu après l'apprentissage de la lecture. Il en est de même pour la topographie. Lisez beaucoup de topographie, observez les styles, imprégnez vous des techniques de leurs auteurs.

En tant que futur cadre vous avez plusieurs missions :

- Vérifier que la sortie que vous allez encadrer est adaptée techniquement au niveau de votre groupe. La topographie est un des éléments qui peut vous aider à prendre des décisions.
- Connaître les caractéristiques de la cavité susceptibles d'être utilisées comme support à l'animation cette sortie (morphologie de galerie, type de concrétion, comblement, type de calcaire, pendage...). La topographie est là pour vous informer.

Nous allons commenter une topographie déjà réalisée, puis traiter un petit exemple à partir d'une maquette. Le reste doit se passer sous terre. C'est là que vous ressentirez le plus les points importants et comment les surmonter.

6.2 JE LIS UNE TOPOGRAPHIE EXISTANTE



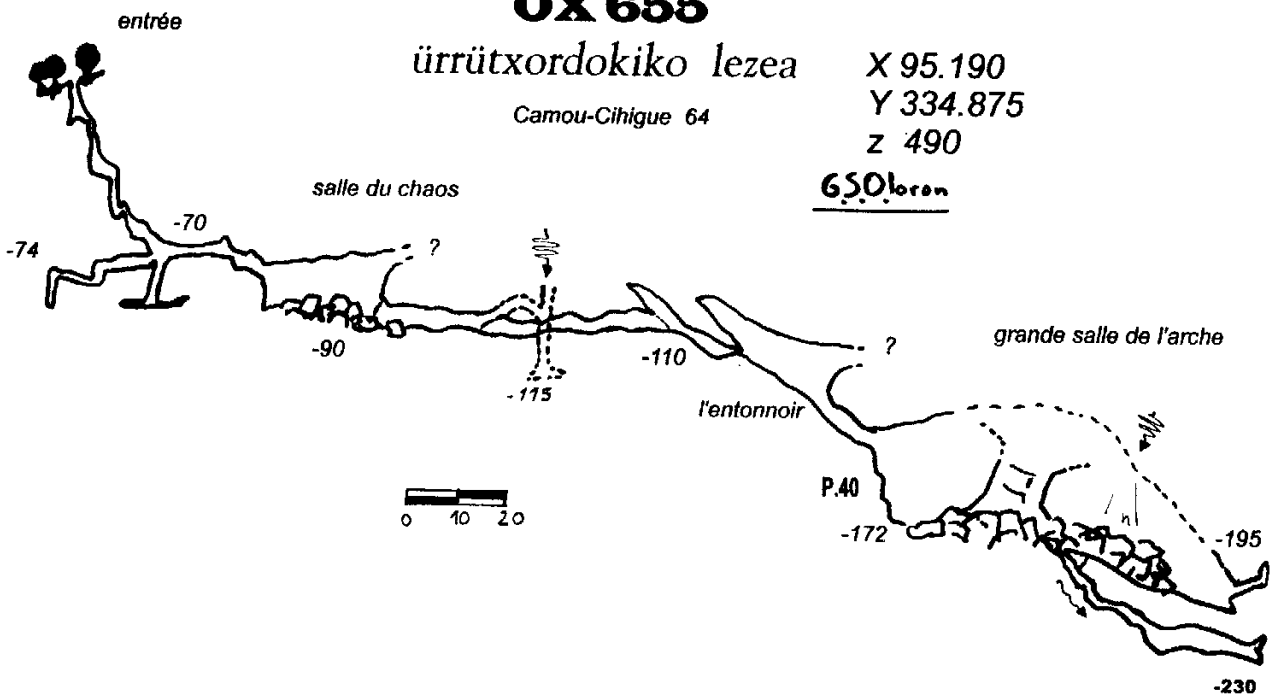
OX 655

ürrütjordokiko lezea

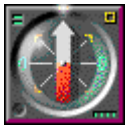
Camou-Cihigue 64

X 95.190
Y 334.875
Z 490

650loron



Commentaires :



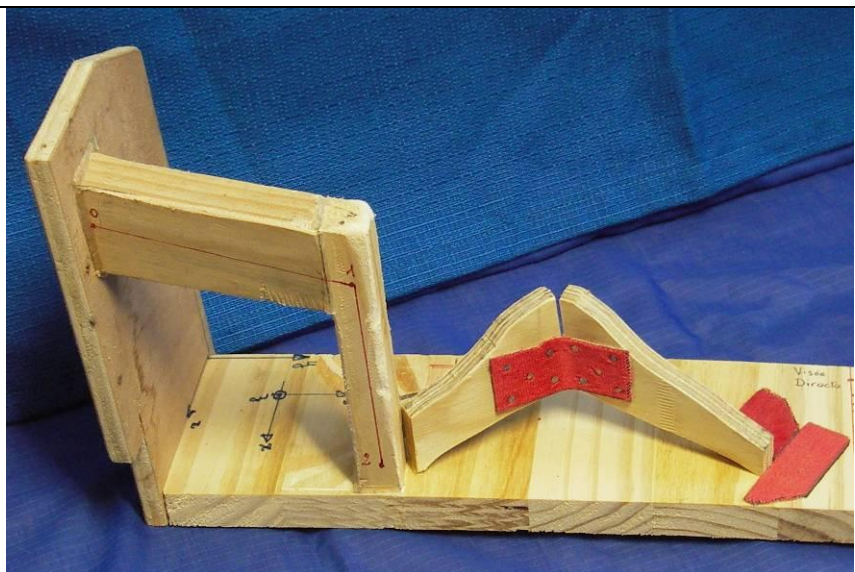
6.3 JE CREE UNE TOPOGRAPHIE

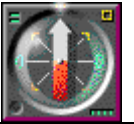
6.3.1 Déroulement de la méthode graphique:

Avant de partir	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vérification des instruments ▪ Choix de la méthode de relevé. ▪ Rôle des membres de l'équipe ▪ Préparation du carnet 	
Sous terre	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Choix des stations (anticipation) ▪ Mesures des grandeurs et transcription dans le carnet dans le même ordre ▪ Croquis en plan et coupe, sections, habillage 	
Au retour	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Choix de l'échelle ▪ Report de la coupe développée (L,P) ▪ Mesure des Lp ▪ Choix du point de départ sur la feuille en fonction de l'orientation générale de la cavité. ▪ Report du plan (Lp, A) ▪ Habillage ▪ Informations complémentaires 	

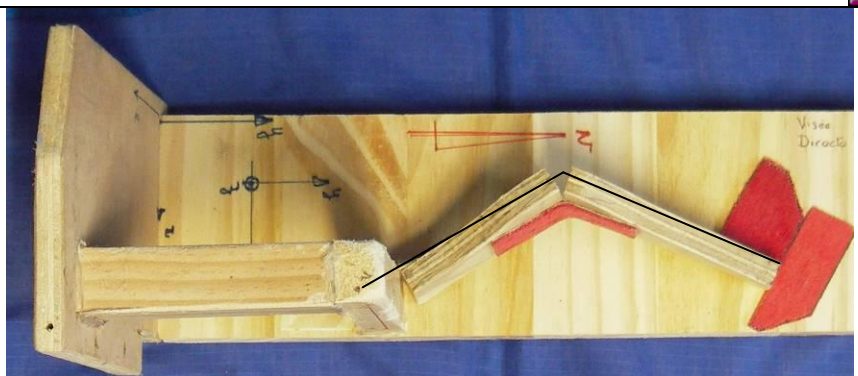
6.3.2 La maquette 3D

Vue 3D

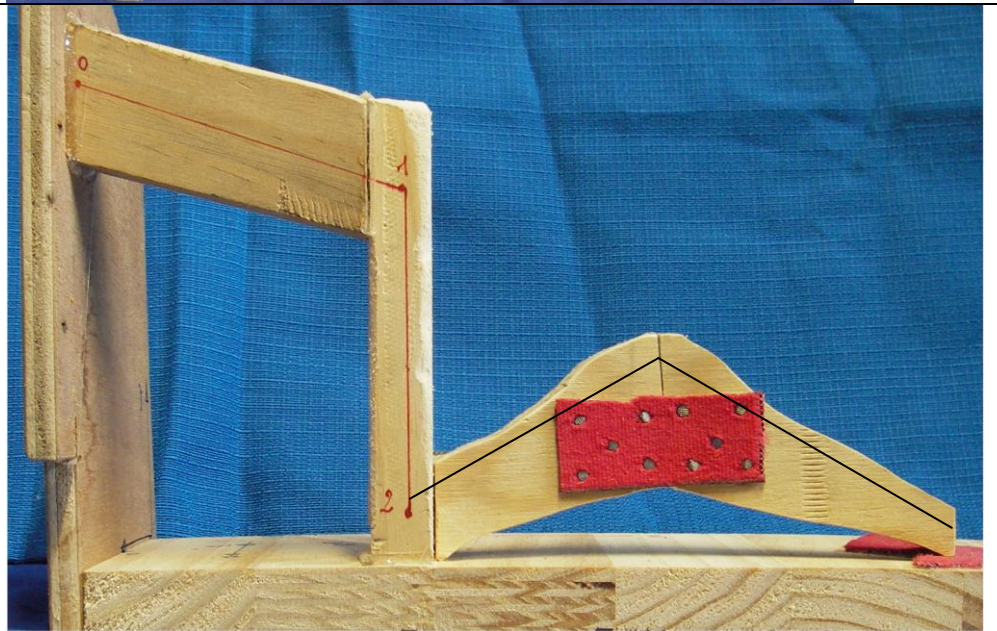




Plan



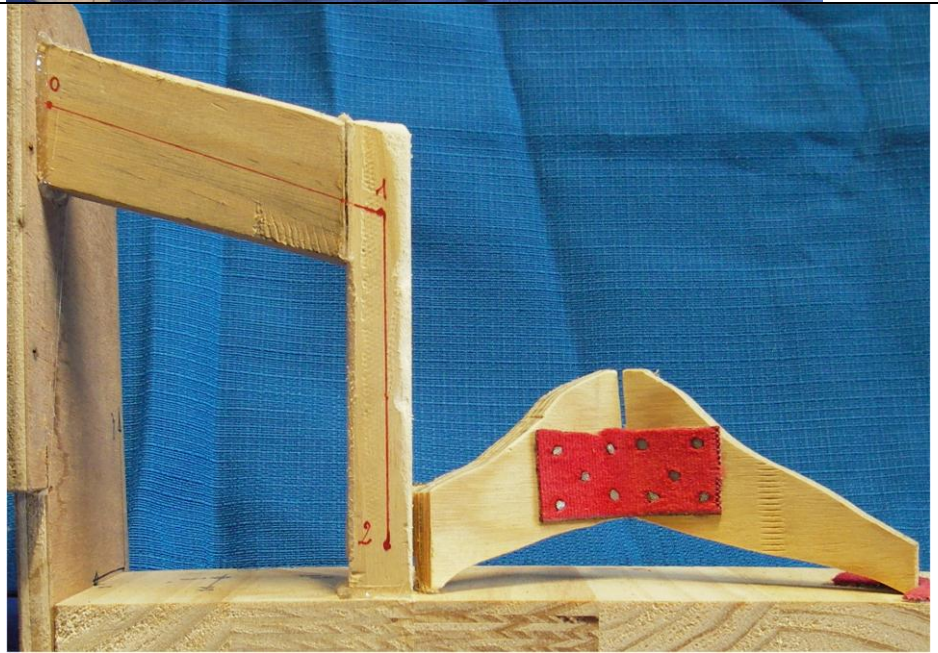
Coupe développée



Ce que veut dire développée

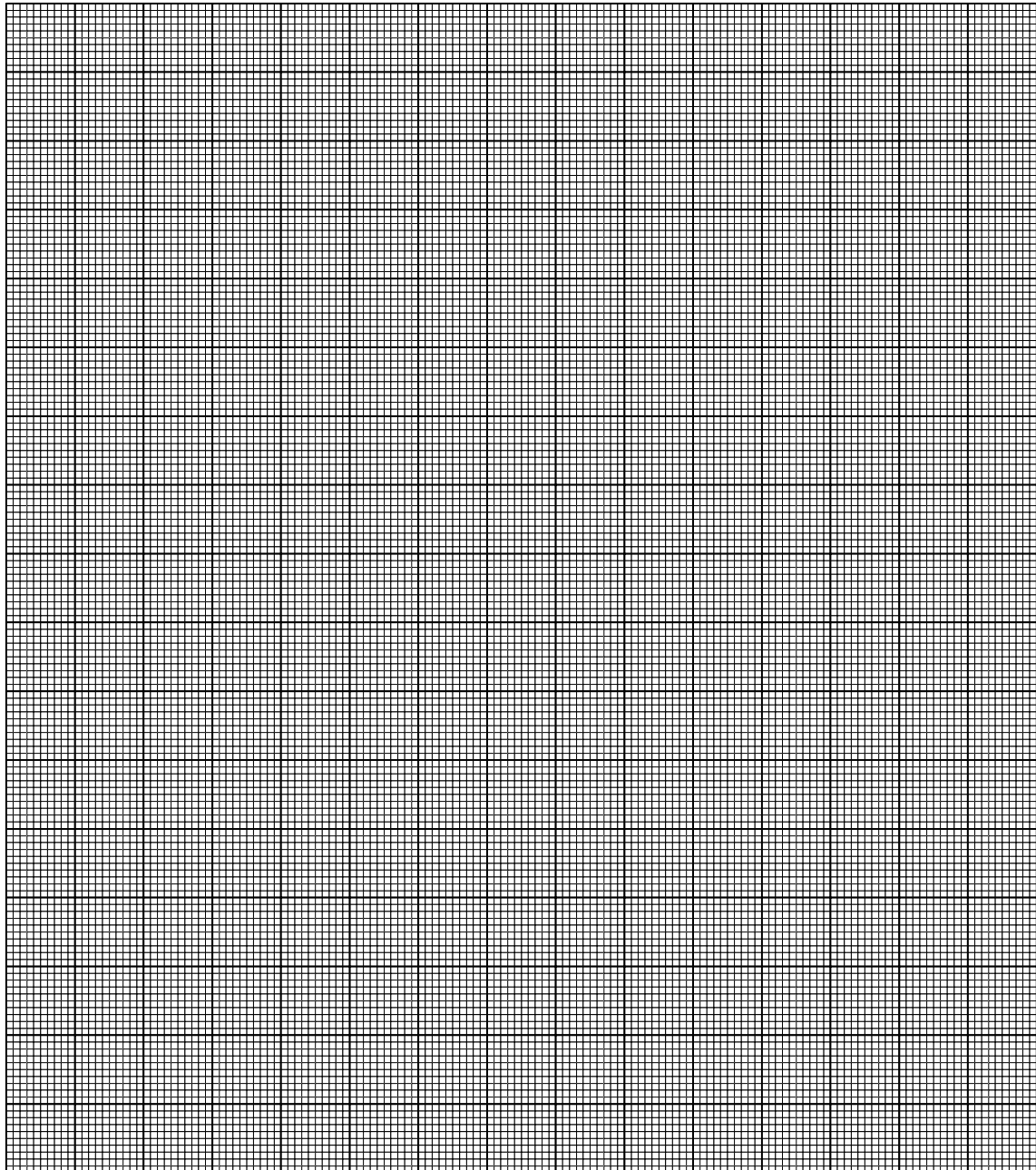


Coupe projetée sur un plan N-S





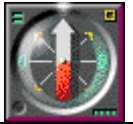
Seg	L	A	P	g	d	h	b	stations
0-1	10	355°	-42°	1.8	0.5	1.9	2	0
1-2	9.3	0°	-90°	1.8	0.2	2.3	9.3	1
2-3	8.5	305°	+26°	0.2	1	9.3	1.5	2
3-4	10.5	25°	-24°	0	1	1.6	2.8	3
				0	1	0.6	0.5	4



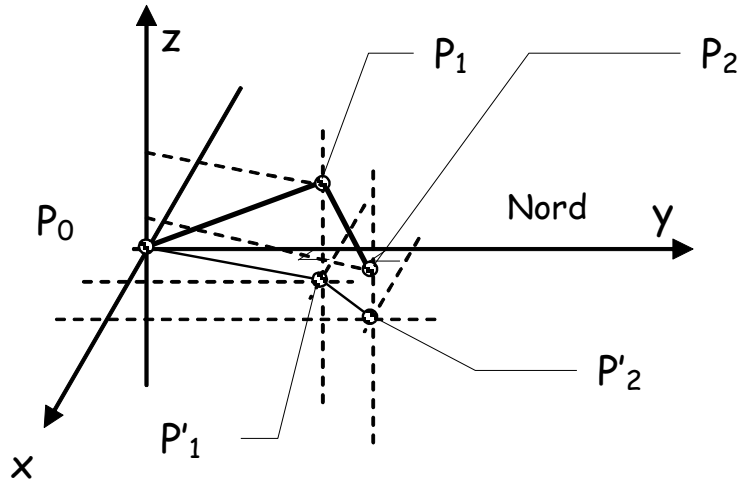
7. QUELQUES PETITS TRUCS EN PLUS

7.1 Choix d'échelle

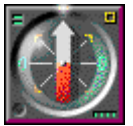
- 1/250^{ème} pour les petites cavités (entre 0 et 2à), 2cm=5m
- 1/500^{ème} pour des cavités de 20 à 120m (150m maxi), 1cm=5m
- 1/1000^{ème} pour des cavités de 150 à 1000m, 1cm=10m
- 1/2000^{ème} pour des cavités de plus de 1000m, 1cm=20m



7.2 Pour aller vers une autre méthode



	Concrétion		Concrétion cassée		Galerie secondaire passant en dessous d'une principale
	Stalactite en coupe		Stalactite en plan		Continuation inconnue
	Stalagmite en coupe		Stalagmite en plan		Suintement de voûte permanent en coupe
	Colonne en coupe		Colonne en plan		Suintement de voûte temporaire en coupe
	Hélicite en coupe		Hélicite en plan		Voûte mouillante temporaire
	Draperie		Gours		Cours d'eau temporaire
	Plancher stalagmitique		Vague d'érosion		Ecoulement temporaire
	Marmite de géant		Chenal de voûte		Isohypse
	Lait de lune		Argile ou limon		Ressaut > 2 m et < 10 m
	Sable		Galets, blocs roulés		Superposition de 3 galeries
	Eboulis		Blocs non roulés, éboulés		Pente du plancher
	11 Puits		22 Cheminée		Suintement de voûte permanent en plan
	10/12 Cheminée-puits		10 Non topographié, estimé		Suintement de voûte temporaire en plan
	Galerie		Galerie passant au dessus d'une autre		Voûte mouillante permanente
					Cours d'eau permanent
					Ecoulement permanent
					Ressaut < 2 m
					Ressaut > 10 m



8. SYNTHÈSE POST STAGE

Quelques remarques importantes à l'issue de cette partie :

Seuls 2 initiateurs semblaient avoir préparé cette partie « hors corde ». Il faut quand même rappeler que les apports réalisés par un cadre du niveau initiateur ne se limitent pas aux compétences techniques en progression verticale.

- La lecture d'une carte (paraît qu'il y a un cadre qui n'est pas rentré dans le bon trou...)
- Positionnement des cavités
- La lecture d'un paysage extérieur
- La lecture d'un paysage souterrain
- Motiver les gens intéressés à cette lecture.
- Traduire cette lecture sous forme de topographie
- Enseigner une méthode de réalisation de topographie.

Sont des capacités que l'initiateur doit avoir. Avant de venir au stage, prenez le temps de réaliser des petits bouts de topographies (relevés de terrain et report) avec des gens compétents. Votre CDS est là pour vous orienter vers les ressources locales. Apprenez à maîtriser les outils de relevés de terrain pour les amener au stage et utiliser ceux que vous connaissez. Un peu de lecture ne peut pas nuire, citons pour mémoire :

- Collignon B. « Spéléologie approches scientifiques ».. EDISUD
- Salomon J-N. « Précis de karstologie ». Presses universitaires de Bordeaux
- Marbach G., Rocourt J-L. « Techniques de la spéléologie alpine ». Edition 2. pour le chapitre sur la topographie.
- Vanderlinden M. Knappen B. « Initiation à la topographie » ; Commission enseignement UBS
- François M. « Roches et paysages » BRGM éditions Belin pour la science
- Limagne R, Holvoët JP : « Orientation étude de carte », Dossier Instruction EFS, 1986
- Lalou JC, Dudan B : « cours de topographie », commission stages de la Société Suisse de Spéléo, 1975

Rappelons enfin que une partie du stage initiateur est réservée à de la formation et une autre à de l'évaluation. Je veux bien admettre que cette journée puisse apporter des éléments à la formation des futurs initiateurs, mais de là à découvrir la méthode graphique en cours de stage... C'est pénible pour tout le monde. Les stagiaires qui ressortent de cette journée avec un petit mal de tête et les cadres qui se disent qu'il y avait d'autres éléments de formation à faire passer et qui ne l'ont pas été. Par exemple, comment motiver les futurs stagiaires des futurs initiateurs pour se lancer dans la topographie ? Une citation pour conclure :

« L'homme honorable commence par appliquer ce qu'il veut enseigner ; ensuite il enseigne. » (Confucius)

Pierre-Michel ABADIE – 16 juillet 2007

Le mot du responsable de stage...

Il n'y a pas de « petite topographie » ! Ou plaider pour la publication des découvertes spéléologiques...

Trop souvent on entend comme justification « ça vaut pas le coup », « à quoi bon une topo pour quelques dizaines de mètres ? »... Foutaises ! Prétextes éhontés. Dans la connaissance globale du milieu souterrain, que seuls les spéléologues peuvent enrichir, vaut-il mieux publier une grotte de 200 mètres de développement, ou 15 trous de 20 mètres ? « Les deux mon général » ! D'abord, 15 grottes de 20 m ça fait plus que 200 m...

Cherchez un Spelunca des années 80 : la rubrique « écho des profondeurs » est énorme ! Des centaines de petites découvertes mentionnées, des dizaines de plans ou coupes de « trous » ne dépassant parfois pas 20 mètres. Pas intéressant dites-vous ? Les pages sur le canyon que vous ne pratiquez pas, ou sur une explo du bout du monde où vous n'irez jamais le sont-elles davantage ? Pas si sûr...

Alors : une trouvaille = une topo ; une topo = une publication !

Un bout de cave naturelle près de Chably ; un tronçon de carrière sous Paris ; une petite mine d'argent alsacienne ; un forage en Côte d'Or... Tout mérite d'être publié ! Il n'y a rien de plus inutile qu'un bout de topo perdu au fond d'un tiroir...

Mais sachons rester modestes aussi... Saviez-vous que déjà en 1825 (Martel n'était pas encore né), le professeur Vass publiait le plan d'une grotte développant 25 km. La grotte Baradla... en Hongrie !

Rémy Limagne – 23 juillet 2007