

Je vais faire sourire notre ami Hani Abdul-Nour en affirmant qu'un trou sans rien autour n'est pas un trou : c'est le néant.

L'exploration du plus beau gouffre du monde ne serait rien sans tous les éléments qui l'entourent ou l'accompagnent : le voyage, la découverte d'une nouvelle région, le rêve et surtout l'aventure humaine, les nouvelles connaissances, les nouvelles amitiés, les échanges avec d'autres spéléologues, d'autres personnes qui ne pensent pas forcément comme vous et ne réagissent pas non plus d'une manière identique.

Pour Hervé et pour moi, le séjour au Liban fut exceptionnel, car autour du très beau gouffre de Qattîne Azar, nous avons eu le privilège de connaître un très beau pays et de vivre des contacts humains très enrichissants. Au fond de notre coeur a poussé une petite fleur vivace : *Loubnan, Watan El Habib*.

Nous avons eu la surprise de trouver un pays beaucoup plus attaché à la culture française que nous le pensions, mais aussi très fier de son identité propre et de son caractère. Nous y avons connu une hospitalité chaleureuse et sincère.

Houet

Qattîne

AINTOURA *P. Courbon et H. Tainton*

بعد وضع خريطة طوبوغرافية لقطين عازار،
نورد بعض الافكار حول حفر آبار ارتوازية لحصر
المياه الجوفية فيه على عمق ٥١٠ امتار تحت الارض.

LE REVE DU MGHARET

Dès janvier 1997, Paul Dubois m'avait mis en contact avec le BTB (Bureau Technique pour le Développement) en vue de faire la topographie précise d'un nouveau gouffre. La coupe sommaire qui m'avait été fournie me fit rêver: ce n'était pas un travail facile et il y avait là un défi à relever. En février, je rencontrais Michel Majdalani et Antoine Comati à Genève. Le contact fut bon et je sentis que le projet allait se réaliser. Je prévenais mon bon ami Hervé Tainton ; nous devions partir ensemble en Norvège pendant l'été. Si le projet libanais se réalisait, je lui ferais faux-bond et je lui devais une compensation.

Après bien des attentes et des contre-temps nous débarquions à Beyrouth le 8 septembre. Après un excellent accueil du BTB, nous partions le lendemain à Aïntoura où nous étions hébergés par la famille Azar. Le surlendemain nous attaquions le relevé topographique de Houet Qattine Azar.

LES LEVES DE PRECISION SOUS TERRE

Tous les géomètres qui ont fait leurs études en France ont eu entre les mains un livre de "Topographie souterraine" écrit par un auteur au nom prédestiné pour se diriger dans le noir : M. Taton. Tout paraît très simple; le profil des galeries de mines est régulier, aucun obstacle n'entrave la progression qui doit être aisée pour évacuer

aménagée par l'homme en fonction de ses besoins. L'eau qui a créé la cavité a fait comme elle a pu, elle s'est insinuée au gré des fissures qu'elle a agrandies dans leurs points faibles. Dans les roches dures que l'eau a eu de la peine à creuser, on trouve des conduits étroits et tortueux. Dans les roches tendres, l'eau a creusé des conduits beaucoup plus vastes, mais cette roche tendre s'est souvent effondrée et le cheminement n'est pas facile au milieu des blocs éboulés. Quant aux puits, ils sont rarement verticaux ; dans Quattine Azar seuls le P.39 et le P.43 sont en plein vide.

Toute la théorie devient alors illusoire. Deux problèmes se posent pour une topographie précise: l'orientation et la descente des verticalités.

ORIENTATION DES LEVES TOPOGRAPHIQUES

En levé aérien, il y a deux méthodes d'orientation: la méthode goniométrique dans laquelle on ne mesure que des angles; chaque côté d'une polygonale est orienté sur le côté précédent. C'est la plus précise et la plus utilisée. Il y a ensuite la méthode déclinée dans laquelle on s'oriente par rapport au nord magnétique. Le manque de précision et les variations du nord magnétique, l'influence des masses de fer et de fonte, l'influence des champs électriques sur la boussole rendent cette méthode beaucoup moins précise et inutilisable dans les villes. On l'emploie encore dans les levés forestiers où on ne peut s'orienter sur des points lointains.

ADAPTATION DES METHODES AUX LEVES SOUSTERRAINES

A) Nous avons dit que la méthode goniométrique était la plus précise. Mais elle implique qu'en

Azar

le minéral. On n'a jamais à ramper. Quant aux accès aux puits, il se fait toujours par une galerie plane; les puits d'une section régulière sont parfaitement verticaux. On a les moyens: on peut mettre des poutres en travers des puits et y installer des appareils. On obtient la verticale, soit avec une lunette nadirale, soit en laissant tomber des billes d'acier avec un dispositif qui permet de ne leur donner aucune impulsion latérale. Au sol, on relève avec précision l'impact de ces billes jetées de deux endroits distincts pour continuer le levé.

Dans une cavité naturelle, tout est différent. Tout est différent car une telle cavité n'a pas été façonnée et

chaque point d'un cheminement, on s'oriente sur le point précédent. Pour être précis, cette méthode implique que les points soient parfaitement visibles les uns des autres et que l'appareil de mesure angulaire (théodolite) soit parfaitement centré, de plus, pour limiter les erreurs angulaires, les visées d'orientation ne doivent pas être courtes et être de longueur homogène. Or sous terre cette méthode se heurte à deux inconvénients:

1) La longueur des visées est loin d'être homogène et certaines visées sont très courtes. Dans Qattîne Azar, la longueur moyenne des douze premières visées dans le boyau d'entrée est de deux mètres et demi. Toute l'orientation de la topographie du gouffre dépend de la précision de l'orientation de ces premières visées. Il faut rendre compte que dans les conditions inconfortables du travail dans le boyau, une erreur de un millimètre sur deux mètres et demi a une incidence de un mètre à deux kilomètres et demi, au fond du gouffre! Comme il y a douze portées très courtes, on devine l'incidence sur le résultat final.

2) De plus, comme chaque visée doit être orientée sur la précédente on voit que chaque puits est une rupture dans l'orientation car on ne peut s'orienter sur une verticale. Pour que l'orientation soit possible dans un puits, il faudrait que la base du puits soit très large (salle) et que l'on puisse s'écarter sensiblement de la verticale tout en voyant le haut du puits. Dans Qattîne Azar, cela n'a été possible qu'en deux endroits, dans les ressauts qui coupent la galerie entre le P.75, le P.39 et le P.43. Mais cela a été impossible dans tous les autres puits, en particulier dans le P.180 vrillé sur lui-même. De plus, mettre un appareil en station dans la diaclase qui s'ouvre sur le p.75?

B) Voyons maintenant la méthode déclinée. Sous terre, dans les roches calcaires, nous sommes déjà sûrs d'une chose: il n'y a aucune masse magnétique, aucun champ électrique pour perturber la définition du nord magnétique. Nous avons donc une sécurité qui n'existe pas à l'air libre.

De plus, la méthode déclinée a un gros avantage: chaque visée est indépendante et ne dépend pas de la précédente, la seule référence étant le nord magnétique. Il en résulte deux conséquences:

1) Une erreur sur une visée n'influe pas sur l'orientation des visées suivantes. Elle va seulement créer une erreur en X et en Y qui se répercutera, bien sûr, mais sans être amplifiée (Fig 1).

2) La perte d'orientation due à une verticale n'existe pas, puisqu'au bas du puits on garde toujours la référence du nord magnétique. Cette simple condition rend la méthode déclinée obligatoire dans un gouffre.

COMPARAISON DES PRECISIONS DANS UNE GROTTÉ HORIZONTALE

Dans une vaste cavité, comme Jiita, où l'on a des visées longues, la méthode goniométrique est la plus précise.

Le problème change quand on a beaucoup de visées courtes. Prenons le cas de Qattîne Azar dans ses puits. Jusqu'à la rivière, nous avons 93 visées pour une longueur de 835 mètres, soit sensiblement une longueur moyenne de visée de neuf mètres.

Même avec un théodolite, la précision du déclinatoire ne permet pas une meilleure précision angulaire que 0.25 grade, soit quatre centimètres à neuf mètres. Avec les autres erreurs possibles, disons cinq centimètres à neuf mètres. L'erreur sur quatre-vingt treize visées va se composer quadratiquement soit un écart-type (standard déviation) de $0.05 \sqrt{93} = 0.48\text{m}$ et une tolérance de $0.48 \times 2.7 = 1.30\text{m}$.

Si nous utilisons le mode goniométrique, nous aurions une bien meilleure précision angulaire. Sur une visée courte où le centrage prend une bien plus grande importance, on peut évaluer cette précision à 0.09gr; soit huit fois mieux que la précision précédente, la formule de calcul de la précision nous donne: Ecart-type: $835\text{m} \tan 0.03\text{gr} \sqrt{93/3} = 2.20\text{m}$ et une tolérance de $2.20 \times 2.7 = 5.94\text{m}$.

Nous constatons qu'avec une précision angulaire huit fois meilleure, nous aboutissons en fin de compte à un résultat quatre fois plus mauvais. Pourquoi? Parce qu'en mode goniométrique, l'erreur d'orientation de chaque visée va influencer sur toutes les visées suivantes alors qu'en mode décliné, non.

LA DESCENTE DES PUIITS

Comme nous l'avons vu précédemment, c'est la partie la plus délicate d'une topographie souterraine: pourrait-on mettre un appareil en station dans la diaclase étroite sur le P.75? Non. Du haut du P.75, voit-on le fond du puits? Non. Quant au P.180, si vaste et si impressionnant, il s'enroule sur lui-même et pose un problème encore plus difficile. Au cours de notre entrevue à Genève, j'avais parlé à Antoine Comati de



47

perches tenues horizontalement et au bout desquelles on devait pendre le décimètre. Cette opération demande trois personnes: une pour tenir la perche, une pour prendre sa direction et mesurer le décalage, une troisième plus bas, accrochée à la corde, qui marque sur la paroi l'endroit où le poids qui lest le décimètre touche la paroi. On décompose ainsi le puits en une série de verticales et d'horizontales (Fig2).

A notre arrivée au Liban, Antoine Comati nous avait préparé trois magnifiques perches en aluminium, graduées en centimètres, longues de deux mètres, un mètre et un demi mètre et emboîtables les unes dans les autres: brevetées Toni.

Le p.180 par exemple, fut décomposé en neuf tronçons avec un déport total de verticale de 16,5 mètres. Mais le puits s'enroulant sur lui-même, le fond n'est qu'à 3,6 mètres du sommet.

Etant donné les conditions inconfortables de travail, nous estimons la précision à 0,2 mètre par portée, soit $0,2 \times \sqrt{9} = 0,6$ mètre pour le P.180.

PRECISION DE NOTRE TRAVAIL

Nous avons fait deux topographies: une en descendant, de l'orifice à la rivière et une en remontant. Par rapport au point moyen, nous trouvons un écart de 0,57 mètre en X et de 1,31 mètres en Y. Cette erreur compose les erreurs sur la polygone et les erreurs sur la descente des puits.

Pour le report en surface, nous avons eu un résultat un peu moins bon à cause des lignes électriques.

CONSIDERATIONS SUR QATTINE AZAR

Le gouffre m'a plu: beaux puits, belle rivière, bon équipement. La somme de ses verticales lui donne un aspect sportif, mais, il n'est pas ingrat et rebutant comme beaucoup de gouffres de montagne européens: sa température est très supportable, pas d'étrécissements, peu d'argile, toutes les qualités requises par un sexagénaire!

Mais, je suis le seul à écrire et je laisse mon ami Hervé prendre la suite, lui qui ne rêve que d'une chose: retourner au Liban. Qu'il donne libre cours à son cœur.

LES IMPRESSIONS D'UN BAS VAROIS*

Je suis arrivé au Liban avec beaucoup d'à priori, l'esprit faussé par les médias. La découverte de ce beau pays fut pour moi un enchantement. Un accueil chaleureux, pas de barrières du langage et de ce fait la possibilité d'une communication exceptionnelle avec des gens recherchant le contact et les échanges.

J'ai ressenti au Liban beaucoup plus de liberté, de naturel, de convivialité, de tradition et de joie de vivre que dans la France actuelle où l'on veut tout légiférer, tout réglementer et où l'on nous enferme petit à petit dans un carcan de lois attristant...

L'ambiance spéléo était très chaleureuse et nous avons participé à des soirées mémorables et animées.

Nous remercions les amis qui nous ont promenés pour nous permettre de découvrir des sites inoubliables, en particulier: Carella et Hughes Badaoui, Sami Karkabi, Nour Farra. Nous remercions aussi tous les autres, qui s'ils en avaient eu l'occasion, nous auraient sûrement accompagnés. Nous remercions Michel Majdalani et Antoine Comati pour leur accueil parfait et l'excellente organisation de notre appui topographique.

Nous remercions tous les amis qui nous ont aidés dans notre topographie souterraine et qui ont équipé le gouffre d'une manière remarquable, rendant notre tâche beaucoup plus facile. Un grand merci au Spéléo-Club du Liban et à l'A.L.E.S.

J'ai eu la surprise de découvrir des sites spéléologiques surprenants par leur dimension et leur beauté. Des rivières souterraines avec un débit surprenant comparé à la sécheresse de la surface en septembre.

La vie à Aintoura fut une expérience unique car nous avons eu la chance de partager la vie quotidienne d'un petit village libanais, ce que n'auraient jamais pu connaître des touristes. La gentillesse de la famille Azar et de nos voisins, l'amitié liée avec Nohra, les plaisanteries et le narguilé fumé avec Abou Machhour alias Kalachnikov, nous laissent beaucoup de souvenirs affectueux.

Depuis mon retour, je ne cesse d'être autour de moi l'ambassadeur de votre pays, espérant vous accueillir un jour en France (15 jours ou 15 ans, vous serez chez moi comme chez vous!).



* Département du sud de la France, le Var a une zone côtière appelée le Bas Var! Ses habitants ne doivent pas être confondus avec ceux de Munich.

47

QATTÏNE AZAR

Topographie de Jonction

(Hughes Badaoui)

48

QATTÏNE AZAR

Bivouac souterrain
(-420m)

(Hughes Badaoui)



48

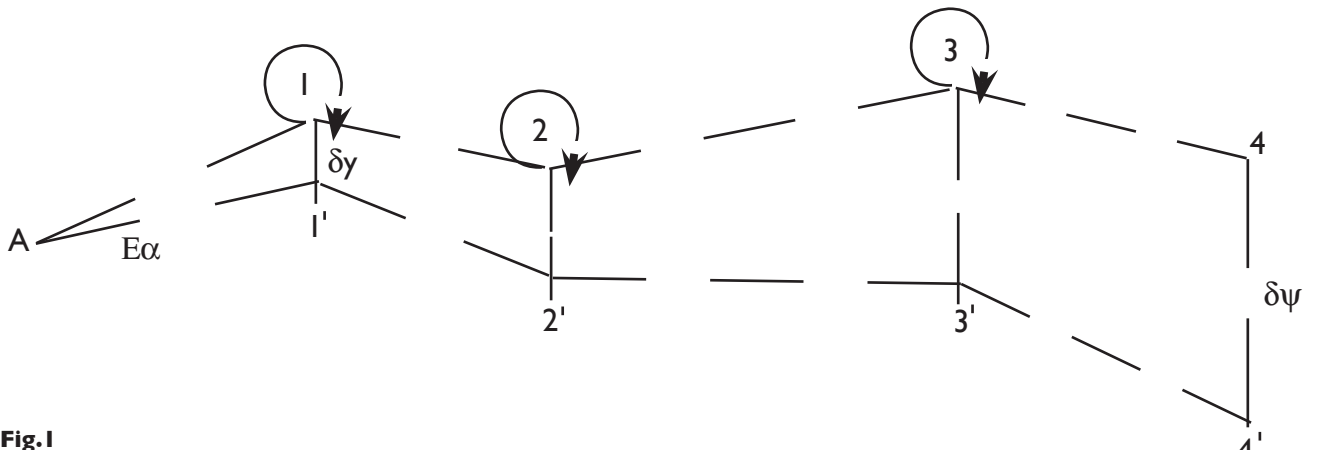


Fig.1

Cheminement goniométrique: une erreur angulaire d'un A désoriente tout le levé et l'erreur en position ' δy ' est amplifiée en ' $\delta \psi$ '.

Cheminement décliné: une erreur angulaire d'un A ne désoriente que le premier côté, pas les autres. L'erreur en position ' δy ' n'est pas amplifiée.

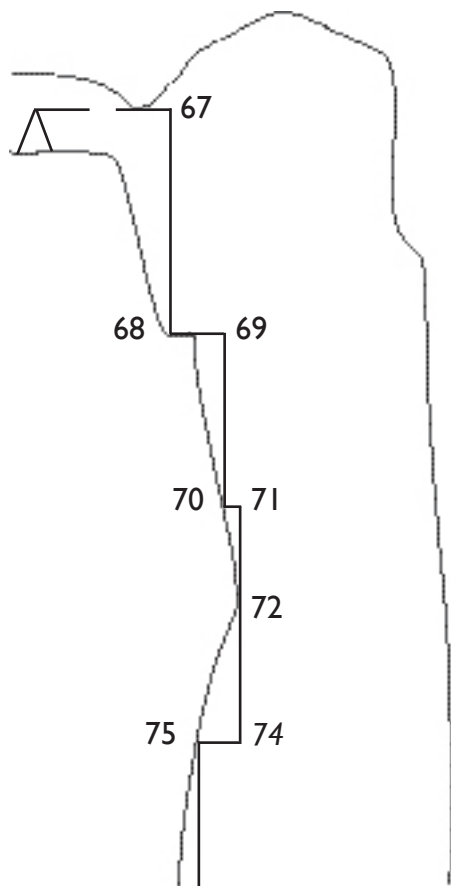
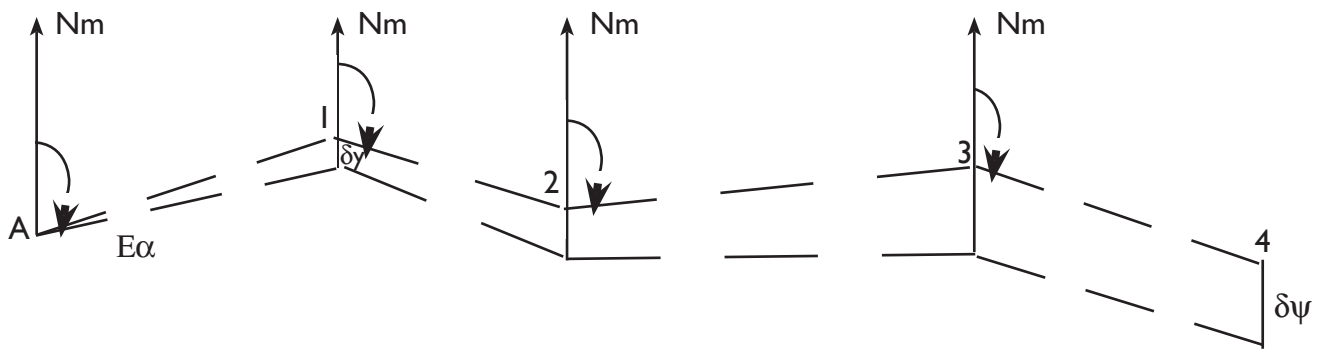


Fig.2

La descente du P.180 a été décomposée en 9 tronçons. Les décalages tels que 68-69 ont été mesurés avec les perches et une boussole Suntoo.