

UNION FRANÇAISE

EXPLORATIONS SOUTERRAINES EN ALGÉRIE

Campagnes 1948 à 1951

par JEAN GILBERT BIREBENT

Les quelques pages qui suivent sont le compte rendu des campagnes de prospection spéléologique effectuées au cours des années 1948 à 1951 pour le compte du Service de la Colonisation et de l'Hydraulique du Gouvernement Général de l'Algérie.

Ces explorations ont été faites soit avec mon ami et collaborateur Guy JAMBERT pendant les deux années où nous avons travaillé ensemble, soit seul.

Bien des personnes m'ont aidé et accompagné épisodiquement au cours de mes prospections et je remercie ici pour leur aimable collaboration MM. les Administrateurs CORREA et BALLOUT, de Corneille, DUPUY, de Châteaudun, ainsi que MM. VASSALO, de Khenchela, MIRA, de Marnia, etc. Il ne faut pas oublier les Eclaireurs de France avec BONISSENT, et les Scouts de France avec Paul de RIBET, qui nous ont apporté une aide très précieuse.

La plupart des cavités décrites ont été terminées. Certaines cependant n'ont pu être explorées à fond, soit que le temps dont nous disposions ait été trop court, soit que la recherche de l'entrée ait été trop longue et ait écourté le temps de la prospection souterraine elle-même. Mais chaque fois, nous indiquons ce qui a été réellement fait et ce qui reste à faire pour que les chercheurs futurs ne perdent pas de temps à prospector des cavités déjà vues, dont certaines sans intérêt.

Les comptes rendus sont aussi précis mais aussi brefs que possible.

J'ai prospecté plus particulièrement et de façon systématique les Monts de Tlemcen, la région de Duperré, le Djurdjura et les massifs aptiens du Constantinois. J'ai trouvé un certain nombre de cavités intéressantes. Il en reste bien d'autres à découvrir et je regrette que les groupements spéléologiques ne soient pas plus nombreux en Algérie. Je sais évidemment que les prospections sont longues et souvent difficiles en raison de l'éloignement des massifs à prospector. Je sais que le matériel est très cher, mais je suis persuadé que le Service de l'Hydraulique, bureau des Etudes Scientifiques à Birmandreïs, se fera un plaisir de prêter du matériel aux groupements reconnus, tels les Spéléo-Clubs, les mouvements de jeunesse, etc.

Il reste un travail considérable à faire en spéléologie. Il faut surtout rassembler les renseignements sur les diverses trouvailles. C'est pourquoi on trouvera des inventaires à la fin de ces pages. Ils complètent ceux qui avaient été publiés dans le tome III, n° 2 et 3-1948 des Annales.

Et maintenant, « bonne chasse » et bonne chance à tous ceux qui explorent le souterrain domaine.

CHAPITRE I

RECHERCHES DANS LES MONTS DE TLEMCEEN

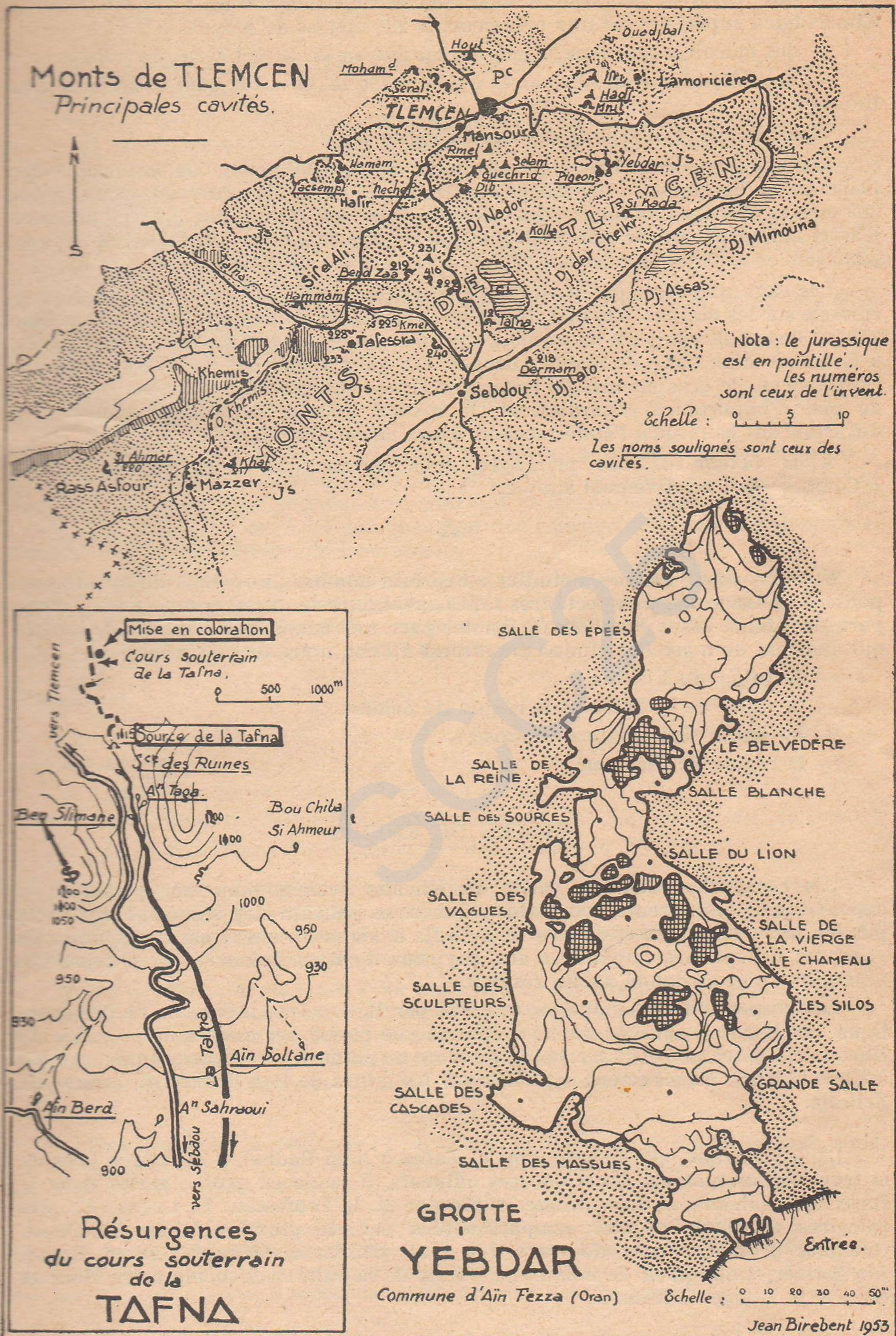
Les Monts de Tlemcen se présentent sous l'aspect de hauts plateaux formant deux chaînes principales :

— l'une au Nord de Sebdou comprenant de l'Ouest à l'Est les massifs de Rass Asfour, du Kerrouch et du djebel Dar Cheick ;

— l'autre au Sud de Sebdou comprenant les djebels Lato, Ouargla, Mimouna, Slissen et Sandel.

Quelques grandes vallées aux pentes abruptes couronnées de hautes falaises calcaires séparent ces massifs : vallée de la Tafna et de son affluent le Khémis à l'Ouest, et vallée de l'oued Isser à l'Est.

Les Monts de Tlemcen appartiennent en général au Jurassique supérieur qui présente une grande régularité stratigraphique, interrompue seulement par un certain nombre de failles. Schématiquement, de haut en bas, les couches rencontrées sont :



- des calcaires magnésiens à grands escarpements rouges représentant le Kiméridgien supérieur sur une épaisseur de 200 mètres de moyenne ;
- des calcaires marneux, Kiméridgien moyen de 50 à 150 m. de puissance ;
- des dolomies et des calcaires qui, sur 200 m. environ, sont le Kiméridgien inférieur.

Théoriquement le régime des eaux s'établit ainsi :

Les calcaires magnésiens qui occupent la majeure partie de la surface des plateaux et des massifs absorbent en grand les eaux de pluie qui résurgeront 200 mètres plus bas à la faveur des calcaires marneux qui ont une grosse puissance d'arrêt et forment substratum pratiquement imperméable. On y trouvera de grosses résurgences dans les synclinaux comme à la Tafna, à l'Aïn Meharras.

Les eaux qui s'échappent sur le pourtour de cet étage pénètrent, après avoir ruisselé sur les marnes, dans les dolomies et calcaires et réapparaissent à leur base soit au dessus des grès du Séquanien, soit plus généralement dans ces mêmes grès, à la faveur d'un banc de marnes brunes. Sur ce niveau sont de très nombreuses résurgences, de gros massifs de travertins et une assez grande quantité de grottes de peu d'importance généralement, le niveau gréseux se prêtant plutôt à la diffusion des eaux qu'à l'établissement d'une circulation genre karstique.

A la faveur de ces principes, nous verrons que la spéléologie de ces « Causses » est relativement simple.

**

Nous avons été amenés à étudier un certain nombre de régions de façon assez poussée ; nous avons prospecté très rapidement le reste. Aussi trouvera-t-on, d'une part, des études assez détaillées et, d'autre part, une énumération rapide de cavités qui méritent de nouvelles études. De l'Ouest à l'Est, nous avons étudié :

- la vallée du Khémis ;
- la vallée de la Tafna et la région de Sebdou ;
- les hauts plateaux tlemcéniens ;
- la région de Tlemcen.

VALLÉE DU KHEMIS

Les recherches dans la vallée du Khemis avaient pour but principal la découverte de ressources importantes et pérennes pouvant être utilement exploitées par les mines de plomb et de zinc de Zellidja et accessoirement par les colonies de vacances devant être implantées aux environs de Rass Asfour où la prospection géologique n'avait donné aucun résultat.

La prospection spéléologique, orientée par M. ARNAUD, Ingénieur de l'Hydraulique de Marnia, nous a amené à étudier une partie des cavités de la vallée du Khemis et à faire une découverte intéressante au point de vue hydraulique pratique à Rharr el Khal, actuellement exploitée par les mines de Bou Becker du groupe de Zellidja.

L'oued Khemis, qui se jette dans la Tafna à Beni Badhel, a sa source près de la frontière marocaine. Ainsi que ses affluents, il coule en grosse partie dans le Jurassique calcaire et dolomitique étudié par M. le Professeur G. LUCAS [1]. Ces calcaires et dolomies sont compartimentés par de grandes failles Est-Ouest. Quelques grosses masses de travertins sont visibles à Si Larbi, Djorf Ezgad, Aïn Mazzer, ainsi qu'en de nombreux points de la vallée elle-même entre Rharr et Kahl et le village de Khémis.

Peu de cavités intéressantes sauf deux que nous avons visitées : RAHR SIDI AHMAR et RAHR EL KHAL.

AHMAR (RHAR SIDI). — (220). — $X = 96,20$; $Y = 149,70$; $Z = 1.415$. — Commune de Marnia.

Située à 24 km. à l'Ouest du Khémis, au Nord-Est de la source de Si Ahmar, sur un éperon dominant une zone effondrée, cette cavité se compose d'un couloir de 200 m. de long qui se divise en deux vers le fond où se trouvent quelques jolis groupes de concrétions.

Cette cavité est la sortie du réseau qui drainait les calcaires très fissurés du Portlandien au contact d'un niveau plus argileux sur lequel apparaissent de nombreuses petites sources.

L'entrée fut habitée par les préhistoriques qui y ont laissé de nombreux silex taillés.

(Août 1948, ARGELIÈS, PEUTIN).

KHAL (RHAR EL). — (217). — $X = 108,15$; $Y = 150,45$; $Z = 1.150$. — Commune de Marnia.

L'entrée, très spectaculaire, s'ouvre à la base d'une petite falaise qui barre la gorge très encaissée descendant vers Sidi Blad, entre les cotes 1.202 et 1.173. Les jours de gros orages un ruisseau très puissant jaillit de l'entrée de la grotte. Le débit, qui peut être de 5 m³ sec. pendant une journée, diminue rapidement et s'arrête aussi brusquement qu'il est apparu.

Plusieurs sources importantes naissent dans un rayon de 5 km. autour de la grotte et présentent des caractéristiques telles qu'il est probable qu'elles sont en relation avec le cours souterrain de Rhâr el Khal bien que les expériences de coloration n'aient donné aucun résultat probant (1).

Description

La cavité se compose de trois parties bien distinctes qui sont, de l'extérieur vers l'intérieur :

- 1°) un réseau de trop plein (stations 4 à 15) ;
- 2°) une galerie d'amenée des eaux formant rivière souterraine (st. 15 à 20) ;
- 3°) un réseau latéral d'évacuation des eaux (stations 21 à 33).

1°) *Le réseau de trop plein* est composé d'une galerie comprenant, à l'étage supérieur, des couloirs sans argile où la circulation des eaux est rapide et, à l'étage inférieur, des galeries de dimensions plus vastes où l'eau coule moins vite, ce qui a favorisé les dépôts de glaise sur le sol.

Après la salle d'entrée (15-6-4) où une série de bassins se relie entre eux par des seuils de concrétions calcaires, le couloir DUPUY s'enfonce vers l'Est (119-4-1,5). Ses parois lisses témoignent du passage violent des eaux par temps de crue. Creusée entre deux bancs marno-calcaires à petits bancs, cette galerie s'arrête après un coude brusque vers l'Ouest. Dans le plancher s'ouvre, à 2 m. 50 en

(1) Accompagné de M. MIRA, de l'Hydraulique de Marnia, j'ai coloré les eaux de la rivière souterraine avec 350 gr. de fluorescéine dissoute dans l'alcool. Nous avons observé les diverses sources des environs en compagnie de M. ARGELIÈS. La coloration n'a pas reparu.

Nous avons constaté, en versant la fluorescéine dans l'eau, que cette dernière ne se colorait pas puissamment comme d'habitude. J'en conclus, sans pouvoir en administrer la preuve, que le colorant est détruit ici très rapidement soit par les gaz dissous dans l'eau, soit par les argiles qui se trouvent en grande quantité dans la grotte.

contrebas, une nouvelle galerie partiellement ennoyée : c'est le Lac de Senatus. Il a 40 m. de long en direction Nord-Est. La hauteur totale de ce couloir est de 3 m., la profondeur de l'eau variant entre 2 m. et 1 m. ; sa largeur est 4 m. Le bassin se termine par un petit barrage de calcite qui domine, d'une hauteur de 2 m. 40, une nouvelle galerie qui forme l'étage inférieur du réseau de trop plein.

La Rotonde (10-10-5 à 3) est parfois occupée par un petit lac de 2 m. de profondeur aux berges d'argile ; il se continue par la Galerie de l'Ivresse (88-8-3). Elle va en direction de l'Est et le sol est recouvert d'épaisses couches de glaise dans laquelle l'eau a taillé un lit de ruisseau, seul chemin de marche possible où l'équilibre est constamment instable. On aboutit à la Salle du Carrefour. Vers le Sud part un couloir de vastes dimensions, tandis que vers l'Est un talus presque à pic domine une salle au fond de laquelle on entend couler un gros ruisseau.

2°) *Galerie d'amenée des eaux.* — Le talus à pic est en réalité le mur d'une énorme marmite de géant de 12 à 14 m. de diamètre et de 20 m. de profondeur dont le fond, occupé par le ruisseau souterrain, est crevé et laisse passer l'eau qui s'écoule vers le Sud. Au premier passage de juin le débit était approximativement de 150 litres seconde.

L'eau vient de l'Est par une galerie de 100 m. de long qui va en s'abaissant progressivement et qui se termine par une galerie noyée par laquelle il serait peut-être possible de poursuivre l'exploration en scaphandre. bien que le pendage des couches laisse assez peu d'espoir d'une galerie non noyée.

Toute cette partie a été creusée par élargissement d'un joint de stratification visible au plafond ; les eaux ont ensuite approfondi la galerie jusqu'au niveau d'équilibre actuel à la suite probablement du percement du fond de la marmite de géant.

Les plafonds sont érodés par l'action tourbillonnaire, peut-être aussi par corrosion. Aucune diaclase maîtresse n'est visible. Le pendage de l'ensemble est légèrement Ouest-Est.

Un niveau des eaux est visible tout le long de la galerie par les dépôts qu'elles ont laissés à 1 m. du plan d'eau d'étiage.

3°) *Réseau de sortie des eaux.* — Ce réseau comprend deux galeries superposées :

— la galerie inférieure, très étroite et disparaissant par place sous des éboulis, dans laquelle circulent les eaux en temps normal pour aller résurger dans la vallée. Cette galerie s'enfonce en direction Sud comme la galerie supérieure au dessous de laquelle elle se trouve. C'est la partie constamment active de la grotte ; elle fait suite au ruisseau souterrain ;

— la galerie supérieure a de plus vastes dimensions ; elle débute par la Galerie des Chauves-Souris dont le sol est formé d'éboulis masqués par d'énormes quantités de glaise. Le sol descend puis remonte en un brusque talus et devient horizontal tandis que le plafond, formé par une dalle unie à pendage Nord-Sud, se rapproche de plus en plus du sol.

Un talus à pic termine cette galerie. Il est difficile à descendre en raison des grandes quantités de glaise qui masquent le tout. On doit creuser des marches pour atteindre la Galerie Etrusque qui, toujours dans la même direction, voit sa hauteur diminuer de plus en plus pour ne plus être en certains endroits que de 50 cm.

Après la Salle des Sources où de l'eau, provenant du plafond et des côtés, s'accumule dans un réservoir de 10 m. de long, la galerie se termine.

Formation

Le réseau de galeries actuellement exploré de Rharr el Khal constitue la partie supérieure d'un vaste siphon. Les eaux sous pression ont foré les galeries dans le

sens le plus favorable, c'est-à-dire dans le sens du pendage, favorisées d'ailleurs par la présence de niveaux marno-calcaires plus facilement affouillables que les bancs de calcaire eux-mêmes.

A une date récente, par suite du creusement des vallées voisines, par suite aussi vraisemblablement d'un mouvement récent de terrain créant une zone faillée, la paroi Sud du siphon s'est fissurée et une circulation s'établit vers la vallée par la Galerie Supérieure ou Galerie des Chauves-Souris. Cette dernière s'approfondit et par suite du percement du fond de la marmite de géant, la rivière souterraine est détournée vers un point bas, du moins en période de basses eaux.

Circulation des eaux

Il existe en effet, dans cette cavité, trois régimes de circulation des eaux :

A l'étiage, le ruisseau s'écoule par la partie basse du Grand Talus qui est perforé et gagne, par la galerie inférieure, les exutoires de la vallée.

En période de moyennes eaux (périodes de crue et de décrue) la Galerie Inférieure ne peut absorber toute l'eau dont le niveau s'élève jusqu'à la Salle du Déversoir par où elle gagne la Galerie des Chauves-Souris et, par là, les sources de l'aval.

En période de crue importante, l'eau ne pouvant s'écouler par suite de l'insuffisance de la section des galeries inférieures de sortie des eaux, se met en charge et gagne d'étage en étage le couloir Dupuy par où elle s'écoule torrentiellement vers la sortie de la grotte.

Ces trois régimes expliquent :

1°) Les dépôts d'argile dans certains points de la grotte (Galleries de l'Ivresse et des Chauves-Souris) où les dimensions des galeries favorisent la formation d'un courant très lent, ce qui permet aux eaux très troubles de se décanter.

2°) L'apparition et la disparition brusque du ruisseau qui sort de l'ouverture de la grotte. Lorsque le débit est trop important pour être absorbé par la galerie inférieure d'évacuation, les eaux franchissent une série de seuils superposés, remplissent des cavités de capacité de plus en plus faible et apparaissent brusquement après avoir franchi le dernier seuil.

Inversement, lorsque le débit initial diminue, l'eau s'arrête brusquement de couler dans la galerie Dupuy au moment où elle affleure le bord du puits du Lac de Sénatus.

3°) Le décalage entre les débits de crue à la sortie de la grotte et aux sources du voisinage qui paraissent être en communication avec le réseau souterrain de Rhar el Khal. En période de décrue ces dernières continuent à être alimentées par le très gros débit sortant du ruisseau souterrain qui est alors absorbé intégralement par la galerie inférieure, l'orifice de la grotte ne fonctionnant en résumé que comme un trop-plein.

Origine des eaux. — Nous n'avons pas eu le loisir de rechercher l'origine des eaux de Rhar el Khal. Nous pouvons seulement indiquer qu'il est vraisemblablement en rapport avec une des deux failles, ou peut-être même les deux, qui se trouvent à quelques centaines de mètres au Sud de la grotte. Ces failles, longues de 9 km. depuis leur origine jusqu'à la grotte, drainent les calcaires et dolomies fissurées du Portlandien qui s'écoulent brusquement les jours d'orage à la faveur de cette fissuration et de ces failles. Une étude détaillée des lieux permettrait d'avoir des certitudes.

Ce que l'on peut affirmer cependant c'est que l'impluvium de ce ruisseau souterrain est assez considérable puisqu'il coule encore à raison de 80 litres sec. en période d'étiage et que, de plus, il renferme des gîtes métallifères car les eaux qui apparaissent dans le ruisseau souterrain offrent des caractères chimiques très particuliers : gaz et sels métalliques dissous.

Atmosphère. — La grande particularité de cette cavité est la présence au niveau du ruisseau et dans les galeries inférieures d'une atmosphère nocive qui accélère les mouvements du cœur. L'accélération est telle que plusieurs personnes se sont évanouies et je me souviendrai longtemps de la sensation ressentie tandis que j'essayais de remonter l'échelle qui pendait le long du Grand Talus. MIRA, qui m'assistait ce jour-là, ne comprenait ni mon mutisme, ni ma lenteur (20 minutes pour remonter 14 m. d'échelles).

Les « émanations » semblent apparaître au niveau du rapide qui est au bas du Grand Talus. Il pourrait s'agir d'un composé métallique en dissolution dans l'eau, composé suffisamment instable pour que le seul brassage de l'eau précipite le sel métallique et libère le gaz inconnu (1).

Utilisation des eaux. — Les eaux de cette cavité sont actuellement utilisées pour les besoins de la mine de Bou Becker qui la puise par pompage et l'achemine par refoulement dans des conduites de 17 km. de longueur.

Nous avons demandé, en raison de la conformation de la grotte, qu'une expérience soit tentée, expérience tout à fait anormale en pays calcaire mais qui aurait pu donner ici un grand nombre de renseignements.

Il s'agissait de barrer provisoirement la sortie des eaux au bas du Grand Talus afin de l'obliger à se mettre en charge et à se déverser par la Salle du Déversoir. En prenant note des temps de montée des eaux dans la marmite de géant du Grand Talus, on aurait pu obtenir l'altitude et la capacité des cavités situées en arrière de la voûte mouillante, la réalité de l'étanchéité du système et les possibilités de régularisation de cette ressource (2).

En résumé, l'étude de la cavité de Rharr el Khal a amené la découverte d'une importante ressource et a permis de régler l'importante question de l'alimentation en eau de Bou Becker, mine d'importance internationale.

L'exploration n'est pas terminée. Nous nous sommes arrêtés à la voûte mouillante d'une part et, d'autre part, à l'exploration de la galerie supérieure qui domine le ruisseau. Par la salle de la Perte (voir le plan) il serait possible de gagner le cours du ruisseau et de continuer l'exploration. Elle est particulièrement pénible en raison de l'atmosphère que l'on y rencontre. Si l'on veut la faire il faut, soit employer des masques respiratoires, soit se décider à aller très lentement avec des équipiers au cœur solide afin d'éviter les évanouissements qui arrivent

(1) Au niveau de la perte de la rivière on est très fortement gêné par ce gaz inconnu. Les eaux analysées au point de vue chimique prennent avec certains réactifs une coloration « peau de pêche ». Mais je n'ai pu obtenir une analyse complète des échantillons apportés.

Les émanations se retrouvent dans la galerie descendante où elles gênent l'exploration. Sur la rivière et dans les galeries d'entrée, par contre, on est exempt de troubles. Tout se passe comme si des gaz dissous dans l'eau se dégagaient lorsque l'eau est brassée dans les cascades du ruisseau souterrain. Elle dépose d'ailleurs à ce moment-là du manganèse en quantité considérable, d'où son nom de Rharr el Khal : la grotte du manganèse.

Le gaz libéré se tient dans les parties hautes des galeries ; ce n'est donc pas du gaz carbonique puisque d'autre part les lumières fonctionnent normalement.

Les effets physiologiques en sont très particuliers : affolement du cœur et immense lassitude. En se déplaçant très lentement on arrive à progresser, mais il ne faut jamais forcer. A chaque nouvelle exploration j'ai eu à déplorer des évanouissements chez des équipiers pourtant aguerris.

(2) L'expérience n'a pas eu lieu, déconseillée par un géologue d'Alger qui a proposé de creuser des puits dans le réseau souterrain.

fatalement si l'on veut faire des efforts normaux : seuls sont permis des mouvements très lents.

L'expédition vaut d'être à nouveau tentée.

VALLÉE DE LA TAFNA

Dans les *Annales de Spéléologie* [2] j'ai décrit la rivière hypogée de la Tafna. Depuis, diverses études ont été faites dans la région pour reconnaître :

— les pertes et les résurgences de la rivière en vue d'une utilisation éventuelle ;

— les ressources aquifères karstiques des calcaires et dolomies dans toute la vallée de la Tafna en amont du barrage des Beni Badhel.

Nous avons été conduits à prospecter spéléologiquement la région et à retrouver un certain nombre de circulations karstiques qu'il sera possible d'utiliser rationnellement.

TAFNA (RIVIÈRE SOUTERRAINE DE LA). — (1). — $X = 132,9$; $Y = 163,42$; $Z = 1.110$. — Commune de Sebdou.

Faisant suite à la première série d'explorations effectuées en 1948 pour reconnaître exactement le cours souterrain de la Tafna, expéditions au cours desquelles un parcours de près de 4 km. avait été reconnu et levé de façon précise, de nouvelles recherches ont été entreprises en vue d'essayer de passer la voûte mouillante qui nous avait arrêtés une première fois et de reconnaître les diverses caractéristiques de ce cours souterrain (hydrogéologie, pertes, résurgences, etc.). Ces travaux ont été menés à bien par une équipe composée de J. BIREBENT, MIRA et Dr TRABUT.

L'exploration. — Nous avons trouvé quelques changements dans les galeries parcourues les années précédentes. Le sol des parties sèches de la grotte avait été fortement raviné par le passage des eaux. Des trous de 2 à 3 m. de profondeur et de 2 à 5 m. de diamètre avaient été creusés dans les éboulis remplissant partiellement les galeries, témoin d'un passage violent des eaux, en particulier dans la Galerie Henry et le Couloir des Eboulis. (Stations 9, 17, 18, 19 et 20).

Malgré les divers essais que nous avons faits au point terminal de l'expédition précédente, nous n'avons pu progresser que de quelques mètres. Devant l'impossibilité d'attaquer à la mine la voûte presque mouillante de la Galerie de Tantale, nous nous sommes mis à l'eau et nous avons progressé de quelques mètres pour nous trouver devant un siphon ennoyé qui nous a paru profond de quelques mètres. La vision que nous avons eue de cette galerie l'année précédente était donc fautive et les bruits que nous avons cru entendre étaient le clapotis de l'eau contre les parois. Il ne peut donc plus être question que de passer avec des scaphandres.

Leur emploi donnera des résultats le jour où on se décidera à poursuivre l'expédition, car la galerie aperçue sous l'eau est large. La seule difficulté de cette prospection sera le port des appareils jusqu'au fond de la grotte. Il faudrait envisager l'établissement d'un camp sur la plage qui précède immédiatement la Galerie du Requin.

Niveau des eaux. — Malgré la longue période de pluies qui avait précédé notre visite, les niveaux étaient sensiblement identiques à ceux trouvés l'année précédente sauf en quelques points :

— Au Lac Coudé, les eaux étaient en crue de 0,40 le 8 juillet, mais le 15 le

niveau était redevenu normal. La crue constatée était le fait d'une suralimentation par un petit courant en provenance de la station 20, disparaissant à la station 19 pour réapparaître à la station 16 sur la rive gauche, montrant ainsi que la petite galerie marquée sur le plan entre 16 et 17 est une résurgence fonctionnant occasionnellement et non une perte.

— Dans la galerie Henry, un ruisseau de quelques litres seconde circulait le 8 juillet mais ne coulait plus le 17.

— Du Lac des Ilots au Lac de l'Ennui, le niveau des eaux était supérieur de 1 m. 50 à celui de l'année précédente ; les voûtes des stations 22 à 28 étant presque mouillantes.

Ces diverses constatations permettent de conclure que la Tafna, dans son cours souterrain, est composée de deux parties bien distinctes :

— En amont de la Salle Dollfus, nous nous trouvons en présence d'une rivière active.

— En aval de cette même salle, les diverses nappes d'eau rencontrées ne sont que des réservoirs se vidant très lentement par leur partie supérieure et conservant au dessous d'un certain niveau les eaux qu'ils contiennent. Autrement dit, il suffirait de réunir les points bas des différents réservoirs pour assécher la grotte jusqu'à la Salle Dollfus.

Niveau des eaux en crue. — Les niveaux ci-dessus augmentent considérablement en temps de crue dans la partie aval. Les montées d'eau n'atteignent cependant qu'une cote de + 3 m., cette hauteur étant celle des barrages constitués par les éboulis de la Galerie Henry et ceux de la Salle du Pilier.

Les témoins laissés les années précédentes pour contrôler le niveau des crues dans la partie amont montrent que les eaux se sont élevées au maximum de 1 m. 30.

Arrivées d'eau et pertes. — Grâce à la saison pluvieuse qui avait précédé nos nouvelles prospections, nous avons pu voir fonctionner les arrivées d'eau et les pertes diverses du cours souterrain, ce que nous n'avions pu faire en période d'étiage :

— A la station 17 de la série amont, une fissure déversait dans la rivière une quantité d'eau que nous avons évaluée approximativement à 50 litres-seconde. Le courant était tel qu'il empêchait l'abordage à l'orée de la galerie.

— A la station 32, un filet d'eau de 1 litre-seconde coulait dans la Tafna.

— A la station 41 il en était de même.

— Au Déversoir, les eaux s'engouffraient dans une fissure ennoyée avec un débit très important. C'est en ce point que j'ai procédé aux expériences de coloration des eaux pour reconnaître si la partie aval du cours hypogé était en relation avec cette perte ; les points où résurgeaient les eaux qui disparaissaient en ce lieu.

Expérience de coloration. — Le 9 Juillet, à 16 h., un bidon verseur était mis en place dans la partie basse du Déversoir (station 32). Le débit était évalué à environ 200 litres-seconde. 400 gr. de fluorescéine dissoute dans l'alcool avec addition d'ammoniaque au moment de l'emploi formait la solution destinée à colorer la perte pendant environ 10 heures. Un service de surveillance était mis en place auprès des sources d'aval.

Le 11 juillet, la source des Ruines où naît pratiquement le cours extérieur de la Tafna était nettement colorée. Quelques heures plus tard c'était le tour de Aïn Taga, résurgence de la rive gauche, puis, quelques heures après, celui de Aïn ben Slimane, résurgence de la rive droite.

Le 13 juillet, les sources de la base du massif travertineux situé à 3 km. de la

grotte vers l'aval se coloraient à leur tour : c'était d'abord Aïn Soltane, puis tout à côté la petite source d'Aïn Daïlène et enfin Aïn Berd plus loin vers l'Ouest.

Les petites sources de Si Ahmeur et de Bou Chiba, à la base des falaises, restaient limpides (1) (2).

Conclusions. — Bien que les nouvelles explorations n'aient pas permis de poursuivre la reconnaissance du réseau souterrain au delà de la Galerie de Tantale, elles ont augmenté nos connaissances sur le cours lui-même, sur ses pertes et sur ses résurgences. Elles ont par conséquent permis d'avoir une idée assez claire de cette circulation karstique pour pouvoir envisager l'utilisation rationnelle de cette importante ressource.

Il est, en effet, un fait très important qui n'a pas été signalé ci-dessus : c'est le manque de corrélation existant entre le débit de la cascade, celui de la perte et le total des débits des résurgences. En employant des chiffres tout à fait approximatifs, car il n'a pu être fait de mesures précises, lorsque la cascade débite 300 lit.-sec., le débit de perte est de 200 lit.-sec. et le total des quantités d'eau fournies par les sources n'est plus que de 50 à 60 litres-seconde.

Il y a donc une grosse quantité d'eau qui disparaît sans profit pour personne. Elle circule dans des inféro-flux, elle alimente des nappes invisibles et non reconnues et si, en fin de compte, elle ressort peut-être au barrage des Beni Badhel à 10 km. à l'aval, il n'en est pas moins vrai que la totalité des eaux de la Tafna pourrait être employée de façon plus intelligente.

Pour résumer nos connaissances sur les caractéristiques de la Tafna, nous pouvons dire :

— que le cours souterrain reconnu se compose bien de deux parties de caractère très différent : un réseau amont représenté par toute la partie amont jusqu'au Déversoir, suivi d'un cours souterrain inconnu partant du Déversoir et résurgant à l'extérieur dans un inféro-flux qui alimente les diverses sources de l'aval ; un réseau aval fossile constitué par la partie aval de la grotte à partir du Déversoir jusqu'à l'entrée de la grotte, réseau servant périodiquement de trop-plein à l'ensemble à l'époque des crues ;

— que les débits reconnus à l'intérieur de la grotte ne correspondent pas à ceux des résurgences ; qu'il y a donc perte assez considérable de débit ;

— que la cuvette synclinale où circule le cours souterrain de la Tafna est en définitive étanche puisque les eaux de la perte réapparaissent auprès de l'entrée de la grotte (3).

L'étude de la cuvette géologique de la Tafna, en tant que circulation souterraine, nous a conduit à étudier deux autres points intéressants : la résurgence de Bir Aflak et l'Aven du Merdja.

AFLAK (BIR). — (222). — $X = 130,40$; $Y = 165,95$; $Z = 1.260$. — Commune de Sebdou.

(1) La quantité de fluorescéine employée pour cette expérience de coloration était anormalement faible. Ce n'était qu'une dose d'essai (nous n'en avons pas d'autre d'ailleurs) destinée à une première expérience. Elle donna cependant une coloration violente et soutenue des eaux aux diverses résurgences même lointaines. Il est vrai que la qualité de la fluorescéine employée influe sur les résultats.

(2) Le géologue dont il a été question à la note 2 de la page 30 a prétendu que les résultats de cette expérience de coloration étaient faux et qu'ils ne concordaient pas avec la réalité géologique, les eaux de la Tafna devant sortir à Sidi Ahmeur et Bou Chiba !

(3) Endroit que je pourrais indiquer avec précision, le cas échéant.

C'est une petite cavité à 100 m. à l'Ouest de la route de Tlemcen à Sebdou, au bout de l'éperon du Gadet el Kbira à quelques mètres de dénivelée au dessus de la route et à l'origine d'un petit lit de ruisseau intermittent.

Après les périodes de longues pluies, un ruisseau pouvant débiter en moyenne 100 litres-seconde pendant une période de 3 mois, sort de ce trou (1). Après les orages, le débit peut atteindre 1 m³ seconde.

En relation avec une faille intéressant les dolomies et calcaires du Kiméridgien supérieur, cette grotte basse ne peut être pénétrée que sur quelques mètres. C'est un boyau de 0 m. 60 de haut qui est obstrué par de nombreux éboulis de plafond qu'il faudrait débayer pour continuer la visite. Il est d'ailleurs fort peu probable, en raison de la nature du terrain, que l'on trouve de vastes galeries.

MERDJA (BIR EL OUED). — (231). — X = 128,80 ; Y = 168,70 ; Z = 1.390. — Commune de Sebdou.

Cet aven est assez difficile à trouver. Sur la route de Tlemcen à Sebdou, au contour de Sidi Azzouz, dans la forêt d'oued Merdja, prendre le ravin qui monte vers le Nord-Ouest. Après 500 mètres de parcours dans ce ravin, prendre la crête au Sud-Ouest. L'aven se trouve sur la crête même, près d'un petit sommet.

Il s'ouvre dans les calcaires en plaquettes par une ouverture ovale qui possède un palier à 1 m. 50. Il a une profondeur de 8 m. ; des traces d'érosion sont visibles dans la partie Sud-Est. C'est une cavité sans importance n'ayant pas absorbé de grandes quantités d'eau.

Les cavités ci-dessous n'ont pas de lien entre elles. Elles se trouvent dans des étages géologiques différents et, de ce fait, leurs caractéristiques sont totalement différentes. Nous les étudions en allant de l'amont vers l'aval.

KOLLA (RHAR). — (232). — X = 138 ; Y = 169. — Commune de Sebdou.

Nous n'avons pas visité cette cavité qui est une petite grotte sans profondeur au dire de M. RAGT, garde des Eaux et Forêts de Merchiche.

RHIRANE. — (224). — X = 133,15 ; Y = 161,95 à 162 ; Z = 1.000. — Commune de Sebdou.

Ce sont des grottes dans les tufs creusés mi-partie naturellement, mi-partie artificiellement dans la falaise qui limite à l'Est le grand talus bordant la plaine où sort la Tafna.

Elles forment trois groupes principaux, les excavations les plus profondes étant au centre. Elles sont pittoresques parce qu'ayant été aménagées pour servir de refuges à l'homme. La légende veut qu'elles aient été habitées par les Beni Habib, pillards qui terrorisaient la contrée alors fort boisée.

Elles ont été formées par les eaux venant du bord du plateau et non, comme on l'avait pensé tout d'abord, par une résurgence.

DERMAM (BIR) ou HASSI. — (159). — X = 137,45 ; Y = 159,85 ; Z = 1.008. — Commune de Sebdou.

Portée sur les Guides Bleus sous le nom de HASSI DERMAM, cette cavité est un puits naturel qui se trouve en bordure de la piste allant de la route de Sebdou à Lamoricière au village porté sur la carte sous le nom de Matmoura Oulad Halima, à environ 6 km. à l'Est de Sebdou.

La carte au 1/50.000 a essayé de l'indiquer à l'Ouest des maisons, mais l'excavation est portée 200 mètres trop au Nord-Ouest.

(1) Renseignements fournis par le garde forestier de Merchiche et contrôlés personnellement pendant une période de 10 jours.

Lors de l'exploration, des touffes d'alfa avaient été jetées en grande abondance dans ce puits pour empêcher la population de prendre de l'eau en raison d'un accident survenu l'année précédente à deux arabes qui s'y étaient noyés et dont on n'avait point retiré les corps.

Hassi Dermam est, dans un cirque rocheux, un puits naturel de 8 mètres de profondeur qui aboutit à une nappe d'eau. A l'Est les parois sont à pic, mais vers l'Ouest une sorte de trottoir rocheux permet de prendre pied. La visibilité étant très mauvaise, la corde de sondage s'étant coincée, nous avons été amené à faire une première reconnaissance en scaphandre.

Le puits descend à pic jusqu'à une profondeur de 35 m. Les parois, espacées de 3 m. environ jusqu'à la profondeur de 10 m., s'éloignent les unes des autres à partir de ce point pour former une sorte de salle ennoyée qui s'étire en direction Est-Ouest. La première exploration ne nous a pas permis de faire une plongée suffisamment longue pour pouvoir juger des dimensions de la cavité dans sa plus grande profondeur. Il nous a seulement paru être en présence d'une galerie où circule un faible courant ; les eaux paraissent venir du Nord en direction du petit massif de Gadet el Dalaa, dont les croupes appartiennent au Kiméridgien moyen et inférieur. Elles sont chaudes en surface, mais leur température s'abaisse vers le fond ; le phénomène inverse doit avoir lieu en hiver.

Cette cavité paraît se trouver sur une faille ayant approximativement une direction Nord-Sud, direction qui se change en S.-S. E. en arrivant vers le lieu dit Es Seddar. Les couches de terrain ont, dans la plaine immédiatement voisine, un pendage très redressé ; des couches calcaires alternent avec des bancs marneux et c'est entre deux de ces derniers que l'eau s'est fait un passage. Ces marnes paraissent parfaitement imperméables puisqu'elles maintiennent l'eau au dessus du niveau de la plaine. Cette cavité paraît être sur le courant qui alimente les marais de Bir Smaïne et d'Es Seddar au Sud et Aïn Tebouda et la source de la briqueterie à l'Ouest.

(Juillet 1948, J. B. et Dr TRABUT).

ZEBIR (RHAR). — (240). — $X = 125,95$; $Y = 167,50$; $Z = 1.010$. — Commune de Sebdou.

Grotte sur la rive gauche de la Tafna en face du kilomètre 5 de la route de Sebdou à Beni Bahdel, à peu près à la hauteur de la route. Visitée rapidement, paraît sans intérêt.

BERD ZAA KBIRA (RHAR). — (219). — $X = 125,95$; $Y = 167,50$; $Z = 1.010$. — Commune de Sebdou.

Se trouve sur la rive droite du ravin descendant de la forêt de Bouchouk à Beni Hediel à 1 km. au Nord d'Aïn Berd Zaa Shkira.

La légende voulait qu'un gros trésor ait été caché au moment de la conquête sous le caroubier qui protège la grotte. Des travaux y furent exécutés en 1873, mais le trésor resta introuvable.

La cavité débute par un entonnoir de 3 m. de diamètre au pied d'une petite falaise. On aboutit dans une galerie (Galerie de la Djemaa) dont le fond est occupé par une nappe d'eau profonde de 3 m. d'où sort un courant estimé à 40 l.-sec. qui se perd immédiatement dans des éboulis. Au bout de 6 m., la galerie s'abaisse (0,30) sur 1 m. de large, puis se relève. Elle continue avec le ruisseau sur la droite (profondeur d'eau : 2 mètres) sur une dizaine de mètres. Elle se termine par une salle basse ronde ennoyée d'où part une galerie qui aboutit à une nouvelle salle ronde d'où part une galerie formant siphon. Nous n'avons pu continuer dans cette galerie, bien que nous ayons un scaphandre, en raison du peu de temps dont nous disposions. L'exploration serait à terminer : il est vraisemblable qu'elle amènerait probablement la découverte de nouvelles salles.

L'intérêt de cette cavité réside dans le fait qu'elle recèle à son entrée un courant souterrain important. On sait où réapparaît ce courant puisque au moment des travaux les eaux des sources de Zaa Srira et des Beni Hediel coulaient trouble 12 heures environ après l'ouverture du chantier. Ces sources, qui ne restituent pas entièrement le débit constaté dans la grotte, se situent à 1 et 2 km. de la grotte et à 200 m. de dénivelée. Il est vraisemblable que les eaux circulent dans le ravin sous une épaisse couche de travertins qui tapisse le thalweg. Elle s'enfouit ensuite dans les calcaires du dessous et crée une circulation karstique soutirée partiellement et latéralement par la source de Zaa Srira qui sort d'une petite galerie.

Il y a donc une utilisation possible de ce courant par captage à la sortie de la grotte et chute vers la vallée où les eaux seraient récupérées et réparties suivant les droits de chaque propriétaire irrigué par les sources de Zaa Srira et de Beni Hediel, avec la possibilité d'augmenter le périmètre irrigable de cette région. Nous laissons cette étude à la sagacité de MM. les Ingénieurs de l'Hydraulique.

TSRHANIMET (RHAR AÏN). — (416). — $X = 127,35$; $Y = 166,5$; $Z = 1.120$. — Commune de Sebdou.

Nous n'avons pas vu ce point, mais nous avons recueilli auprès des habitants les renseignements ci-dessous. Aïn Tsrhanimet sort d'une petite cavité située au flanc du ravin Nord-Est partant de Aïn Beni Hédiel. Elle est pérenne et son débit serait aussi important que celui de Berd Zaa. Elle se perdrait immédiatement après sa sortie, dans les calcaires.

Son emplacement de sortie est assez particulier puisqu'elle sortirait au pied de l'étage marno-calcaire du Kiméridgien moyen, étage imperméable en principe sur lequel coule le lit de la Tafna souterraine. Il est possible, bien que nous ne l'ayons pas vérifié, que la circulation karstique apparaisse au sommet de l'étage marno-calcaire et que les eaux se réenfouissent pour réapparaître 100 mètres plus bas. Le raisonnement paraît corroboré par un renseignement : une cavité avec un courant souterrain se trouverait au dessus de Aïn Tsrhanimet. A vérifier.

KMER I (RHAR BOU). — $X = 121,70$; $Y = 163,30$; $Z = 780$. — N° 225.

KMER II (RHAR BOU). — $X = 121,85$; $Y = 163,35$; $Z = 775$. — N° 226.

KMER III (RHAR BOU). — $X = 122,85$; $Y = 163,00$; $Z = 830$. — N° 227.

Ce sont trois cavités sans importance se trouvant sur la rive gauche de la Tafna à 2 km. au Nord-Est du village de Tafessra dans un massif calcaire du djebel Noufaï. La grotte supérieure est peut-être une perte de la Tafna à l'époque où elle coulait à cette hauteur.

HAMAMA (RHAR). — (228). — $X = 120,40$; $Y = 162,15$; $Z = 760$. — Commune de Sebdou.

Cette grotte se trouve en bordure de la falaise d'En Nesserat à 900 m. du village de Tafessra. Elle se trouve dans les travertins qui recouvrent vraisemblablement les grès Séquaniens. Un chemin, ancien ruisseau venant de la grotte, amène jusqu'à l'entrée.

C'est une grande salle allant en se rétrécissant vers le fond où deux petits boyaux impénétrables amènent ou ont amené l'eau qui a créé la grotte par dissolution, érosion et enlèvement des matériaux désagrégés.

NESSERAT (RHAR EN). — (239). — $X = 120,25$; $Y = 161,70$; $Z = 782$.

Située à 500 m. au Nord de Tafessra, à l'Ouest de Rharr el Hammam, au fond d'un petit ravin qui entaille la falaise, cette petite excavation dans les travertins a la même origine que la grotte ci-dessus. Elle fut habitée par les préhistoriques (silex à l'entrée).

TAFESSRA (RHAR). — (233). — $X = 120,15$; $Y = 161,35$; $Z = 765$. — Commune de Sebdou.

Encore appelée Rhar bou Tauf, cette excavation, creusée dans les grès Séquaniens, paraît être en partie artificielle. De l'eau se trouve en saison pluvieuse dans le fond de la grotte. Il est possible que cette cavité ait servi de cité refuge à l'époque romaine, des tessons de poterie vernissée ayant été retrouvés dans le sable qui tapisse le sol.

KALLALAGINE (RHAR). — (229). — Simple excavation, se trouve au Sud du village de Tafessra.

TENIET (RHAR EL). — (235). — $X = 118$; $Y = 152$.

Cette grotte nous a été signalée, mais nous ne l'avons point visitée. Il est possible qu'elle soit en relation avec une source qui coule au dessous.

FEDEMKIA (RHAR). — (223). — $X = 120,8$; $Y = 163,3$; $Z = 700$. — Commune de Sebdou.

Se trouverait, d'après des renseignements, près de la Tafna, auprès d'une maison au dessous de Rhar bou Kmer. Elle se composerait d'une grande salle et d'un long couloir.

Son emplacement est curieux car il est en bordure de tufs calcaires recouvrant du trias. Il doit être contemporain d'une ancienne circulation. Exploration à faire.

Enfin, dans la haute vallée de l'oued Isser, entre Sebdou et Lamoricière, tout reste à découvrir. Nous donnons ci-dessous les renseignements recueillis et que nous n'avons pu exploiter.

Il existerait, aux abords d'une maison forestière et à 2 ou 3 km. en amont dans un ravin, une grande cavité avec un courant souterrain.

A Rhar Mekmer, existerait une grotte dans le Jurassique.

Au Nord de Hassi Dermam, plusieurs grottes de petites dimensions se trouveraient dans le Chabbet Darmous.

ENVIRONS DE TLEMCEN

Les cavités sont fort nombreuses aux environs de Tlemcen. Elles se trouvent toutes dans le Jurassique ou sur sa bordure. Les problèmes d'hydrogéologie y sont complexes, les sorties d'eau, dans leur site géologique, étant souvent masquées par de puissants bancs de tufs et de travertins à fossiles végétaux dont la puissance peut dépasser 60 m. Ces travertins favorisent souvent la diffusion et l'infiltration des eaux dans de nouveaux terrains où elles alimentent les niveaux aquifères du Miocène et du Quaternaire situés à l'aval.

Cette région a été prospectée par les anciennes équipes sous la conduite de MM. DOLLFUS, HENRY, etc. Nous noterons simplement les cavités connues et leurs coordonnées, souhaitant que les prospecteurs nous fassent connaître les résultats de leurs recherches afin de pouvoir les publier dans un prochain numéro des *Annales*.

Carte de Tlemcen au 1/50.000, N° 270 :

	N°	X =	Y =	Z =	
MOHAMMED (RHAR) I	473	126,90	186,70	600	7 km. N. W.
» » II	418	127,50	186,60	600	»
» » III	419	127,85	186,65	600	»
ENNAG AVAL I	420	128,40	186,10	630	5 km. N. W.
» » II	421	128,45	185,95	630	»

	N°	X =	Y =	Z =	
ENNAG AMONT I	422	128,72	185,60	650	5 km. N. W.
» » II	423	128,55	185,10	660	»
SERAL (RHAR)	424	129,35	185,00	715	4 km. N. W.
HOUT (AÏN EL) I	425	131,75	188,55	630	5 km. N.-N. W.
» » II	426	131,65	188,35	610	»
TLEMCEN (GROTTE DE) I ...	427	132,60	182,60	870	S. de Tlemcen
» » II ..	428	132,85	182,65	830	»
» » III ..	429	133,30	182,35	900	»
» » IV ..	430	133,50	182,40	880	»
» » V ..	431	133,65	182,65	840	»
LALLA SETTI	432	133,80	182,00	950	»
NAKOUS (RHAR)	433	140	185		6 km. E.
HALLOUF (RHAR)	434	140,05	186	700	6 km. N. E.
OUADJBAR (RHAR)	435	143,90	189,80	830	11 km. N. E.
IFRI (RHAR)	436	144,60	185,65	1.000	10 km. E.-N. E.
HADJ (RHAR EL)	437	144,40	183,70	1.050	10 km. E.
MNIT (RHAR)	438	144,00	182,70	1.050	10 km. E.
SIDI EL HADJ (RHAR)	439	146,65	183,90	920	12,5 km. E.

Carte de Terni au 1/50.000, N° 300 :

	N°	X =	Y =	Z =
RHARBI (RHAR AN)	440	120,75	180,30	650
HAMAM (RHAR EL)	441	120,50	176,40	1.150
TACSEMPT (RHAR)	442	121,00	173,70	1.350 (?)
KRANDEK	443	127	180	
RHAOUNAM (10 cavités)	444	132	177	
GUERCHRID (4 cavités)	445	133	178	
RMEL (RHAR EL)	446	133	180	
BENIANE (RHAR)	447	133	180	
ATTAR (RHAR)	448	132	181	
SELAM (AVEN)	449	135	178	
DIB (RHAR EL)	450	132	176	
NECHEF (RHAR EN)	451	127,80	175,30	1.150
SOUIGA (RHAR)	452	143,35	179,40	1.040
KADA (RHAR SIDI)	453	143	173	
HAMAM (BIR EL)	454	115,60	165,70	650
DOUMA (RHAR), 2 cavités ...	455	126,20	171,10	1.300

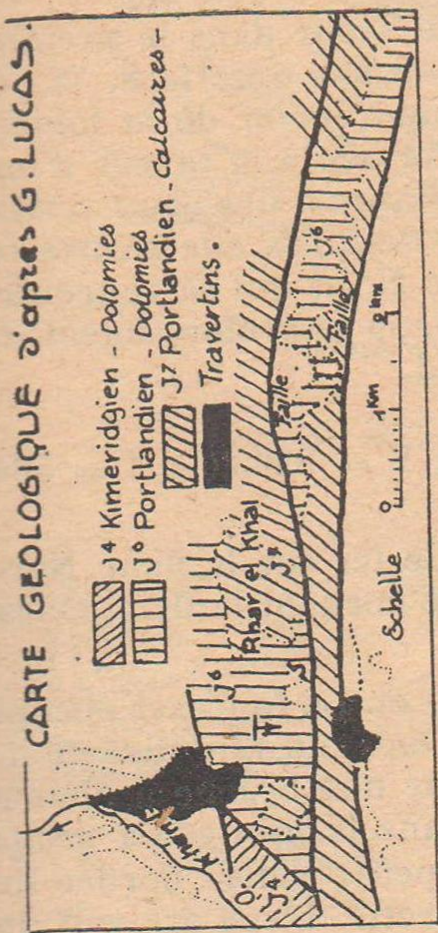
Certaines coordonnées ne sont pas complètes : c'est parce que nous ne sommes pas sûrs de l'emplacement de la cavité sur la carte. Telles qu'elles sont cependant, elles permettent d'en retrouver les entrées.

CHAPITRE II

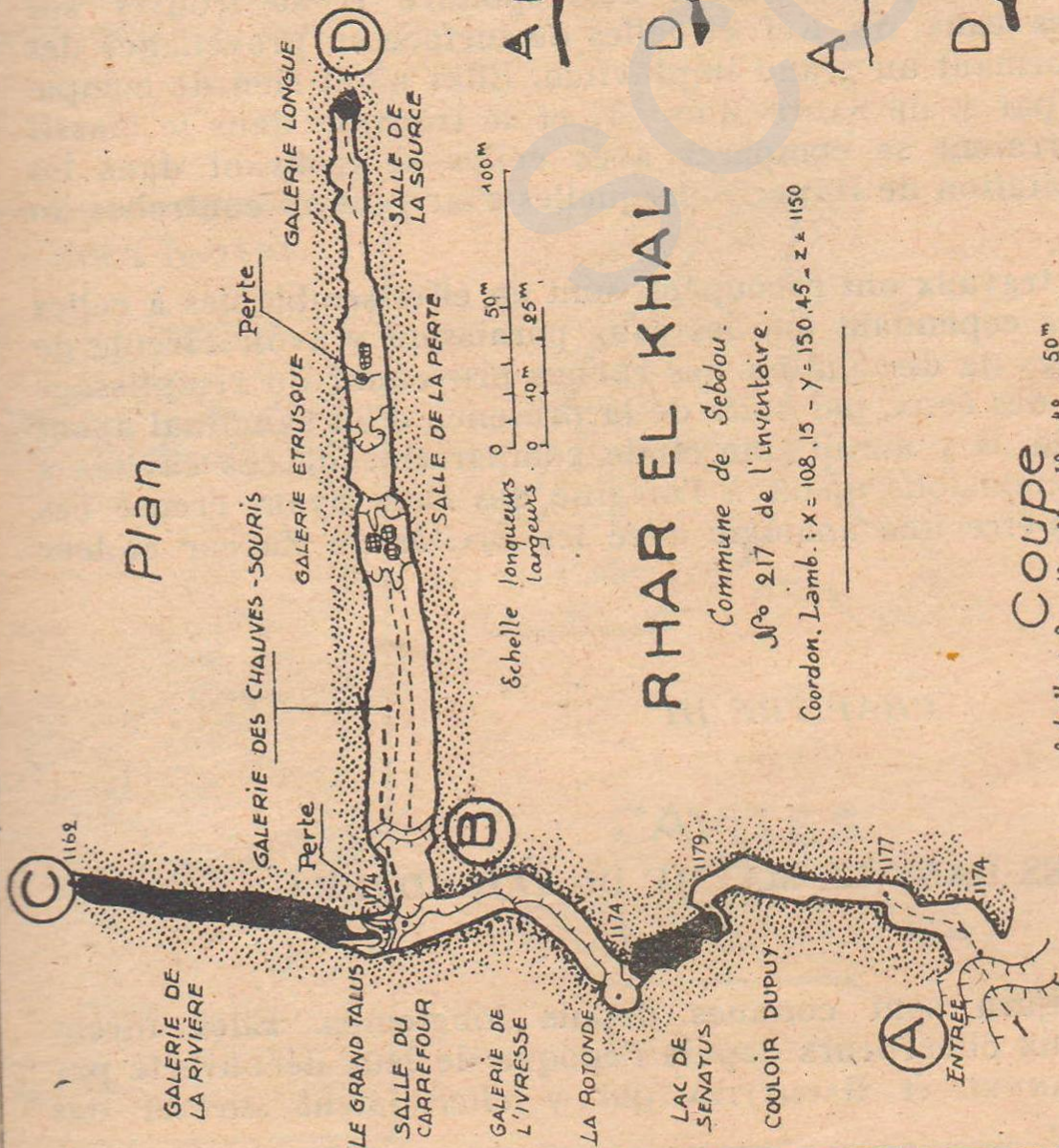
RÉGION DE DUPERRÉ

La région de Duperré et du Djebel Doui était réputée pour ses nombreuses cavités. La prospection de cette région n'a donné que deux grottes dans le petit massif de Kef en Nsour situé à 2 km. au S. W. de Duperré. D'après la carte géologique nous nous trouvons dans le Lias, mais les travaux de DELEAU et de SAINT-OURS les font apparaître plus récents, probablement Jurassique supérieur ou

CARTE GEOLOGIQUE d'après G. LUCAS.



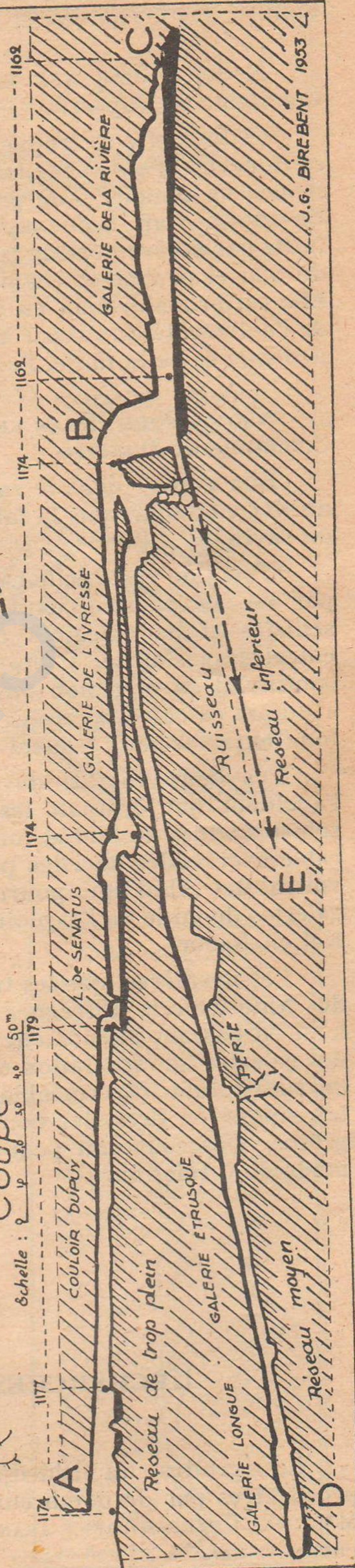
Plan



RHAR EL KHAL

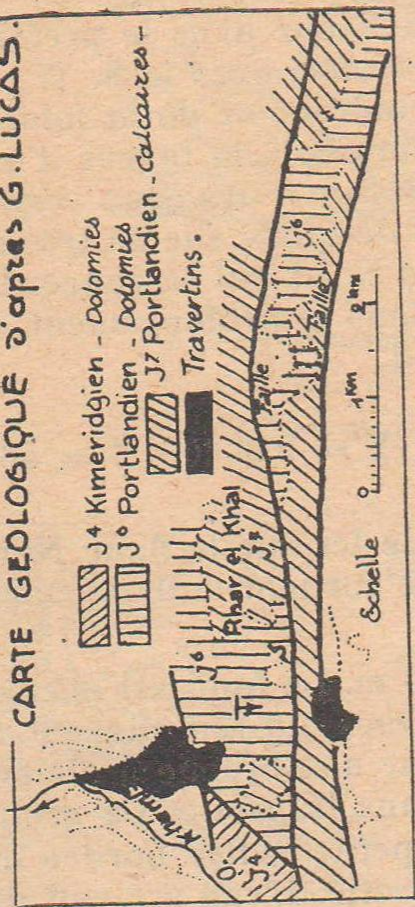
Commune de Sebbaou.
N° 217 de l'inventaire.
Coordon. Lamb.: X = 108.15 - Y = 150.45 - Z = 1150

Coupe

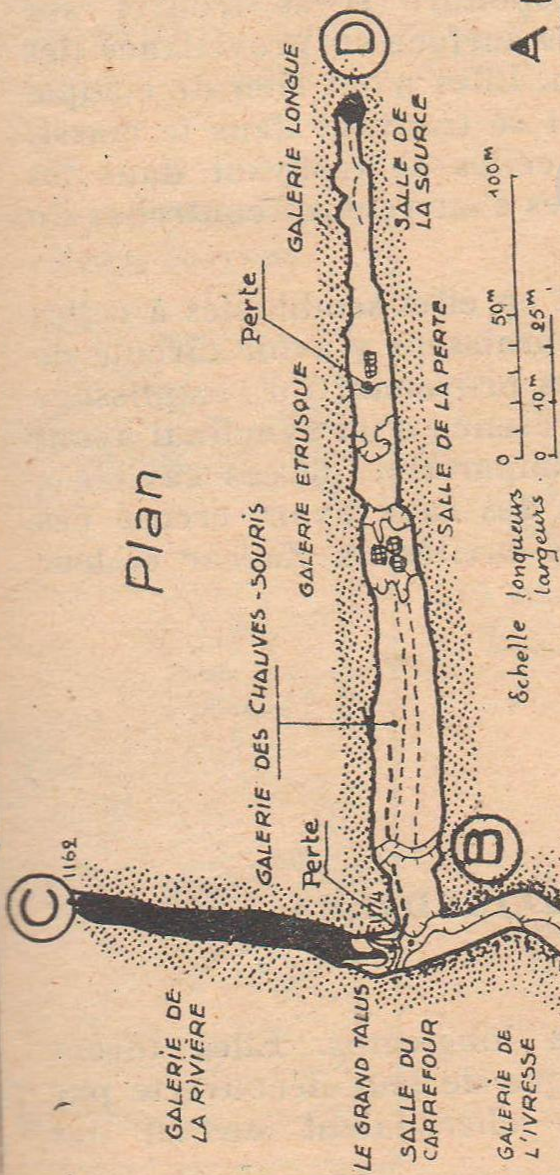


J.G. BIREBENT 1953

CARTE GEOLOGIQUE d'après G. LUCAS.



Plan

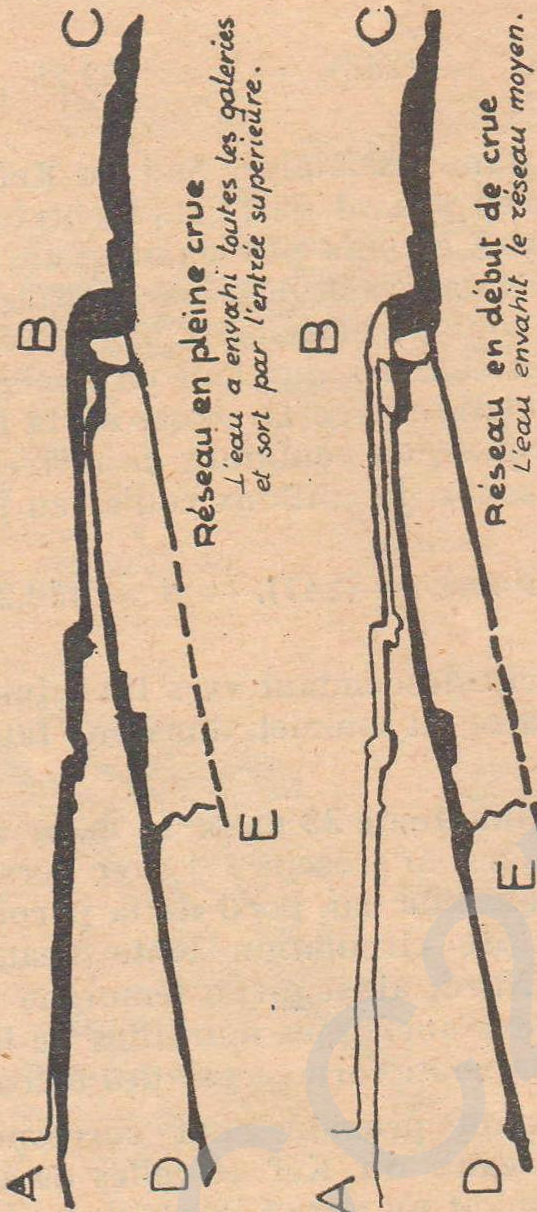


RHAR EL KHAL

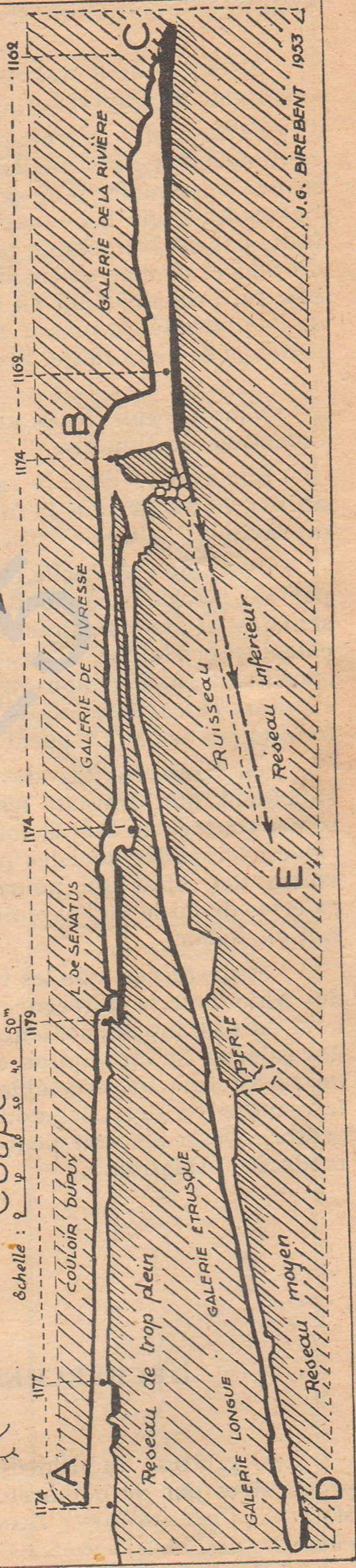
Commune de Sebda.

N° 217 de l'inventaire.

Coordon. Lamb.: X = 108,15 - Y = 150,45 - Z = 1150



Coupe



J.G. BIREBENT 1953

Crétacé inférieur. Les calcaires dans lesquels ces cavités sont creusées ont une texture très cristalline et ils renferment de nombreuses poches d'hématite.

NSOUR (RHAR KEF EN). — (246). — $X = 432,25$; $Y = 326,22$; $Z = 600$. — Commune de Duperré.

Cette grotte se trouve dans les falaises Sud du Kef en Nsour dans le premier renforcement de la falaise en venant de l'Est. L'entrée, tournée vers le S. W., se trouve au sommet d'un grand éboulis provenant d'un effondrement de la falaise. La grotte était beaucoup plus vaste. Elle paraît s'être formée à la faveur d'une faille par enlèvement de la zone de broyage. Elle a livré passage à des eaux venant du Sud et probablement des schistes du Doui en bordure desquels elle se trouve. Elle est probablement en relation avec la grotte de la face Nord qui se rencontre de l'autre côté du massif à quelques centaines de mètres dans le prolongement du pendage et de la faille. Présence de cailloux roulés au fond.

NSOUR NORD (RHAR KEF EN). — (247). — $X = 432,22$; $Y = 326,60$; $Z = 580$. Commune de Duperré.

Elle s'ouvre dans le ravin descendant vers les mines de fer sur le flanc Nord du Kef en Nsour sous la falaise du sommet, dans une falaise bordant le flanc Ouest du ravin.

C'est une vaste salle montante de 33 m. $\times$ 14 m. $\times$ 3,50 m. Le fond est occupé par des matériaux dolomitiques ou gréseux (?) avec vers l'Ouest un remplissage de schistes et de calcaires continué au bord de la paroi par une brèche à ciment calcaire cristallisé, témoin de circulation lente d'eau dans la grotte. La grotte continuait en direction du Nord, ainsi qu'en témoigne la petite vallée bordée de « piliers calcaires », restes des anciennes murailles de la grotte. L'eau arrivait du fond et par canaux trouant la voûte formée par des calcaires en plaquette.

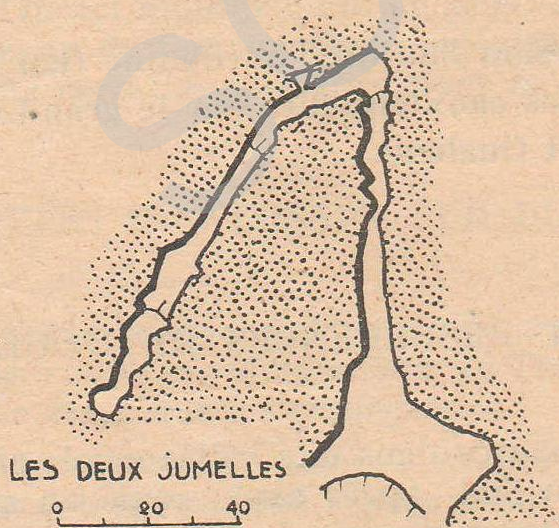
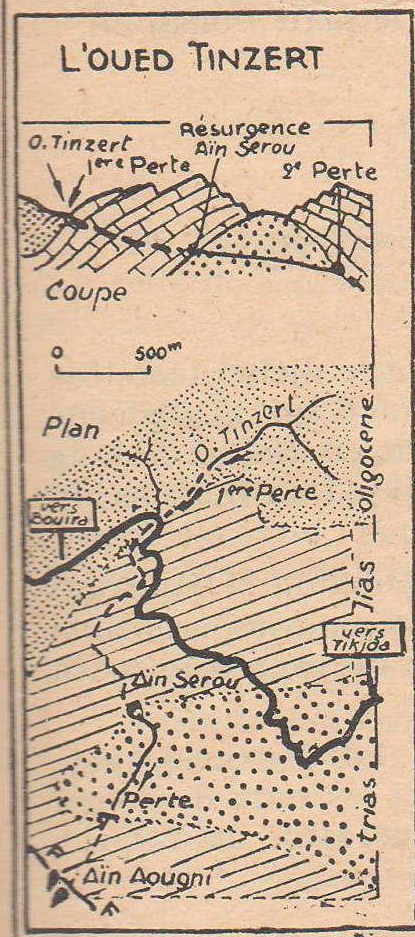
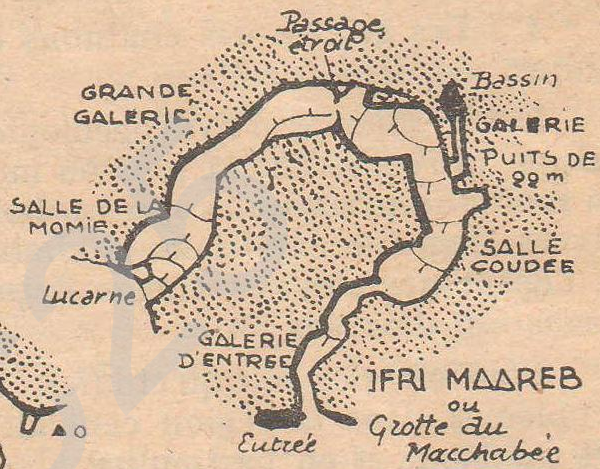
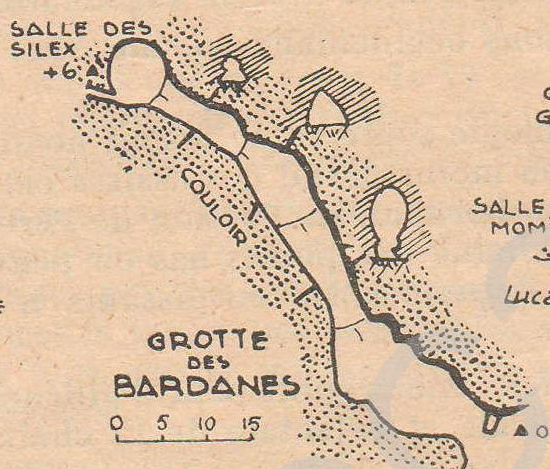
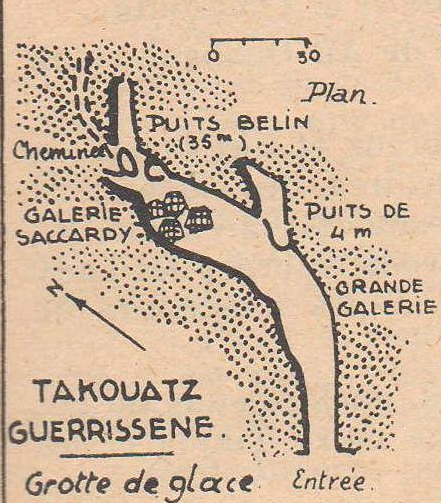
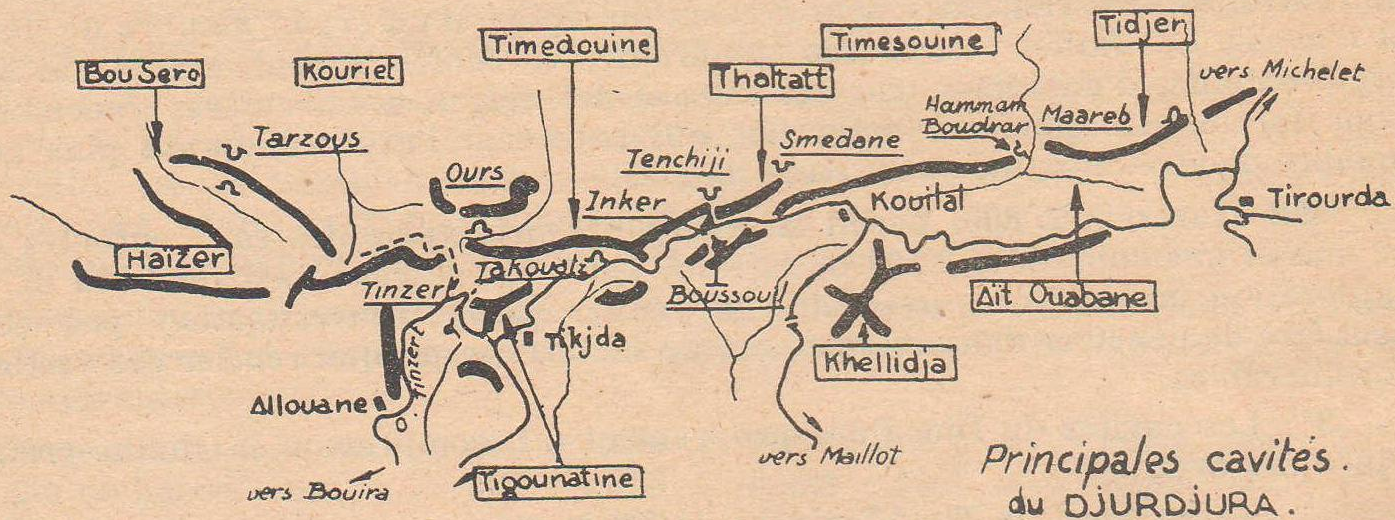
Ces deux cavités devaient probablement correspondre et se trouver sur l'accident qui drainait les eaux du Kef et celles de surface en provenance des schistes situés au Sud et formant un grand impluvium. Elles n'ont rien de comparable avec celles décrites par J. DE SAINT-OURS [3] et se trouvant dans le massif voisin des Abid qui pourraient se comparer avec celles se trouvant dans les galeries de mine de l'exploitation de Duperré, lesquelles s'ouvrent en contrebas du Kef en Nsour.

Ces dernières, que les travaux ont recoupées, sont en effet semblables à celles des Abid avec la différence cependant que les eaux paraissent y avoir circulé de haut en bas, les phénomènes de dissolution des roches provenant du remplissage des galeries de circulation des eaux, par suite de la présence d'un synclinal ayant un substratum imperméable. Il y aurait une étude comparative de ces cavités à faire pour en tirer des conclusions quant à l'origine des eaux ayant creusé ces grottes. On trouverait peut-être une analogie avec les cavités du Zaccar et leur mode de formation.

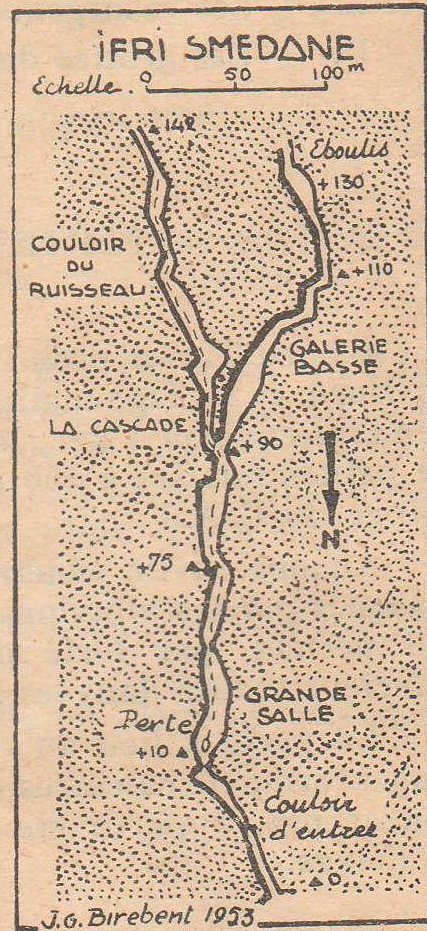
CHAPITRE III

RECHERCHES DANS LE MASSIF DU DJURDJURA

Les grottes du Djurdjura sont connues depuis longtemps. Elles furent prospectées par de nombreux chercheurs depuis l'époque de leur découverte par MM. DE PEYERIMHOFF, JEANNEL et RACOVITZA qui y cherchaient surtout des cavernicoles [4].



CAVITÉS DU DJURDJURA



Elles peuvent être classées en plusieurs groupes qui sont, de l'Ouest à l'Est :

1°) Les grottes de la bordure septentrionale : du Bou Sero au Kouriet.

2°) Les cavités de l'Haïzer, vaste plateau où les calcaires du Lias inférieur et de l'Infralias, très redressés, sont creusés de lapiaz, d'un grand nombre de dolines et d'avens. Les failles y sont très nombreuses et s'entrecoupent, créant des zones préférentielles d'enfouissement des eaux et des neiges, ces dernières s'accumulant pour former des glaciers naturelles qui entravent l'exploration du plus grand nombre d'entre elles, même au cœur de l'été.

Aïn Tinzert (alt. 800) paraît la résurgence principale des eaux enfouies dans ce massif qui culmine à 2.164 m. et dont l'altitude moyenne est de 1.900 m. Une exploration méthodique avec des moyens rapides d'investigation permettrait peut-être de pénétrer dans un vaste réseau souterrain qui doit receler des verticales considérables.

3°) Les cavités du Djurdjura proprement dit, comprenant la chaîne crête du Djurdjura avec :

— au Nord, le Timédouine et le Thaltatt ;

— au Sud, l'anticlinal de Tikjda avec le Tigounatine et le Timézouine.

4°) Les grottes des chaînons occidentaux comme ceux de Aït Ouabane et du Tidjer.

Les problèmes d'hydrogéologie sonterraine y sont nombreux et fort divers en raison du redressement plus ou moins grand des assises calcaires, des étages plus ou moins imperméables qui les bordent, de l'action de l'érosion qui a entamé les divers étages, créant dans la chaîne des points bas où peuvent résurger les eaux si l'enracinement des étages imperméables encaissants n'est pas une cause de formation d'écrans [5].

Nous n'avons fait qu'étudier, assez rapidement d'ailleurs, quelques-uns de ces problèmes dans la région centrale et orientale de la chaîne entre Tikjda et les Aït Ouabane, et en particulier :

A. — Les pertes et les résurgences de l'oued Tinzer (point bas du Tigounatine).

B. — Les grottes du versant Sud du Timédouine (Est de Tikjda).

C. — Les résurgences des eaux enfouies par le grand et le petit Boussouil.

D. — Les grottes des Aït Ouabane.

A. — PERTES ET RÉSURGENCES DE L'OUED TINZER

L'oued Tinzer prend sa source dans une vallée située entre le djebel Icetcifen au Nord et le Tigounatine au Sud. Après avoir coulé en surface sur l'Oligocène pendant environ 1 km., le ruisseau décroît de débit et disparaît en 100 m. le long de petites falaises à 500 m. à l'Est de la route de Maillot à Tikjda au dessous du refuge du C. A. F.

Aucune cavité pénétrable n'est visible, les boyaux de percolation se trouvant masqués par les alluvions de la cuvette qui forment un masque semi-imperméable qui permet, par forte pluie seulement, aux eaux de surface de gagner le ravin inférieur creusé dans les calcaires du Lias inférieur.

La perte a lieu au contact Oligocène-Lias inférieur (alt. 1.490). Ce dernier étage, formé de calcaires extrêmement érodés, est très fissuré, et les eaux de l'oued Tinzer ont, à partir de la perte, un parcours souterrain sur toute la largeur de l'étage.

Elles réapparaissent à 1.200 m. de distance et 235 m. plus bas que la perte dans la vallée encaissée de l'oued Tinzer à la source de Aïn Serou, probablement à la faveur de la présence du Trias que le ravin entaille. Le ruisseau coule en surface pendant 500 m. environ pour se reperdre progressivement dans les calcaires fissurés à l'altitude approximative de 1.157 m.

Les eaux réapparaissent définitivement à Aïn Aougni sous forme de trois sources : la source des Lauriers (alt. 1.062 m.) et celle de la Falaise (alt. 1.071 m.). Une faille est vraisemblablement à l'origine de la réapparition des eaux en cet endroit. Une cavité sans profondeur, au dessus de la source de la Falaise, se termine par une fissure qui doit être en relation avec le cours souterrain.

La particularité essentielle de ces pertes et résurgences est le débit anormal des résurgences par rapport aux pertes correspondantes. Elles ont les caractéristiques suivantes :

Perte amont	alt. : 1.490	débit : 5 l. s.	temp. eau : 20°
Aïn ou Serou	alt. : 1.255	débit : 15 l. s.	temp. eau : 10°1
Perte aval	alt. : 1.157	débit : 15 l. s.	temp. eau : 13°5
Aïn Aougni Falaise ...	alt. : 1.071	débit : 25 l. s.	temp. eau : 12°2
Aïn Aougni Lauriers ..	alt. : 1.062	débit : 25 l. s.	temp. eau : 12°2

Les deux premiers débits ont un écart de 10° ainsi que les deuxièmes. Il faut donc conclure que dans chaque trajet souterrain le débit est augmenté par des apports clandestins en provenance des étages perméables bloqués par le Trias.

L'abaissement de la température de 10° constaté entre la première perte et la première résurgence confirme l'hypothèse d'un apport d'eau en provenance d'étages alimentés en hiver par des neiges et peut-être en été par le produit de la fonte de glaciers naturelles inconnues semblables à celles de la Grotte de Glace dont il est parlé plus loin, cavité qui se trouve précisément au même niveau géologique que la résurgence.

L'étude inverse pourrait être tentée en période froide pour voir la différence de température entre les diverses pertes et résurgences signalées plus haut.

L'étude de l'oued Tinzert montre bien, de plus, le rôle joué par le Trias qui bloque et canalise les eaux de tout un étage calcaire vers son point bas. Il faut évidemment qu'il ait une certaine puissance pour ce faire.

B. — GROTTES DU VERSANT SUD DU TIMEDOUINE

Nous avons visité, après beaucoup d'autres, plusieurs cavités aux environs de la Grotte de Glace qui se trouve sur le flanc Sud du Timédouine, à 3 km. au N.-N. E. de Tikjda, dans le même étage que les résurgences.

Ces cavités sont identiquement placées en bordure des calcaires du Lias inférieur à pendage Nord très redressé reposant sur le Trias. Elles sont dans la falaise rocheuse qui se trouve au dessus du kilomètre 3,2 de la route de Tikjda à Tizi N'Kouilal. Les eaux de creusement proviennent d'un impluvium dolomitique creusé d'agouni, petits avens qui recueillent les eaux de pluie et les neiges de l'hiver dont l'épaisseur atteint parfois trois mètres de hauteur.

La présence d'une faille est l'une des raisons déterminantes de tous ces phénomènes karstiques.

Trois de ces cavités sont visitables. Ce sont : la Grotte de Glace ou Takouatz Guerissene, les Deux Jumelles et la Grotte des Bardanes.

TAKOUATZ GUERISSENE OU GROTTTE DE GLACE. — (114). — X = 650,7 ; Y = 352 ; Z = 2.000. — Commune de Maillot.

630,7 x 352,850

Se trouve dans la falaise rocheuse au dessus du kilomètre 3,2 de la route de Tikjda à Tizi N'Kouilal, à 3 km. 250 à l'E.-N. E. de Tikjda.

Elle a été excellemment décrite par L. SACCARDY, Conservateur des Eaux et Forêts d'Alger [6]. Elle se compose d'un couloir montant (direction Nord) qui s'élargit et aboutit à une salle dans laquelle une galerie descendante débute par un petit puits pour se poursuivre pendant 20 m. environ tandis que la galerie principale monte rapidement pendant 50 m. pour se trouver colmatée par l'argile. Le sol de cette galerie est percé de deux puits, le premier bouché rapidement par des éboulis, tandis que le deuxième, en forme de bouteille, est visitable jusqu'à — 35 m. Ces puits sont creusés à la faveur de diaclases parallèles que l'on rencontre tout le long du puits et de direction générale N. W. - S. E.

La grotte renferme un glacier pérenne qui, en certaines années (1947 en particulier) s'amenuise beaucoup.

JUMELLES (GROTTE DES). — (457). — $X = 630,6$; $Y = 352,9$; $Z = 2.000$. — Commune de Maillot.

Située à l'Ouest de la Grotte de Glace, elle ne porte aucun nom dans le dialecte local. Nous l'avons ainsi baptisée car elle possède deux entrées, la galerie de l'Ouest se colmatant rapidement.

L'autre galerie a une entrée de 7 m. d'ouverture précédée d'une terrasse. On accède dans un couloir montant de 40 m. de long allant vers le Nord. La galerie tourne ensuite vers le Nord-Ouest et par petits paliers successifs atteint une petite salle basse et fermée à l'altitude de 2.018 m. Sa longueur totale n'est que de 70 m. Elle est visiblement creusée par l'érosion qui a élargi une diaclase et deux joints de stratification superposés ainsi qu'en témoigne le resserrement de la galerie à mi-hauteur environ.

Latéralement et au niveau de la voûte, des arrivées d'eau sont visibles ; elles ont contribué au creusement de la cavité.

BARDANES (GROTTE DES). — (458). — $X = 630,9$; $Y = 352,75$; $Z = 2.000$ (coordonnées incertaines). — Commune de Maillot.

Cette cavité s'ouvre dans la même falaise que les grottes précédentes. Elle est sensiblement identique comme topographie, mais sa longueur n'est que de 50 m. L'entrée est une salle basse. La galerie s'enfonce vers le Nord tandis que sa voûte se hausse jusqu'à 10 m. de hauteur. Elle prend ensuite des dimensions moindres et se transforme en un boyau de 2 m. de dimensions moyennes terminé, ici aussi, par une petite salle basse avec petit aven remontant impénétrable dans la voûte. Deux silex taillés ont été trouvés dans la salle terminale, ainsi que dans la salle d'entrée des autres grottes de cette région.

Les trois cavités ci-dessus offrent des ressemblances frappantes au point de vue topographie : s'enfonçant d'abord vers le Nord, elles obliquent vers l'Ouest à mi-parcours, ce qui semble indiquer un changement de pendage vers l'Ouest. La physionomie des galeries change d'ailleurs en cet endroit : leurs dimensions sont plus réduites.

Mais une seule de ces grottes possède le privilège d'être une glacière naturelle. On aurait pu penser que des grottes semblables et semblablement placées topographiquement et géologiquement devaient offrir des caractères météorologiques identiques.

Le cas de Takouatz Guerrissène est donc un cas anormal lié à des phénomènes souterrains particuliers (présence d'une faille probablement) permettant aux eaux de gagner la profondeur par des fissures impénétrables aux explorateurs mais formant un réseau de cavités génératrices de courants d'air et susceptibles de conserver pendant l'été une température suffisamment basse pour que la glace se

conserve et même condense à son contact l'humidité de l'air. La présence de puits dans Takouatz Guérissène montre, d'autre part, que les eaux du massif gagnent les régions basses de l'étage calcaire où elles doivent circuler en direction du point bas où elles résurgent.

C. — RÉSURGENCE DES EAUX ENFOUIES DANS LE BOUSSOUIL

La cuvette du Boussouil renferme deux avens :

- l'ANOU BOUSSOUIL au Sud ;
- l'ANOU INKER TEMDAT au Nord.

Ces deux avens sont tous les deux actifs et absorbent les eaux d'orage et de fonte des neiges. Jusqu'à ces dernières années on ignorait où elles résurgeaient. Aussi, pour parfaire les explorations et les études sur ces gouffres, nous avons fait deux expériences de coloration : l'une au Boussouil, l'autre à l'Inker Temdat. La surveillance des sources de la région avait été mise au point par MM. BARBIER et BOROT, Ingénieurs de l'Hydraulique de Tizi Ouzou et de Bouira.

Coloration du Boussouil [7].

Le colorant employé était la fluorescéine. Les précautions suivantes avaient été prises :

— Le colorant (8 kg. 500) avait été préalablement dissous dans 20 litres d'alcool auquel fut ajouté 1 litre d'ammoniaque au moment de la mise en coloration des eaux.

— La première coloration massive fut faite à 16 heures au moment où le débit d'eau provenant de la fonte des neiges était maximum (environ 10 l. s.). En 1 heure une quantité de 3 kg. de colorant fut versée dans les eaux du gouffre.

— Pendant la nuit, la mise en coloration fut continue, un bidon verseur spécial contenant la solution ayant été posé dans la première cascade. Le lendemain, à 10 heures du matin, les eaux de la cascade étaient encore colorées de façon intense.

— Entre 10 heures et midi, un complément de 3 kg. de fluorescéine fut versé dans les eaux du Boussouil qui avaient augmenté de volume par suite de pluies nocturnes ; l'intérêt de cette dernière coloration massive était, en cas de fortes pluies, d'éviter l'arrivée d'une grosse masse d'eau non colorée dans les réserves colorées.

— Enfin, nous avons choisi une période pluvieuse à la fin de la fonte des neiges pour qu'il n'y ait pas de retard dans la circulation des eaux.

Deux régions ont été particulièrement surveillées :

- le flanc Sud du Terga M'Ta Roumi où apparaissait une grosse résurgence ;
- le flanc Nord du massif depuis l'Ansor Arbailoune jusqu'au Aït Ouabane.

Les eaux sont sorties à Tala el Hammam Boudrar (110 E. 9) située à 100 m. en amont de la prise d'eau de l'Usine de Djemaa, le mardi 27 avril à 6 heures du matin.

A 6 heures, la coloration était faible.

A 9 heures, elle était intense, ce qui dura jusqu'au soir.

Le mercredi 28 à 15 heures, l'eau des émergences était encore colorée en vert.

Le 2 mai seulement, c'est-à-dire 7 jours après la mise en coloration du gouffre, les résurgences d'Hammam Boudrar cessaient d'être colorées visiblement.

Les eaux enfouies dans l'Anou Bousouil ressortent donc 1.000 mètres plus bas, au point le moins élevé de la chaîne calcaire dans laquelle elles se perdent. Elles suivent le même étage géologique conformément aux prévisions des géologues LAMBERT et FLANDRIN.

La vitesse des eaux est très grande et elles gagnent la résurgence à une vitesse horaire de 44 m. de moyenne. On a en effet :

longueur du trajet : 8.000 m.

temps de parcours : 182 heures.

d'où une vitesse journalière de 1.050 m. et une vitesse horaire de 44 m.

Les eaux étant restées teintées pendant le temps nécessaire à l'enlèvement de toute trace de colorant, on peut dire que se trouvent, sur tout le parcours, un certain nombre de petits bassins de retenue.

Cette expérience éclaire également le régime des eaux dans l'Anou Bousouil. Etant donné que le débit à l'orifice est de 10 l. s. au moment de la coloration et qu'il ressort à plus d'un m³ sec., il nous faut conclure que les eaux enfouies dans l'étage sont canalisées par le réseau hypogé du Bousouil qui fait office de drain mais qui ne renferme pas de barrage important formant réserve. C'est en somme un canal souterrain entre l'entrée et Tala el Hammam Boudrar. Il pourrait être utilisé si l'on créait dans la cuvette du Bousouil un réservoir artificiel destiné à recueillir des eaux d'hiver et de printemps pour suralimenter en été les résurgences qui font fonctionner l'Usine du Djemma. Il est vrai que cette solution ferait perdre pas mal de hauteur de chute.

Coloration de l'Inker Temdat

La géologie de cette région a été spécialement étudiée par LAMBERT, Ingénieur Géologue de l'Electricité d'Algérie [8]. Il pensait que les eaux enfouies dans l'Anou Inker devaient sortir de la région d'Ansor Arbailoune, source permanente qui se trouve sur le versant Nord du Thaltatt à l'altitude de 850 m., c'est-à-dire 860 m. plus bas que l'entrée du gouffre et qu'anormalement, en période de fortes pluies, elles devaient apparaître à la source temporaire située au dessus de la première à l'altitude de 1.100 m. dont le débit atteint à ce moment-là 1 à 2 m³ sec.

Après une nouvelle étude du gouffre en compagnie de JAMBERT, nous avons tenté une expérience de coloration à la fluorescéine. La mise en coloration des eaux du gouffre a eu lieu en mai 1950. Nous étions assisté par M. BARBIER, Ingénieur de l'Hydraulique de la Subdivision de Tizi Ouzou, et par deux géologues du Service des Etudes Scientifiques.

Comme pour le Bousouil, la solution de fluorescéine dans l'alcool, entreposée dans un bidon verseur, fut déposée dans le gouffre à — 100 m. Le débit était de 1/2 litre sec. seulement. La surveillance fut exercée par les agents de M. BARBIER en deux endroits :

— à la source temporaire (alt. 1.100 m.) ;

— à la source pérenne d'Ansor Arbailoune (alt. 850 m.).

L'eau sortit très légèrement colorée pendant une demi heure seulement à la source d'en haut et quelques heures plus tard également peu colorée à la source d'en bas.

D'autre part, par suite d'une erreur regrettable, une centaine de prélèvements d'eau furent examinés superficiellement « à l'œil » par les Services de Chimie et jeté immédiatement. Les résultats de cette expérience de coloration ne sont donc pas probants et le manque de précisions n'a permis ni à M. BARBIER, ni à moi-même de tirer des conclusions correctes de cette expérience.

Un fait est cependant certain : c'est que les eaux enfouies dans l'Inker Temdat réapparaissent à l'Ansor Arbailoune comme l'avait prévu A. LAMBERT.

D. — GROTTES DES CHAINONS ORIENTAUX

Ces grottes, qui sont très connues dans la région, ont été souvent visitées et décrites par les membres du Spéléo-Club d'Alger dans le 7^e fascicule des *Documents de la Carte Géologique d'Algérie* [9]. Nous ne les mentionnons que pour ajouter quelques précisions.

MAAREB (IFRI). — (92). — $X = 646,45$; $Y = 356,60$; $Z = 1.280$. — Commune de Michelet.

Décrite par MARICHAL, portée sur la carte sous la dénomination de GROTTES DU MACCHABÉE, cette cavité se trouve dans les calcaires du Lias.

L'entrée se trouve sur le chemin de Darna, à trois quarts d'heure de la maison cantonnière de Tizi Djemaa, de l'autre côté de la vallée de l'oued Djemaa par rapport à l'Azerou Tidjer. Elle se trouve au sommet d'une pente broussailleuse.

Un couloir d'accès de $60 \times 5 \times 2$ conduit à une première salle coudée ($100 \times 15 \times 15$) sur le côté Est de laquelle s'ouvre un puits de 22 m. de profondeur totale qui se continue jusqu'à — 35 m. par une pente d'éboulis terminée par un petit bassin.

Après un étranglement de la galerie, une deuxième salle (100×15), ornée de stalactites et de stalagmites, conduit :

- à gauche et en haut à une lucarne dominant les gorges de l'oued Djemaa ;
- à droite et en bas à la Salle de la Momie où un cadavre desséché et momifié s'est conservé intact.

La grotte du Macchabée est une cavité fossile aujourd'hui perchée par suite de l'ablation des calcaires qu'elle devait drainer à la manière du Bousouil aujourd'hui.

SMEDANE (IFRI). — (108). — $X = 635$; $Y = 354$; $Z = 940$. — Commune de Michelet.

L'entrée se trouve à mi-chemin entre les aiguilles du Thaltatt et le village d'Aït el Ali sur le versant Nord d'une falaise calcaire limitant au Nord un vaste éboulis.

C'est le cours souterrain d'un ruisseau soutirant à travers une barre calcaire les eaux d'infiltration des éboulis du Thaltatt coulant sur un substratum de grès permo-triasiques et de schistes que l'on retrouve dans les cailloux roulés par le ruisseau.

Celui-ci apparaît au fond visible de la cavité, venant du Sud à + 142 m. par rapport à l'entrée. Il se perd à 60 m. avant d'arriver à cette dernière à 950 m. d'altitude pour reparaitre vraisemblablement dans la vallée en un lieu qui n'a pas été recherché.

Schématiquement, la cavité présente trois parties, toutes montant assez rapidement à partir de l'orifice. On trouve :

- 1°) un couloir d'entrée assez bas ($80 \times 2 \times 1$), galerie fossile à sec ;
- 2°) une galerie avec étroitures et cascade suivie par le ruisseau, galerie sur laquelle s'amorce vers le S. W. une galerie sèche de 175 m. environ avec passages surbaissés.

Les deux galeries se terminent au fond parmi les éboulis branlants formés par des calcaires marneux.

Conclusion. — L'étude des phénomènes karstiques ci-dessus, les expériences de coloration effectuées, ont apporté quelques précisions quant à l'hydrologie souterraine de la chaîne-crête du Djurdjura.

95 m. de profondeur

300 m. + 142 m.
et à 16 m.
(cf Beaumel)

1°) Les calcaires du Lias et de l'Infra-Lias bloqués latéralement par des formations triasiques, absorbent les eaux météoriques qui résurgent aux points bas de ces étages et anormalement en bout de failles quand ces failles cisailent les étages imperméables encaissants.

2°) Ces calcaires sont « perméables » en grand.

3°) Les eaux enfouies dans l'Anou Bousouil résurgent à Tala Bou el Hammam Boudrar.

4°) Les eaux absorbées par l'Anou Inker Temdat résurgent aux deux « sources » d'Ansor Arbailoune, le point d'eau supérieur étant la vraie résurgence, la source inférieure n'étant, vraisemblablement, que le produit de l'infiltration à travers les éboulis, de l'eau émise par l'orifice supérieur, lui-même masqué sous un pierrier.

Il reste, malgré les quelques études et les quelques explorations faites, tout à faire dans le Djurdjura. Ce massif est, avec ceux des Babors et du Tababor, celui qui doit receler le plus de grands gouffres d'Algérie en raison de sa structure redressée. L'Haïzer, tout particulièrement, mériterait une étude qui doit être faite avec la collaboration de tous les spéléologues d'Alger à la fin de l'été d'une année dont l'hiver aura été doux et sec afin de trouver aussi peu de glace que possible dans les glaciers naturelles de ce plateau.

CHAPITRE IV

RÉGION DE BOUGIE ET KABYLIE DES BABORS

Entre Bougie et Sétif, les massifs des Babors et ses massifs annexes présentent une grande quantité de masses calcaires souvent redressées à la verticale.

Les cavités y sont nombreuses et importantes. Une première série de prospections avait amené la découverte de nombreux gouffres et cavernes, en particulier dans la chaîne littorale des Babors.

Dans toute la région, nos travaux ont été facilités par ceux des prospecteurs locaux, MM. MANDALÈS, COOK, QUALID, les Eclaireurs de France, les Scouts de France ; je n'aurai garde d'oublier mon assistant et ami Guy JAMBERT qui a fait à lui tout seul un gros travail dans la région dont il est, qu'il connaît bien et qu'il aime. La spéléologie lui est redevable de nombreuses découvertes, en particulier dans les massifs du Gouraya et de l'Arbalou.

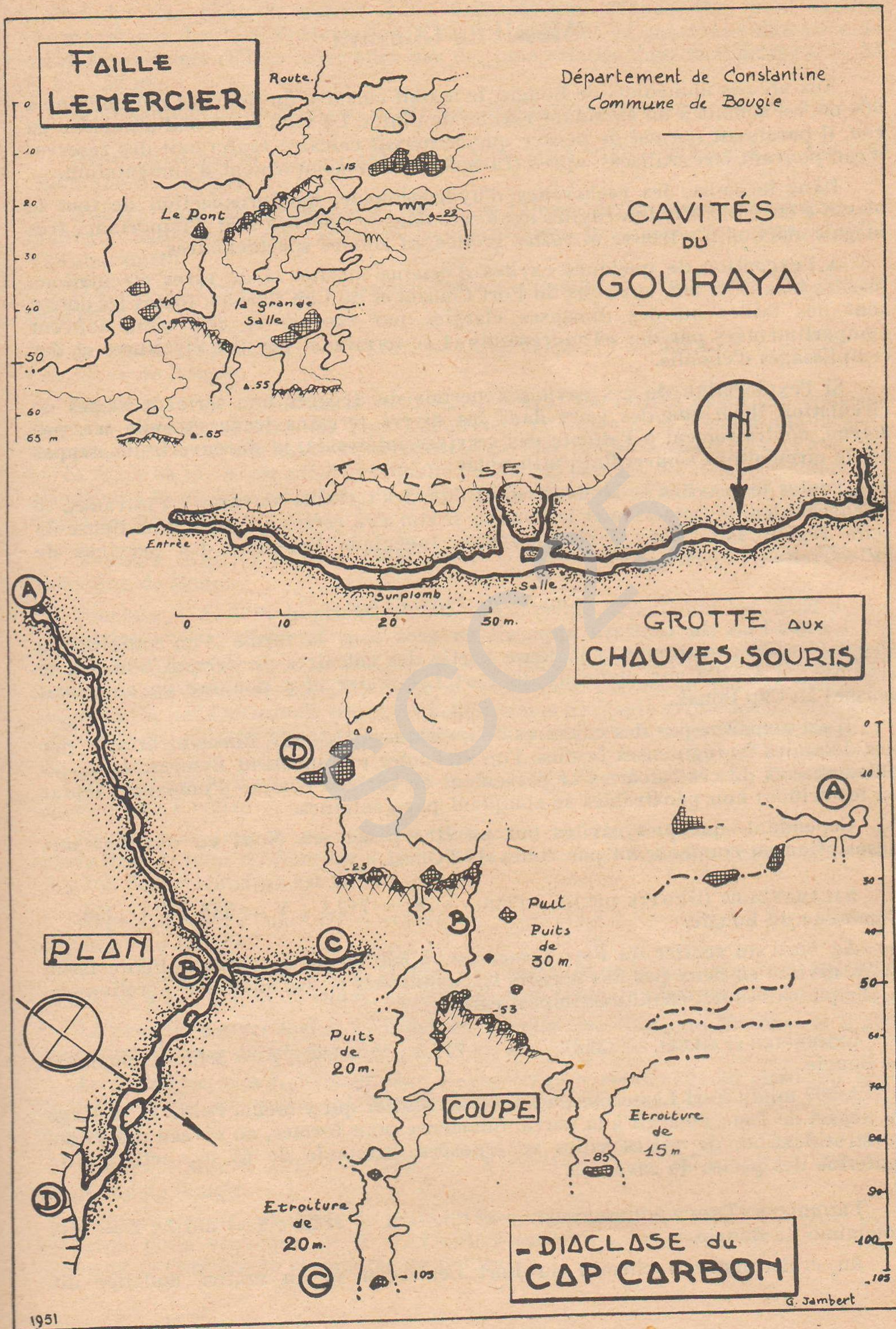
Souhaitons qu'un Spéléo-Club groupe prochainement les bonnes volontés et les « mordus » de Bougie (1).

A quand le gouffre de 800 mètres ?

Nous parlerons successivement :

- du massif du Gouraya ;
- du massif de l'Arbalou ;
- des cavités de la région littorale des environs de Ziama ;
- de diverses cavités explorées hors des zones littorales.

(1) C'est chose faite depuis janvier 1953 et je félicite JAMBERT et MANDALÈS pour leur heureuse initiative.



Massif du Gouraya

Aux abords immédiats de Bougie, le massif calcaire du Gouraya qui culmine à 660 m., est soumis à un abondant régime de pluies. La ville étant mal alimentée en eau, il paraissait normal de penser que ce massif calcaire renfermait des réserves d'eau pouvant être utilisées, après travaux, comme complément d'alimentation.

Dans le cadre des recherches d'hydrogéologie, une prospection de tout le massif a été effectuée. Les cavités explorées dans le Gouraya sont d'importance très inégale mais on n'y trouve ni vastes grottes, ni abîmes spectaculaires.

A l'exception de quelques cavités d'origine marine et de rares circulations fossiles localisées aux environs du Fort Clauzel et du Cap Carbon, toutes les autres sont des failles ou des diaclases élargies par érosion et corrosion, souvent compartimentées par des effondrements et se terminant par des étroitures et des remplissages d'éboulis.

Si l'exploration de ces cavités a permis de dégager une série de règles de circulation théorique des eaux dans les divers terrains traversés, elle n'a pas amené, contrairement à l'attente des services intéressés, la découverte de nappes ou de circulations souterraines utilisables.

Toutes les cavités se trouvent dans l'un des terrains suivants : l'Intraliassien, le Pliensbachien, le Domérien et le Pontien si l'on s'en réfère à l'étude minutieuse de cette région faite par Alexis LAMBERT, Ingénieur Géologue des Services de l'Electricité d'Algérie.

Cavités de l'Infra-Lias

L'Infra-Lias du Gouraya apparaît en gros sous la forme d'un anticlinal à sommet érodé constituant la majeure partie des calcaires du versant Sud. On le retrouve en écaille aux environs du Fort Lemercier et à nouveau en anticlinal normal au Cap Bouak.

Il est constitué par des calcaires dolomitiques gris clair, finement lités, et par des dolomies ferrugineuses brunes, l'un et l'autre extrêmement fissurés. Aussi les affleurements de ces calcaires se présentent en surface comme d'immenses lapiaz où les orifices non pénétrables se comptent par centaines.

Cependant, quelques cavités ont pu être pénétrées. Nous en donnons une description en commençant par celles de l'Ouest.

SALAMANDRES (GROTTE DES). — (339). — $X = 712,1$; $Y = 388$; $Z = 350$. — Commune de Bougie.

Au bord du sentier du Fort Lemercier, à 800 m. de ce dernier. Petite faille E. W. divisée en deux par des massifs stalagmitiques et des éboulis concrétionnés. A chaque extrémité, étroitures impraticables.

LEMERCIER (FAILLE). — (368). — $X = 712,3$; $Y = 388$; $Z = 350$. — Commune de Bougie.

A 900 m. du Fort Lemercier, au bord du sentier qui y mène. Faille E. W. large au départ de 1 m., s'élargit à la partie inférieure pour former, au niveau des joints de stratification, de vastes salles superposées. Profonde de 65 m., cette cavité renferme des perles de cavernes.

LEMERCIER (TROUS SOUFFLEURS). — (349). — $X = 712,8$; $Y = 387,7$; $Z = 350$. Commune de Bougie.

Au croisement du chemin du Fort Lemercier et du sentier muletier dit

« Chemin du Gouraya ». Deux entrées, de part et d'autre du croisement, permettent d'atteindre une série de petites salles creusées aux dépens d'un joint incliné recoupant une diaclase d'orientation N.-N. E. - S.-S. W., ce qui donne une série de salles superposées reliées entre elles par des puis creusés dans la diaclase à — 25 et à — 50 m.

A mi-hauteur de la diaclase, existe un petit orifice avec fort courant d'air.

HERCULE (GROTTE D'). — (343). — $X = 712,8$; $Y = 387,9$; $Z = 430$. — Commune de Bougie.

S'ouvre dans une tranchée à 100 m. à l'Ouest de la maison forestière de Gouraya. Salles en pente séparées par étroitures terminées par grande salle d'effondrement.

D'après L. FERLAY, un deuxième orifice permettrait d'atteindre des étages inférieurs.

GOURAYA (FAILLE DU). — (342). — $X = 715,2$; $Y = 387,45$; $Z = 320$. — Commune de Bougie.

Située à 15 m. au Sud de la route du Gouraya, 400 mètres avant son embranchement avec le chemin du Fort Lemercier. Orientée S. W., elle a une largeur moyenne de 2 m. et elle est compartimentée par des remplissages d'éboulis à — 30, — 45 et — 65 m., profondeur à laquelle l'aven est bouché. Sa longueur totale est d'environ 140 m. Elle est située au contact Charmouthien-Toarcien, le rejet étant d'environ 2 m.

MYSTÈRE (GROTTE DU). — (345). — $X = 713,35$; $Y = 387,50$; $Z = 370$. — Commune de Bougie.

Diaclase N. S. dans le prolongement de l'enceinte hammadite Est, à 60 m. de sa jonction avec le Gouraya.

L'entrée, cachée sous les ronces, permet d'accéder à une pente d'éboulis qui aboutit à une salle de $25 \times 10 \times 10$ m. continuée elle-même par un laminoir instable avec salle terminale ornée de belles draperies. Cette grotte-aven entaille le Lias inférieur en gros bancs et se poursuit dans des calcaires en plaquettes.

MURAILLE (GROTTE DE LA). — (344). — $X = 713,35$; $Y = 387,45$; $Z = 350$. — Commune de Bougie.

Grotte sans intérêt, creusée au croisement de deux diaclases. L'entrée se trouve dans le talus du Gouraya à 10 m. de la jonction de l'enceinte hammadite Est avec lui. Son orientation est E. W.

CARRIÈRE (AVEN DE LA). — (357). — $X = 713,8$; $Y = 387,6$; $Z = 260$. — Commune de Bougie.

Deux puits s'ouvrent à 1 m. 50 l'un de l'autre, dans la carrière de la batterie du centre, à son extrémité Ouest, au sommet d'un talus de pierraille de 20 m.

Le premier est vertical et cylindrique. Il commence par une étroiture et il est finalement obstrué par de l'argile.

Le deuxième, très richement orné d'excentriques, commence lui aussi par une chatière étroite. Le puits qui la suit, profond de 17 m., est rempli d'éboulis instables.

PERLES (GROTTE AUX). — (352). — $X = 714$; $Y = 367,5$; $Z = 302$. — Commune de Bougie.

Cette cavité est composée de petites salles communiquant avec l'extérieur par de petits puits verticaux de 5 m. L'entrée est au sommet de la butte cotée 302, dominant la Carrière de la Batterie du Centre.

RAVIN (FAILLE DU). — (374). — $X = 711,35$; $Y = 387,70$; $Z = 280$. — Commune de Bougie.

A 150 m. à l'W.-S. W. du Fort Lemercier, sur le passage d'un sentier allant à la Tour d'Oriac et dans le deuxième thalweg, s'ouvrent deux failles à pendage N. S. et E. W.

L'entrée, dans la faille N. S., permet de pénétrer dans une petite salle au fond de laquelle un surplomb de 3 m. aboutit au plafond d'une nouvelle salle avec effondrements qui est colmatée à — 11 m.

SANS NOM (FAILLE). — (367). — $X = 711,70$; $Y = 587,70$; $Z = 300$. — Commune de Bougie.

A environ 60 m. au Sud du Fort Lemercier, recoupant le sentier descendant vers la Tour d'Oriac au niveau du premier lacet, s'ouvre une faille N. S. Sa largeur au départ est de 1 m. Une étroiture de 0 m. 40 lui succède sur 10 m. de profondeur. La largeur moyenne de 1 m. reprend ensuite jusqu'au fond, recouvert d'un talus d'éboulis à — 45 m. Toutes les parois sont enduites d'argile.

DRAPERIES (FAILLE AUX). — (366). — $X = 711,65$; $Y = 387,65$; $Z = 300$. — Commune de Bougie.

Dans un vallonnement à 50 m. au S. W. du Fort Lemercier, un puits de 15 m. aboutit à une pente d'éboulis menant à un effondrement terminal à — 23 m. L'orientation générale, d'abord S. N., devient S. W.-N. E. Le long des parois, quelques draperies stalagmitiques ont donné leur nom à cette cavité.

CAILLOU (TROU DU). — (375). — $X = 711,45$; $Y = 387,50$; $Z = 210$. — Commune de Bougie.

Petite diaclase E. W. de 0 m. 50 de largeur moyenne avec bouchons d'éboulis et étroitures impraticables, située à 80 m. au N. W. de la Tour d'Oriac dans un petit vallonnement sur la gauche et à 20 m. d'une petite sente montant au Fort Lemercier.

CAP CARBON (GROTTE DU). — (73). — $X = 714,7$; $Y = 388,15$; $Z = 210$. — Commune de Bougie.

Longueur : 80 m. ; profondeur : 120 m. On accède au puits d'entrée qui se trouve dans la paroi Est du piton coté 262 (dominant le tunnel à l'Est), par un petit sentier partant de la route et contournant la face Sud. On coupe ensuite directement vers la paroi, jusqu'à une plate-forme visitable et marquée d'ocre-rouge.

L'ensemble, système de deux diaclases orthogonales, offre une succession de puits séparés par des paliers d'éboulis à — 25 m., — 65 m., — 95 m. d'un côté et — 85 m., — 108 m. de l'autre.

Au niveau de la Corniche du Cap Carbon, la diaclase recoupe une galerie de prospection minière. On retrouve la diaclase élargie au niveau de la mer. A ce niveau, on peut y accéder en barque. A + 15 m., une plage marine consolidée permet d'atteindre sur la gauche un petit couloir donnant dans une salle en pente obstruée à sa partie inférieure par du sable. Dans cette diaclase on trouve des fleurs de gypse très ternes et quelques belles excentriques.

Toutes ces cavités ont pour origine des failles ou des diaclases. Elles continuent au delà des étroitures et des effondrements avec une largeur variable mais dans toute l'épaisseur de l'étage, c'est-à-dire jusqu'au niveau de la mer.

Les phénomènes de creusement doivent beaucoup à la corrosion, favorisée par une fissuration généralisée de l'étage. Il ne paraît pas y avoir à proprement parler de circulation préférentielle, mais plutôt un enfouissement généralisé et partant très rapide.

En résumé, l'hydrologie souterraine de l'Infralias se résoud à :

1°) une percolation rapide des eaux ;

2°) un enfouissement rapide jusqu'au niveau de la mer que les eaux rejoignent par une série de fissures ouvertes et qui débitent aussitôt après les chutes de pluie mais qui s'arrêtent presque aussitôt après la fin.

Cavités du Pliensbachien

Les calcaires Pliensbachiens massifs, souvent finement oolithiques ou sublithographiques, sont blancs, très durs et cohérents. Ils s'étendent en bordure Nord et Sud de l'anticlinal infraliasique (falaises Nord du Gouraya).

Un certain nombre de cavités se trouvent aux environs de la zone de contact Pliensbachien-Infralias. Ce sont celles déjà vues plus haut de Hercule, Gouraya, Muraille, Perles et Cap Carbon.

D'autres, entièrement dans le Pliensbachien, n'ont qu'une importance minime. Ce sont les grottes suivantes :

CHÈVRES (GROTTE DES). — (355). — $X = 712,1$; $Y = 388,95$; $Z = 70$. — Commune de Bougie.

Longueur : 20 m. ; profondeur : 15 m. S'ouvre à 600 m. au N. E. du Pic de la Dent au pied de la grande falaise près de la limite inférieure du talus d'éboulis dominant la falaise marine. C'est une grande salle de $20 \times 15 \times 10$ m. aux contours arrondis, s'ouvrant au Nord par un petit laminoir et au S. W. par un porche de 3 m. légèrement surélevé. Au pied de la barre calcaire, dans une épaisse couche de galets concrétionnés, une ancienne arrivée d'eau colmatée indique le mode de formation de la grotte.

Enfin, dans le sens du pendage N. W.-S. E., à sa partie basse, un petit puits de 4 m. ouvre sur une galerie horizontale de 12 m., actuellement obstruée.

Au pied de la même falaise et à 40 m. au dessus, un porche de 4 m. sur 0,50, en partie obstrué par un blocage de pierre, donne dans une salle de $10 \times 4 \times 10$ m. orientée N.-N. W. Ici aussi on trouve une arrivée d'eau colmatée dont les gours renferment des pisolithes. On y voit aussi les restes d'un squelette humain récent très incomplet. Cette salle est parfois appelée « Grotte du Squelette ».

TUNNEL DE LA POINTE SAINTE-ANNE. — (347). — $X = 388,75$; $Y = 713,6$; $Z = 0$. — Commune de Bougie.

Longueur : 50 m. C'est l'élargissement d'une diaclase par l'érosion marine. Le porche d'entrée a environ 50 m. de haut sur 4 de largeur moyenne. Un petit boyau de 8 m. s'ouvre dans la paroi Sud. Près de l'entrée Est, une cheminée débouche à + 12 ; elle contient de nombreuses concrétions.

A mi-longueur de l'isthme, une autre grotte a été percée par érosion marine. Elle a une longueur de 20 m.

AIGUADES (EVENT DE LA CORNICHE DES). — (368). — $X = 714,9$; $Y = 387$; $Z = 25$. — Commune de Bougie.

Se trouve dans la face Est du Cap Bouak où il recoupe la Corniche des Aiguades. Elargi à la base par la mer, c'est un grand puits de 20 m. avec voûte mouillante terminale.

CORNICHE (FAILLE DE LA). — (371). — $X = 714,9$; $Y = 387$; $Z = 80$. — Commune de Bougie.

Longueur : 20 m. ; profondeur : 25 m. L'entrée, triangulaire, s'ouvre dans la Falaise du Cap Noir, de plain-pied avec la corniche du Cap Carbon, à 200 m. environ de sa jonction avec la route des Aiguades.

Cette faille E. W. se termine après son surplomb par un remplissage d'éboulis.

Une seule cavité est intéressante près du contact Pliensbachien-Domérien. C'est celle des

PIRATES (GROTTE DES). — (346). — $X = 714,3$; $Y = 388,2$; $Z = 250$. — Commune de Bougie.

Longueur : 150 m. ; profondeur : 10 m. Un sentier, se détachant de celui qui mène au Cap Carbon, conduit au porche d'entrée largement ouvert sur le versant Nord de l'éperon rocheux descendant vers le Cap Carbon.

Une deuxième entrée, très difficilement accessible de l'extérieur, s'ouvre dans la paroi à quelques mètres à l'Est de la première.

Ses larges galeries et ses salles importantes sont les témoins fossiles de l'action d'une importante venue d'eau qui n'a pu que venir de l'importante faille qui se trouve non loin de là, vers l'Ouest.

En résumé, ce sous-étage se révèle fort peu fissuré, donc très peu perméable. Les circulations souterraines sont nettement préférentielles et l'on pourrait trouver dans ces calcaires des ressources intéressantes si

— d'une part, le pendage redressé ne s'opposait partiellement à l'infiltration des eaux, et si,

— d'autre part, ces calcaires n'avaient pas un impluvium très limité.

Cavités du Domérien

La superficie des affleurements du Domérien est aussi restreinte que celle du Pliensbachien. Mais la nature lithologique n'est pas la même : on y trouve des calcaires rubannés, de pseudo-brèches calcaires, des calschistes jaunâtres.

Aussi les traces de circulation souterraine y sont plus nombreuses bien que les cavités que l'on y rencontre ne soient pas plus importantes que précédemment.

Les principales grottes sont :

PIGEONS (GROTTE AUX). — (354). — $X = 713,65$; $Y = 388,75$; $Z = 0$. — Commune de Bougie.

Dans la face Nord du Gouraya, deux grottes s'ouvrent au niveau de la mer, dans une petite crique, à 40 m. de la pointe des Salines.

La première grotte est une salle d'effondrement de $15 \times 15 \times 20$ m.

La deuxième est une galerie de $20 \times 4 \times 4$ m., creusée aux dépens d'une diaclase qui se termine par une fissure très concrétionnée.

SALINES (GROTTE DES). — (370). — $X = 714,3$; $Y = 388,4$; $Z = 40$. — Commune de Bougie.

Au bord du sentier des « Grandes Salines », dans la falaise, au niveau du dernier lacet, s'ouvre un boyau de 15 m. avec petites salles étagées. Elle n'a de remarquables que quelques concrétions excentriques et des masses d'aragonite en forme d'oursin.

ANE (GROTTE DE L'). — (363). — $X = 714,40$; $Y = 385,25$; $Z = 250$. — Commune de Bougie.

L'entrée est au bord du sentier en corniche dit du « Cap Carbon », dans la falaise, à environ 300 m. après le tunnel.

Une salle en pente communique, par une étroiture, dans des éboulis, avec une galerie rectiligne horizontale débouchant dans la voûte d'une salle ($10 \times 8 \times 5$ m.) dans une des parois est ornée d'une belle cascade de calcite.

La désobstruction d'une chatière sur 2 m. 50 de profondeur a donné accès à une galerie de 30 m. de long débouchant dans la paroi rocheuse à environ 15 m. au dessous du sentier.

Cette cavité a été creusée aux dépens d'un joint de stratification à pendage accentué du Charmouthien que l'on retrouve à l'extérieur sur 30 m. environ sous forme d'un laminoir trop étroit pour être forcé.

PONT ROUGE (GROTTE DU). — (341). — $X = 714,3$; $Y = 387,4$; $Z =$. — Commune de Bougie.

Longueur : 40 m. ; profondeur : 8 m. Dans le caniveau de la route de Cap Carbon, 10 mètres avant sa jonction avec le chemin de la Batterie du Centre, s'ouvre, non loin d'une faille, au contact des calcaires liasiques et des marnes crétacées, une étroite galerie où le glissement des calcaires sur les marnes a provoqué des décollements de parois contre lesquelles la circulation est dangereuse.

La grotte se termine par une petite salle très concrétionnée terminée elle-même par un puits étroit obstrué à — 6 m. On trouve quelques excentriques sur les parois.

MA (RHAR EL). — (353). — $X = 711,10$; $Y = 387,95$; $Z = 250$. — Commune de Bougie.

Longueur : 15 m. ; profondeur : 12 m. L'entrée, en « boîte à lettres », s'ouvre sur le versant Sud du djebel Gouraya, au pied de la falaise, juste au dessous des dernières maisons de Dar Nasseur.

Cette cavité est connue des indigènes qui prétendaient que des pierres jetées dans l'orifice tombaient dans une nappe d'eau. Or, après l'entrée, assez difficile, on descend dans une diacalse E. W. de 15 m. de long, obstruée par des éboulis. Il n'y a pas de trace d'eau.

En résumé, la circulation dans le sous-étage Domérien ne met en jeu que des quantités assez faibles d'eau qui paraissent avoir agi plus par corrosion que par érosion ; mais on rencontre dans ces cavités de nombreuses concrétions.

Autres cavités

A la base du Pontien localisé autour du Fort Clauzel, deux grottes indiquent une circulation de base au contact du substratum argileux crétacé. Ce sont les grottes de :

HIDALGO (GROTTE DE L'). — (348). — $X = 710,95$; $Y = 386,60$; $Z = 80$. — Commune de Bougie.

Longueur : 30 m. Dans un petit éperon calcaire à 800 m. au S. W. du Fort Clauzel, près de la Redoute de l'Ighzel Bir el Kanoun, s'ouvre une galerie de 30 m. avec quelques diverticules et des cheminées débouchant sur le plateau. Un plancher stalagmitique se trouve à 3 m. au dessus du sol actuel de la grotte.

Cette cavité représente probablement l'ancien cours souterrain de la ressource qui coule dans le thalweg voisin.

CLAUZEL (GROTTE DU FORT). — (340). — $X = 711,55$; $Y = 386,75$; $Z = 125$. — Commune de Bougie.

Longueur : 45 m. C'est un boyau érodé et boueux colmaté par l'argile, mais qui doit être encore actif en période de grosses pluies.

Ces grottes indiquent un ancien réseau fossile, rendu non fonctionnel par l'abaissement des thalwegs environnants ayant rabattu les eaux. Cependant nous

pensons que ces cavités sont doublées à un niveau inférieur d'un nouveau réseau actif formé de circulations préférentielles à la faveur des diaclases ayant présidé à la formation des premières cavités.

Mais les ressources collectées à la base du Pontien ne peuvent être que très faibles et utilisables localement seulement.

Conclusions. — Les explorations et les études faites dans le Djebel Gouraya ont permis de dégager un certain nombre de règles concernant la circulation des eaux dans les divers étages géologiques de ce massif. Elles peuvent se résumer ainsi :

Les calcaires du Gouraya ne renferment pas de réserves d'eau ; certains, offrant un grand impluvium susceptible de retenir une grande quantité d'eau d'infiltration, sont trop crevassés et fissurés pour retenir les eaux qui s'enfoncent rapidement et s'écoulent immédiatement à la mer lors des périodes pluvieuses ; les autres, qui auraient pu retenir les eaux en raison de leur texture, ont un trop petit impluvium pour recéler d'appréciables réserves.

La ville de Bougie doit donc chercher ailleurs que dans le Gouraya l'eau nécessaire à ses besoins. Elle a l'embarras du choix entre la vieille ressource exploitée par les Romains à Toudja et la nappe d'inféro-flux de la Soummam qui, proche de la ville, peut donner une très grosse quantité d'eau aussi pure que celle que l'on aurait pu trouver dans le Gouraya.

Massif de l'Arbalou

Le Djebel Arbalou, situé à 18 Km. à l'Ouest de Bougie, est un massif calcaire très spectaculaire. A ses pieds sortent les sources de Toudja que les Romains avaient captées et amenées par aqueduc pour alimenter Saldae, l'antique Bougie.

Schématiquement parlant, les calcaires du Djebel Arbalou appartiennent au Lias supérieur et moyen et l'ensemble du massif est enchassé dans les marnes noires du Campanien qui forment écran et obligent les eaux enfouies à réapparaître au point bas du massif.

Le besoin de trouver des ressources supplémentaires en eau pour toute la région nous a amené à faire l'étude de ce massif en compagnie d'Alexis JAMBERT, géologue, et de Guy JAMBERT, assistant. Ce dernier, d'ailleurs, a particulièrement prospecté la région et a découvert un certain nombre de cavités qui ne sont pas toutes entièrement explorées.

Nous ne donnons ci-dessous qu'un bref compte rendu des découvertes faites, réservant pour plus tard l'exposé du problème de l'Arbalou et des conclusions que l'on peut en tirer concernant l'hydrogéologie souterraine de ce massif.

Trois groupes d'excavations ont été explorés jusqu'à ce jour. Ce sont :

- le groupe de l'Arbalou ;
- celui d'Ifri Erzen, près des Aït Smaïl ;
- celui d'Irfou el Ma.

Groupe de l'Arbalou

La partie orientale de l'Arbalou qui domine Toudja comprend plusieurs cavités, deux dans les falaises supérieures et trois, dont la résurgence de Toudja, dans la partie inférieure avoisinant le village même.

Ce sont :

SEPT PALIERS (GROTTE DES). — (464). — X = 695,35 ; Y = 385,95 ; Z = 670. — Commune mixte de la Soummam.

Elle se trouve dans la face Nord du Djebel Arbalou dans une falaise dominant la route du Cap Sigli à 900 m. au N. W. du village de Toudja. Un sentier y mène, car c'est une grotte maraboutique, siège d'un pèlerinage réputé.

La cavité est petite ; c'est une galerie régulière ouvrant dans la falaise par un porche de 2 m. $\times$ 2 m. et se terminant par un laminoir entre deux planchers stalagmitiques à 27 m. de l'entrée. (G. JAMBERT).

EPERON (FAILLE DE L'). — (472). — $X = 695,4$; $Y = 385,95$; $Z = 750$. — Commune mixte de la Soummam.

Cette faille se trouve dans la même face et non loin de la grotte précédente dans la partie supérieure du thalweg. Elle est sensiblement N. S. Elle débute par un porche surbaissé d'où part sur 4 m. une galerie colmatée par des dépôts de tuf. Puis, de paliers en paliers (— 8, — 30) on descend à la profondeur de — 35 m. Là, une fissure impénétrable termine l'aven. (G. JAMBERT).

SINUS (DIACLASE DU). — (465). — $X = 695,70$; $Y = 385,75$; $Z = 600$. — Commune mixte de la Soummam.

C'est une diaclase d'orientation E. W. ouvrant au bord même d'un petit sentier partant du jardin du Caïd à 150 m. environ de la piste conduisant à la maison forestière. La diaclase d'entrée est suivie d'un petit puits de 5 m. qui continue vers le bas en galerie. Le passage d'une étroiture permet d'atteindre une pente encombrée de gros blocs (boués où, par ressauts successifs, on atteint le fond de la cavité qui se termine par une étroiture impénétrable. En période de pluies, les points bas sont occupés par des nappes d'eau sans courant apparent.

Cette cavité est le résultat du décollement de la façade de la falaise glissant sur des marnes, elles-mêmes en mouvement.

EBOULIS (GROTTE AUX). — (473). — $X = 695,8$; $Y = 385,7$; $Z = 550$. — Commune mixte de la Soummam.

Elle se trouve dans un petit massif calcaire de la face Sud du djebel Arbalou, à 50 m. au dessus de la source du jardin du Caïd.

C'est une vaste galerie de 50 m. de long dont le porche d'entrée s'est effondré. L'ensemble est très instable en raison de la présence de diaclases nombreuses causées, comme dans la cavité ci-dessus, par la présence en sous-sol de marnes humides qui jouent constamment et qui ne soutiennent qu'imparfaitement le bord de la falaise qui se lézarde et s'effondre. Le fond est impénétrable, mais la cavité s'élargit vers le haut et communique en plusieurs points avec l'extérieur.

FEMME MORTE (TROU DE LA). — (474). — $X = 695,5$; $Y = 385,7$; $Z = 410$. — Commune mixte de la Soummam.

Elle est assez difficile à trouver. Prendre le chemin de la source du Caïd que l'on dépasse de 200 m. ; abandonner le chemin qui monte et prendre la base de la falaise du bas où se voit l'entrée de la grotte des Eboulis. La contourner. On arrive dans un thalweg qui s'arrête à la base du talus de la montagne. A 100 m. avant d'arriver au fond de ce thalweg, monter tout droit sur le flanc N. E. jusqu'à une petite falaise dans laquelle se trouve l'entrée de la cavité dissimulée par de gros éboulis.

Les habitants la connaissent bien, car, il y a quelques années, une femme assassinée y fut jetée. L'entrée est difficile parce qu'en partie fermée par un bloc instable. Un puits de 12 m. conduit à une galerie qui continue avec petit courant d'eau après les pluies. Elle ne paraît pas devoir se poursuivre fort loin, mais elle est à revoir, l'exploration première ayant été mal faite faute de temps.

EPERVIER (TROU DE L'). — (475). — $X = 694,2$; $Y = 385,3$; $Z = 550$. — Commune mixte de la Soummam.

Dans les grandes falaises calcaires qui se voient à 1 km. à l'Ouest de Toudja, peu de cavités sont visibles, mais les calcaires perméables en grand sont très corrodés.

Au pied de la falaise, le Trou de l'Epervier est une simple excavation de 2 m. avec planchers stalagmitiques à mi-hauteur et petit boyau colmaté. C'est une sortie d'eau, fossile aujourd'hui. (G. JAMBERT).

SINGES (GALERIE DES). — (476). — $X = 695,20$; $Y = 385,7$; $Z = 550$ (?). — Commune mixte de la Soummam.

C'est une galerie N. S. de 7 m. de long, 1 m. de largeur et 0,80 de haut, qui conduit à une salle de petites dimensions avec gours à sec et arrivées d'eau colmatées par du tuf et des concrétions d'aragonite. L'entrée est située à 30 m. au dessus du pied de la falaise. (G. JAMBERT).

ESCALIERS (GROTTE DES). — (477). — $X = 695,25$; $Y = 385,8$. — Commune mixte de la Soummam.

Elle est située à 30 m. au dessus et à 10 m. à droite du repaire des singes. C'est une salle de 8 m. $\times$ 3 m. sous voûte en abri sous roche. C'est vraisemblablement un ancien refuge car la paroi au dessous est entaillée de petites marches qui permettent un accès facile mais facilement défendable. Au fond de la cavité, deux diaclases sont sans intérêt. (G. JAMBERT).

Groupe d'Ifri Erzen

Ce groupe de grottes et d'avens est dans la partie occidentale de la crête portée sur la carte au 1/50.000 sous le nom d'Ifri ou Erz Erzen, à 4 km. environ à l'Ouest de Toudja et au Nord du village des Aït Smaïl. On y rencontre plusieurs cavités qui sont, de l'Est à l'Ouest : Bir Hamdou Moussa, la Grotte du Collier, la Grotte d'Oughileb.

HAMDou MOUSSA (BIR). — (463). — $X = 384,4$; $Y = 692,10$; $Z = 890$. — Commune mixte de la Soummam.

Pour y accéder, prendre la route carrossable jusqu'à la maison forestière de Tala Oulène, puis le sentier muletier jusqu'au village des Aït Smaïl. Monter ensuite vers le N.-N. E. pendant 800 m. jusqu'au bas d'une large coulée rouge barrant obliquement la falaise.

L'orifice, d'un mètre au départ, permet l'accès d'un puits qui s'élargit jusqu'à 3 m. Il est remarquablement régulier. Le premier palier est à — 60 avec deux ressauts à — 30 et — 40 m. Après ce palier, le puits continue et a été sondé jusqu'à — 75 m.

Cet aven est à continuer, d'autant qu'une légende prétend que du son jeté dans l'aven serait ressorti à la source de Toudja. Rien n'est moins sûr, mais nous avons probablement ici la possibilité de connaître la profondeur de l'enracinement du calcaire dans les marnes et la façon dont se comportent les eaux enfouies. Il faut penser à un réseau d'évacuation assez grand pour que l'aven ait pu être creusé par érosion tourbillonnaire jusqu'à cette profondeur. Hamdou Moussa est certainement la cavité la plus intéressante de l'Arbalou, bien faite pour une prochaine expédition du Spéléo-Club de Bougie. (G. JAMBERT).

Toujours aux environs des Aït Smaïl, mais à 1 km. à l'Ouest de Hamdou Moussa, à 800 m. au N. W. du village, trois grottes sont visibles dans la falaise extrême de l'Ou Erzen. Ce sont, de l'Est à l'Ouest, les grottes d'Oughiles, du Collier et Ifri N'telam.

OUGHILES (GROTTE DU). — (476). — $X = 691,6$; $Y = 383,85$; $Z = 870$. — Commune mixte de la Soummam. On l'appelle encore la GROTTE DU LION.

L'entrée est dans la face Est du Grand Eperon. C'est un vaste abri sous roche de 25×15 m. avec une hauteur de voûte de 5 à 10 m., encombré de nombreux éboulis. Une cheminée part dans le plafond pour remonter de 20 m. mais pour se colmater ensuite.

D'après la tradition, du sommet de cette cheminée partirait une longue galerie, « si longue que 12 bougies seraient nécessaires pour en voir la fin ».

COLLIER (GROTTE DU). — (476). — $X = 691,6$; $Y = 383,8$; $Z = 872$. — Commune mixte de la Soummam.

L'entrée, à 20 m. au dessus du pied de la falaise et près de l'extrémité Sud de l'Eperon, se trouve à 50 m. au Sud d'Ifri Oughiles.

La cavité se compose de deux salles avec dénivelée de 2 m. par rapport à l'entrée. La salle terminale ($10 \times 6 \times 1,50$) est continuée par un petit laminoir qui ne paraît pas cependant devoir mener très loin. C'est une ancienne arrivée d'eau aujourd'hui fossile qui a servi de refuge à l'époque préhistorique (perle de collier) et peut-être à l'époque romaine ou post-romaine (monnaie romaine très concrétionnée et fragment de poterie ancienne). Les gours du fond devaient fournir une réserve d'eau intéressante dans ce pays particulièrement aride. (G. JAMBERT).

N'TELAM (IFRI). — (467). — $X = 691,5$; $Y = 383,8$; $Z = 860$. — Commune mixte de la Soummam.

Cette cavité se trouve dans la face Nord de l'Eperon où se voit dans la paroi Est, Ifri Oughiles. L'entrée est très large (8×12). Dans la partie supérieure de la cavité, une grande salle de 15×15 avec plusieurs diverticules et plusieurs salles annexes, n'a pas de suite visible, toutes les fissures étant colmatées par l'argile. Dans la partie inférieure, un ensemble de trois petites salles ne possède aucune continuation. Une diaclase, qui traverse la grande salle dans sa partie Nord, semble être à l'origine de la formation de la grotte.

Cette cavité fut autrefois le siège d'une exploitation de guano. Des fouilles montreraient probablement que, comme ses voisines, cette grotte fut habitée par les populations préhistoriques. (G. JAMBERT).

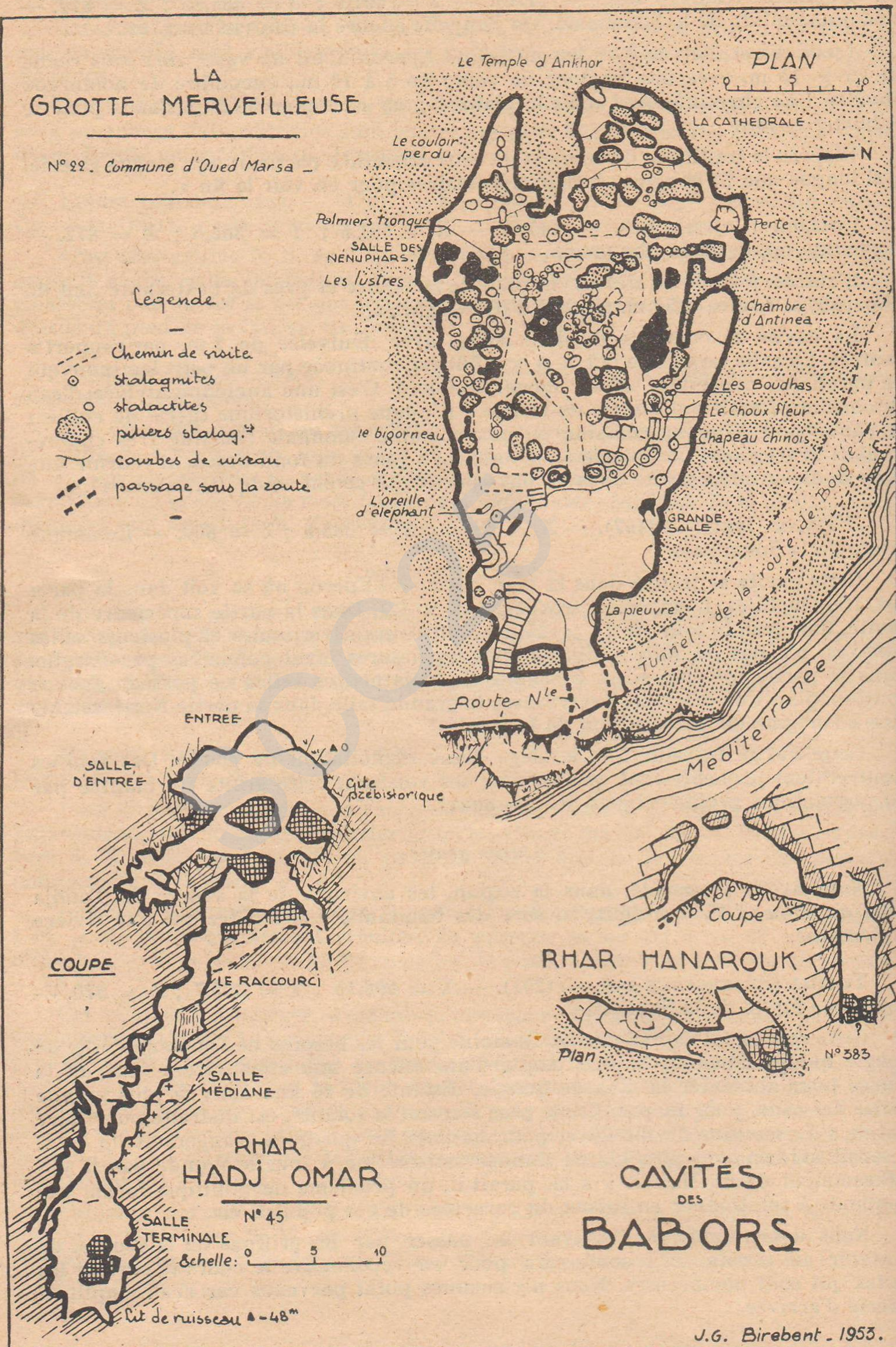
Autres grottes

Nous avons prospecté, dans la région, les environs de la source de Toudja ainsi qu'Irfou el Ma qui était, au dire des habitants, une fenêtre sur une rivière souterraine.

TOUDJA (RÉSURGENCE DE). — (201). — $X = 696,15$; $Y = 385,7$; $Z = 370$. — Commune mixte de la Soummam.

Cette source fut captée par les Romains pour les besoins de l'ancienne ville de Bougie qui se nommait Saldae. Aujourd'hui encore une canalisation part de la source pour alimenter la ville de Bougie, distante de 18 km. Mais la plus grande partie des eaux, pour ne pas dire le plus souvent la totalité, est distraite pour faire marcher les moulins du village et pour irriguer les quelques orangeries du coin. Il serait évidemment possible de donner satisfaction à tout le monde car il y a suffisamment d'eau. Mais il y a là, paraît-il, un problème de politique locale pas commode à solutionner en raison du caractère de ces populations.

Nous avons tenté, en essayant de passer par les griffons de la source, de parvenir au réseau actif souterrain pour en reconnaître le cours et surtout les pertes qui sont nombreuses. Nous n'y sommes point parvenus car l'eau emplit la galerie d'arrivée.



Nous avons inspecté le dessus du plateau au pied duquel sort la résurgence. On y voit une série de dolines en ligne qui paraissent jalonner un cours souterrain. Il faudrait attaquer le fond colmaté de l'une d'elles pour essayer de passer en direction du ruisseau souterrain. On pourrait probablement alors normaliser cette ressource pour le bien de tout le monde.

IRFOU EL MA (DIACLASE D'). — (462). — $X = 695,25$; $Y = 384,70$; $Z = 350$. — Commune mixte de la Soummam.

A la base d'un petit pointement calcaire de l'Irzer N'Shel, au dessous de la Mechta Abrah, une cassure N. S. bloquée à sa partie supérieure par des schistes s'ouvre sur un talus d'éboulis au milieu duquel une cavité renferme une petite nappe d'eau après les pluies. Le niveau de cette nappe ne varierait pas malgré les prélèvements fréquents opérés par les indigènes. Cela paraît anormal et demanderait vérification. De toute façon, il ne semble pas qu'Irfou el Ma soit autre chose que le rassemblement de suintements locaux.

La région de l'Arbalou est loin d'être terminée. Des avens ont été signalés plus haut dans le massif. Il serait intéressant d'atteindre par l'une de ces cavités le réseau souterrain actif de ce massif.

La Région des Babors

Au cours de nos précédentes prospections, nous avons exploré un grand nombre de cavités dans la région du *djebel Brek* et dans les massifs avoisinants [10].

La région des Babors est en effet une de celles qui, en Algérie, paraissent recéler le plus grand nombre de cavités. Les travaux de spéléologie destinés à compléter ceux de géologie en vue de l'établissement des galeries d'amenée d'eau vers l'usine électrique de Ziama, en provenance du barrage du Djendjen, avaient été faits dans ce but très précis : savoir quels sont les terrains les moins fissurés, donc les plus francs, au point de vue travaux. Et les conclusions que nous avons tirées à la suite de nos explorations, concernant la fissuration et l'homogénéité des terrains en cause, étaient correctes, vues à la lumière des travaux actuellement en cours.

Cependant il restait une grande quantité de massifs à prospector et nombre de cavités reconnues à terminer. En compagnie des Eclaireurs et des Scouts de France qui avaient installé leurs camps dans des régions différentes du Babor, nous avons pu terminer — tout autant qu'on puisse dire qu'une région est terminée — le massif du Tloudène et du Bou Douès, ainsi que la région des Aftis et de la Madeleine. Il y a encore beaucoup de travail à faire dans les Babors et dans le Tababor, mais la prospection est fortement avancée. Souhaitons cependant que les gouffres ouverts ne se referment pas comme il vient d'arriver à celui de Rhar Tchoutchoun à la suite du tremblement de terre dernier.

Nous allons, ci-dessous, donner par massif l'étude des cavités étudiées en réservant une place un peu plus grande à la Grotte Merveilleuse que nous avons été appelé à réorganiser au point de vue touristique pour le compte des Ponts et Chaussées.

VALLÉE DE L'OUED AGRIOUN

L'oued Agrioun est un fleuve côtier qui draine une partie des eaux du Tababor et du Babor. Il traverse ces massifs en une gorge impressionnante : le Chabet el Akra. Les calcaires y sont puissants, les failles nombreuses, les massifs de

travertins apparaissent un peu partout, témoins des niveaux d'eau actifs ou fossiles ou des points bas des calcaires. L'ensemble est puissant et touristique.

D'autre part, toute cette vallée est le siège d'un imposant ou plutôt d'une série d'imposants chantiers destinés à construire les canalisations d'amenée d'eau de l'oued Agrioun barré en amont de Kerrata, vers l'usine souterraine de Darguinah. Nous avons prospecté partiellement la vallée en compagnie d'Alexis LAMBERT, Ingénieur Géologue de l'E. G. A. Mais la quantité de gouffres ou cavités est bien moins grande qu'on aurait pu le penser à la vue des énormes masses calcaires qui constituent le canyon du Chabet el Akra. Il y a certainement des avens à découvrir dans les joints de stratification redressés de ce massif, mais les forêts qui encombrent les pentes, la raideur et l'instabilité de ces dernières font que les difficultés de prospection systématique sont hors de proportion avec les résultats que l'on peut attendre.

Nous avons successivement prospecté les cavités suivantes :

IRZER AKORN (AVEN DE LA GALERIE DE L'). — (394). — $X = 732,50$; $Y = 361$; $Z = 800$. — Commune de Kerrata.

Les travaux de percement dans le ravin de l'Irzer Akorn de la galerie d'amenée d'eau de l'usine de Darguina ont mis à jour deux avens débouchant dans la galerie.

Le premier est une simple fissure actuellement concrétionnée, donc ne fonctionnant plus même en cas de fortes pluies.

Le deuxième est une cavité importante qui se trouve sur le trajet de la faille signalée par M. LAMBERT. Elle s'ouvre dans le tunnel par une série de fissures s'étalant dans la paroi sur une largeur de 4 m. La plus large est un aven descendant qui, en hauteur, est impénétrable. On arrive dans une cavité de 11 m. de long, 3 m. de large et 15 m. de haut.

Cette cavité continue vers le bas, mais les travaux de percement ont provoqué des éboulements qui obstruent le puits. Les cailloux que l'on jette par les interstices entre les blocs dévalent de quelques mètres pour s'arrêter vraisemblablement sur un palier car cette faille doit descendre fort bas.

Les parois sont recouvertes d'argile plus ou moins concrétionnée avec coulées de limonite en certains points. Il n'y a pas de concrétions importantes.

L'aven est encore actif probablement en raison de sa position sous le thalweg de l'Irzer Akorn.

DARGUINA (GROTTE DE). — (478). — $X = 734$; $Y = 366$; $Z = 400$. — Commune de Kerrata.

Elle se trouve dans les falaises de la rive gauche du ravin descendant de l'Ouest vers le village de Darguina où on pourra demander des renseignements complémentaires. C'est une cavité sans grand intérêt où quelques concrétions sont encore visibles malgré le pillage qu'a subi la grotte de la part des habitants de l'agglomération voisine. Il est vraisemblable qu'elle a été creusée à la faveur d'une faille.

M'ZAÏTA (GROTTES ET RÉSURGENCES DE). — (479). — $X = 731,5$; $Y = 363,14$; $Z = 200$. — Commune de Kerrata.

L'entrée aval des gorges de Kerrata se trouve dans des dolomies et calcaires en plaquettes du Lias. L'ensemble est très fissuré, très instable et les mines de Tadergount qui ont foré leurs galeries dans ces pentes ont rencontré nombre de fissures et nombre de failles au cours de leurs travaux. Les eaux de ce massif ont circulé librement dans ces calcaires et se sont enfouies jusqu'au niveau de l'oued dans lequel elles résurgent.

A l'entrée même des gorges, en remontant la rivière, au delà du pont des mines de Tadergount, deux sources apparaissent au niveau même de l'oued, une sur chaque rive. Elles sont en relation avec des cavités du calcaire.

Sur la rive droite, au dessous de l'ouverture de la plus basse galerie de la mine, la source sort d'une diaclase que l'on retrouve élargie dans la galerie et la recoupant. Nous n'avons pu continuer l'exploration avec BONISSENT parce qu'on rencontre immédiatement des voûtes mouillantes. A chaque saison pluvieuse le niveau monte et noie la mine qui est actuellement inexploitée. Le débit est pérenne, mais il faiblit beaucoup en été.

Sur la rive gauche, existe une grosse résurgence. Elle sort d'une diaclase au dessus de la rivière ; elle est pérenne et son débit est important (10 l. s. à l'étiage).

Les eaux proviennent des Ouled Embarek. Il semble vraisemblable de dire que cette ressource est la résurgence des eaux enfouies dans le djebel Takouche et qui résurgent au point bas de ces calcaires au niveau des Ouled Embarek pour se réenfouir immédiatement dans les travertins qui masquent les griffons les plus bas. La ressource est donc composée de la source des Ouled Embarek plus celle de M'Zaita rive gauche qui n'apparaît pas au niveau intermédiaire. On aurait donc intérêt à prospecter toute la région des Ouled Embarek pour rassembler toutes les eaux au niveau intermédiaire au lieu d'en laisser perdre une grande partie dans les tufs et la rivière.

Dans cette région, plusieurs fissures et plusieurs petites grottes, plus auvents de rochers que grottes véritables, nous ont donné quelques silex préhistoriques. Certaines grottes véritables, enfin, on été remaniées par les travaux de mine et ne présentent plus aujourd'hui aucun intérêt au point de vue spéléologie.

Ce que nous avons vu de cette région nous permet de penser que les eaux des calcaires fournissent des sources vaclusiennes importantes qui apparaissent aux points bas de ces calcaires ou à la base du Lias et au contact du Trias qui a giclé dans toutes les failles avec lesquelles il était en contact. Mais les rivières souterraines, qui doivent être importantes si l'on en juge par les résurgences, sont inaccessibles car les entrées sont masquées par les travertins qui forment des terrasses et des dépôts de pente extrêmement puissants comme aux Beni Ismael et à Darguina.

Plusieurs cavités, dont une extrêmement importante, nous ont été signalées dans le massif qui domine au Sud le village d'Oued Marsa, chef-lieu de la commune mixte. Nous nous proposons de les faire en compagnie du Spéléo-Club de Bougie, ainsi que celles qui sont dans la région des gorges du Guergour à l'Ouest de Kerrata et qui nous ont été signalées par Alexis LAMBERT.

LE DJEBEL M'SAADA

Le djebel M'Saada [18] est le chaînon côtier le plus occidental du Tababor. Nous l'avons prospecté dans nos précédentes campagnes, mais nous n'avons pas pu voir les cavités plus ou moins noyées au début du printemps.

De nombreux auvents de roches et des cavités sans profondeur apparaissent à la base même de la montagne en bordure de la région du marais dont le débit moyen est de 50 litres-seconde environ. Deux grottes ont une certaine profondeur. Ce sont :

MARABOUT (GROTTE DU). — (105). — $X = 737,45$; $Y = 373,6$; $Z = 7$. — Commune mixte d'Oued Marsa.

L'entrée est une voûte basse (15×2) de 20 m. de profondeur environ. Elle est occupée par un lac vaseux et peu profond. Vers le Sud, une galerie aboutit en quelques mètres à une petite salle dans laquelle un gour renferme de l'eau. La

cavité s'arrête là et aucune diaclase ne paraît alimenter cette conque qui doit être remplie par des eaux de ruissellement des parois qui condensent l'humidité de la cavité. Les eaux qui bloquent l'entrée ne proviennent donc pas d'une ressource karstique bien définie, mais d'une nappe apparaissant au contact calcaire-alluvions.

PLUVIUM (GROTTE DU). — (480). — $X = 737,6$; $Y = 373,65$; $Z = 7$. — Commune mixte de Oued Marsa.

Elle est située à 200 m. à l'Est de la précédente au dessus de la source du Pluvium qui alimente une partie du marais. Ici aussi, nous nous trouvons en présence d'une cavité sans profondeur creusée dans un éperon rocheux qu'elle traverse de part en part. Un petit lac, alimenté non par un cours souterrain mais par une nappe peu profonde, bloque l'entrée Est de la cavité. Quelques fissures, dans la partie la plus profonde de la grotte, ne continuent pas en profondeur.

La prospection des deux cavités ci-dessus, ainsi que celles plus petites que nous avons pu visiter après le professeur ARAMBOURG qui y a fait d'importantes recherches, nous ont conduit aux conclusions suivantes :

— Les cavités de la base du djebel M.Saada ont été creusées par l'érosion marine et n'offrent de ce fait aucune profondeur.

— Les cavités ci-dessus ne sont pas les exutoires fossiles d'un courant souterrain qui, depuis, se serait enfoui.

— Les eaux qui apparaissent dans les diverses sources qui alimentent le marais du Melbou ne proviennent pas de courants préférentiels karstiques, mais plutôt d'une nappe qui se trouve au point bas du massif calcaire en bordure duquel elle sort en plusieurs sources qui représentent les points les plus bas de la plaine alluviale littorale.

— Les eaux qui sourdent dans toute l'étendue du marais (50 l. s. en moyenne) paraissent avoir un débit trop fort pour l'étendue du djebel, compte tenu de la pluviométrie (140 ha. et 1.100 mm. de pluie annuellement), ce qui permettrait d'envisager les deux hypothèses suivantes :

Ou bien suralimentation de la nappe propre des calcaires du djebel M'Saada par des infiltrations de l'oued bou Zazem qui borde au Sud le massif qui fait écran entre lui et la mer, hypothèse qui paraît peu vraisemblable en raison de la présence d'une longue bande de Trias imperméable qui, vers le Sud, c'est-à-dire vers l'oued bou Zazem, ceinture et isole hydrogéologiquement le massif ;

Ou bien suralimentation des calcaires très fissurés du massif par des condensations occultes qui pourraient être très importantes ici.

MASSIF DU TLOUDENE ET DU BOU DOUES

Au cours des campagnes 1946-1947, nous avons prospecté superficiellement cette région et nous y avons découvert un certain nombre de cavités. Mais comme tout n'avait pas été terminé et que les Scouts de France d'Alger faisaient un camp spéléo dans cette région, je leur ai demandé de vouloir bien entreprendre la prospection systématique des massifs du Tloudène et du Bou Douès. En leur compagnie j'ai fait l'aven de la Route et ils ont continué seuls l'exploration des autres cavités. Voici d'après leurs comptes rendus ce qu'ils ont découvert :

PANTHÈRE (GROTTE DE LA). — (400). — $X = 747,95$; $Y = 376,05$; $Z = 510$. — Commune mixte d'Oued Marsa.

C'est un vaste porche d'une trentaine de mètres de haut et d'une quinzaine de mètres de profondeur, s'ouvrant dans une falaise dolomitique non loin du sommet

du djebel Mrada et surplombant un thalweg rempli de blocs d'éboulis. Il n'y a aucune possibilité de s'enfoncer sous terre, la grotte étant plutôt due à un effondrement qu'à un travail d'érosion souterraine.

A une cinquantaine de mètres plus haut et sur la gauche, dans la falaise, se distingue un trou noir qu'il a été impossible d'atteindre malgré deux tentatives. Il conviendrait de renouveler la tentative en passant par le haut. Le chemin d'accès à la grotte par le bas est extrêmement pénible en raison du sous-bois très broussailleux qui encombre les pentes.

Dans cette même région, une équipe Scout de France aurait trouvé une grotte assez vaste qu'elle n'a pu terminer en raison du temps dont elle disposait et du danger que présentaient les éboulis instables qui se trouvent à l'intérieur (DE RIBET). C'est :

IKREMKRAM II (RHAR). — (399). — $X = 375,65$; $Y = 747,8$; $Z = 197$. — Commune mixte d'Oued Marsa.

Au départ de Ziama (ferme de Sullauze), suivre le chemin vers la grotte de la Panthère, chemin qui longe la crête du contrefort. Arrivé à un ruisseau issu d'une source, continuer jusqu'à une trouée dans le sous-bois qui descend jusqu'à l'oued. Suivre alors jusqu'à un cône d'éboulis que l'on remonte vers la gauche en direction d'une falaise rocheuse au pied de laquelle se trouve la cavité.

C'est une diaclase dans laquelle de nombreux blocs se sont coincés, certains de façon assez instable, ce qui rend l'exploration assez dangereuse. La partie explorée se présente comme un long couloir de 1 à 2 m. de large à voûtes très élevées encombrées de gros blocs coincés. A 20 m. de l'entrée la galerie descend puis remonte (concrétions). A 40 m. on rencontre une chatière de $0,65 \times 0,30$ en remontant la paroi. Plus loin, une nouvelle chatière verticale permet de pousser l'exploration jusqu'à 65 m. La galerie continue au delà ; l'exploration n'est pas terminée. La direction de la cavité est Est-Ouest. (DE RIBET).

MAHALLA I (TROU DU DJEBEL). — (401). — $X = 750,45$; $Y = 373,25$; $Z = 250$. Commune mixte d'Oued Marsa.

Cet aven s'ouvre sous un petit auvent rocheux à la limite du Lias moyen et des Calcaires Bréchoïdes. L'entrée est triangulaire et on ne peut pénétrer qu'en rampant. La voûte se relève ensuite et la galerie continue sur une vingtaine de mètres avec une largeur moyenne de 1 à 2 m. Une chatière longue et étroite donne accès à un puits de 4 à 5 m. de profondeur dans lequel la présence de l'eau est certaine. Cet aven reste à terminer. (DE RIBET).

MAHALLA II (TROU DU DJEBEL). — (402). — $X = 750,45$; $Y = 373,25$; $Z = 560$. Commune mixte d'Oued Marsa.

Est, comme le précédent, à la limite des calcaires bréchoïdes à 30 m. au dessus du trou précédent. Il a deux entrées : par l'orifice supérieur le puits a 10 m. de profondeur tandis que, par celui d'en bas, il suffit de descendre un ressaut de 2 m. 50 pour atteindre le couloir qui, au bout de 4 m., est obstrué par des éboulis. (L. LETOURNEAU).

MAHALLA III (TROU DU DJEBEL). — (403). — $X = 750,5$; $Y = 372,9$; $Z = 700$. Commune de Oued Marsa.

Cet aven se trouve à la lisière Ouest du boisement de chênes-liège indiqué sur la carte au 1/50.000^e au dessus de petites falaises. Ces dernières sont particulièrement difficiles à escalader. Creusé dans un joint, de forme très allongé, cet aven présente d'abord deux ressauts argileux. Aussitôt après, le puits devient trop étroit pour pouvoir livrer passage. (L. LETOURNEAU).

MAHALLA IV (TROU DU DJEBEL). — (404). — $X = 750,5$; $Y = 372,9$; $Z = 705$.
Commune mixte d'Oued Marsa.

Il est situé à 30 m. du trou n° III et sa profondeur est 12 m. environ. Mais, au fond, une chatière impénétrable empêche la progression. (M. LAXENNAIRE).

MAHALLA V (TROU DU DJEBEL). — (405). — $X = 750,3$; $Y = 372,91$; $Z = 690$.
Commune mixte d'Oued Marsa.

Il est situé à 200 m. à l'Ouest de la petite source située près du sommet du djebel Mahalla qui porte le nom d'Aïn el Djebal. Il n'a que 12 m. de profondeur car il est bouché par l'argile avec un trou de percolation des eaux gros comme deux poings. (DE RIBET).

Dans la même région existerait un autre aven très profond :

KATI (AVEN DES BENI). — (395). — Commune mixte d'Oued Marsa.

Dans le flanc S. W. du djebel Mahalla, probablement au contact calcaire dolomitique et Trias. Il porterait le nom commun à beaucoup de cavités IFRI HAMAMA (Aven des Pigeons). Non loin de là, une perte de ruisseau communiquerait avec Aïn Zari sur les pentes Nord du Tloudène, d'après la tradition indigène. Les deux sont à prospecter et explorer. (DE RIBET).

En compagnie des Scouts de France, nous avons réexploré l'aven de

ROUTE (AVEN DE LA). — (393). — $X = 748,60$; $Y = 373,3$; $Z = 370$. —
Commune mixte d'Oued Marsa.

Il ne présente plus aucun intérêt. En effet, on a détourné les eaux des fossés dans l'orifice et l'argile a colmaté fortement le fond de l'aven dans lequel on pouvait autrefois espérer passer.

Dans la région du Bou Douès, restent à explorer les avens prospectés de :

BOU DOUÈS (AVEN DU). — (481). — $X = 747$; $Y = 372$. — Commune d'Oued Marsa.

C'est bien effectivement un puits d'au moins 70 m. de profondeur qu'il ne nous a pas été possible de voir entièrement et qui reste à terminer, comme d'ailleurs celui de

TRÉMIE (AVEN DE LA). — (396). — Il se trouve au dessous de la trémie de la mine Jaubin à Hamidouch et serait profond.

Enfin, dans la région de la ferme de Sulauze, à Zima, signalons un puits qui se serait ouvert sous le cimetière mais qui, à notre avis, n'est pas de nature karstique. Il ne serait pas étonnant qu'il représente soit un puits romain, soit une salle, car il se trouve dans une région où existent les nombreuses et importantes ruines romaines de Choba Municipum.

Dans la région du djebel Hadid, au Sud de Ziamas, dans le prolongement Est du djebel Tloudène, nous avons prospecté la masse calcaire dans laquelle nous avaient été signalées des excavations et au point bas de laquelle apparaît la source très importante de Ras el Oued. Ces cavités sont pour la plupart d'anciennes recherches minières qui ont peut-être élargi des fissures préexistantes. Elles n'offrent aucun intérêt. La seule chose intéressante dans le coin est la résurgence de Ras el Oued elle-même.

RAS EL OUED (RÉSURGENCE DE). — (55). — $X = 754,65$; $Y = 375,30$; $Z = 500$.
Commune mixte d'Oued Marsa.

C'est une source nettement thermale à odeur sulfureuse prononcée dont le

débit moyen varie de 20 à 50 litres-seconde avec des débits de crue de 500 litres-seconde. La particularité de cette résurgence c'est qu'elle est composée de deux ressources distinctes apparaissant à peu près au même endroit et dont les impluviums sont cependant différents.

Deux accidents géologiques, l'un à droite, l'autre à gauche du djebel Arbatach, rassemblent les eaux des calcaires. Le point bas de ces failles se trouve au dessous de la route du Djendjen où naissent les deux griffons. Il y aurait donc lieu, dans le cas d'un captage, de faire deux ouvrages différents.

LE DJEBEL BREK

Dans le compte rendu des campagnes 1946-1947 paru dans les *Annales*, nous avons indiqué :

TCHOUNTCHOUN (RHAR). — (38). — $X = 750,2$; $Y = 377,6$; $Z = 660$. — Commune d'Oued Marsa.

« Est un gouffre extrêmement profond et qui n'a pu être exploré malgré deux tentatives. Son orifice, caché sous un rocher en surplomb, a 2 m. de large sur 1 m. 50 de haut. Un premier puits de 10 m. de profondeur conduit à un palier en pente de deux mètres carrés au dessous duquel s'ouvre un grand puits. De forme circulaire, allant en s'agrandissant vers le bas, c'est un abîme impressionnant.

» Sondé approximativement au caillou, il semble avoir un premier à-pic de 200 m. suivi d'un deuxième se terminant par un palier vaseux.

» Eclairé par une flamme de magnésium sur parachute, il paraît s'agrandir très fortement vers l'Ouest cependant que les blocs jetés continuent à la verticale. » [10]

Ayant fait une première descente dans le puits avec une échelle de 50 mètres en compagnie de MM. JAUBIN, Directeur des Mines, et FONTGUYON, qui m'assuraient, j'avais pu juger de la profondeur du puits en lançant des journaux enflammés. Ils avaient confirmé la première vision du gouffre. Quelques mois après, après avoir fait aménager une plate-forme convenable devant l'orifice, je fis descendre un appareil d'éclairage composé de 5 puissantes lampes à acétylène sous dôme de protection pour étudier la conformation du puits avant de faire préparer le treuil qui devait descendre les explorateurs à la première plate-forme entrevue 200 m. plus bas.

Quelle ne fut pas ma stupéfaction de voir les lampes se poser sur un palier à — 46 m. Je descendis alors et me trouvais effectivement sur un plancher d'éboulis coincés, déjà colmatés par de la terre et des fragments de liège. Une seule fissure était visible par laquelle l'eau s'écoulait les jours de pluie. L'aven s'était bouché à un étranglement du premier puits. Or j'étais allé, lors de la première exploration, plus bas que cet étranglement. Force me fut de reconnaître que l'exploration était momentanément suspendue. Il faudrait une grosse quantité d'explosif pour faire sauter le bouchon dont on ignore l'épaisseur.

Entre temps s'était produit dans la région un tremblement de terre important qui avait détruit une partie du village de Kerrata ainsi que de nombreux villages avoisinants. C'est certainement la cause de l'éboulement qui a bouché Rharr Tchoutchoun. Il peut parfaitement se désobstruer à la prochaine secousse sismique importante, ce qui est le fait de quelques mois pour cette région où ces phénomènes sont fréquents.

Il est d'autre part facile de monter en voiture jusqu'à 200 m. de l'ouverture par la nouvelle route que l'E. G. A. a fait construire pour les travaux du barrage de Djendjen, ce qui permettra de savoir quand l'exploration pourra être à nouveau envisagée.

C'est tout de même la première fois que nous nous trouvons devant un cas semblable.

LA GROTTES MERVEILLEUSE

La Grotte Merveilleuse est une des curiosités de la côte des Babors. Elle fut découverte il y a environ 50 ans au moment de l'établissement de la route de Bougie à Djidjelli. En explosant, une mine ouvrit la cavité qui ne communiquait avec l'extérieur que par des crevasses remplies d'éboulis concrétionnés.

Elle fut aménagée une première fois par le Service des Eaux et Forêts qui l'électrifia avec un puissant groupe électrogène à essence et des lampes de couleur tandis qu'on construisait un pavillon pour le gardien de la grotte.

Mais peu à peu cette installation, pourtant fort bien conçue, devint défectueuse. La grotte, un peu abandonnée aux soins — intermittents — d'un gardien souvent... fatigué, fut pillée à plusieurs reprises par des flots de touristes amateurs de souvenirs.

En 1952 la grotte fut confiée à un organisme de gérance dirigé par les Ponts et Chaussées. Un crédit fut mis à sa disposition au titre du tourisme et la grotte et ses abords réaménagés sous la direction de MM. JOURNO et ROSE, Ingénieurs ordinaire et subdivisionnaire des Ponts et Chaussées de Bougie.

Ces derniers demandèrent au service de spéléologie de l'Hydraulique de vouloir bien étudier et diriger les travaux de remise en état de la grotte au point de vue circuit touristique et éclairage.

J'ai donc été appelé à étudier cette cavité de très près, à faire des travaux de recherche et à étudier un nouvel éclairage susceptible de mettre en valeur les concrétions de cette grotte.

On trouvera ci-dessous le détail de ces recherches et les caractéristiques du nouvel équipement électrique.

MERVEILLEUSE (GROTTE). — (129). — $X = 752,5$; $Y = 380,5$; $Z = 20$. — Commune d'Oued Marsa.

L'entrée se trouve entre le tunnel et le pont de Dar el Oued, à 5 km. au N. E. de Ziama Mansouria, au bord de la route nationale n° 12 de Bougie à Djidjelli.

Elle est creusée à la pointe du promontoire formé par le djebel Hamra, massif calcaire formant, entre l'arrière pays et la mer, un écran que l'oued Djanane a dû percer en une gorge étroite, profonde et très spectaculaire où paraît une résurgence dont nous parlerons plus loin.

Les calcaires sont extrêmement fissurés et, dans les environs immédiats de la Grotte Merveilleuse, existe une grande quantité de petites excavations sans profondeur qui donnent l'impression que le terrain a joué en tous sens, ce qui a occasionné une infinité de petites crevasses. C'est une région perméable en très grand, ce qui fait que les eaux d'infiltration gagnent rapidement la profondeur en une infinité de diaclases qui, ne charriant que des quantités d'eau très petites, sont justiciables de phénomènes de corrosion plutôt que d'érosion.

Comme, d'autre part, ces calcaires très fissurés permettent la formation de courants d'air, nous trouvons dans ces cavités des concrétions très curieuses formées par des eaux très chargées en calcaire qui l'abandonnent rapidement par suite de l'évaporation causée par les courants d'air précités.

Description

La Grotte Merveilleuse, qui porte aussi les noms de GROTTES DE DAR EL OUED (La Porte de la Rivière) ou de RHAR ADIM, n'a ni galeries, ni salles annexes. Elle

se compose en réalité d'une seule et grande salle à plafond haut à l'entrée et à plafond bas dans la partie la plus profonde. Les groupes stalagmitiques, très nombreux, ont cloisonné cette excavation en une série de salles que l'on a baptisées de noms divers.

On pénètre dans la grotte par le plafond d'où part un escalier d'une dizaine de mètres de hauteur. L'ancien orifice était au niveau du sol de la grande salle. C'était un couloir très concrétionné et fermé par des éboulis. Nous l'avons actuellement dégagé et cela sera la nouvelle entrée lorsque le chemin d'accès dans la falaise sera terminé, l'entrée actuelle étant fort dangereuse parce que située dans un contour sans visibilité.

On atteint le sol sableux de la Grande Salle ($12 \times 12 \times 12$ m.) qui ne présente presque aucune concrétion, sauf la Pieuvre à droite et l'Oreille d'Eléphant à gauche. Cependant, d'énormes piliers stalagmitiques semblent soutenir latéralement la voûte, donnant à l'ensemble un caractère puissant.

Le plafond se rabaisse brusquement au fond de cette partie de la grotte et s'arrête à environ 3 m. du plancher. Le fond de la salle, à l'aplomb de cette ligne, est fermé par une véritable barrière de groupes stalagmitiques qui, touchant le plafond à 3 m., donnent une impression de mystère assez extraordinaire.

Au delà, ce ne sont que stalagmites, stalactites, colonnes, draperies, entre lesquelles le visiteur devra évoluer jusqu'au fond de la salle qui se trouve à environ 40 mètres.

Si l'on commence la visite par l'Ouest de la grotte, on rencontrera successivement :

Le Couloir des Choux-Fleurs, ainsi appelé à cause des concrétions sableuses qui recouvrent le fond et les parois de la cavité jusqu'à 1 m. du sol. Le sommet de ces formations indique le niveau d'un ancien lac qui occupait tout le fond de la salle et dans lequel les concrétions se sont formées en eau saturée.

Dans ce couloir, une concrétion fort curieuse : c'est le Chapeau Chinois, petit monolithe surmonté d'un chapeau pointu en forme d'arapède. Cette formation marque l'entrée de la Chambre d'Antinéa, grande loge aux parois de stalactites et stalagmites formant un mur dentelé, précédé d'un couloir légèrement plus bas ($5 \times 2 \times 2$ m.). A l'entrée de ce couloir on voit, à gauche, le groupe des Tortues et des Bouddhas (ou Phallus) — suivant les visiteurs —, concrétions patinées qui forment un ensemble curieux.

La Salle d'Antinéa ne présenterait par elle-même aucun intérêt si le premier film de « l'Atlantide » n'avait été tiré en ce lieu.

En revenant sur ses pas et en obliquant à gauche, on dépasse le Chou-fleur Monté que l'on contourne et l'on arrive dans la Salle des Vasques, au sol très concrétionné où des vasques peu profondes retiennent l'eau dans laquelle se mirent la Grande Cascade, mur stalagmitique qui barre le fond de la salle et la sépare de la Cathédrale, ainsi que les plafonds ornés de milliers de stalactites en « macaroni » très blanches et très fines.

Sur le côté gauche de la salle, le groupe de la Vierge et l'Enfant est vu de dos tandis que plus loin, le Plafond Effondré est un fragment d'un ancien plancher stalagmitique qui s'est brisé parce que non soutenu et sur lequel a poussé une forêt de petites colonnes très blanches. C'est le coin de la grotte où il « pleut » le plus.

On arrive dans l'Allée du Temple qui est la partie la plus spectaculaire de la cavité. C'est une allée monumentale de piliers qui mène à la Salle des Nénuphars que l'on voit au fond faiblement éclairée, précédée du groupe des Palmiers Tronqués.

Le plafond est lui aussi recouvert d'une multitude de stalactites filiformes avec nombreuses excentriques. Certains piliers sont creux, formés en réalité par des

draperies soudées au milieu desquelles des lampes mettent en valeur la translucidité de ces concrétions dont les teintes vont du blanc laiteux au jaune paille.

A droite, c'est-à-dire vers le fond de la grotte, une trentaine de groupes supportent la voûte et donnent à la Cathédrale une atmosphère de profondeur et de mystère.

Plus loin, à droite toujours, un très beau groupe évoque avec précision les pagodes chinoises ou mieux le Temple d'Ankhor. Il faut voir cet ensemble de plus loin à travers piliers et colonnes et c'est bien, avec la Salle des Nénuphars, le coin le plus émouvant de cette cavité.

La Salle des Nénuphars est une petite salle de $10 \times 10 \times 3$ m. au sol creusé de gours remplis d'eau et bordée de concrétions plates en forme de feuilles de nénuphars.

Le plafond comporte un certain nombre de draperies très fines formant lustre et dans lesquels des lampes donnent une lumière tamisée.

Des stalactites en forme de pieuvre ornent les murs de cette salle et lui donnent, dans une atmosphère bleutée, une atmosphère d'aquarium. On atteint ici le fond de la grotte. Le retour se fait par la partie Est de l'excavation.

A travers la Porte Orientale, on gagne la Salle Centrale, entourée de murs de concrétions ajourées qui se reflètent dans un petit lac bordé de processions de « moines » et de « vierges ».

Plus loin de gros piliers et des centaines de stalagmites et stalactites soudées divisent le reste de la grotte en petites chapelles au sol couvert d'eau et communiquant les unes avec les autres.

Au sortir de cet ensemble, un couloir débouche dans la partie orientale de la Grande Salle d'entrée. Trois concrétions curieuses s'y trouvent. Ce sont : le Bigorneau, à gauche, grosse stalactite hélicoïdale dentelée, les Nénuphars et l'Oreille d'Eléphant à droite.

La Grotte Merveilleuse est surprenante, même pour des spéléologues avertis, non par son immensité, mais par la densité, la forme et la grâce de ses concrétions. Il se dégage de l'ensemble une impression de mystère qui n'est pas un des moindres charmes de ce lieu touristique.

Formation

La Grotte Merveilleuse est de formation marine. Son creusement rappelle celui de toutes les cavités de la côte entre l'oued Taza et l'oued Agrioun. Le creusement de la grotte de Dar el Oued a été facilité par un certain nombre de particularités de cette côte :

— présence de calcaires et de dolomies souvent bréchoïdes qui présentent une grande diversité de résistance à l'érosion et à l'abrasion et donnent des zones d'altération dont profite l'érosion ;

— présence sur tout ce rivage de galets roulés particulièrement durs qui facilitent le travail des vagues.

Après étude, voici comment nous voyons la formation de la grotte et les étapes de cette formation.

1°) Formation de la diaclase originelle et première circulation karstique avec élargissement de cette ou de ces diaclases. Il est possible que la circulation d'eau ait été active et importante et qu'elle continue à un niveau inférieur, car nous avons pu repérer par mer démontée des arrivées d'eau claire dans la mer trouble. Elles étaient importantes et le point de résurgence se trouve entre 10 et 20 m. au Nord de la côte et à l'aplomb du porche Ouest du tunnel routier de Dar el Oued, c'est-à-dire approximativement au dessous du bord occidental de la grotte. Les

grottes inférieures du bord de la mer sont peut-être d'ailleurs d'anciennes sorties de ce courant souterrain.

2°) Agrandissement des fissures par érosion marine renforcée par le pouvoir abrasif des galets.

La cavité, creusée définitivement dans ses plus grandes dimensions, montrait des plafonds arrondis et des parois polies ainsi qu'il est possible de s'en rendre compte dans la grotte elle-même qui ne représente que la partie supérieure de la cavité originelle, la partie inférieure ayant été comblée par apports successifs de lits de cailloux et de sable consolidés par des planchers stalagmitiques superposés comme nous avons pu nous en rendre compte au moment des sondages.

3°) Remplissage de la caverne par la mer par suite de l'abaissement du socle continental.

C'est ce qui résulte de ce qui est dit ci-dessus et de la présence au niveau du plafond de la grotte de cailloux roulés concrétionnés mélangés à des ossements indéterminés. Ce niveau marque le point culminant atteint par la mer qui noyait entièrement la grotte.

Les planchers stalagmitiques indiquent les niveaux de remplissage suivis de périodes de stabilisation au cours desquelles les concrétionnements étaient possibles. On pourrait connaître grâce à une coupe des terrains dans la salle d'entrée le nombre et l'importance de ces périodes.

4°) Déblaiement de la partie supérieure de la grotte par les eaux d'infiltration à la faveur des cavités qui sont visibles au plafond de la cavité.

5°) Concrétionnement de la partie supérieure par stalactites et stalagmites avec formation d'un plancher stalagmitique de 10 à 34 cm. d'épaisseur.

Concrétions

Leur formation est liée :

— d'une part aux infiltrations des eaux météoriques à travers la masse calcaire recouvrant la grotte et qui n'est épaisse que de quelques mètres en cet endroit et,

— d'autre part aux condensations occultes dont la cavité est le siège, ces dernières ayant un rôle infiniment plus important que les premières.

Nous avons en effet longuement épilogué sur la blancheur, la densité, l'auto-nettoyage des concrétions de la grotte jusqu'au moment où, ayant à étudier la météorologie souterraine pour remédier aux ruissellements gênants pour la visite, nous nous sommes rendu compte que les eaux suintant du plafond provenaient, non de l'infiltration, mais de condensations occultes sur les parois.

La Grotte Merveilleuse présente en effet cette particularité d'être sèche en hiver, même après les fortes chutes de pluie, et d'être extrêmement humide en été. Ici la théorie des condensations occultes peut parfaitement s'appliquer et elle est confirmée par les constatations faites :

— en hiver, l'air est froid au dehors et tiède à l'intérieur. Les condensations ne se produisent donc pas et nous constatons que la grotte est sèche ;

— en été au contraire, l'air qui se trouve dans la grotte s'écoule par l'orifice inférieur, est remplacé par de l'air chargé d'humidité (proximité de la mer et de la rivière de Dar el Oued) qui se refroidit au contact des parois plus froides et dépose son humidité.

Nous avons pu voir au cours de nos divers séjours tous les phénomènes de condensation y compris la formation de brouillards qui se formaient tantôt dans les parties inférieures, tantôt dans les parties supérieures de la cavité.

Nous avons pu mesurer au cours d'une seule journée d'été les variations de débit des suintements des stalactites allant pour un groupe donné de la salle des

Vasques, de quelques gouttes à la minute (le matin de bonne heure) à un huitième de litre (vers 15 heures), ce qui représente un débit considérable.

Nous avons pu constater que les suintements les plus considérables apparaissent aux endroits du plafond où les stalactites sont les plus nombreuses, ce qui est normal puisqu'il y a là une plus grande surface de condensation.

Après l'ouverture de la galerie d'en bas nous avons pu constater un changement total du système de condensation de la cavité à cause de l'écoulement plus rapide de l'air froid de l'excavation et par suite du remplacement par un air tiède à une cadence plus rapide, du réchauffement des parois et d'une diminution considérable des suintements. Ces constatations nous avaient fait demander que l'on place des instruments de mesure afin d'étudier tous ces phénomènes après avoir bloqué la galerie d'en bas par une double porte à sas réglable. Nous n'avons pu encore faire cette étude.

Mais de ce qui précède on peut déduire que les eaux qui se condensent sur les plafonds et les parois sont des eaux très pures qui dissolvent le calcaire en surface non seulement sur les parois même de la grotte, mais souvent sur celui de certaines stalactites dont le pédoncule s'amenuise au profit de son extrémité inférieure. Cette dissolution des concrétions elles-mêmes explique aussi pourquoi les draperies sont aussi fines et aussi translucides.

Cela explique enfin la blancheur des concrétions et l'auto-nettoyage par l'eau de condensation qui dissout la pellicule superficielle.

Concrétions particulières. — Nous avons trouvé dans cette cavité deux concrétions très particulières :

— Les concrétions en tulipe, formées par l'évasement d'un tube de calcite à sa partie inférieure. Longueur : 10 à 20 cm. ; diamètre de la corolle : 2 cm. On les trouve au plafond des salles parmi d'autres stalactites en tube.

— Les concrétions en rosace, formées de nombreuses petites rosaces de calcite autour de petits trous pratiqués dans la paroi d'un tube mince. Longueur de la concrétion : 30 cm.

Environs de la grotte. — Par forte mer on entend dans la Salle d'Antinéa le bruit des galets qui semblent rouler au dessous de la chambre elle-même. Pensant nous trouver au dessus d'une cavité inconnue, nous avons procédé à un certain nombre de sondages au marteau piqueur et à la barre de mine jusqu'à 3 m. de profondeur avec l'aide du chef mineur MATTELL. Ces sondages m'ont permis de constater que jusqu'à cette profondeur il n'existe pas de cavité ouverte et qu'il est fort improbable que l'on en puisse trouver car on rencontre des lits alternatifs de galets, de sable et de planchers stalagmitiques. L'épaisseur de ces derniers est de 10 cm. en moyenne ; ils ne sont pas disposés à intervalles égaux. Ils sont les témoins des stades successifs de remplissage et de concrétionnement correspondant à des périodes d'exhaussement de la côte suivies de périodes de stabilisation au cours desquelles ont pu jouer les phénomènes de concrétionnement. Comme d'autre part on ne constate aucune érosion marine sur ces couches en place, on peut émettre l'hypothèse suivante relative aux mouvements de la côte par rapport au niveau de la mer :

A une époque pas très ancienne au point de vue géologique, peut-être Pliocène, cette partie de la côte des Babor se serait enfoncée sous le niveau de la mer (le terme extrême de ce mouvement se trouvant au niveau du sommet de la Grotte Merveilleuse) non pas de façon continue, mais par paliers séparés par des périodes de stabilisation. Le relèvement de la côte par rapport à la mer aurait eu lieu ensuite vraisemblablement de façon plus active et plus rapide ainsi que les indices nombreux sur la côte nous ont permis de le constater. Ce problème intéressant est d'ailleurs à l'étude et nous donnerons par la suite les précisions nécessaires. Il

suffisait simplement de montrer ici que l'étude des cavités marines permet souvent de faire des constatations fort intéressantes.

Nous avons procédé aussi à des sondages dans le fond de la grotte où des concrétions de 40 à 50 cm. recouvrent le calcaire originel. Là encore, jusqu'à la profondeur de 3 m. en tous sens nous n'avons pu rencontrer de cavités ouvertes.

Nous pouvons donc dire, à la suite des essais, qu'il est improbable que d'autres cavités se trouvent au dessous de la Grotte Merveilleuse d'autant que les prospections faites aux environs immédiats ne nous ont donné aucun espoir de rejoindre la cavité actuellement existante.

Nous avons en effet exploré un certain nombre de fissures et d'excavations.

Le flanc de la montagne situé immédiatement au dessus de la caverne ne nous a donné que deux petites fissures de 2 à 3 m. de longueur sans continuation possible.

Au niveau même de l'entrée et à une vingtaine de mètres à l'Est, nous avons pu pénétrer dans un réseau de diaclases plus ou moins ouvertes. Le boyau le plus important est situé en arrière de la cave de la maison forestière de Dar el Oued (Pavillon de Gardiennage) situé en bordure de la route. Il s'enfonce en direction Sud sur 14 m. de longueur et se termine par une diaclase impénétrable dans un terrain très fissuré où les eaux d'infiltration circulent librement.

Enfin, au dessous de la grotte et au niveau de la mer, et même au dessous, puisque nous avons dû nous servir de nos scaphandres autonomes, nous avons reconnu, JAMBERT et moi-même, les quatre cavités qui sont, de l'Est à l'Ouest :

La GROTTES DES DEUX SALLES, située sous l'entrée de la Grotte Merveilleuse. La petite salle du fond (3 × 3 × 1 m.) au plafond bas, est partiellement comblée par le sable.

Les DEUX GROTTES, situées au dessous de la fenêtre du tunnel routier. Elles ne paraissent pas continuer.

Le GRAND COULOIR, situé à 50 m. à l'Ouest de la sortie du tunnel et au niveau de la mer. Il est formé par une diaclase élargie par l'érosion marine et pourrait être en relation avec la venue d'eau qui apparaît dans la mer à quelques mètres du porche d'entrée. Les mouvements de la houle, même par temps calme, sont si violents dans le chenal qui mène au fond de la cavité que nous n'avons dû notre salut qu'à beaucoup de chance, lors des explorations, car on est projeté violemment contre les parois et les vitres de nos scaphandres ont été souvent en danger. Ajoutons à cela la présence de poulpes relativement gros et l'on comprendra pourquoi nous n'avons pu poursuivre l'exploration de ce chenal souterrain au delà d'une dizaine de mètres. Il faudrait aborder par temps très calme avec une embarcation très stable. Peut-être pourrait-on poursuivre l'exploration en franchissant les éboulis qui forment la paroi Est de cette cavité.

Eclairage

Voici les caractéristiques principales du nouvel éclairage de la Grotte Merveilleuse.

Tension du courant : 110 volts, fourni par un transformateur situé à l'extérieur de la grotte (Puissance : 10 Kwh. Transformateur à écran). Transport par câbles souterrains jusqu'au tableau situé dans le nouveau couloir d'accès.

Quatre sortes d'éclairage ont été mis en place :

— Circuit lumière blanche avec lampes à incandescence normales de 25 à 100 watts suivant importance du groupe à éclairer. Ces lampes sont protégées par des réflecteurs « Clartos » avec vitres bombées en plexiglass pour éviter aux lampes les projections de gouttelettes.

— Circuit lumière bleue : mêmes caractéristiques.

— Circuit néon : dans la partie sèche de la grotte, c'est-à-dire dans la Grande Salle d'Entrée. Ce circuit alimente trois réflecteurs « Guilux » étanches de 500 w. équipés de 2 tubes spécialement étudiés par la S. A. E. I. (PÉTRIER, TISSOT & RAYBAUD) en épingle à cheveux de 1 m. 20 avec transformateur à l'intérieur du réflecteur.

— Circuit lumière noire alimentant quatre réflecteurs étanches aluminium brossé équipés de lampes HPW 125 Philips avec l'accessoire de stabilisation inclus dans le protecteur étanche séparé du projecteur lui-même.

L'alimentation de ces divers circuits est basée sur l'utilisation d'une phase par circuit. Le réseau émaillé permet d'équilibrer les divers circuits secondaires qui partent de boîtes de dérivation étanches portant des coupe-circuit étanches.

La canalisation principale en PRT, formée de deux tronçons qui ceinturent la grotte et qui sont bouclés, est formée de deux câbles étanches à 4 conducteurs.

Tous les projecteurs et tous les réflecteurs sont montés sur raccords à genouillère en fonte qui facilitent le réglage des appareils. L'éclairage est au sol et non dans les plafonds, pour donner plus de relief aux concrétions, sauf dans la salle des nénuphars où des lustres naturels en calcite éclairés intérieurement donnent une lumière douce. Le contraste des groupes éclairés en blanc sur parois bleutées donne de la profondeur à l'ensemble.

LA RÉGION DES AFTIS

La région des Aftis, située à environ 10 km. à l'Est de Ziama Mansouria, avait été choisie comme région à prospecter par les Eclaireurs de France qui, sous la conduite de VERGES, de PONS et du délicieux commissaire BONISSENT (Saluez, manants !) prospectèrent les djebels Haouita et Taounnart. Plusieurs grottes furent trouvées, d'autres terminées et le camp s'acheva dans l'allégresse.

Dans le djebel Haouita, on visita les grottes de la Madeleine, déjà connues, l'aven d'Hadj Omar, commencé en 1947, et l'on découvrit plusieurs grottes parmi lesquelles la Grotte des Eclaireurs.

Dans les gorges de Taza, Belichbal fut terminé, le Taouñnart exploré en vain, et à Ech Chéria les cavités commencées furent terminées.

MADELEINE (AUVENTS DE LA). — (482). — $X = 754,4$; $Y = 381,7$; $Z = 20$. — Commune de Cavallo.

Vers la borne hectométrique 2 entre les Aftis et le contour de la Madeleine, plusieurs auvents de rochers, certains assez profonds, renferment des restes d'industrie préhistorique : pointes de flèches, racloirs, lames retouchées et nombreux restes de cuisine.

ECLAIREURS (GROTTE DES). — (385). — $X = 754,2$; $Y = 382,75$; $Z = 300$. — Commune de Cavallo.

C'est un grand couloir descendant d'une cinquantaine de mètres environ avec quelques passages étroits. C'est vraisemblablement une faille qui sépare en deux dans le sens E.-W. le promontoire de la Madeleine. Il ne paraît pas à première vue avoir été habité par les préhistoriques.

HADJ OMAR (AVEN DE). — (45). — $X = 754,70$; $Y = 382,40$; $Z = 50$. — Commune de Cavallo.

Il commence par une salle en contre-bas qui mène à deux puits. Seul, celui de

l'Est avait été prospecté et l'exploration abandonnée en raison du danger présenté par les éboulis instables qui s'y trouvaient.

L'exploration reprise avec les Eclaireurs nous a permis d'accéder au fond de ce premier petit puits où un bloc coince le passage vers le bas. Il a environ 10 m. de profondeur.

Vers l'Ouest et au dessous d'un plafond très incliné, la première salle continue en pente très raide et par paliers successifs que l'on peut atteindre sans échelle ; on atteint le fond qui se trouve à — 45 m. de l'orifice, c'est-à-dire non loin du niveau de la mer. Le lit d'un ruisseau souterrain y est visible. Il doit fonctionner en période de pluies persistantes et se jeter à la mer après un parcours souterrain de quelques centaines de mètres.

De petites salles et des boyaux rapidement colmatés renferment de belles concrétions, particulièrement des excentrées dans la salle du fond, paroi Nord. Les plus belles sont dans des gouttières difficilement accessibles.

Nous nous trouvons vraisemblablement dans un joint de stratification élargi par érosion et corrosion.

On rencontre dans la grotte et jusqu'au fond, un certain nombre de fragments d'os et de poteries. Ils doivent provenir de la surface, de la paroi Nord de la salle d'entrée formée de terre mélangée à des reliefs de cuisine et à des poteries parfois entières comme celle que nous avons pu dégager et qui a la forme d'un bol sans pied en argile bien cuite avec dégraissant. Nous ne nous hasarderons pas à dire que ces vestiges sont préhistoriques tant que nous n'aurons pas trouvé dans la même couche des fragments de silex. Il se peut en effet que ces vestiges soient ceux d'un culte maraboutique au nommé Omar qui a donné son nom à la grotte.

HANAROUK (RHAR BOU). — (383). — $X = 754,05$; $Y = 380,9$; $Z = 300$.

Nous l'avions déjà prospecté en 1947, mais faute d'échelle nous n'avions pu le terminer. Il se trouve à l'origine du ravin Ouest qui, avec deux autres petits ravins, part d'une plaine en miniature sur laquelle sont bâties les dernières maisons du village. Dans un banc calcaire (L4), un premier puits conduit après 6 m. de descente dans une salle d'où part, à l'Ouest, un puits rapidement comblé et à l'Est, un boyau qui, en quelques mètres, débouche au dessus d'un puits de 4 m. de diamètre environ. Il descend jusqu'à 10 m. de profondeur avec palier à 3 m. et éboulis de plafond qui le bouchent et empêchent la progression.

Il a été creusé par érosion et corrosion des calcaires marneux. Il continue sous les éboulis et doit être en communication avec le réseau de diaclases plus ou moins ouvertes qui soufflent un courant d'air chaud ou froid suivant la saison dans l'aven voisin de Rharr Berd.

Quelques concrétions déformées par l'argile sont visibles dans l'aven.

A l'Ouest des avens et au Sud du village, se creuse une grande doline d'environ 100 m. de diamètre avec trois points d'absorption des eaux. Les fissures de percolation doivent être assez bouchées car la cuvette se remplit d'une hauteur de 3 m. d'eau à l'époque des grandes pluies. Elle se vide en 1 mois environ et les eaux doivent aller ressortir dans la mer à environ 300 m. du rivage en face de Rharr el Baz. Les griffons de sortie sont bien visibles par temps calme mais après une saison pluvieuse qui entraîne l'argile.

(La suite de cet article paraîtra dans le Fascicule 2)

BIBLIOGRAPHIE

-
- [1] LUCAS (G.). — Thèse et carte géologique de Sidi el Abed.
- [2] BIREBENT (J.). — *Annales de Spéléologie*, T. III, 1948, fasc 2-3, p. 113.
- [3] SAINT-OURS (J. DE). — Les grottes de Rouina (Algérie). *Annales de Spéléologie*, T. V, fasc. 4, oct. 1950, p. 149.
- [4] PEYERIMHOFF (DE). — *Biospeleogica*.
- [5] FLANDRIN (J.). — La chaîne du Djurdjura. *XIX^e Congrès géologique international*, Alger, 1952.
- [6] SACCARDY (L.). — Le Takouatz Guerrissene. Notes spéléologiques sur le Djurdjura. *Bull. du Serv. de la Carte géol. d'Algérie*, 1941, Alger, p. 33.
- [7] BIREBENT (J.). — *Annales de Spéléologie*, T. III, 1948, fasc. 2-3, p. 55.
- [8] LAMBERT (A.). — *Annales de Spéléologie*, T. III, 1948, fasc. 2-3, p. 146.
- [9] MARICHAL (R.). — Ifri Maareb et Ifri Smedane. Notes spéléologiques sur le Djurdjura. *Bull. du Serv. de la carte géol. d'Algérie*, 1941, p. 25 à 32.
- [10] BIREBENT (J.). — *Annales de Spéléologie*, T. III, 1948, fasc. 2-3.
-