

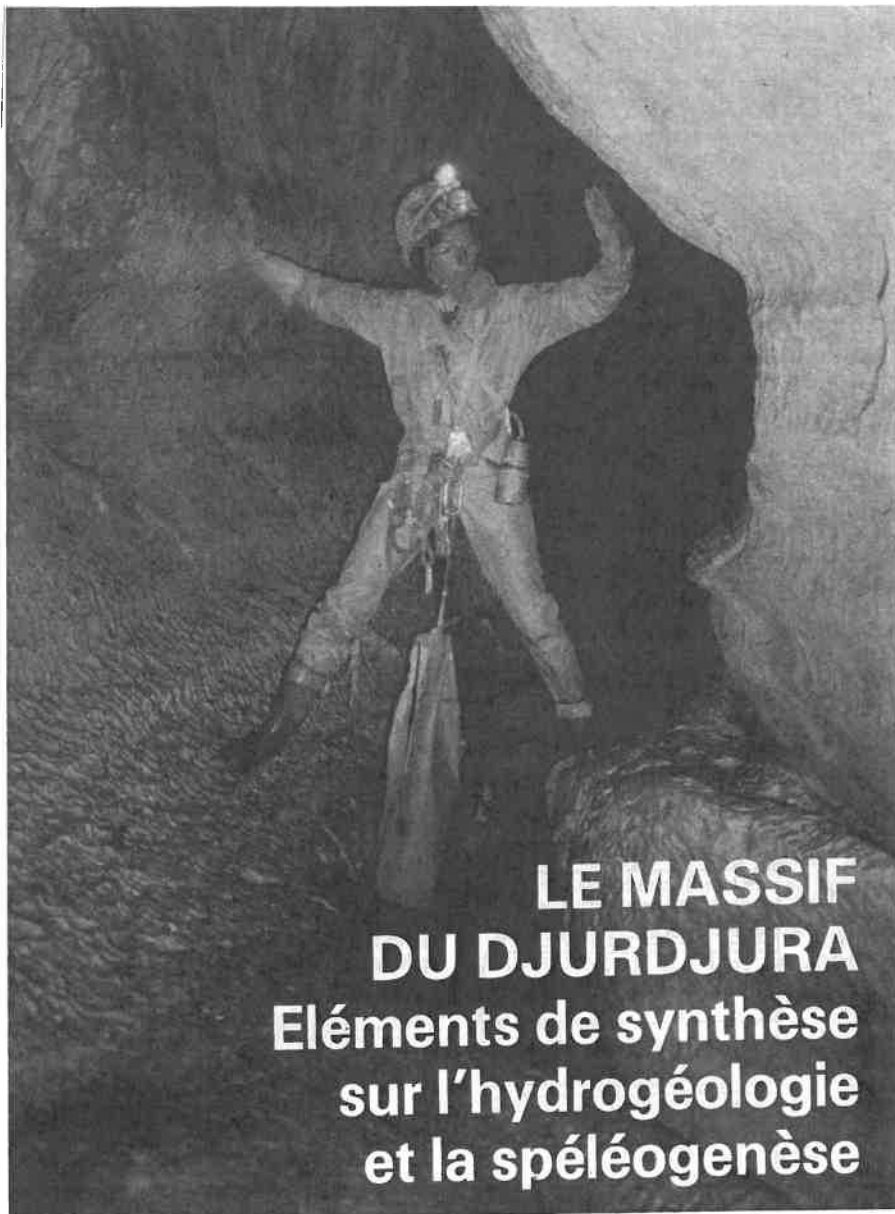
Le lecteur va trouver ci-après un ensemble de trois articles qui traitent du Djurdjura (Algérie) en général, et de la zone karstifiée du Ras Timedouine (2305 m) en particulier. Ces trois textes se complètent et témoignent de l'intérêt exceptionnel que présente cette région pour les spéléologues.

Le premier, signé de Bernard Collignon et Richard Maire, dresse la synthèse des connaissances sur la géologie, l'hydrogéologie et la spéléogénèse du Djurdjura.

Cette présentation scientifique générale faite, c'est à Martinho Rodrigues et à son équipe Djurdjura 2000 que revient de présenter leurs importants travaux de prospection et d'exploration, commencés sous sa direction depuis 1977, et qui se sont concrétisés en août 1983 par les résultats de l'expédition du COSIF Djurdjura 2000 (jonctions entre des cavités connues, exploration d'un -300 m, participation à l'exploration terminale de l'anou Ifflis, stage de formation des spéléos algériens, etc).

Notons, pour la bonne compréhension des cotes et des topos, que l'anou Ifflis ayant été topographié par les deux équipes, la cote terminale donnée par Couscous 83 est de -975 m, celle attribuée par Djurdjura 2000 est de -992 m. Ce faible écart (1,7%), pour près de 250 levés, n'a pas rejustifié la retouche des cotes sur les topos. Le plan publié étant l'œuvre de Djurdjura 2000, la coupe étant signée de Couscous 83. Le lecteur s'y retrouvera sans peine.

Enfin, pour Couscous 83, Luc-Henri Fage résume les trois raids successifs (Pâques, été et automne 1983) qu'a menés l'équipe inter-clubs Couscous 83 dans l'anou Ifflis, devenue la plus profonde cavité du continent africain, et très près de la cote fatidique des -1000 m.



LE MASSIF DU DJURDJURA Eléments de synthèse sur l'hydrogéologie et la spéléogénèse

L'anou Boussouil, ici vers -160 m, présente des formes d'érosion mécanique intéressantes.

CADRE GÉOGRAPHIQUE

Le Djurdjura constitue le plus haut relief de l'Atlas Tellien, dans le nord de l'Algérie. C'est une petite chaîne montagneuse escarpée, culminant à 2308 m. Situé à 50 km de la Méditerranée, il est directement exposé aux vents humides, et donc relativement bien arrosé, surtout sur son flanc nord (plus de 2000 mm/an au-dessus de 1700 m).

Le couvert végétal est assez réduit, notamment par suite des incendies (bombardements au napalm pendant la guerre de libération, feux de bergers...) et du surpâturage. Il subsiste quelques îlots de cédraie (Tala Guilef, Tikjda, Azérou Madène) et de forêt mixte où domine le chêne vert (Aït Ouabane, Djebel Taouiait...)

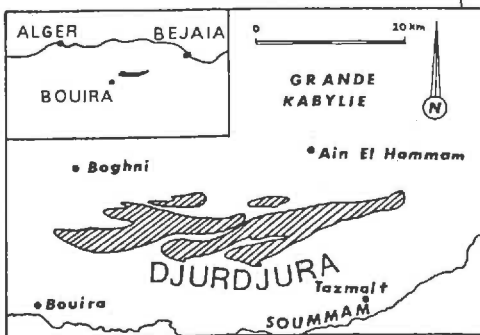
GÉOLOGIE DU MASSIF

Le Djurdjura est constitué par une série d'écaillés repoussées les unes contre les autres du nord vers le sud. Les séries sédimentaires, plus ou moins plissées, affleurent en longues bandes de quelques centaines de mètres de large, allongées d'est en ouest. Les contacts anormaux, de

même orientation, plongent fortement vers le nord (fig. 2 et 3).

L'ossature de toutes les écailles est formée par deux puissantes séries carbonatées massives : 400 m de calcaires (parfois dolomités) du Lias inférieur qui déterminent la plupart des hauts reliefs et 200 m de calcaires à Nummulites de l'Eocène qui surmontent les précédents en discordance dans les unités septentrionales (Djebel Kouriet, notamment).

La vivacité des reliefs dominant largement le massif cristallin kabyle au nord et la dépression de la Soummam au sud indique une néotectonique intense.



Situation du massif du Djurdjura.

Bernard COLLIGNON
Laboratoire de géologie,
Faculté des sciences,
rue Pasteur,
84000 AVIGNON

et
Richard MAIRE,
ERA 282, CNRS,
Institut de géographie
29, avenue R. Schuman
13621 AIX-EN-PROVENCE

La plupart des expéditions spéléologiques en Algérie se sont concentrées sur le massif du Djurdjura. Ceci s'explique par l'existence, dans cette région, d'écailles de massifs bien karstifiées, présentant des percées hydrogéologiques de plus de 1000 m de dénivelée. Dans cet article sont indiqués les grands traits géologiques du massif et les principales caractéristiques de son hydrogéologie. Un essai de classification génétique des cavités est effectué en fonction de laquelle sont décrits les deux grands gouffres du Djurdjura : anou Ifflis (-980 m) et anou Boussouil (-805 m).

KARSTO

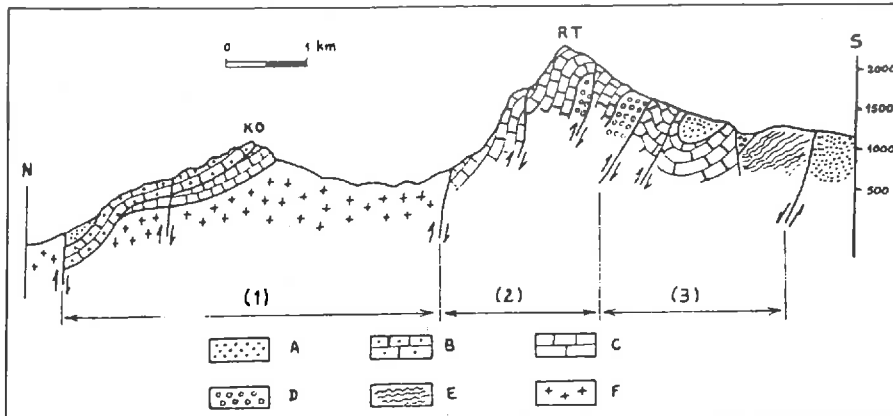


Fig. 1 - Coupe géologique à hauteur du Ras Timedouine (d'après Flandrin, modifiée). A - Oligocène. B - Eocène. C - Lias. D - Trias. E - Carbonifère. F - Socle kabyle. (1) chaînons septentrionaux. (2) unité Haïzer/Akouker, (3) unité de l'anticlinal de Tikjda/Aït Ouabane. KO : djebel Kouriet. RT : Ras Timedouine.

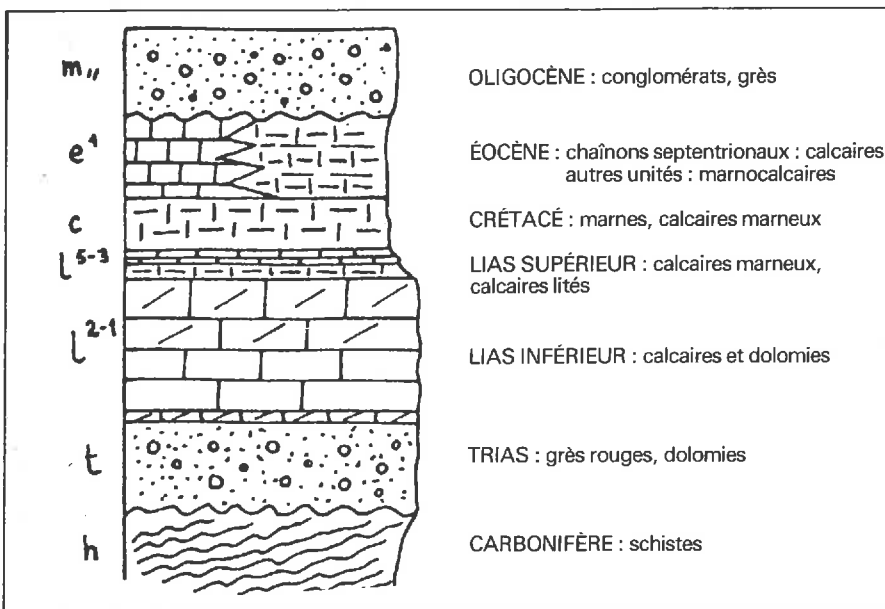


Fig. 2 - Colonne stratigraphie simplifiée.

HYDROGÉOLOGIE

Conditions générales :

Le Djurdjura est soumis à un climat méditerranéen humide de montagne. L'essentiel des précipitations tombe de novembre à avril, une grande partie sous forme de neige au-dessus de 1500m. Le printemps est fertile en crue de dégel et les redoux hivernaux sont fréquents. Par contre, il ne faut pas trop craindre sous terre les orages d'été qui sont rares et peu intenses. L'altitude n'est pas suffisante pour que se forment de véritables glaciers, mais quelques névés souterrains persistent toute l'année et leur fonte soutient le débit d'été de sources.

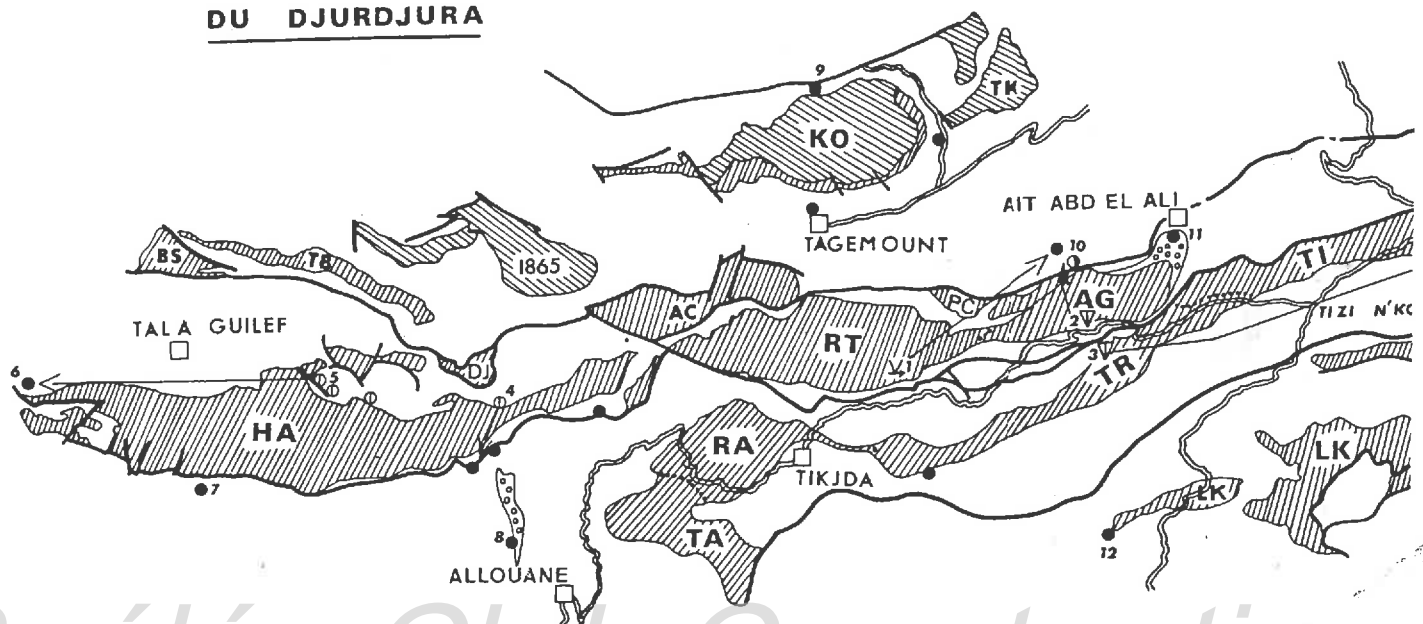
Les calcaires du Lias et de l'Eocène sont compris entre des terrains beaucoup moins perméables (grès du Trias, marnocalcaires du Lias supérieur). D'une écaille à l'autre, il n'y a donc pas de communication hydrogéologique évidente et chaque lambeau calcaire peut constituer une unité aquifère. Sur la figure 4 ont été reportées les plus importantes d'entre elles.

Les quelques traçages réalisés (Birebent J., 1953) indiquent que les transits sont rapides. A l'enfouissement dans des réseaux subverticaux (aux réponses presque instantanées) succède un drainage par des conduits de faible pente et de grosse section parallèles aux écailles (WSW/ENE). Ces derniers conduits sont peut-être hérités de phases de karstification antérieure (comme le réseau «fossile» de l'anou Boussouil — Cf. B. Collignon, 1982).

Les unités hydrogéologiques (fig. 3) :

Nous avons défini, à partir des limites d'affleurement, des grandes failles et chevauchements et de quelques lignes topographiques simples (lignes pointillées

ESQUISSE HYDROGÉOLOGIQUE DU DJURDJURA



de la carte), un certain nombre de zones désignées par deux lettres. Ce code devrait être utilisé pour le marquage des entrées lors des prospections spéléologiques.

Ces karsts sont drainés vers un nombre limité de résurgences. Nous en indiquons les principales, avec une valeur très approximative de leur débit moyen annuel.

A la suite de J. Flandrin (1952), nous considérerons quatre ensembles principaux séparés les uns des autres par les fronts de chevauchement majeurs, bien visibles sur la carte.

1) CHAINONS SEPTENTRIONAUX :

KO - Djebel Kouriet (5 km²)
..... émergence : Ansor Meskeï (9)

TK — Tikourabine (1,5 km²)

1865 — Pic 1865 (2,5 km²).

AC — Azérou N'Chria/Djebel Tiassassine/Tizi Guessig (2,5 km²).

BS — Djemaa Bou Serro (1 km²).

TB — Tarzou Bou Arrous (1 km²).

DJ — Azérou Djemaa (0,5 km²).

2) ENSEMBLE HAIZER/AKOUKER :

HA — Haizer/Tachgagalt (12 km²)
..... émergences : Aïn Tinzert (6) : 400 l/s et Merkalla (7).

RT — Ras Timedouine/Pic Reignier/Djebel Icetcifène (12 km²)
..... émergence : Ansor Arbailoune (10).

AG — Azérou Gougane-Azérou Thaltatt (3 km²).

PC — Petit Cervin (0,3 km²).

3) ANTICLINAL DE TIKJDA/AIT OUABANE :

TA — Djebel Taouialt (2,5 km²).

RA — Ras Tigounatine (3,5 km²).

TR — Terga M'ta Roumi et
..... émergence : Aïn Tinzert (6) : 400 l/s et Merkalla (7).

TI — Adrar Timesouine. TR + TI : 6 km².

AT — Azérou Tidjer (5 km²).

Emergence de l'anticlinal : Tala El Hammam Boudrar (13), 500 l/s.

4) ENSEMBLE DU TAMGOUT :

LK — Lalla Khedidja;

AM — Azérou Madène;

AZ — Azérou Tirourda;

AN — Azérou N'Tohor ;

Superficie totale 17 km², émergence : Aïn Aberkane (12) : 700 l/s.

CLASSIFICATION GÉNÉTIQUE DES CAVITÉS

Les puits à neige, ou tesserefts :

Ceux du Djurdjura sont de formes similaires à celles que l'on rencontre dans les karsts haut-alpins classiques. On observe une évolution de type nivo-karstique par «autocatalyse» (protection du névé par la cavité et enfouissement progressif du puits par fusion nivale) et utilisant les points faibles de la roche : diaclases, failles, fissures de détente, joints de strates. On distingue plusieurs stades d'évolution :

— LES PUIITS UNIQUES à paroi souvent cannelée, au fond colmaté par un névé et un éboulis de gélifraction et d'une profondeur de 10 à 40m (fig. 4).

— LES PUIITS MULTIPLES constitués par une succession de puits/méandres drainant parfois d'autres tesserefts proches (fig. 4 - b).

— LES PUIITS D'EFFONDREMENT correspondant à l'ouverture de cavités plus ou moins anciennes (présence de coulées stalagmitiques érodées). Ce type est fréquent dans l'ensemble des karsts évolués du pourtour méditerranéen et du Proche Orient (Zagros).

Les puits-failles ou gouffres tectoniques :

Ils sont particulièrement typiques au Djurdjura. Il s'agit de fractures ouvertes très profondes, peu élargies par la corrosion karstique et liées directement à la structure très redressée de la chaîne responsable d'une forte décompression de la roche. Situé sur le flanc du Ras Timedouine (2305 m), l'anou Timedouine

(-205 m) est le gouffre tectonique le plus connu avec un puits-faille de 190m (fig. 4 - c). D'autres fissures profondes n'ont pu être descendues que partiellement en raison de leur étroitesse.

Les gouffres-pertes :

Ceux explorables sont rares. Ainsi, vers l'est, sur le plateau à dolines de l'Haizer, les vastes dépressions en forme de poljés sont jalonnées de plusieurs pertes impénétrables. En revanche, au-dessus de Tikjda, dans la cuvette de Tizi Boussouil, deux gouffres-pertes pénétrables importants sont connus : l'anou Boussouil et l'anou Inker Temdat. Faisant partie des grands gouffres à genèse plus complexe l'anou Boussouil (-805 m) est envisagé dans le chapitre suivant.

L'anou Inker Temdat (-255 m) est une cavité plus simple s'ouvrant dans l'angle nord de la cuvette du Boussouil à 1720m. On distingue un réseau semi-actif (0 à -145m) ne fonctionnant qu'à la fonte des neiges et un réseau actif (-145m à -255m) (cf. Y. Quinif, 1975). En été, l'écoulement permanent paraît provenir de petites nappes superficielles situées dans les marnes et les dépôts de la dépression du Boussouil. Par sa morphologie déjà évoluée et ses remplissages, l'anou Inker Temdat laisse entrevoir l'organisation et la genèse du karst très profond.

Les grottes :

— LES GROTTES DES BRÈCHES sont bien illustrées par la cavité d'Ifri Smedane. Celle-ci s'ouvre à 940m sur le versant nord des aiguilles du Thaltatt. Une galerie remontante se développe dans le tablier d'éboulis bréchifié au contact des grès permotriassiques jusqu'à +142m (dév. 700m). Cette cavité récente remonte tout au plus au Riss.

Des grottes de ce type, creusées dans les conglomérats pléistocènes, peuvent être observés çà et là sur le pourtour des

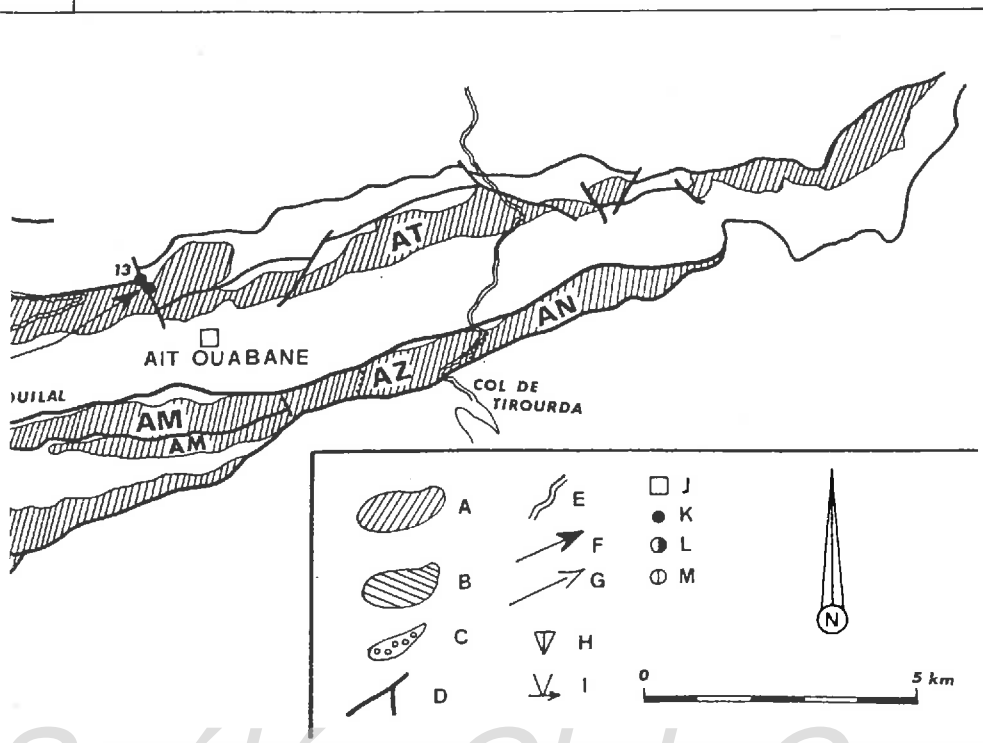


Fig. 3 - Esquisse hydrogéologique du Djurdjura.

- A Lias inférieur (calcaires et dolomies)
- B Lutétien (calcaires nummulitiques)
- C Eboulis calcaires consolidés et karstifiés
- D Faille, chevauchement
- E Route
- F Communication hydrol. prouvée par traçage
- G Communication supposée
- H Gouffre/perte temporaire
- I Aven donnant sur circulation pérenne
- J Agglomération
- K Source pérenne
- L Source temporaire
- M Perte temporaire
- 1 Anou Ifflis
- 2 Anou Inker Temdat
- 3 Anou Boussouil
- 4 Pertes du lac Goulmine
- 5 Ponors des poljés de l'Haizer
- 6 Aïn Tinzert
- 7 Sources de Merkalla
- 8 Aïn Allouane
- 9 Ansor Meskeï
- 10 Ansor Arbailoune
- 11 Tala Smedane
- 12 Aïn Aberkane
- 13 Tala El Hammam Boudrar

grands massifs calcaires méditerranéens (ex. : Péloponnèse, Crète...)

— **LES GROTTES INACTIVES PERCHÉES** les plus connues se situent sur le versant sud du Ras Timedouine. On connaît ainsi le Takouatz Guerissene (ou grotte de glace), la grotte des Jumelles et la grotte des Bardanes, toutes s'ouvrant vers 2000 m d'altitude. Il semble que l'on ait affaire à d'anciennes cavités actuellement perchées en haute altitude en raison du puissant soulèvement quaternaire (rôle de la néotectonique).

Avec un développement de 800 m et une dénivellée de + 65 m/—123 m, le Takouatz Guerissene est une grotte-gouffre dont la morphologie est symptomatique d'une évolution complexe. On remarque ainsi d'anciennes galeries, aujourd'hui inactives, percées par des puits et des cheminées plus récentes générées par les eaux de fusion des névières blotties au fond des tesserefts sus-jacents. Depuis le Würm au moins, la cavité fonctionne en glacière stato-dynamique (formations importantes de glace de regel). De nos jours,

l'englacement disparaît presque totalement en été.

LES DEUX GRANDS GOUFFRES DU MASSIF

Par leur profondeur importante, les gouffres anou Ifflis (—975 m) et anou Boussouil (—805 m) sont de remarquables regards sur la zone de transfert vertical des eaux souterraines.

L'anou Ifflis (ou gouffre du Léopard) :

Exploré principalement en 1983, ce gouffre est à caractère composite en raison de la conjugaison de phénomènes rencontrés dans les autres types de cavités. On observe :

— un réseau inactif de 0 à —210 m, s'apparentant à un gouffre tectonique légèrement retouché par les écoulements (étroitures, puits-failles). Le P90 est en réalité un grand vide interne dû à la décompression du massif et exploité si-

multanément par la dissolution et les effondrements;

— un réseau inactif de —210 m à —975 m empruntant successivement :

* une galerie en méandre longue de 300 m (—210 à —300 m), généralement bien calibrée et agrémentée de quelques crans verticaux. Le ruisseau provient des névières de la crête de l'Akouker;

* une succession de puits-failles de grandes dimensions de —300 m à —880 m. Cette partie correspond à un réseau tectonique profond très spectaculaire partiellement modelé par le ruisseau cascading. Là encore, la morphologie des puits est étroitement liée à la forte détente du massif;

* un collecteur de base apparaissant vers —920 m. Le ruisseau de —210 m rencontre ici un écoulement important de l'ordre de 10 l/s à l'étiage qui circule dans un conduit cascading caractéristique : tronçons en méandres, bassins profonds, marmites, ressauts.

La nature des divers remplissages rencontrés dans le gouffre est intéressante :

— coulées stalagmitiques anciennes fortement érodées (méandre de —250 m);

— taches d'argile de type «peau de léopard» sur l'ensemble des parois entre —180 m et —530 m;

— abondants dépôts de galets et de sables et remplissages d'argile finement rythmée (méandre de —250 m).

Ces indices indiquent des phases d'écoulements majeurs (érosion mécanique notable) et des mises en charge indiscutables (taches d'argile) que l'on peut corrélérer au moins avec les deux dernières périodes glaciaires.

L'anou Boussouil :

Le réseau exploré est constitué de deux parties totalement distinctes qu'un effondrement récent a mis en communication :

— Partie active : de 0 à —800 m, un gouffre actif se développe à la faveur d'une grande faille perpendiculaire à l'échelle de la Terga. Très vertical, alimenté par une grande doline, ce réseau présente des crues spectaculaires. Les puits, très vastes, et quelques courtes galeries montrent des formes d'érosion mécanique très intéressantes.

— Partie inactive : de —500 m à —800 m, on peut parcourir un réseau probablement beaucoup plus ancien que le précédent. Les galeries obliques, les coupoles taraudant toutes les parois, l'altération de ces dernières, la grande dénivellée de cet ancien réseau noyé évoquent une cavité creusée par les eaux thermales, réutilisée récemment par des écoulements superficiels (lits de galets). C'est la seule de ce type connue actuellement dans le Djurdjura.

BIBLIOGRAPHIE :

La bibliographie de cet article a été regroupée avec celles des deux articles suivants et se trouve en page 33.

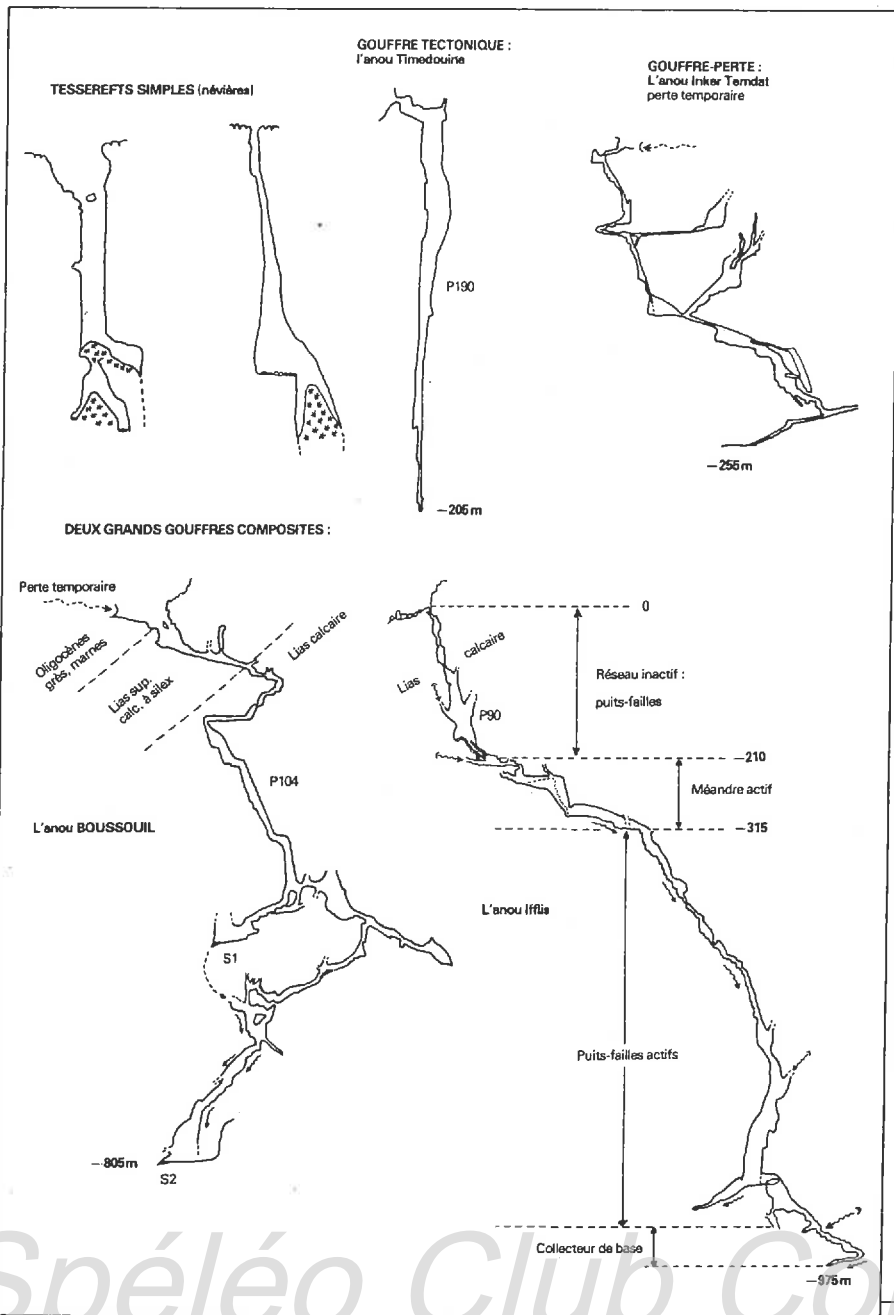


Fig. 4 - Quelques gouffres typiques.