PUBLICATION DU XVe CONGRÈS
NATIONAL DE SPÉLÉOLOGIE
Hyères, 21-22-23 mai 1983

ALGÉRIE

Etude morphologique et structurale de la grotte de Kef el Kaous
Massif des Traras, Nord-Ouest de l'Algérie

RÉSUMÉ

Kef El Kaous est située dans une petite chaîne côtière au sud-ouest d'Oran. Cette cavité est tout-à-fait remarquable par sa structure (labyrinthe plan extrêmenent dense), sa position géologique (petite écaille de calcaire ayant subi un métamorphisme de type hydrothermal emballée dans des terrains imperméables) et ses minéralisations (gypse, aragonite, phosphates, limonite et surtout d'étonnantes croûtes mamelonnées de calcite recouvrant toutes les parois). On trouvera ici une première étude morphologique et structurale de ce réseau et la topographie de plus de 4km de galerie. Quelques hypothèses génétiques sont avancées qui essaient de faire la part des influences thermales, tectoniques, marines et de celles des eaux d'infiltration.

MOTS CLÉS

Algérie - Traras - Karst - Spéléogénèse - morphologie - thermalisme - encroûtement - fracturation - phosphates

ABSTRACT

MORPHOLOGICAL AND STRUCTURAL STUDY OF AN ALGERIAN CAVE : KEF EL KAOUS (TRARA MOUNTS)

Kef El Kaous is located in a small range of mountains along the mediterranean sea, to the south-west of Oran. This cave is quite noteworthy for its structure (a very tight even network), its geological position (a small splinter of metamorphic limestone packed in waterproof rocks) and its minerals (aragonit, gypsum, limonit, phosphats and especially remarkable calcitic rounded crusts covering all the walls). Here is a first morphological and structural study of this network (with the surveying of more than 4km of passages). Some genetical hypothesises are put foreward which try to account for thermal and tectonical influences and those of the infiltration waters.

KEY WORDS

Algeria - Traras - karst - speleogenesis - morphology - thermalism - crusts - fracturation - phosphats

KEF EL KAOUS

Localisation et accés

X = 104,4. Y = 219,3. Z = 20.

Sur la W104, prendre à Ouled Youcef (2km à l'est d'Honaine) une mauvaise piste qui rejoint la falaise à l'aplomb de la grotte (après 1,4km). L'entrée, masquée par des rochers surplombants, est quasi-impossible à trouver sans guide.

Bernard COLLIGNON
Laboratoire de Géologie
Faculté des Sciences
Rue Pasteur
84000 AVIGNON

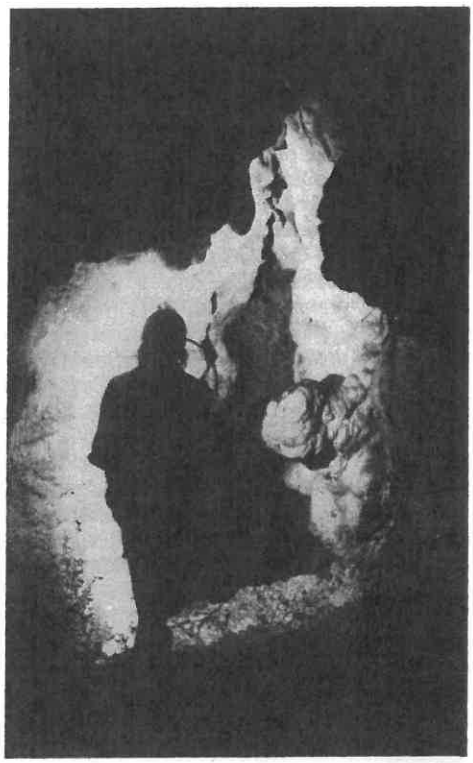
Explorations

Le réseau sud est probablement connu de longue date. Au début du siècle, on y menait une exploitation artisanale des phosphorites qui remplissent certains vides karstiques. Y. Larat, qui a visité la grotte en 1951, en a publié un premier croquis d'exploration (Larat - 1964). En 1980, T. Duteil et M. Petitbon explorent soigneusement le réseau sud mais renoncent à topographier (on les comprend !!). En 1983, B. Collignon entreprend ce relevé systématique et découvre ainsi l'entrée du réseau nord. Une rapide désobstruction lui permet alors d'accéder à près de 3km de nouveaux conduits et de les explorer en solitaire. Il reste sûrement beaucoup de galeries à explorer et à topographier.

Contexte Géologique

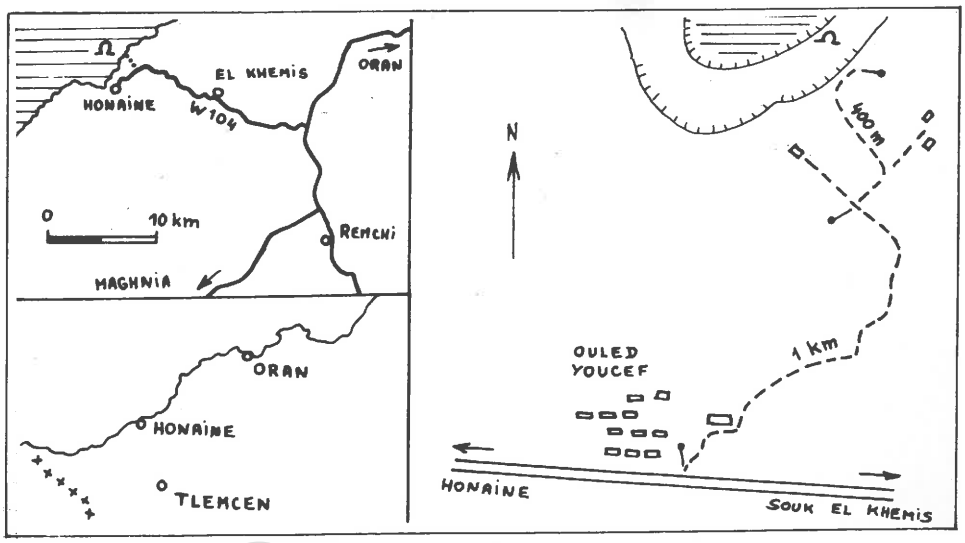
LE MASSIF DES TRARAS

Les Monts des Traras forment une petite chaîne côtière, au sud-ouest d'Oran. Leur altitude est modérée (souvent inférieure à 500m) mais le relief est parfois assez vif, notamment autour des affleurements de calcaires massifs du Lias. La pluviomètrie est faible (moins de 500mm/an) et la végétation rare (quelques pins d'Alep, des palmiers nains, des cystes,...). C'est un des rares



Ci-dessus : zone labyrinthique entièrement tapissée par la calcite. Photo B. Collignon.

Ci-dessous, figure 1, localisation et accès de la grotte de Kef el Kaous.



Spéléo Club Constantine

massifs côtiers d'Algérie où la prospection est relativement aisée (maquis pas trop dense).

La structure géologique est extrêmement complexe. On a affaire à une série de nappes et d'écailles laminées qui se sont mises en place au Miocène. Sur quelques centaines de mètres se succèdent les calcaires massifs du Lias (qui forment de beaux lapiaz notamment sur le Djebel Sidi Safiane et le Cap Noé), des marnes (Jurassique moyen et Crétacé), des grès et conglomérats (oligocènes souvent), des roches volcaniques (plusieurs épisodes au Néocène), des marnes gypsifères (Trias),...

La néotectonique, assez intense, se marque par une activité volcanique modérée (Quaternaire inférieur) et la subsidence de quelques bassins limitrophes (salines d'Oran...). La falaise côtière, très haute autour de Honaine, correspond vraisemblablement à un soulèvement récent.

LA ZONE DE MERSA AGLA

L'écaille calcaire où est creusée la grotte de Kef el Kaous est attribuée au Lias par la carte géologique au 1/500000. Nous ne connaissons pas les arguments de cette attribution, mais l'intensité des phénomènes tectoniques et un métamorphisme lié à des circulations hydrothermales ont si fortement altéré les calcaires qu'ils n'ont plus grand chose à voir avec ceux du Djebel Sidi Safiane pourtant très proche. La roche est devenue cassante, esquilleuse, elle est tissée d'un réseau dense de filonnets de calcite et d'hématite.

La lentille calcaire est très limitée (quelques dizaines de mètres d'épaisseur et, probablement, moins de 1 km² de surface). Elle est emballée dans divers terrains imperméables (marnes bariolées et gypso-salifères, marnes schisteuses, ophites,...) et n'affleure nulle part. Il n'y a donc aucun karst en surface (le plateau qui surmonte la grotte, 50 à 80 m plus haut, est recouvert de terrains meubles cultivés malgré l'aridité du climat.)

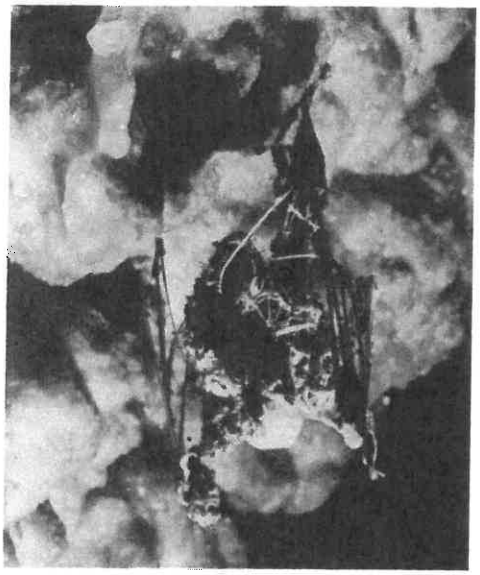
C'est le recul de la falaise, dont la base est minée par les vagues, qui a ouvert la cavité au jour. Actuellement, cinq galeries au moins ont été ainsi recoupées et forment des balcons d'où le spectacle des tempêtes est assez impressionant. L'une d'entre elles forme l'entrée la plus commode dans le réseau.

Topographie du réseau

Le plan présenté ci-contre (hors texte) a été divisé en deux parties, comme l'est la grotte dont les deux moitiés ne communiquent entre elles que par une chatière étroite. Le levé a été exécuté à la boussole SUUNTO (à 0,5° près), au topofil et en estimant les rares dénivellations. Le caractère très labyrinthique du réseau a permis de faire 13 boucles de cheminement. L'erreur horizontale varie entre 1,0 et 7,2% de la longueur de la boucle (moyenne 3,4%). Il n'apparaît pas (fig. 2) d'amélioration notable de la précision relative avec la longueur des cheminements.

Climat et peuplement cavernicole

La grotte est très sèche (65 à 95% d'humidité, tout au long de l'année). C'est d'autant plus étonnant que l'on est en bord de mer et que les évents, petits, ne provoquent pas de gros échanges d'air avec l'extérieur, mais les infiltrations sont quasiment nulles à travers l'épaisse série marneuse qui recouvre l'écaille calcaire. Une telle sécheresse n'est pas favorable au développement d'une riche faune troglobie. En pratique, on rencontre surtout des guanobies (et leurs prédateurs) qui vivent sur les énormes accumulations de déjections de chauves-souris (Rhinolophes, Minioptères, Vespertillons) qui recouvrent le sol de plusieurs salles.



Momie de chauve-souris accrochée à la voûte en position de repos. Seule la sècheresse de l'atmosphère a permis sa conservation. Photo Collignon.

Description succincte de la cavité

STRUCTURE DU RÉSEAU

4 km de galeries ont été topographiés (Kef el Kaous est ainsi la deuxième grotte d'Algérie par son développement exploré) mais ils couvrent moins de 7 ha pour une extension maximale de 400 m. C'est dire l'imbrication des conduits qui tressent à certains endroits un maillage dense entre les axes duquel il ne reste que quelques piliers respectés par la dissolution. Tout le labyrinthe est creusé dans un seul plan quasiment horizontal indépendant de la stratification et à travers plusieurs dizaines de mètres. Dans beaucoup de galeries, la diaclase qui a guidé le creusement est encore très bien visible au plafond. Quelques salles surbaissées soulignent le développement purement horizontal de la karstification. Leur sol, comme celui de beaucoup de galeries, est régularisé par les remplissages chimiques (banquettes de calcite mamelonnée) et détritiques (esquilles de roche, sable - dolomitique ? -, argile, guano).

Seuls quelques boyaux se développent en dehors de ce plan, dans les voûtes de certaines salles. Leurs sections ovales ou circulaires, les irrégularités longitudinales qui forment des coupoles et l'absence de signe de courant (coups de gouges, méandres, puits en bouteilles) évoquent les cavités d'origine hydrothermale étudiées dans les Bibans (B. Collignon - 1983)

EFFONDREMENTS

Creusée dans une roche friable, la grotte s'est éboulée en de nombreux endroits sur plusieurs axes. Ces effondrements (qui doivent se poursuivre encore maintenant) sont particulièrement abondants le long de deux bandes NW-SE qui limitent au SE les réseaux nord et sud. Ils déterminent alors parfois de véritables salles chaotiques où plus rien ne permet de reconnaître la forme originelle de la cavité.

Minéralisations

Elles font une grande partie de l'intérêt de cette cavité. Nous nous contenterons pourtant d'énumérer ici les formes les plus caractéristiques, en attendant des analyses plus complètes qui ferons l'objet de publications ultérieures.

CONCRÉTIONNEMENT GÉNÉRALISÉ

La plus grande partie des parois non éboulées est recouverte de concrétions de calcite. Il s'agit de croûtes successives, qui, à force de se superposer les unes aux autres, ont formé des mamelons (fig. 3 et photo 4). Ce concrétionnement, qui tapisse tout (parois de salles, fissures, coupoles, planchers, anciennes concrétions,...) présente un très net niveau privilégié qui correspond probablement au niveau de l'eau lors de son dépôt (photo 3 et fig. 4). Dans ces formations qui se débitent en «pelures d'oignons», certains horizons sont riches en limonite (hydroxyde de fer).

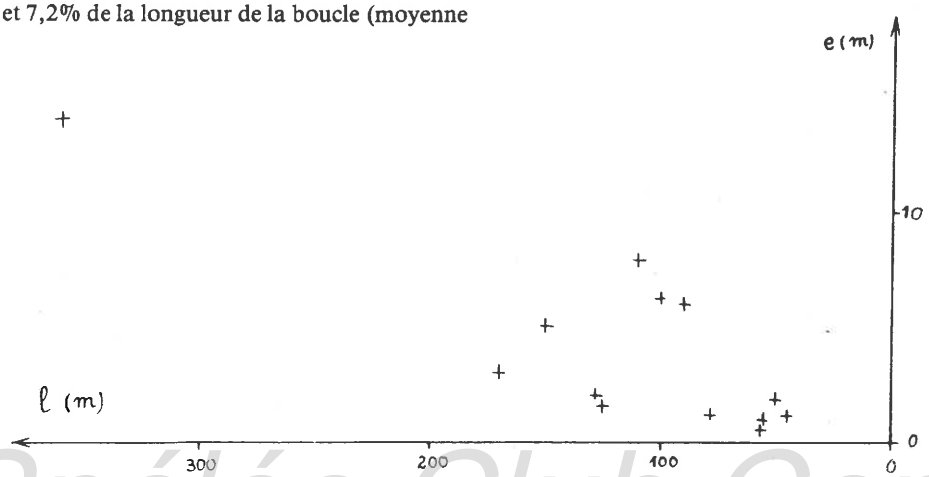
GYPSE

Les rares suintements aux voûtes sont surchargés en chlorures et en sulfates. Ces derniers cristallisent aux voûtes en longues stalactites translucides, à section applatie (fig. 5). Dans les gours, la sursaturation est parfois atteinte (car dans l'atmosphère très sèche de la grotte, l'évaporation n'est pas du tout négligeable) et le gypse forme alors de gros cristaux aplatis soudés au fond.

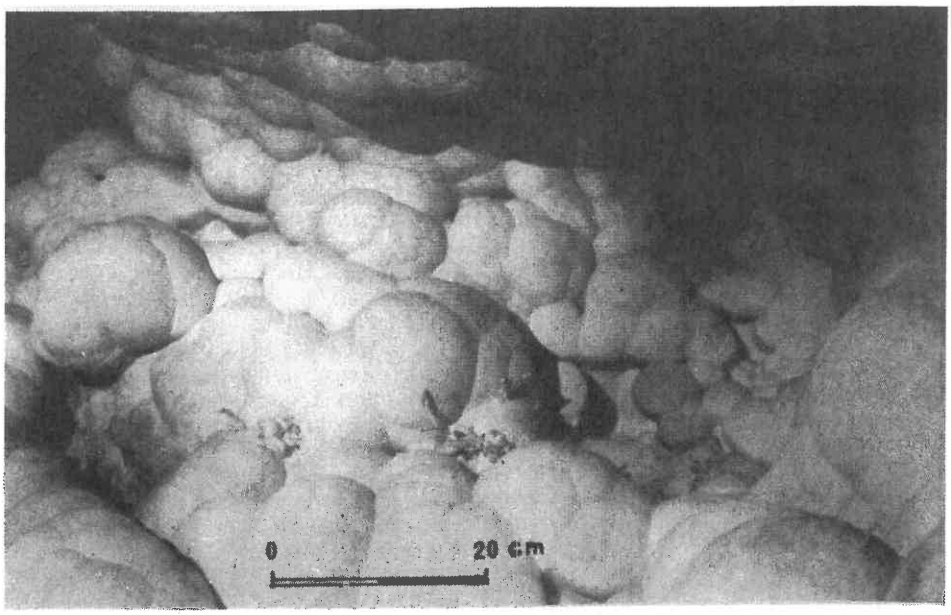
Enfin, quelques parois et des objets isolés (éclats de roche, bouts de bois,...) sont tapissés d'un très fin givre de très petites aiguilles de gypse.

ARAGONITE

L'aragonite apparaît en de nombreux endroits, sous forme d'aiguilles fines le plus souvent, généralement groupées en bouquets. Parfois, ces cristaux sont recouverts d'une croûte calcitique plus récente.



Spéléo Club Constantine



Concrétionnement de calcite généralisé. Photo B. Collignon.

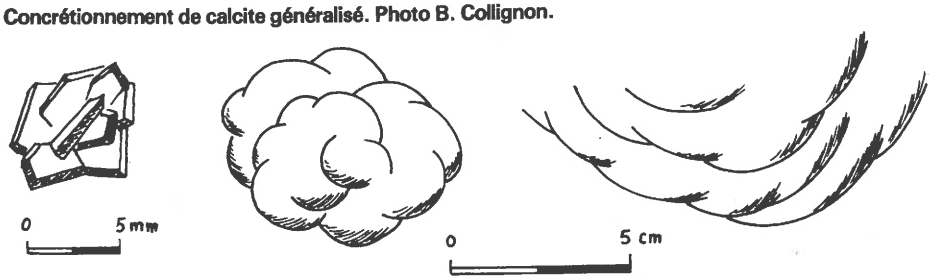


Figure 3. Stades successifs de la croissance des croûtes de calcite.

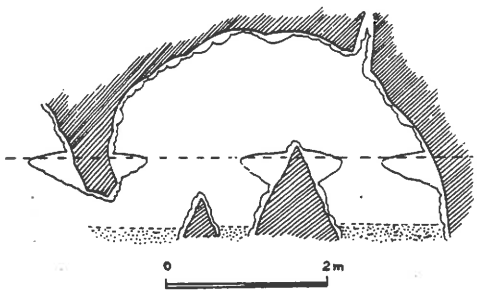


Figure 4. Divers aspects de la banquette de calcite qui marque un ancien niveau de concrétionnement privilégié.

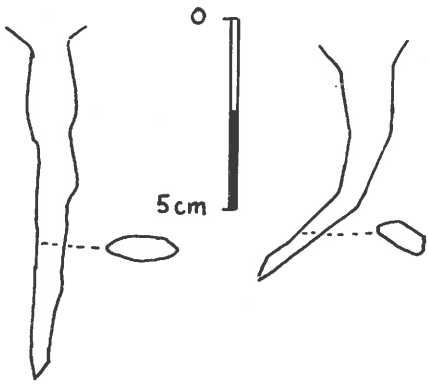


Figure 5. Stalactites de gypse aux voûtes de Kef el Kaous.

OXYDES DE FER

Entrainés par les eaux de suintement, ces oxydes recouvrent de patines rousses ou noire certaines parois calcifiées.

STALAGMITES CREUSES

Un peu partout, et particulièrement sur les sols poussiéreux, on trouve des stalagmites cylindriques de 5 à 30cm de haut, percées sur toute leur longueur par un orifice de 1 à 3cm de diamètre. L'explication la plus simple de ces structures tout-à-fait exceptionnelles tiendrait à une modification de la composition chimique des eaux de suintement qui après avoir façonné des stalagmites quand elles étaient sursaturées, les redissolvent quand elles deviennent aggressives.
La section complexe de ces concrétions suggère cependant un mécanisme plus compliqué (fig. 6)

STALAGMITES CONIQUES ET BENITIERS

Quelques grosses stalagmites ont une forme conique très régulière. Curieusement, on ne trouve pas, à leur aplomb, de grosses stalactites correspondantes (mais elles sont peut être masquées par la calcite bourgeonnante qui recouvre souvent ces dernières). Les plus hautes sont parfois entourées d'un épais bourrelet de calcite qui leur donne l'aspect d'un bénitier (fig. 4).

PHOSPHATES

De nombreuses galeries recoupent des filons de phosphates (marqués «PH» sur le plan). On trouve aussi des masses de phosphates en remplissage (avec des sables et des galets bien lités) d'anciens vides karstiques. Le minerai se présente sous la forme d'un squelette de roche, alvéolée, friable, noire ou marron, d'une densité très faible. Il a été l'objet d'une exploitation artisanale dans le réseau sud et les galeries supérieures. Les phosphates étaient charriés à travers la grotte (on y voit encore deux vagues rampes empierrées qui facilitaient le transport) et descendus dans des sacs jusqu'à des bateaux qui les emmenaient à Ghazaouet.

Conclusions : quelques hypothèses génétiques

Ce travail constitue une première approche essentiellement descriptive des phénomènes (topographie, photos, inventaire des formes minérales, étude de la fracturation,...). Beaucoup de questions restent en suspens. Espérons seulement avoir montré tout l'intérêt de cette cavité exceptionnelle qui suscitera peut-être des recherches plus approfondies.

LE CREUSEMENT

A cause de sa situation géologique (isolement au milieu de terrains imperméables) la grotte ne communique avec aucun karst de surface. Cela explique la faiblesse des infiltrations actuelles (et la rareté des concrétions «classiques»). On ne relève nulle part de formes de creusement associables à un écoulement «per descendum». Au contraire, les quelques galeries supérieures évoquent une génèse en zone noyée profonde.

Nous sommes tentés de voir là l'influence du thermalisme qui a marqué si profondément le calcaire (métamorphisme hydrothermal), mais nous craignons ainsi de nous laisser emporter par des analogies superficielles avec des réseaux qui sont quant à eux incontestablement d'origine hydrothermale étudiés dans d'autres régions d'Algérie.

Reste à expliquer pourquoi presque tout le réseau est situé dans un plan, subhorizontal, qui ne correspond pas à un joint de strates.

LE CONCRÉTIONNEMENT GÉNÉRALISÉ

Presque toute la grotte a été envahie par des eaux sursaturées qui ont déposé des carbonates sur toutes les parois et surtout à proximité de la surface de ce qui devait former une nappe d'eau souterraine. Pourquoi le concrétionnement a-t-il adopté cette forme très rare dans les grottes ? Mélange avec des eaux marines ? Influences thermales ? Signalons seulement que C. Arambourg (1912) a décrit des minéralisations assez comparables dans la grotte de l'Aïdour, près d'Oran. Cette cavité, thermale, est creusée dans des calcaires qui ont subit un métamorphisme assez comparable à celui constaté à Honaine.

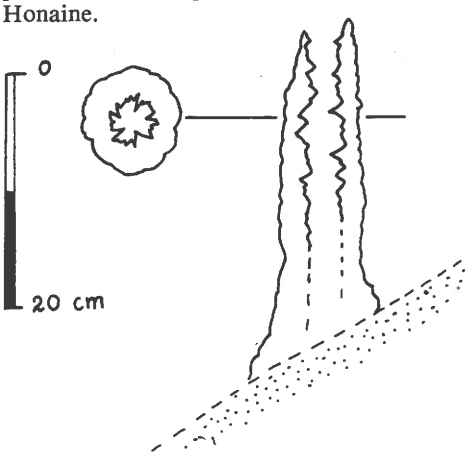
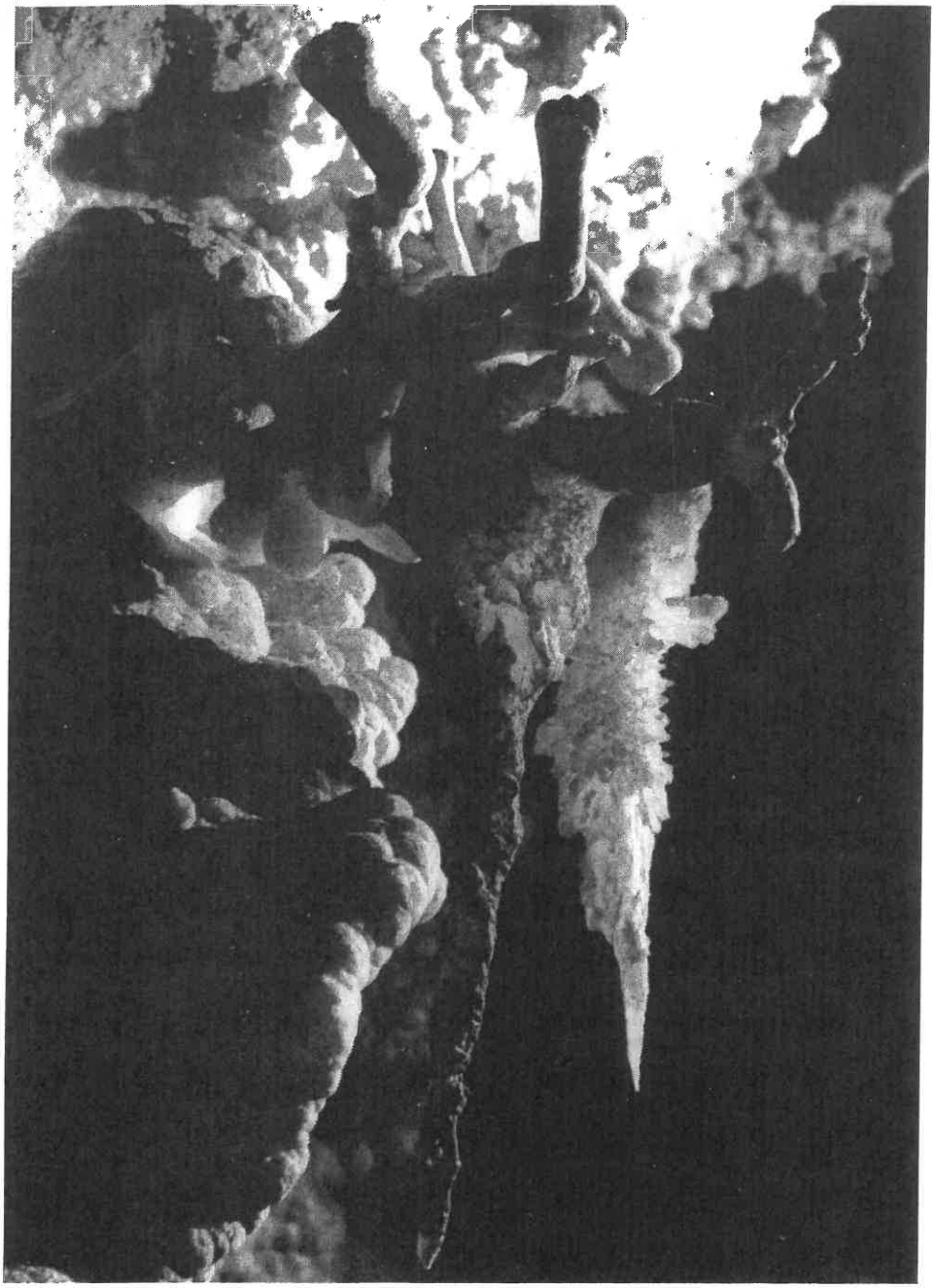


Figure 6. Coupe et profil à travers une stalagmite creuse de Kef el Kaous.

Spéléo Club Constantine



Kef el Kaous. Stalactite d'aragonite sur un buisson d'excentrique. Photo B. Collignon.

LES MINÉRALISATIONS ACTUELLES

La grotte est soumise actuellement à deux influences un peu exceptionnelles : un climat très sec et des eaux de suintement hyperchargées en chlorures et en sulfates. Ceci suffit probablement à expliquer la plupart des minéralisations actuelles (stalactites de gypse, stalagmites creuses, dépôts de gypse dans les gours, aiguilles de gypse). L'abondance d'aragonite est-elle liée à une atmosphère anciennement chaude ou à une teneur particulièrement élevée des eaux en certains éléments (Fe, Mn, Zn,...)?

EFFONDREMENTS

Deux facteurs facilitent l'effondrement des voûtes : la proximité de la falaise qui entraîne une diminution des contraintes dans certaines directions et la faible résistance mécanique des marnes bariolées qui surmontent les calcaires. Les deux zones principales d'effondrement dessinent deux bandes NW/SE qui correspondent, à l'extérieur, à deux failles bien visibles à net rejet vertical.

DÉPÔTS DE PHOSPHATES

Les dépôts de phosphates sont probablement assez anciens, antérieurs certainement au concrétionnement calcitique généralisé qui les recouvre à plusieurs endroits. Ils sont même antérieurs à l'essentiel de la cavité qu'ils ne comblent jamais (dans un des boyaux supérieurs, un filon de phosphates traverse même partiellement la galerie sans s'y étaler). Les phosphates (associés à des dépôts bien stratifiés de sables et de limons) correspondent à une sédimentation continentale dans un paléokarst. Tout cela serait donc antérieur au recouvrement (par un charriage?) des calcaires par les marnes bariolées.

Bibliographie

ARAMBOURG C. 1912, La caverne de l'Aïdour. Bull. Soc. géogr. arch. prov. Oran. t. 32. pp. 403-409

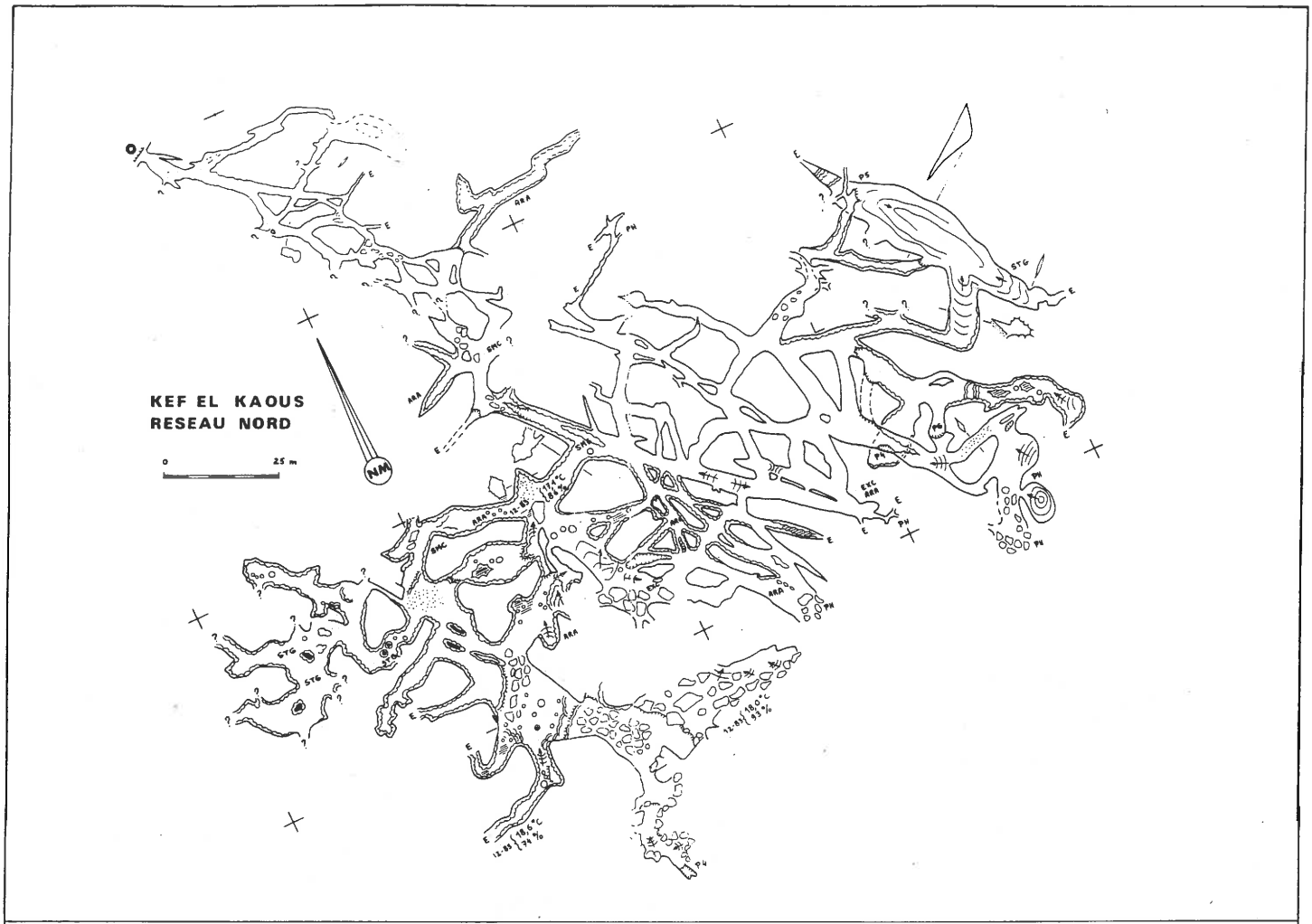
BETIER. 1954, carte géologique de l'Algérie au 1/500000. Alger

COLLIGNON B. 1983, Spéléogénèse hydrothermale dans les Bibans. **Karstologia** 2. p. 45-54

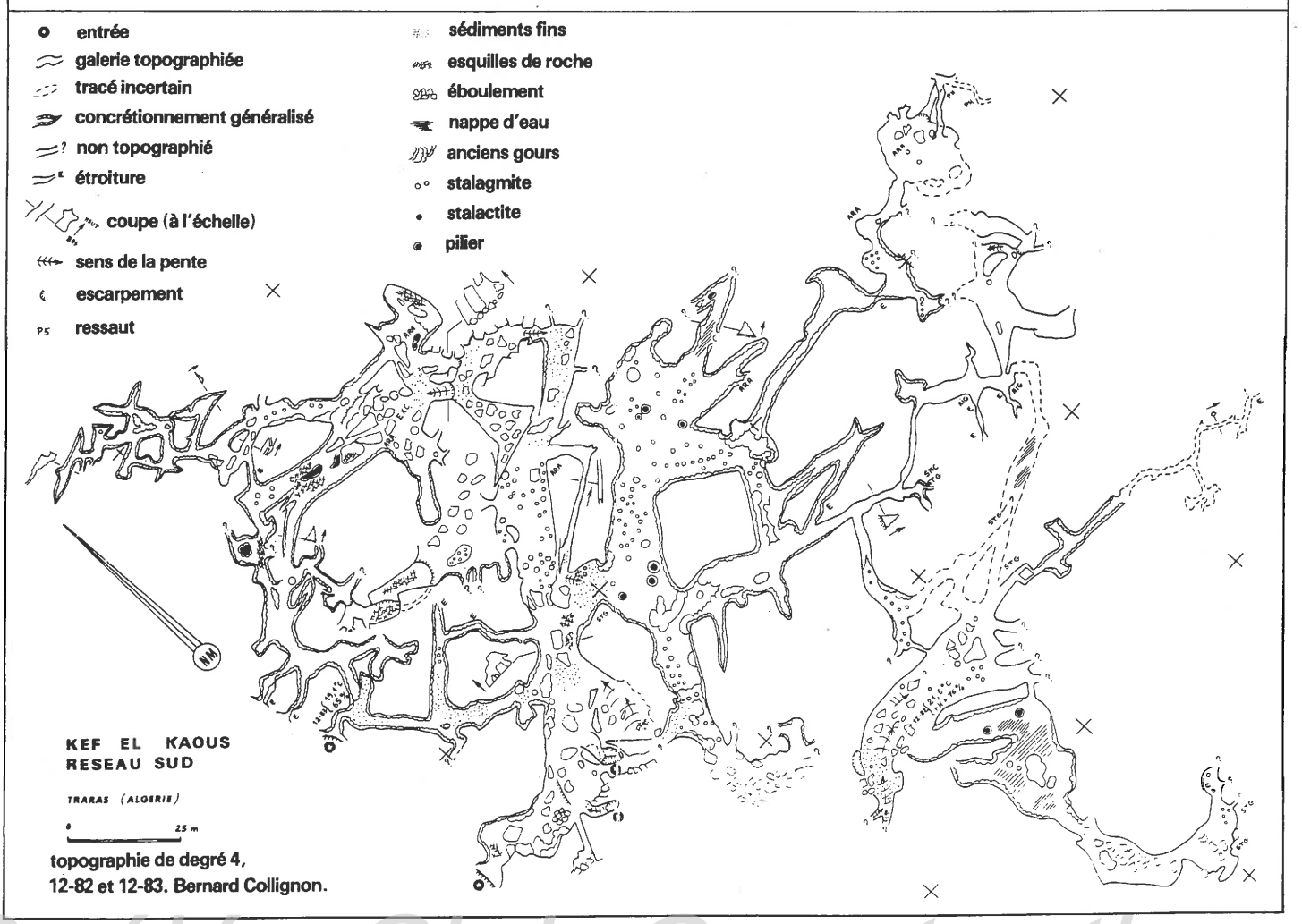
COURBON P. 1982, Explorations souterraines dans l'ouest algérien. in «Spéléologie en Algérie : 1981/1982» p. 71-77

LARAT. 1964, Inventaire spéléologique du Tell oranais. Bul. Soc. Hist. Afr. Nord. p. 133-184

Spéléo Club Constantine



- entrée
- galerie topographiée
- tracé incertain
- concrétionnement généralisé
- non topographié
- étroiture
- coupe (à l'échelle)
- sens de la pente
- escarpement
- ressaut
- sédiments fins
- esquilles de roche
- éboulement
- nappe d'eau
- anciens gours
- stalagmite
- stalactite
- pilier



topographie de degré 4,
12-82 et 12-83. Bernard Collignon.

Spéléo Club Constantine
View publication stats