

Les aiguilles de gypse du Verneau (Doubs)

Alain Couturaud

Abstract

The gypsum needles of the Verneau (Doubs)

These crystals are both exceptionally long (up to 225 mm) and very well preserved. They were discovered on the floor of an old choked passage close to a large gallery and a collector. They appear to have grown during a flooded period where the Triassic or paleokarstic gypsum was redissolved.

Résumé

Des cristaux de gypse aciculaires, de taille et d'aspect exceptionnels, ont été découverts sur le remplissage argileux d'un ancien conduit colmaté, à proximité d'un ensemble de galeries de type collecteur. Leur croissance semble s'être faite en milieu aqueux. Le sulfate proviendrait du Trias gypsifère ou de la remise en solution de gypse paléokarstique contenu dans une zone fracturée.

Citer ce document / Cite this document :

Couturaud Alain. Les aiguilles de gypse du Verneau (Doubs). In: Karstologia : revue de karstologie et de spéléologie physique, n°8, 2e semestre 1986. pp. 13-16;

doi : 10.3406/karst.1986.2134

http://www.persee.fr/doc/karst_0751-7688_1986_num_8_1_2134

Document généré le 28/03/2017

Les aiguilles de gypse du Verneau (Doubs)

Résumé : Des cristaux de gypse aciculaires, de taille et d'aspect exceptionnels, ont été découverts sur le remplissage argileux d'un ancien conduit colmaté, à proximité d'un ensemble de galeries de type collecteur. Leur croissance semble s'être faite en milieu aqueux. Le sulfate proviendrait du Trias gypsifère ou de la remise en solution de gypse paléokarstique contenu dans une zone fracturée.

Mots-clés : minéralogie, gypse, Jura, Doubs, France.

Abstract : THE GYPSUM NEEDLES OF THE VERNEAU (DOUBS)

These crystals are both exceptionally long (up to 225 mm) and very well preserved. They were discovered on the floor of an old choked passage close to a large gallery and a collector. They appear to have grown during a flooded period where the Triassic or paleokarstic gypsum was redissolved.

Key-words : mineralogy, gypsum, Jura, Doubs, France.

Alain COUTURAUD
Avenue de la Fringale
58190 TANNAY

Les dépôts de sulfates en milieu karstique, et le gypse en particulier, ont fait l'objet de nombreuses publications; citons les travaux de WHITE (in HILL, 1976), CHOPPY (1975), CALANDRI (1980). Mais le faciès «aiguille» est peu mentionné. Les aiguilles de gypse du Verneau sont exceptionnelles par leur dimension et leur aspect. Cette note a pour but d'en révéler l'existence et d'apporter quelques éléments sur leur environnement.

Rappelons que plusieurs sulfates ont été rencontrés en caverne (HILL, 1976) : sulfates de calcium (gypse), de magnésium (epsomite, hexahydrate), de sodium (mirabilite, thénardite). Ces différents minéraux peuvent présenter des formes de cristallisation semblables, aussi doit-on prendre avec circonspection certaines données de la littérature spéléologique mentionnant du gypse : réseau, croûte, coulée, stalactite, stalagmite, tabulaire, tache en étoile, et en «fibres» : coton, fleur, cheveu, corde, herbe, aiguille et épée. Cette terminologie n'est pas employée par tous les auteurs. Ainsi, le terme «fibre» est-il généralement appliqué uniquement à des cristaux filiformes rectilignes.

1. LE SITE

A. Cadre géographique et géologique

Le Verneau est un système bien connu des plateaux du Jura franc-comtois, qui a fait l'objet d'explorations poussées (AUCANT *et al.*, 1985) et d'études hydrogéologiques (TISSOT et TRESSE, 1978). Il draine un bassin d'environ 14 km² situé au sud du plateau d'Amancey, à la limite nord du faisceau salinois. Le collecteur, linéaire, suit une structure synclinale complexe. Il est alimenté partiellement par plusieurs pertes à l'aval de bassins marneux.

B. Localisation dans le bassin du Verneau

Le site à aiguilles se trouve dans la partie aval du réseau, vers la cote + 50 m (par rapport à la source temporaire du verneau), à environ 1,3 km à l'ENE de la résurgence

(coordonnées Lambert : X = 880,2. Y = 227,0). Il s'agit d'un diverticule, en rive droite, d'une spacieuse galerie à remplissage argileux, avec fentes de retrait, et légèrement au-dessus de celle-ci.

Cette galerie est le siège d'un important courant d'air, de type «tube à vent» (dans des conditions météorologiques adéquates). Il faut cependant noter que ce courant d'air a pu augmenter à la suite de diverses désobstructions dans le réseau. Cette ventilation n'existe pas dans le diverticule où sont situées les aiguilles.

Le gypse est aussi présent en d'autres lieux du réseau, sous différentes formes :

- affluent Sans Nom : crosses et croûtes couvrant de larges surfaces, «poussières» de désagrégation;
- entre «l'Oreille» et la salle Devaux : croûtes;
- dans le collecteur partie «Biefs Boussets», «quelques mètres en aval de la dernière trémie, dans une petite galerie supérieure» (AUCANT *et al.*, 1985, p. 109).

C. Description du site

Ce diverticule à l'accès étroit mesure environ 1 m sur 1,5 m pour une longueur d'une dizaine de mètres. Il se termine par deux conduits entièrement colmatés d'argile, et présente une morphologie en «coupes» caractéristique d'un ancien conduit noyé. Des dépôts d'argile sont visibles sur les parois, recouvrant une pellicule noire assez commune dans le réseau. Des cristallisations laiteuses semblent s'être formées sous ces dépôts.

Le sol, incliné, est constitué d'argile à fentes de retrait surmontée d'un limon où les éléments gypseux sont abondants. Les aiguilles sont «plantées» plus ou moins verticalement dans ces dépôts. L'une d'elles sort du colmatage originel du conduit (au fond du diverticule et près de la voûte) de telle sorte que la pointe se trouve en contrebas de la base. Les fentes de retrait recèlent parfois des cristaux de gypse limpide.

Le gypse est aussi présent sur les parois, en croûtes et en crosses — formes plus courantes — d'un blanc pur. Ces cristallisations

n'ont pas toujours leur origine sur des fissures. Du gypse laiteux s'étend par endroits, semblant provenir de la recristallisation de croûtes. La forme en touffe n'apparaît pas.

L'ensemble du conduit est sec, contrastant avec les galeries environnantes; aucun niveau d'eau n'est visible sur les parois. A proximité de l'entrée du diverticule s'observe une zone fracturée : des dendrites de manganèse, croûtes et crosses de gypse y apparaissent. Là, le sol est très hétérogène (argile sableuse, blocs, galets) et les points bas sont inondés en périodes de hautes eaux (argile de décantation actuelle).

2. DESCRIPTION DES CRISTAUX

Les cristaux de gypse aciculaires sont exceptionnels par leur taille et leur perfection : le plus long atteint 225 mm (pointe incomplète), l'axe d'allongement étant [001]. Des impuretés altèrent leur transparence, leur donnant une couleur brune (certains montrent des extrémités incolores) et soulignant les faces de croissance.

La **macle** suivant [100], par accollement, est générale.

Les **faces** [010] sont presque toujours plus développées que les faces [120]. Deux grands types d'aiguilles correspondent à l'importance des faces [010] :

- des aiguilles «effilées» quand ces faces sont faiblement exprimées;
- des aiguilles «plates» et moins effilées quand elles sont bien exprimées;

Pour plusieurs spécimens de ce dernier type, la largeur varie de façon non progressive, par «paliés» (photo 1).

Les **clivages** sont multiples :

- (010), parfait mais peu apparent (séparation en deux des pointes);
- (011) et (011), fibreux, responsables de la cassure en V;
- (103), peu représenté; le clivage (100) ne semble pas apparent.

Les **extrémités libres** ne sont pas toutes conservées. Les bases sont quelconques, arrondies. Une aiguille possède à son sommet, comme par épitaxie, un cristal de gypse limpide (photo 2).

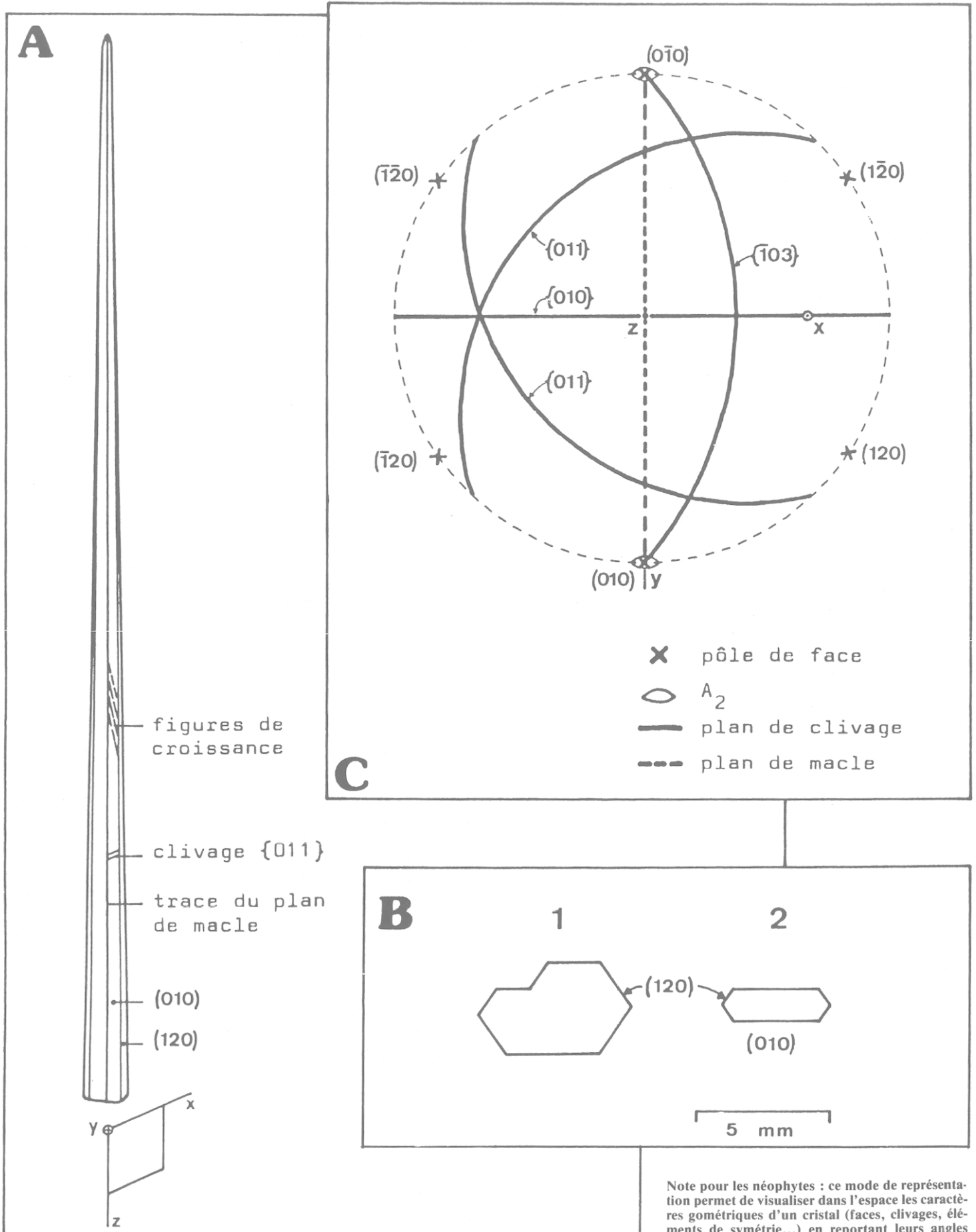


Fig. 1. A. Aiguille de gypse type. B. Sections d'aiguilles. 1. Type «effilé». 2. Type «plat». C. Projection stéréographique, canevas de Wulff, hémisphère supérieur.

A. Gypsum needle. B. Cross sections of needles. 1. «Slender» type. 2. «Flat» type. C. Stereographic projection, Wulff's outline, upper hemisphere.

Note pour les néophytes : ce mode de représentation permet de visualiser dans l'espace les caractères géométriques d'un cristal (faces, clivages, éléments de symétrie...) en reportant leurs angles par rapport à un référentiel (xyz). Il faut imaginer une sphère qui est coupée par des plans et des droites passant par son centre et dont les intersections sont dessinées. Cette représentation est aussi utilisée en géologie structurale.

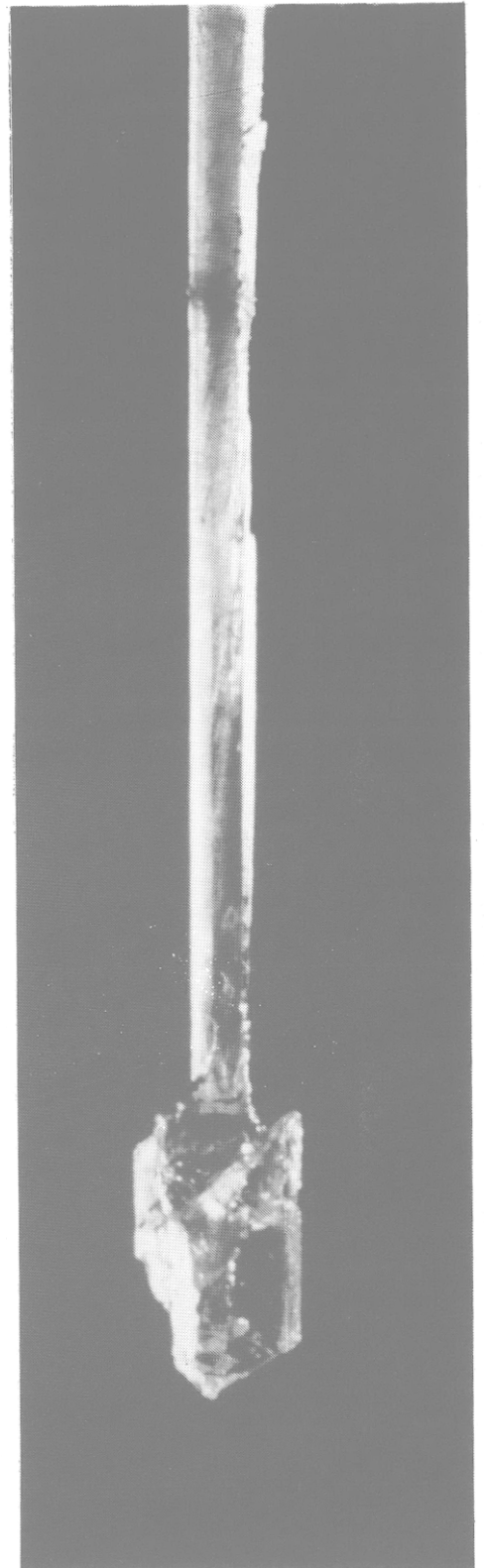
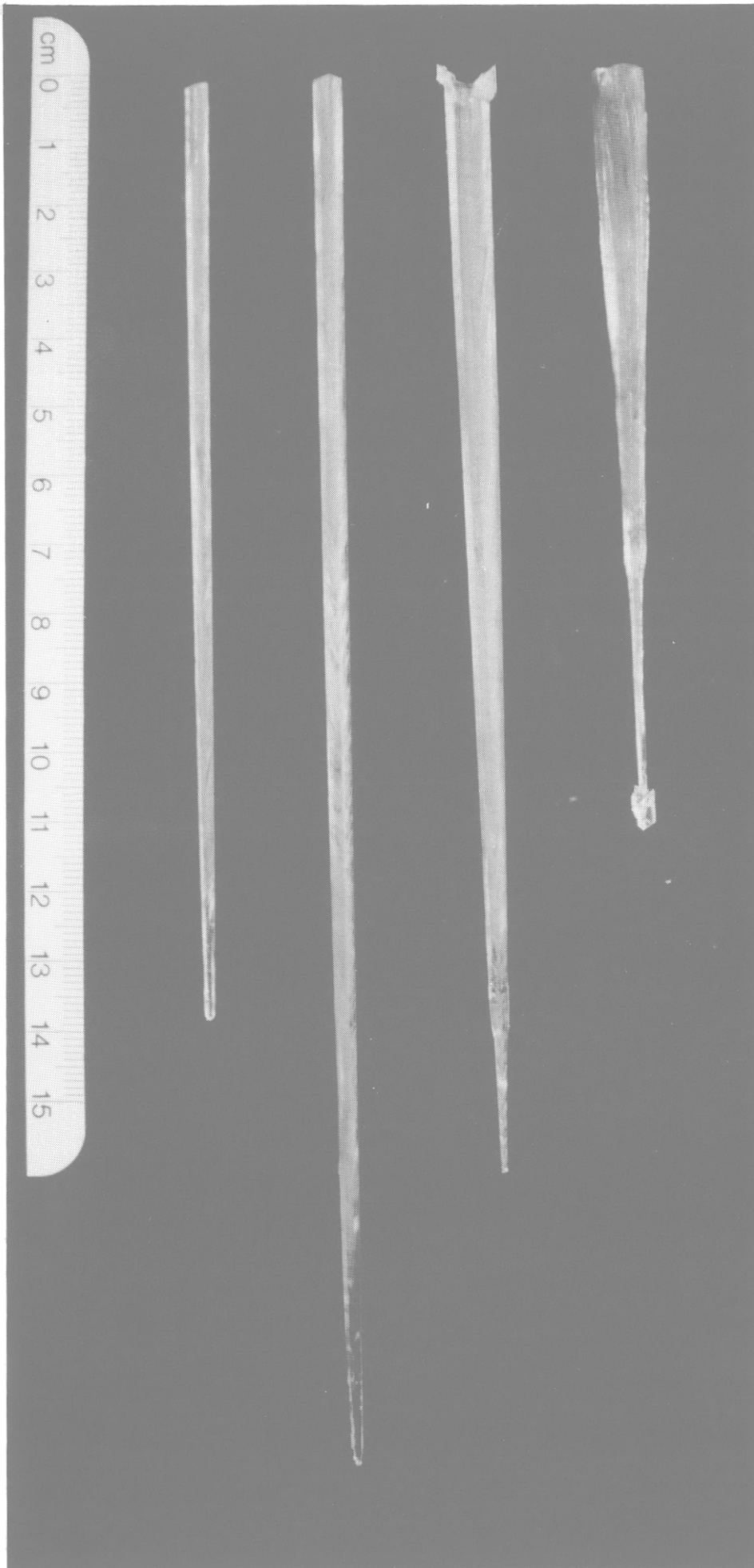


Photo 1. Différents types d'aiguilles. De gauche à droite :

- 2 aiguilles «plates», et dont la largeur varie de façon non progressive.

- 2 aiguilles «effilées» à la pointe limpide.

Different types of needles. Left to right :

- 2 «flat» needles without progressive variation of the breadth.

- 2 «slender» needles with limpid point.

Photo 2. Sommet d'une aiguille sur lequel s'est développé un autre cristal de gypse.

Top of a needle on which another gypsum crystal has grown.

La corrosion est très avancée sur certains cristaux. Ceux-ci apparaissent alors ternes et fibreux.

3. HYPOTHÈSES GÉNÉTIQUES

Les aiguilles de gypse résulteraient, selon HILL (1976), d'une croissance par la base, au travers du substrat, à partir d'une solution sulfatée migrant par capillarité. La formation des fleurs de gypse est analogue. Le même auteur indique une cristallisation subaquatique pour la forme en «épée», identique au faciès en aiguille mais de plus grande dimension, la longueur pouvant atteindre 1,7 m. Cette genèse est préférable pour les aiguilles du Verneau : l'absence d'impuretés dans la partie terminale de certaines aiguilles indique une décantation de la solution nourricière et les figures de croissance ne sont guère compatibles avec une croissance par la base. L'élongation des cristaux indiquerait une croissance rapide dans une eau peu concentrée (DEICHA, 1943). Il est possible que les aiguilles irrégulières soient le résultat de variations brutales de la concentration en sulfate de calcium de la solution.

Les conditions de genèse de ce faciès ne sont pas clairement établies. Des cristaux semblables, moins bien conservés, ont été découverts dans le gouffre Jean Bernard en Haute Savoie (LIPS, 1979) et dans le gouffre Karen en Haute-Savoie (communication de R. MAIRE). Ces deux gîtes présentent les mêmes caractères : des galeries sèches parcourues par un courant d'air ; le gypse s'y présente également en croûte. Ce faciès ne correspond donc pas à des sites hydrothermaux.

Dans la région, plusieurs formations géologiques sont susceptibles de fournir du sulfate de calcium, ou tout du moins SO_4^{2-} :

- Les marnes du Purbeckien contiennent du gypse fer de lance. Elles sont présentes au niveau de la perte de la Vieille Folle (FOLTÈTE, 1968), soit à environ 2 km en amont du site à aiguilles.

- Les marnes oxfordiennes sont pyriteuses et peuvent donner naissance à des cristaux de gypse, par dissolution de la pyrite (MERLE, 1905, p. 75 ; 83). Cette formation n'est pas présente sur le bassin du Verneau.
- Les formations du Trias et du Lias renferment des niveaux pyriteux et gypseux. Le Lias affleure largement au niveau des bassins drainés par les différentes pertes alimentant le Verneau. Ces provenances lointaines ne sont guère concevables dans le cas présent, la dilution des eaux au contact de ces formations étant très importante. Ainsi, la concentration maximale en SO_4^{2-} est d'environ 20 mg/l à la perte de la Vieille Folle (DIDON et JACQUIN, 1979). Néanmoins, une alimentation ponctuelle, par des eaux ayant percolé à travers le Trias est envisageable : il existe en effet une pincée de Trias à proximité du site à aiguilles.

Une origine paléokarstique peut être avancée. Il s'agirait alors d'une concentration de gypse déposé en zone noyée, remis en solution par des écoulements «actuels» et recristallisé sur place (ou du moins sans transport important).

D'autres cavités de la région montrent des cristallisations de sulfates sans qu'il y ait de formations gypsifères sur leur bassin : gouffre de Vauvougier (Malbrans), grotte des Cavottes (Montrond-le-Château), grotte de Noailles (Mouthier-Hautepierre). Les sulfates sont très localisés et toujours à proximité ou au sein de secteurs fracturés (paléokarst ?).

Le problème de la provenance du sulfate reste posé, l'hypothèse d'une origine à partir d'émanations d' H_2S pouvant être ajoutée (PALMER, 1983).

CONCLUSION

Les aiguilles ne sont pas un faciès commun du gypse. Celles du Verneau sont remarquables et semblent confirmer une croissance en milieu aqueux. L'origine du sulfate est à rechercher dans le Trias gypsifère ou dans un dépôt paléokarstique remis en solution. Les rares autres sites connus en France montrent un contexte similaire (galerie sèche, cavités à courant d'air) mais sont localisés en haute montagne, sans source évidente de sulfate. Souhaitons que d'autres découvertes de tels cristaux soient faites et ne demeurent pas inconnues. Alors, la confrontation des différents gîtes permettra peut-être de préciser les conditions de genèse de ces cristaux.

BIBLIOGRAPHIE

- AUCANT (Y.), SCHMITT (C.), URLACHER (J.-P.) - 1985 - Spéléologie en Franche-Comté, le Verneau souterrain. SHAG éd., Besançon, 170 p.
- BARIAND (P.), CESBRON (F.), GEFFROY (J.) - 1978-1979 - Les minéraux, leurs gisements, leurs associations. Minéraux et Fossiles éd., Meung-sur-Loire, 3 t.
- CALANDRI (G.) - 1980 - The deposition of gypsum in caves. *Caving intern. Magazine*, 9 : 44-47, 4 fig.
- CHOPPY (J.) - 1975 - Note préliminaire sur les formations de gypse dans les cavernes. *Actes CIS Olomouc 1973*, 1 : 382-392.
- DEICHA (G.) - 1943 - Genèse et faciès du gypse. *Bull. Soc. fr. Minéral.*, 1-6 : 153-160, 2 fig.
- DIDON (J.-F.), JACQUIN (D.) - 1979 - Le bassin de la Vieille-Folle près de Déservillers. Etude géologique, hydrogéologique et géochimique. DESS Univ. Sci. et Techn. de Franche-Comté, Besançon (inédit).
- FOLTÈTE (J.) - 1968 - Etude hydrogéologique du plateau d'Amancey (Doubs). Thèse 3^e cycle géol. appl. n° 74, Fac. Sci., Univ. de Besançon, 98 p. + 9 pl. (inédit).
- HILL (C.A.) - 1976 - Cave minerals. National speleological Society, Huntsville, USA, 137 p.
- LIPS (B.) - 1979 - Des aiguilles de gypse. *Echo des Vulcains*, Lyon, 39 p., 1 fig.
- MERLE (A.) - 1905 - Les gites minéraux et métallifères et les eaux minérales du département du Doubs. Thèse, Jacquin éd., Besançon, 217 p.
- PALMER (A.N.) - 1983 - Karst research in north America. *Karstologia*, 1 : 39-46.
- TISSOT (G.), TRESSE (P.) - 1978 - Etude des systèmes karstiques du Lison et du Verneau, région de Nans-sous-Sainte-Anne (Doubs). Thèse 3^e cycle géol. appl. n° 300, Fac. Sci. et Techn. de Franche-Comté, Besançon, 134 p. + annexes.