

EVOLUTION DES REMPLISSAGES PLASTIQUES DES CAVITES SOUTERRAINES

par

Jacques CHOPPY¹

(8 figures, 1 planche)

RESUME.- Dans les cavités naturelles, l'évolution des remplissages plastiques est essentiellement due à l'eau.

- 1- Celle-ci peut intervenir directement, soit en grande masse lors des crues, soit par des ruissellements sur paroi, soit enfin par des égouttements de plafond.
- 2- On observe d'autre part des déplacements gravitaires de matériaux imbibés d'eau.
- 3- L'assèchement des matériaux provoque des phénomènes spécifiques.
- 4- Qu'ils aient, ou non, déjà subi une évolution, les remplissages plastiques peuvent être concrétionnés, ce qui provoque la création de formes spéciales.

De plus, les animaux et l'homme peuvent aisément laisser leur trace dans les remplissages plastiques.

ABSTRACT.- Evolution of plastic cave deposits. In natural caves, plastic deposits evolve essentially under the action of water.

- 1- Water may have a direct effect either in large quantity during floods, or by flowing down along cave walls, or at last by dripping from ceiling.
- 2- On the other hand, gravitational movements of material filled with water can be observed.
- 3- Drying out material causes specific phenomena.
- 4- Whether they have undergone a previous evolution or not, plastic deposits may be covered with carbonate deposits, thus creating special speleothemic forms.

Besides, animal and man easily leave tracks and footprints in plastic deposits.

I.- INTRODUCTION

Dans les descriptions spéléologiques françaises, les dénominations d'argile et parfois de limon, généralement prises dans le sens commun, ne se réfèrent pas à la définition pétrographique de ces termes ; de plus, le *mond-milch* donnant parfois lieu à des évolutions semblables, je préfère parler de remplissages plastiques.

Leur évolution a fait l'objet de travaux particulièrement dispersés. Cette note a pour but de situer des phénomènes nouveaux parmi ceux qui ont été précédemment décrits.

II.- MOUVEMENTS D'EAU EN MASSE

Une reprise d'érosion dans des remplissages plastiques est fréquente : elle laisse des terrasses ou un mur de sédiments argileux (fig. 1). Il peut arriver

¹ 182 rue de Vaugirard, F-75015 Paris (France).

qu'un remplissage presque total d'argile soit emporté (Couloir Blanc de la grotte de Clamouse, Hérault) (1).

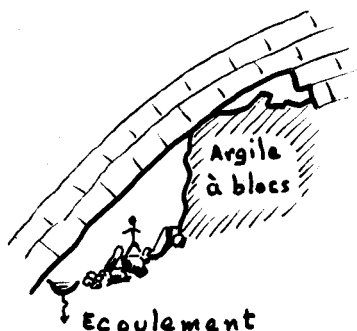


Fig. 1. - Dans le Trou qui Souffle (Isère), la coupe d'une galerie subséquente du système du Gault montre bien l'importance de la reprise d'érosion qui eut lieu dans cette zone (d'après Choppy, 1955).

Aux variations de la mise en charge sont attribués des effets importants, notamment des décolmatages ; mais les observations correspondantes semblent absentes, alors que dans des cas précis, ces mises en charge paraissent avoir peu d'influence : des observations faites dans la rivière souterraine de Bèze (Côte d'Or) et surtout à la Luire (Drôme) — où la mise en charge atteint 26 atmosphères — d'inscriptions faites dans des dépôts plastiques par des visiteurs, restées intactes après une ou plusieurs crues, montrent l'extrême stabilité de ces dépôts tant que la vitesse d'écoulement n'est pas suffisante pour les mobiliser (loi de Hjulström). De plus, les matériaux mobilisés vont avoir tendance à se re-déposer lors du prochain élargissement de conduit (dépôt en éventail dans la grotte de la Cocalière, en Ardèche : photo 1).

Des marmites de géants creusées dans un colmatage argileux sont signalées par Delannoy (1981) au Trou qui Souffle (Isère).

Si la vitesse est suffisante, des formes de type *ripple-marks* sont susceptibles de se rétablir à la crue suivante, après qu'elles aient été artificiellement perturbées (grotte de Clamouse, Hérault). On trouve aussi des cupules, sortes de pseudo-coups de gouge, en surface de sédiments plastiques.

Sur la paroi, les crues déposent fréquemment des bandes argileuses. Il semble que les taches punctiformes, décrites par Pommier & Garnier (1985) à la

Luire (Drôme), puissent être considérées comme résultant de la projection de petites masses argileuses sur paroi pendant les crues. Elles se rencontrent en effet habituellement dans les premiers mètres au-dessus des ruisseaux actifs. Certes, les taches de l'anou Iflis (ou gouffre du Léopard, Algérie) (2) se trouvent sur une grande dénivellation, mais l'interprétation n'est pas très différente.

Enfin, il semble que certaines billes d'argile soient liées à des crues : petites masses argileuses provenant de la destruction de sapins d'argile (dont il sera question ci-dessous) par la crue dans la grotte de Clamouse (Hérault), «pseudo-galets» d'argile décrits par Jeannel & Racovitza (1929) dans le lit du ruisseau de la grotte de Coliboaia (Roumanie), galets de mond-milch se trouvant dans le scialet Félix (Drôme), et probablement à Padirac (Lot) (de Lavaur, 1954).

Dans deux cas (lésine du Champ Guillobot, Jura, et grotte de la Ficelle, Aveyron), j'ai constaté la présence de billes d'argile devant un orifice de faible diamètre s'ouvrant dans la galerie pénétrable à l'homme ; elles semblaient donc provenir du conduit impénétrable correspondant, et avaient vraisemblablement été transportées par l'eau.

Par contre, les billes d'argile de la grotte d'En Gomer (Pyrénées orientales) décrites par Charrier (1960) ont nécessairement une autre genèse, puisqu'elles reposent sur un orifice du sol (fig. 2).

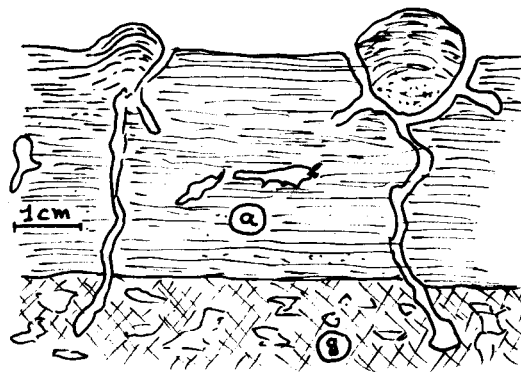


Fig. 2. - Coupe dans le secteur des billes de la grotte d'En Gomer (Pyrénées Orientales).

a. couche molle finement stratifiée (sable dolomitique + illite) ; g. plaque dure (sable dolomitique fin et cimenté de calcite) (d'après Charrier, 1960).

(1) Les cavités localisées en France sont situées par le département dans lequel elles se trouvent.

(2) Les cavités non localisées en France sont situées par le Pays dans lequel elles se trouvent.

III.- RUISSELLEMENTS SUR PAROI

Des cannelures dans un matériau plastique sont mentionnées par Bull (1976) dans Agen Allwed (**Grande-Bretagne**). On en trouve dans la grotte des Planches (Jura), provoquées par des écoulements provenant d'un joint de stratification.

Dans cette grotte, comme dans celle d'Arricaou (Hautes-Pyrénées), les cannelures se transforment en sapins d'argile, représentés par Gèze (1957) dans la grotte de Moulis (Ariège).

Sur un dépôt faiblement penté, des pseudo-gours peuvent se former (grotte du Bois du Cantet, Hautes-Pyrénées : photo 2).

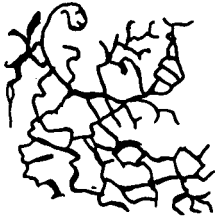


Fig. 3. - Vermiculures de la grotte dei Nomi Antichi (grotte de Postojna, **Yougoslavie**) (d'après Waldner, 1936).

Des taches punctiformes signalées ci-dessus, il semble qu'il faille distinguer les vermiculures (fig. 3). Dans la grotte de Gonvillars (Haute-Saône), les taches punctiformes sont au niveau de la rivière, les vermiculures dans la galerie supérieure. Dans la grotte aménagée de Nichet, à Fromelennes (Ardenes), un résidu d'exploitation de charbon ayant été utilisé pour assécher le cheminement, ce produit se retrouve sous forme de vermiculures sur les parois de la cavité, montrant bien que le phénomène est lié à des écoulements pariétaux, comme l'avaient écrit Jeannel & Racovitza (1929).

IV.- EGOUTTEMENT DU PLAFOND

Les trous de stillation ont été décrits par Waldner (1936) : il distingue le trou de stillation proprement dit, sub-cylindrique et qui se rencontre souvent en groupement, et ce que l'on peut nommer la coupelle de stillation, plus ou moins hémisphérique (fig. 4). Il existe aussi des formes circulaires de très faible profondeur avec une cavité hémisphérique centrale (fig. 5). Des formes liées au rebondissement des gouttes se rencontrent parfois.

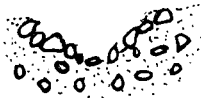


Fig. 4. - Cavité de stillation dans de l'argile contenant des graviers calcaires (grotte de Postojna, **Yougoslavie**) (d'après Waldner, 1936).

Lorsqu'un courant d'air parcourt la cavité, le trou de stillation s'allonge dans le sens du courant d'air (Postojna, **Yougoslavie** : d'après Waldner, 1936 ; traversée Casa de Piedra - Sao Antonio, **Bésil**).

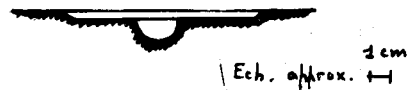


Fig. 5. - Cercle dans l'argile de l'igüe de Barrière (Lot), section par un plan vertical (d'après Choppy, 1961).

Autour de la cavité de stillation, on constate parfois l'existence d'«auréoles» plus sombres ou plus claires que le reste du sédiment (grotte de Clamouse, Hérault) ; il ne s'agit pas d'une zone plus humide, car les auréoles peuvent se recouper et, dans un cas, un léger concrétionnement a partiellement recouvert l'auréole sans que celle-ci apparaisse modifiée. Le phénomène semble donc apparenté à celui qui est utilisé en chromatographie.

L'éclatement des gouttes détermine parfois une formation rayonnée (grotte des Déramats, Drôme : fig. 6) ou une simple coupelle à rebords (photo 3) comme dans la grotte de Clamouse (Hérault), susceptible de s'élever progressivement (aven d'Orgnac, Ardèche : photo 4).



Fig. 6. - Couronne de glaise formée par l'éclatement de gouttes d'eau sur le sol et solidifiée par concrétionnement (rhar el Kahal, **Algérie**) (d'après Collignon, 1983).

Les cheminées des fées d'argile, également décrites par Waldner (1936), sont particulièrement fréquentes lorsque l'égouttement est généralisé (grotte dans le travertin de Yer Köprü, **Turquie**). Celles de l'aven Bourbal (Gard) ont été étudiées par Maurin (1984). Des formes comparables, qui se trouvent dans les salles rouges de l'aven d'Ornac (Ardèche), font singulièrement penser aux «100 000 soldats» de la grotte de Trabuc (Gard), qui pourraient en être la forme concrétionnée.

V.- DEPLACEMENT GRAVITAIRE

Des entonnoirs absorbants souterrains (fig. 7) peuvent se développer dans le matériau plastique, ou être liés à un processus d'affaissement-dissolution.

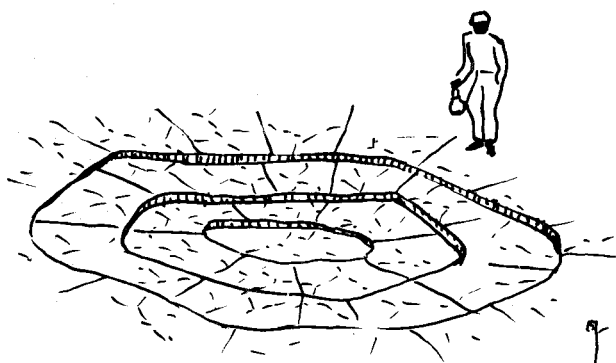


Fig. 7.- Dépression de 5 à 6 m de diamètre et 0,5 m de profondeur dans la cueva de la Cullalvera (**Espagne**) (d'après Montoriol Pous et al., 1966).

On connaît des cas d'injection du réseau de fentes par des matériaux plastiques (grotte de la Font Anguillère, Dordogne). De telles fentes ont été observées par Gignoux & Mathian (1951) lors de la construction du barrage de Génissiat entre l'Ain et le Rhône.

Dans le cas d'un sédiment plastique susceptible de s'écouler, Bull (1976) a décrit des aspects piriformes sur paroi subverticale dans la St Cuthbert's cave (**Grande Bretagne**) ; des formes comparables se trouvent dans la grotte de Clamouse (Hérault).

VI.- ASSECHEMENT

L'assèchement des dépôts plastiques provoque souvent (dépôts de fond de lac) le phénomène bien connu de l'argile polygonale (galerie des Aventuriers de la grotte de Han, **Belgique**). Lorsque l'argile polygonale, de faible épaisseur, se détache aisément du substratum, elle tend à s'enrouler.

Si le niveau d'eau remonte progressivement, les fentes de l'argile polygonale s'humectent en premier, de sorte que l'argile y devient fluide ; lorsque les polygones se dilatent, cette argile fluide est éjectée (photo 5).

Dans le cas de dépôts pentés déposés en régime noyé, Cavaillé (1960) a observé que leur assèchement artificiel provoquait des affaissements en masse (Quercy). A la suite d'un assèchement naturel annuel, des écoulements gravitaires avec formation de fentes ont été observées.

Des sédiments plastiques asséchés se rompent selon des surfaces conchoïdales (grotte du Grand Mas, Aveyron).

VII.- CONCRETIONNEMENT

Au sein des sédiments plastiques, on trouve des poupées et des palettes, résultant d'un «concrétionnement» au sens pédologique du terme, à partir d'un noyau de départ. L'aspect pseudo-stratifié et l'organisation en réseau (pour les poupées) témoignent d'une stratification du dépôt plastique. Les réseaux de poupées à deux dimensions, liés à cette même stratification, peuvent se rejoindre et constituer un réseau à trois dimensions (grotte de Tilkiler, **Turquie**).

Lorsqu'un égouttement d'eau susceptible de concrétionner se produit à la surface d'un remplissage plastique, il commence par creuser un trou de stillation ; puis, progressivement une stalagmite s'édifie (photo 6), fondée sur une rotule (Balsan, 1950) ou sur une structure d'aspect plus ou moins feuilleté, qui est donc mixte avec les formes en poupée (fig. 8). En général, l'enracinement de ces formes demeure précaire et, si le dépôt est déséquilibré, elles basculent aisément. On trouve parfois de petits amas argileux inclus dans ce type de formation (Prinz, 1908).

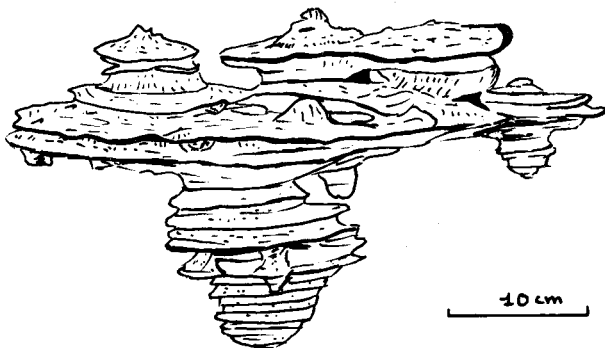


Fig. 8.- Sand stalagmite composée de la Carmichael's cave (Victoria, **Australie**) (d'après Baker, 1942).

Vraisemblablement grâce aux vides se produisant au niveau de la paroi rocheuse par assèchement et retrait du sédiment argileux, des concrétionnements ayant pour origine cette paroi se produisent : ils peuvent avoir un aspect en brosse (photo 7) ou, plus fréquemment présenter des formes en faisceaux de cristaux légèrement cintrés atteignant 10 cm de long, susceptibles de présenter des embranchements ; c'est ce que j'ai nommé « fleurs de calcaire », après les avoir rencontrés notamment dans cinq grottes du Quercy (Choppy, 1961 : photo 8).

Dans la Cave Vitalis (Hérault), des draperies stalagmitiques noyées dans des sédiments plastiques continuent à croître, l'eau d'alimentation s'infiltrant entre la concrétion et ces sédiments, mais aussi parfois à l'intérieur de ceux-ci : de sorte que les dépôts correspondants sont en forme de petits baldaquins.

Toutes les formes de remplissages plastiques évolués, décrites dans les paragraphes précédents, sont évidemment susceptibles de concrétionner : billes d'argile, fentes de retrait, cannelures, sapins d'argile, trous de stillation, etc.

VIII.- ACTION DES ANIMAUX ET DE L'HOMME

Des animaux laissent fréquemment leurs traces dans des remplissages plastiques : empreintes, griffades d'ours ou de chauves-souris, fougère souterraine de la grotte de Liquet (Ariège).

L'homme laisse aussi sa marque, notamment sous forme d'œuvres d'art.

BIBLIOGRAPHIE

- BAKER, G., 1942.- Sand stalagmites. *Journal of Geology*, 50 (6) : 662-667.
- BALSAN, L., 1950.- *Grottes et abîmes des Grands Causses*. R. Maury édit., Millau, 150 p., 86 photos.
- BULL, P.A., 1976.- Dentritic surge marks in caves. *Trans. British Cave Res. Assoc.*, 3 (1) : 1-5.
- CAVAILLE, A., 1960.- Les argiles des grottes. Introduction à l'étude des sédiments souterrains. *Annales de Spéléologie*, 15 (2) : 383-400.
- CHARRIER, J., 1960.- Billes d'argile dans la grotte d'En Gorner. *Annales de Spéléologie*, 15 (2) : 409-414.
- CHOPPY, J., 1955.- Notes morphologiques à propos du Trou qui Souffle (Méaudre, Isère). *Annales de Spéléologie*, 10 (3) : 137-142.
- CHOPPY, J., 1961.- Observations morphologiques en Quercy (1955-1956). *Annales de Spéléologie*, 16 (1) : 5-23.
- COLLIGNON, B., édit., 1983.- *Spéléologie en Algérie*. GS Instat et SC Bejaia, édit., 101 p.
- DELANNOY, J.J., 1981.- Etude morphologique du Trou qui Souffle (Vercors). *Scialet, Bull. Com. Départ. Spéol. Isère*, 10 : 47-56.
- DE LAVAUR, G., 1954.- *Toute la spéléologie. Initiation à l'exploration souterraine*. Armiot-Dumont édit., Paris, 184 p.
- GEZE, B., 1957.- *Les cristallisations excentriques de la grotte de Moulis*. C.N.R.S. édit., Paris, 19 p., 90 fig. h.t.
- GIGNOUX, M. & MATHIAN, J., 1951.- Enseignements géologiques du grand barrage de Génissiat sur le Rhône (Ain, Haute-Savoie) : karstification éocène de l'Urgonien. *Trav. Lab. Géol. Grenoble*, 29 : 121-162.
- JEANNEL, R. & RACOVITZA, E.G., 1929.- Énumération des grottes visitées en 1918-1927 (7e série). *Biospeologica LIV, Arch. Zool. Exp. et Gén.*, 68 (2) : 293-608.
- LISMONDE, B., 1981.- Paysages du Vercors souterrain, «Grottes et Scialets du Vercors». *Scialet, Bull. Com. Départ. Spéol. Isère et Courrier du Parc Naturel Régional du Vercors*, 1er semestre, 72 p.
- MAURIN, Y., 1984.- Une forme d'érosion méconnue en milieu souterrain. Les micro-cheminées des fées. *Spelunca*, 5 (14) : 34-35.
- MONTORIOL POUS, J. et al., 1966.- Estudio geomorfológico e hidrogeológico de la cueva de la Cullalvera (Ramales, Santander). *Notas y Comunicaciones del Inst. Geol. y Min. de España*, 89 : 17-74.
- POMMIER, J.J. & GARNIER, C., 1955.- A propos des «Vermiculations Argileuses». *Bull. Com. Nat. Spéol.*, 5 (1) : 7-8.
- PRINZ, W., 1908.- Les cristallisations des grottes de Belgique. *Nouv. Mém. Soc. belge géol. paléontol. et hydrol.*, 90 p.
- WALDNER, F., 1936.- Contributo alla morfologia del limo argilloso delle caverne. Osservazioni fatte nelle grotte di Postumia. *Le Grotte d'Italia*, (2a) I/XIV : 55-60.

PLANCHE 1

1. Dépôt en éventail dans le réseau de la Cocalière (Ardèche).
2. Pseudo-gours de la grotte du Bois du Cantet (Hautes-Pyrénées).
3. Coupelle à rebords de la grotte de Clamouse (Hérault).
4. Coupelles à rebords s'étant élevées progressivement (aven d'Orgnac, Ardèche).
5. Argile fluide extrudée des fentes de polygones de dessiccation (grotte d'Aldène, Hérault).
6. Amorces de stalagmites fondées sur des trous de stillation (grotte de la Cave Vitalis, Hérault).
7. Concrétionnement en pointes dans le matériau plastique, près de la paroi rocheuse (grotte de Tibiran, Hautes-Pyrénées).
8. Fleurs de calcaire de la grotte de Lacave (Lot).

