

Le réseau souterrain et les phénomènes de capture

PAR

J. CHOPPY

Le mot de réseau se trouve déjà dans Desnoyers. P. Chevalier a donné toute l'importance désirable à l'idée, d'abord parce que les régions qu'il eut l'occasion d'explorer, ces deux grands massifs des préalpes françaises que sont la Chartreuse et le Vercors offrent, excepté dans les hauts niveaux, une karstification récente, où la sédimentation est à peine intervenue, si l'on excepte les cônes d'éboulis, et où la notion de réseau se dégage de l'exploration même.

En face de vocables de valeur relative comme les mots grotte et aven, en face de l'insuffisance de tout ce que l'on peut dire d'une cavité considérée isolément, se dresse le système hydrologique complexe, dont la compréhension globale semble bien la condition d'un exposé correct des phénomènes souterrains.

La meilleure représentation que l'on puisse se faire d'un réseau souterrain, c'est le bloc-diagramme permettant de montrer les relations entre les cavités d'une part, entre celles-ci et les phénomènes géologiques (essentiellement tectoniques) d'autre part. Comme tel, le réseau est un ensemble complexe de zones d'infiltration, éventuellement de pertes, de gouffres et de galeries, de

rivières souterraines, de résurgences. Il est aisé de comprendre que certains fragments de vallées maintenant aériennes devront être compris dans le réseau, tandis que les vallées fossiles ou actives ayant donné naissance à une série de cavités plus ou moins indépendantes verront leur étude servir d'introduction à celle de la formation de ces cavités.

Ainsi compris, le réseau peut être considéré comme une unité n'évoluant pratiquement qu'en fonction des déplacements possibles des résurgences. Il n'est donc pas étonnant que l'on puisse établir des lois et une typologie des réseaux souterrains.

Nous définirons trois types de réseaux:

—Le réseau de *court-circuit* (réseau alochtone de Llopis Llado), dans lequel une perte de rivière aérienne a permis de court-circuiter le cours de la rivière ou un confluent (Mas d'Azil en Ariège—Réseau Lombrives, Niaux, Sabart en Ariège). Ebrard décrit, à propos des grottes de Pierre la Treiche, un curieux complexe: réseau de court-circuit et capture classique subaérienne. De tels réseaux se creusent actuellement (perte du Doubs qui forme la Loue). Ces réseaux sont en général les plus vastes. Le type le plus simple est celui qui se caractérise par une vallée sèche encadrée par une perte et une résurgence; la circulation souterraine et la paléocirculation subaérienne peuvent être superposées.

Dans un tel réseau, il n'y a le plus souvent qu'un étage unique, presque jamais d'étages supérieurs (il y en a un de surpression à la grotte de la Balme—Isère), et les étages inférieurs, dûs à la ré-utilisation d'une cavité fossilisée et à l'enfouissement, sont de toutes façons très modestes. La présence de zones labyrinthes d'érosion sous-aquatique et de galeries affluentes dépend des conditions locales.

Ce type de réseau présente, sous une forme active, une fréquence tout à fait remarquable au Laos (province de Cammon), puisqu'on en trouve sept exemples, dont trois ont été parcourus de bout en bout (P. Macey), avec des dimensions de galeries considérables sur la plus grande partie de la cavité.

Un *réseau exsurgent isolé* (type Dent de Crolles) est un ensemble complexe de cavités où les eaux pluviales et nivales recueillies par un bassin d'alimentation limité ont un rôle prépondérant: elles déterminent des galeries de relativement faible dimension, et des étages nombreux afin de suivre le creusement rapide des vallées subaériennes. On trouve en effet de tels réseaux dans un karst de montagne (Llopis Lladó). Le drainage *per descensum* étant intense, les puits sont nombreux.

Par contre, dans un *réseau exsurgent de type Padirac*, la rivière souterraine bénéficie d'un bassin d'alimentation étendu et d'une faible érosion subaérienne (ou d'un lit imperméable); elle a pu creuser une galerie pratiquement unique et de dimensions importantes.

Nous énonçons la proposition suivante:

Les réseaux conservent les reliefs qui les contiennent.

On ne peut en trouver de meilleure preuve que la présence, assez fréquente, d'un aven au sommet d'une montagne (Gouffre du Signal 1730 du Djebel Aaoua—Impuzzer du Kandar—Maroc). De même, le porche du Scialet de la Combe de Fer (Corrençon-Isère) a permis la conservation d'un fragment de relief en discordance avec le plan du lapiaz dans lequel s'ouvre ce scialet. Martel a donné de même (p. 166) quelques exemples de cavités situées sur des crêtes.

Les principales lois qui conditionnent la formation et l'allure des réseaux sont les suivantes:

1.^o Selon F. Trombe, «l'enfouissement progressif des eaux souterraines est un résultat de la corrosion.

2.^o Loi du jalonnement des eaux souterraines par une série d'avens ou de dolines; cette loi, due à l'abbé Paramelle, fut souvent discutée. On en connaît des exemples incontestables, en particulier une série de dolines jalonnant une ancienne grotte sur le plateau de Glandasse (Drôme).

Cependant, il faut convenir que, le plus souvent, ce sont des fractures tectoniques qui sont ainsi jalonnées. C'est ainsi que dans

la région de Tauplitz (Autriche), H. Bock a trouvé 7 séries d'ovens de profondeur variable alignés selon des droites parallèles (décrits par W. Krieg).

3.° Les lignes de partage des eaux en surface et dans le réseau sont absolument sans rapports; les courants superficiels et profonds ne sont pas superposés en général. Le phénomène est particulièrement net lorsqu'il y a réutilisation par l'eau de cavités anciennes (ces notions furent exprimées en particulier par O. Lehmann). Le Trou Fumant de l'Olivier (Hérault) passe sous l'Hérault; le parcours inconnu de Piaga Bella (Italie) passe sous le thalweg.

4.° Des réseaux enchevêtrés en plan, aux résurgences très proches même, peuvent être rendus indépendants par des lits imperméables; cependant les réseaux traversent fréquemment des couches imperméables de faible épaisseur.

5.° Dans les réseaux à plusieurs étages, les étages inférieurs sont de dimensions plus modestes (Martel).

6.° Les changements brusques de direction des galeries de cavernes doivent être imputés en général aux diaclases, soit qu'elles servent de drain, soit, au contraire, qu'elles favorisent la venue d'un affluent.

7.° Dans de nombreux cas, le parcours des galeries suit servilement le pendage des strates (Trou qui Souffle—Méaudre—Isère). La situation des résurgences est, en général, en application de cette loi. Néanmoins, G. Trevisen décrit la grotte de Ponikve (près Copriva-Istrie), qui est entièrement creusée à contre-strates (pendage 25°).

C'est en vertu des considérations précédentes, entre autres, que nous ne pouvons adhérer au principe défendu par de nombreux auteurs, le dernier en date paraissant être Sweeting, selon lequel les cavités s'ouvriraient dans chaque région à des niveaux caractéristiques; seul un massif strictement tabulaire peut donner lieu à un phénomène de cet ordre.

8.° La topographie des réseaux est commandée par la loi des

oubliettes: Les cavités souterraines sont constituées très généralement par des étages successifs reliés par des gouffres qui sont les agents de l'enfouissement du courant liquide (Martel).

Cette loi n'est, du reste, qu'une expression du phénomène de capture, qui se présente sous terre sous deux formes différentes:

Phénomène de capture vrai.—Deux cours vifs coulent à des niveaux différents et, soit qu'ils suivent la même ligne de diaclase, soit qu'ils se coupent, possèdent en plan un ou plusieurs points communs. Le cours inférieur forme drain jusque dans les strates supérieures tant qu'un niveau imperméable ne vient pas contrarier cette action; le cours inférieur parvient à capturer une partie, puis la totalité des eaux du cours supérieur par creusement d'un gouffre.

Phénomène d'enfouissement.—Un cours vif érode puissamment son lit; un incident topographique local permet la création d'une marmite de géants. Le phénomène gagne en profondeur et l'eau trouve plus bas un joint de stratification où une infiltration plus ou moins intense peut se produire; le creusement se poursuit en surpression au niveau inférieur, et bientôt, tout le cours supérieur s'enfouit par un gouffre; celui-ci formera drain et un cours vif inférieur pourra se creuser en amont: le schéma général sera en définitive le même.

Il est bien évident que la vue que nous donnons de ces phénomènes est un peu simpliste et que leur aspect réel peut différer assez notablement de ce schéma.

Le phénomène de capture souterraine obéit aux mêmes lois que le phénomène de surface:

1.^o L'eau cherche toujours à s'enfouir, à la recherche d'un niveau de base.

2.^o Toute discontinuité topographique constitue un drain, dont un des effets est le phénomène de «remontée de la source».

3. Les captures successives se font en remontant vers l'amont.

RÉSUMÉ

Après avoir énuméré les différents éléments qui constituent le réseau souterrain, l'auteur définit trois types de réseau: 1. Réseau de court-circuit (alochtone de Llopis Lladó), d'ordinaire à étage unique. 2. Réseau exsurgent isolé, au bassin d'alimentation limité; 3. Réseau exsurgent de type Padirac, au bassin d'alimentation étendu et dont le développement vers le bas est limité.

Après l'énoncé de la proposition générale selon laquelle les réseaux conservent les reliefs qui les contiennent sont rappelés ou définies un certain nombre de lois concernant les réseaux souterrains et en particulier la «loi des oubliettes» de Martel. Cette loi, n'étant que l'expression souterraine du phénomène de capture, ce dernier est étudié sous ses deux formes: phénomène de capture vrai et phénomène d'enfouissement par une perte souterraine.

SUMMARY

After describing the different elements constituting the subterranean system, the author defines three types of such systems: 1) The short-circuit system (alochtonous of Llopis Lladó), normally on a single level; 2) Isolated exsurgent system, with a limited feed basin; and 3) Padirac exsurgent type, with extended feed basin in which the development towards the base is limited.

After stating the general proposition that systems keep the reliefs that contain them, a certain number of laws concerning subterranean systems, and particularly Martel's «loi des oubliettes», are recalled and defined. The latter, being only the expression of the phenomenon of collection in subterranean systems, is studied under its two aspects; true collection, and disappearance by subterranean loss.

BIBLIOGRAPHIE

P. Chevalier. Hydrogéologie de la Dent de Crolles (Compte-Rendu à l'Académie des Sciences, 14 Avril 1947).

M. Desnoyers. Recherches géologiques et historiques sur les cavernes. (Ext. Dictionnaire universel d'Histoire Naturelle de d'Orbigny. Paris 1845).

Ebrard. Notes sur l'origine et la formation des grottes de Pierre-la-Treiche (Bull. Section Vosgienne du C. A. F. 1938).

W. Krieg. Die Tauplitz-Schacht-Expedition 1951 (Die Höhle 1952 Heft 3/4 pages 37-46).

O. Lehmann. Die Hydrographie des Karstes (Enzyklopedie der Erdkunde-Leipzig-Wien 1932).

N. Llopts Lladó. Sobre algunos principios fundamentales de morfología y hidrología carstica (Estudios geograficos n.º 41, nov. 1950 pages 643-679).

P. Macey. Cours d'eau souterrains du Laos (Spelunca Mémoires VII 52 Juin 1908).

E. A. Martel. Nouveau Traité des Eaux Souterraines (Paris, 1921)
abbé Paramelle. L'art de découvrir les sources (Delamont 1856).

Sweeting. Erosion cycles and Limestone caverns in the Ingleborough District (The Geographical Journal-mars 1950 pages 63-78).

G. Trevisen. La caverne di Ponikve (Draga). (Il Tourista 1898, n.º 6).

F. Trombe. Traité de Spéléologie. Paris, 1952.