

Qu'il s'agisse de galerie ou de puits, chaque type de conduit est lié à un fonctionnement particulier. À partir de quelques exemples, il est possible d'illustrer et de définir quelques types de conduits verticaux dans lesquels transitent des flux descendants ou ascendants.

PAR JEAN-YVES BIGOT

Pour la grande majorité des spéléologues, les puits se descendent à l'aide d'agrès, le sens d'écoulement de l'eau étant assimilé à celui de la progression de l'explorateur. L'eau se jetant souvent avec fracas dans les puits, il semble naturel d'y voir une perte ou du moins un transit du haut vers le bas.

Pourtant, dans les années quarante, Pierre Chevalier remarque la forme particulière de certains puits du réseau de la Dent de Crolles (Chevalier, 1944), dans lesquels il reconnaît des puits ascendants (figure n° 1), notamment dans les puits de la Lanterne du trou du Glaz (Isère). Depuis, des modèles ont été proposés et montrent que ces puits ont effectivement fonctionné en régime noyé (Lismonde, 1997).

Afin d'illustrer les différents types et modes de creusement des puits, on tentera de prendre quelques exemples de cavités françaises parmi les plus courues.

Généralement, on admet deux grands types de fonctionnement des conduits verticaux :

- Lorsque l'eau vient d'en bas : conduits ou puits ascendants,

- Lorsque l'eau vient d'en haut : conduits ou puits descendants classiques.

À ces deux définitions statiques, on doit en ajouter une autre, plus dynamique, qui intègre le fonctionnement temporaire des cavités lors de mises en charge (Audra, 1997).

En effet, la mise en charge des réseaux provoque une élévation du niveau de l'eau dans la zone de restitution (fonctionnement d'émergences temporaires, etc.) dont les effets peuvent se faire sentir assez loin dans le massif (galeries et réseaux inondés, etc.). Cependant, l'engorgement de pertes concentrées peut aussi ennoyer temporairement des puits situés dans les parties hautes du karst.

Ainsi, on peut dénombrer quatre types de conduits verticaux (figure n° 2). Ils correspondent aux puits-émergences et puits-cheminées d'une part, aux puits-méandres de montagne et puits-ponors d'autre part.

## 1 - Les puits-émergences

Les puits-émergences fossiles sont des conduits subverticaux creusés par d'anciennes émergences. Ces puits peuvent se mettre en place dès les premiers stades de la karstification, dans le cas des cavités hypogènes<sup>1</sup> (voir lexique) notamment, ou bien répondre et s'adapter à de nouvelles contraintes imposées par une remontée du niveau de base : c'est le cas probable de la fontaine de Vaucluse qui a été ennoyée par la remontée de la mer au Pliocène après la crise messinienne (assèchement de la Méditerranée).

On ne citera que la grotte Favot (figure n° 3), ancienne émergence de la goule Noire (Isère), dans laquelle on trouve une galerie inclinée et un puits, "le grand scialet", qui n'a bien sûr rien à voir avec les gouffres du même nom qui foisonnent sur les plateaux du Vercors (cf. § puits-méandres).

Quelques cavités des gorges de l'Ardèche situées au-dessus de sources pérennes ou temporaires, comme l'aven Cordier et l'évent de Foussoubie, correspondent à d'anciens exutoires qui se sont mis en place à la suite d'une remontée importante du niveau de base (remblaiement des vallées). Dans un contexte un peu différent (remblaiement glaciaire), on peut citer aussi la caborne de Menouille, Jura (Frachon, 1971; "Stage équipier



# Les puits et conduits subverticaux

PHOTO SERGE CALLAUIT

Figure n° 1 :  
Le puits de la  
Lanterne (PL 4)  
du réseau de la  
Dent de Crolles,  
Massif de la  
Chartreuse, Isère.

scientifique", 2001), dont les puits émissifs, de taille plus modeste, fonctionnent encore lors des grandes crues.

À côté des puits-émergences qui ont fonctionné d'une manière permanente, coexiste une autre grande catégorie de puits appelés simplement puits-cheminées.

## 2 - Les puits-cheminées

Les puits-cheminées (Boinet & Camus, 1998) ont été mis en évidence dans la grotte du Garrel (Hérault). Il s'agit de conduits subverticaux hauts de plus de 200 mètres, mais il en existe - et ce sont les plus courants - de quelques dizaines de mètres seulement. Ces très hautes cheminées, dont les parois présentent des formes de corrosion, attestent d'un ennoïement total.

Les particules fines qui se sont déposées sur les parois montrent qu'il existe dans ces conduits un

transit de l'eau du bas vers le haut. Le classement granulométrique décroissant vers le haut et leur stratification oblique permet de leur donner une définition hydrologique. Dans la vallée de l'Hérault, le puits d'entrée de l'abîme de Rabanel (P 130) présente des remplissages fins triés par décantation. Le puits-cheminée de Rabanel (figure n° 4) serait un énorme décanteur : un puits noyé dans lequel les particules fines se sont déposées par gravité lors de mises en charge (Camus, 2003).

Par ailleurs, Rabanel possède quelques caractéristiques morphologiques particulières, notamment des pans inclinés rocheux en sommet de puits que l'on retrouve dans l'aven Grégoire (Gard) et dans le barrenc de Saint-Clément (Aude). Cette particularité rend ces cavités assez dangereuses pour les spéléologues, très exposés aux chutes de pierres qui rebondissent sur les parois et les sols rocheux très pentus. En effet, les pierres dévalent ainsi du

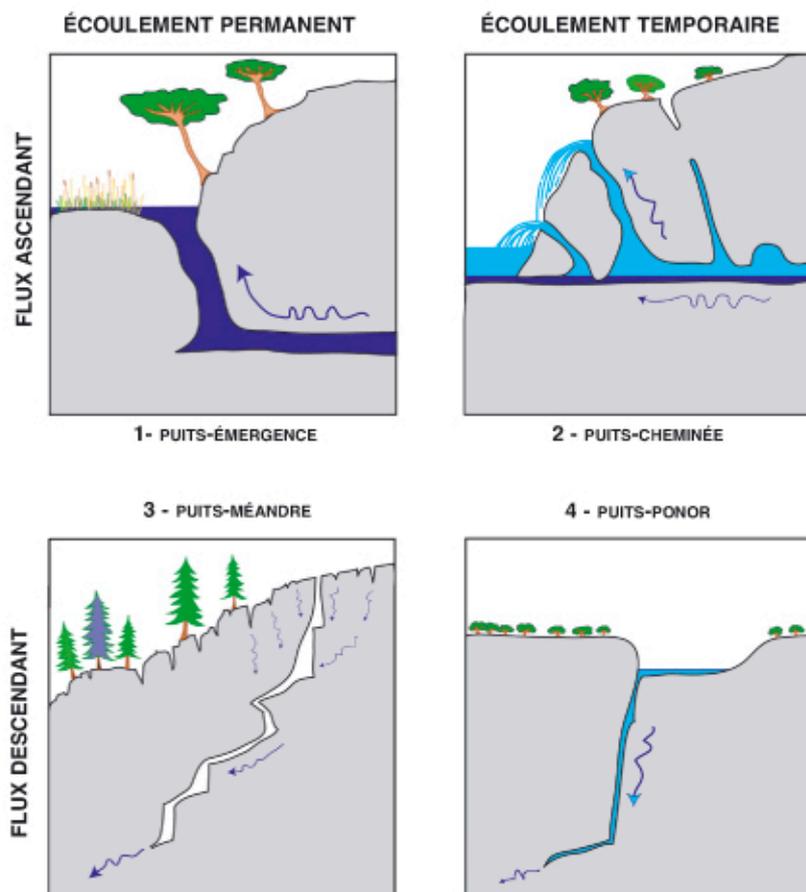


Figure n° 2 : différents types de conduits verticaux : puits-émergences et puits-cheminée d'une part, et puits-méandres et puits-ponor d'autre part.

haut en bas sans trouver de palier susceptible de les arrêter.

On trouve aussi beaucoup de puits-cheminées dans les cavités des bas plateaux ardéchois. Certains semblent même relier deux niveaux de galeries comme le "P 70" (figure n° 5) dans la grotte de Saint-Marcel (Ardèche).

On admet que les puits-cheminées se sont mis en place lors des remontées du niveau de base ou encore lors de crues durant lesquelles la cavité était temporairement ennoyée. L'identification de ce type de puits étant relativement nouvelle, d'autres hypothèses de fonctionnement peuvent être formulées.

Toutefois, on ne saurait confondre les puits-cheminées avec les puits-méandres qui présentent des caractéristiques très différentes.

### 3 - Les puits-méandres de montagne

Les puits-méandres (figure n° 6, page suivante) constituent la majorité des puits connus des spéléologues. On retiendra seulement que ces puits se développent surtout dans les massifs montagneux et qu'ils sont indissociables de formes bien connues tels les méandres souterrains. Les puits-méandres correspondent plutôt à des pertes diffuses qui prennent naissance dans les fissures de lapiaz. Puits et méandres finissent par former un réseau hiérarchisé qui ne s'engorge que rarement du fait de la relative absence de pertes concentrées dans les zones de montagne.

S'il en existe parfois dans les zones de montagne, elles sont toutefois sans commune mesure avec celles des poljés qui drainent des bassins imperméables parfois très étendus.

### 4 - Les puits-ponors de poljés

Les pertes concentrées des poljés peuvent former des retenues d'eau capables d'envoyer des surfaces considérables pendant plusieurs jours, et plus particulièrement à la suite d'un engorgement des pertes ou ponors. On connaît peu de poljés en France, comme les plans de Caille, de Caussole (Alpes-Maritimes), de Cuges (Var) pour ne citer que les plus remarquables. Il faut chercher au-delà de nos frontières des phénomènes de plus grande ampleur, notamment dans les karsts dinariques.

Si le karst français offre peu d'exemples concrets de poljés avec lac d'envoyage, on peut aisément concevoir que, par le passé, de tels phénomènes aient existé. On pense bien sûr au gros aven de Canjuers (Var) dans lequel s'engouffrent parfois les eaux d'un très vaste poljé. Martel y avait même vu les indices d'un creusement tourbillonnaire (Martel, 1928). Cette idée était née après l'exploration de l'aven de Jean Nouveau (Vaucluse) dans lequel il avait proposé une hypothèse improbable faisant intervenir l'érosion tourbillonnaire en hélice (Martel, 1894). L'hypothèse n'a pas résisté au temps, mais on s'interroge toujours sur la nature des indices qui ont conduit le "Maitre" dans cette impasse.

Toujours est-il que la présence d'averns en bordure de grands poljés n'est pas fortuite; on trouve sur le plateau d'Albion, près des grands fossés à fond marneux, des aven qui présentent des caractéristiques spécifiques différentes de celles des puits-méandres. Ainsi, l'aven de la Pépette (Alpes-de-Haute-Provence) recèle des formes de corrosion comme des petites coupes ou des cupules dans les plafonds qui montrent que le conduit était noyé sur toute sa section. De même, les remplissages comme les dépôts d'argile sur les banquettes de méandres (figure n° 7, page suivante) attestent de l'envolement temporaire, avec décantation des particules fines, sur une grande hauteur.

La section très variable des conduits et les matériaux transportés lors de crues (bois flottés, débris divers, argiles, etc.) suffisent à expliquer l'engorgement des pertes concentrées dans les poljés (figure n° 8).

1: On citera seulement la grotta di Monte Cucco (Ombrie, Italie) avec le pozzo del Gitzmo - puits de 172 m - dans lequel on peut voir des coupes (cf. la superbe photo de F. Palazzoli parue dans Spéléo n° 43, février 2003, 3<sup>e</sup> de couverture).



Figure n° 3: La grotte Favot, Rencurel, Isère

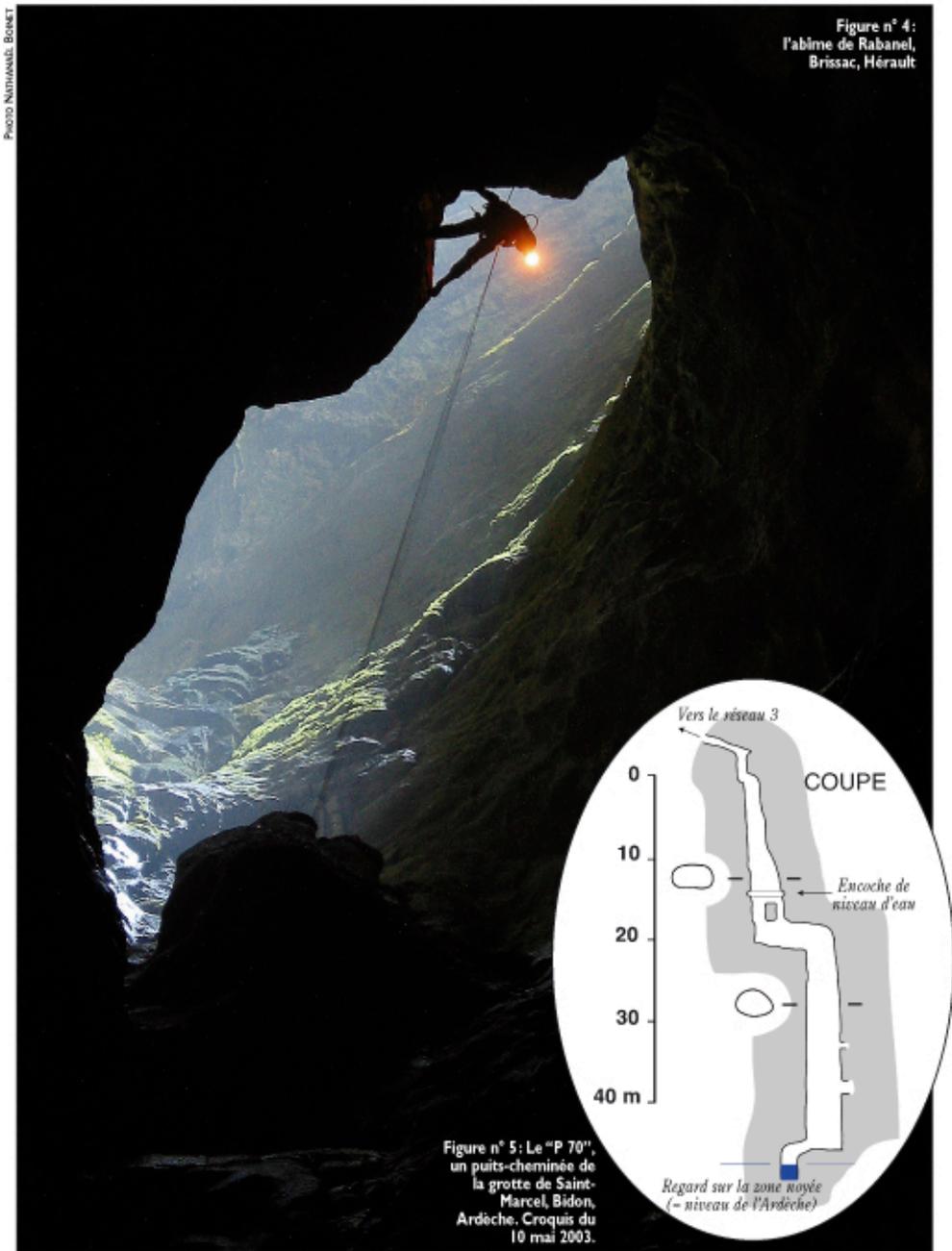


Figure n° 4: l'abîme de Rabanel, Brissac, Hérault

Figure n° 5: Le "P 70", un puits-cheminée de la grotte de Saint-Marcel, Bidon, Ardèche. Croquis du 10 mai 2003.



PHOTO JEAN-YVES BACOT

Figure n° 6: Puits-méandre du scialet du Trisou, Villard-de-Lans, Isère, France

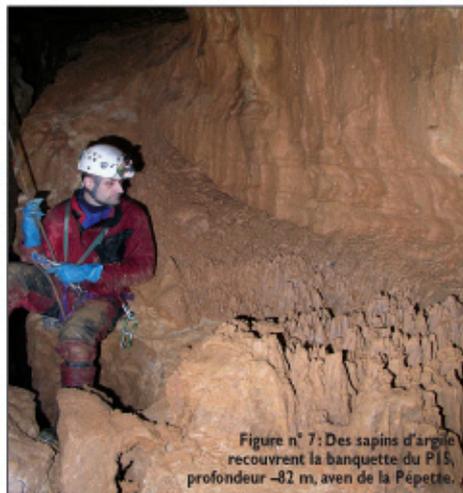


PHOTO JEAN-YVES BACOT

Figure n° 7: Des sapins d'argile recouvrent la banquette du P15, profondeur -82 m, aven de la Pépette.

**Conclusion**

Le sens du flux et le régime temporaire ou permanent des circulations dans les puits permettent de distinguer quatre types de conduits subverticaux: puits-émergences et puits-cheminée d'une part, puits-méandres et puits-ponor d'autre part. On voit que certains conduits subverticaux peu-

vent avoir une autre origine que les puits-méandres, de loin les plus connus.

La connaissance du contexte paléogéographique et l'observation des formes et remplissages encore présents dans les cavités permettent de proposer d'autres hypothèses de formation et de fonctionnement.

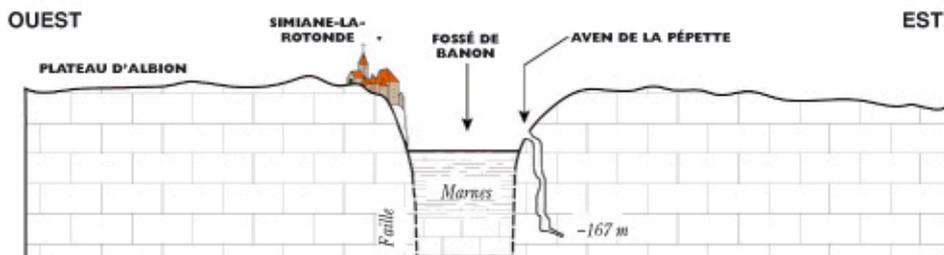
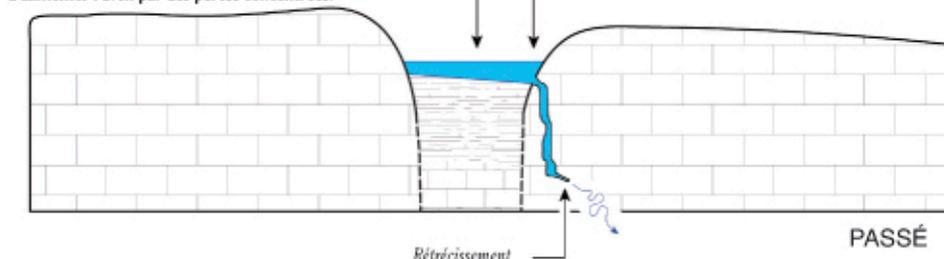


Figure n° 8: Coupe schématique de la dépression de Simiane-la-Rotonde et de l'aven de la Pépette. L'hypothèse la plus probable est celle d'un ancien poljé ayant permis d'alimenter l'aven par des pertes concentrées.

ACTUEL



PASSÉ

**Références bibliographiques**

AUDRA Ph. (1997) - Les réseaux noyés profonds français et leur origine. Actes de la 7<sup>e</sup> Rencontre d'Octobre, SCP Edit., La Sainte-Baume, pp. 27-31.

BOINET D. & CAMUS H. (1998) - Observations sur la genèse et l'évolution des puits-cheminées: l'exemple singulier du réseau du Garrel - St-Jean-de-Buèges (Hérault). Actes de la 8<sup>e</sup> Rencontre d'Octobre, SCP Edit., Avignon, pp. 12-13.

CHEVALIER P. (1944) - Distinctions morphologiques entre deux types d'érosion souterraine. Rev. Géogr. Alpine, XXXII/III, pp. 475-486.

CAMUS H. (2003) - Vallées et réseaux karstiques de la bordure carbonatée sud-cévenole. Relations avec la surrection, le volcanisme et les paléoclimats. Thèse de géographie physique - Géomorphologie. Université Michel de Montaigne - Bordeaux III, 675 p.

FRACHON J.-C. (1971) - La caborne de Menouille (Cernon, Jura français). Actes de 4<sup>e</sup> congrès suisse de spéléologie, Neuchâtel, sept. 70, pp. 125-137.

LISMONDE B. (1997) - La Dent de Crolles et son réseau souterrain. CDS Isère Edit., Grenoble, 303 p.

MARTEL E.-A. (1894) - Les abîmes. Les eaux souterraines, les cavernes, les sources, la spéléologie. Lafite Reprints Edit., Marseille, réimp. de 1996, 578 p.

MARTEL E.-A. (1928) - La France ignorée, T. I, Sud-Est de la France. Lafite Reprints Edit., Marseille, 1978, rééd. en fac-similé, 290 p.

Stage "Equipier scientifique" (2001) - Positionnement et rôle d'une faille dans la capture des écoulements souterrains de la caborne de Menouille (Jura). Implication pour le fonctionnement hydrologique et la répartition faunistique. Actes de la 11<sup>e</sup> Rencontre d'Octobre, Lisle-en-Rigault, pp. 87-93.

**Lexique**

**Karst gravifique**: karst dans lequel circulent des eaux météoriques mues par des forces de gravité: la plupart des karsts sont des karsts gravifiques.

**Karst hypogé**: karst dans lequel circulent des eaux d'origine profonde: les karsts artésiens ou hydrothermaux sont des karsts hypogènes. Ce terme s'oppose au karst supergène ou karst gravifique.

**Ponor**: (n. m.) Perte localisée. Terme d'origine dinarique. Perte ponctuelle pénétrable ou non, horizontale ou verticale. Cette définition s'oppose à perte diffuse, dans des graviers ou à travers de multiples fissures (Dictionnaire de la spéléologie, Viala, 2000, p. 192).

**Poljé**: (n. m.) prononcer "polié". Terme d'origine dinarique. Vaste étendue horizontale fermée, de type endoréique, se développant à la surface des grands karsts (Dictionnaire de la spéléologie, Viala, 2000, p. 191).