

## UN TYPE PARTICULIER D'ÉCOULEMENT KARSTIQUE EN ZONE D'ALIMENTATION A PARTIR DE LAPIAZ DE TYPE HAUT-ALPIN (DJURDJURA, ALGÉRIE),

par Yves QUINIF (1)

### Résumé.

La zone d'alimentation du réseau de la Terga (Djurdjura, Algérie) permet d'observer un dispositif élémentaire d'écoulement comprenant une ou plusieurs cannelures de mur (forme de lapiaz) précédant une galerie en méandre, dispositif creusé au détriment de failles à fort pendage. C'est la description de ce dispositif et des formes plus complexes qui en résultent que nous entreprenons ici.

### Abstract.

The alimentation zone of the « Réseau de la Terga » (Djurdjura Mountains, Algeria) gives the possibility to observe an elementary disposition of flow which includes one or several flutings (lapiaz form) preceding a winding passage. This disposition is hollowed in subvertical faults. Here, we give the description of this disposition et more complex forms.

\*  
\*\*

### A. INTRODUCTION : LE MILIEU MORPHOCLIMATIQUE.

Dans le haut-Djurdjura, surplombant la cuvette fermée de Tizi-Boussouil, le lapiaz de la Terga apparaît comme une surface inclinée littéralement défoncée par les bogaz (karstgasse), dolines et avens (fig. 1), (QUINIF, 1976). Les gouffres qui s'y trouvent montrent tous un même type particulier d'écoulement dépendant à la fois de la tectonique et du milieu morphoclimatique.

Ce dernier présente essentiellement des caractères alpins. Le Djurdjura est formé d'une succession de crêtes calcaires allongées et étroites, abondamment karstifiées et présentant des lapiés de type haut-alpins (QUINIF, 1976) : bogaz, klufkarren, cannelures de murs géantes, rinnenkarren intenses, avens, glacières, des champs de dolines et des dépressions fermées plus ou moins complexes (BÉLIN *et al.*, 1941). Durant l'hiver, une abondante couche de neige recouvre la montagne au dessus de 1500 m. La pluviosité totale est élevée : plus de 2000 mm par an ce qui assure des processus karstiques actifs. Une des

(1) Rue de la Place, 30, B 7401 Naast, Belgique. Faculté Polytechnique de Mons, Belgique.

caractéristiques de ces karsts est le « tessereft » (mot kabyle signifiant puits à neige), véritables avens dans lesquels la neige constitue des névés parfois permanents (QUINIF, 1973).

## B. LE CONTEXTE TECTONIQUE.

Le Djurdjura fait partie de la dorsale kabyle, zone paléogéographique qui, au Crétacé et à l'Eocène, précédait au N un sillon contenant des dépôts à faciès flysch. Au Miocène, lors de l'orogénèse alpine, la dorsale s'est vue charriée vers le S et a donné naissance

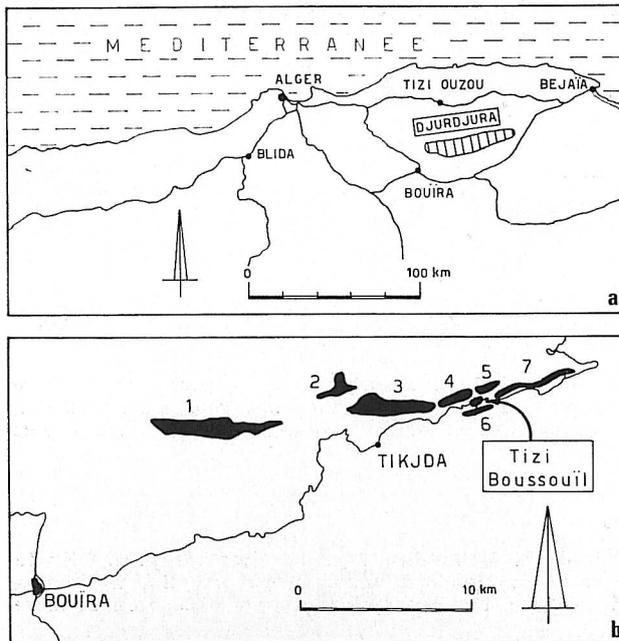


FIG. 1. — a : Localisation du Djurdjura. b : Localisation du site. En noir, les principales masses calcaires du Djurdjura. 1 : l'Haïzer, 2 : le Pic du Pressoir, 3 : le Ras Timédouïne, 4 : l'Azérou ou Gougane, 5 : l'Azérou Thaltat, 6 : la Terga Iroumienne, 7 : l'Azérou Timésouïn.

à une série d'écaillés se chevauchant les unes sur les autres. Parmi ces écaillés, le Lias inférieur est constitué de calcaires massifs, à stratification souvent subverticale (la néotectonique ayant redressé les contacts), qui nous intéressent ici car ce sont eux qui constituent les principales masses karstifiées.

Le lapiaz étudié, celui de la Terga Iroumienne, se situe sur une de ces écaillés liasiques. A part les grands accidents tectoniques chevauchants, cette écaille est découpée par toute une série de failles (fig. 2). Deux groupes de failles nous intéressent. Les

unes, les plus importantes et les plus marquées par la morphologie karstique, sont perpendiculaires à l'écaille, donc transverses. Leur pendage est compris

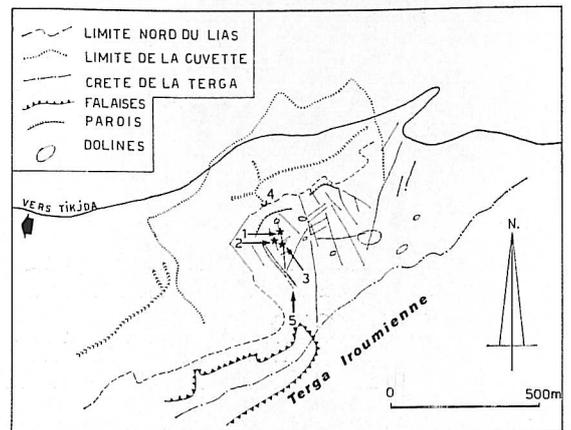


FIG. 2. — Schéma du lapiaz de la terga Iroumienne. Les principales failles y sont localisées (traits noirs simples) ainsi que les principaux avens : 1 : Anou Manarf, 2 : Tessereft Messaoud, 3 : Anou Pas-vu-pas-pris, 4 : Anou Boussouïl, 5 : le « grand bogaz ».

entre 60 et 70°E. Les autres, moins puissantes, sont perpendiculaires à ces dernières, donc longitudinales. Elles sont verticales. Elles se marquent toutes par de puissantes zones de broyage.

## C. MORPHOLOGIE KARSTIQUE.

### 1) Structure-type.

En surface, se développe un très important lapiaz de fracturation. Le point central en ce qui nous concerne ici est que les failles transverses sont transformées en grands bogaz (le « grand bogaz » mesure entre 5 et 10 m de large, 100 m de long, entre 10 et 20 m de profondeur). Ces bogaz présentent une coupe asymétrique ; le pendage de la faille (60 à 70°) en est la cause (fig. 3). La paroi surplombante de la faille (paroi « inverse ») est à peine touchée par la corrosion tandis que le bogaz se développe au détriment de l'autre (paroi « normale »). Cette dernière recule sous l'effet de la corrosion déterminant de grandes cannelures de mur, dont les dimensions peuvent aller jusqu'à 20 m de haut, 6 à 8 m de large et 1 m de diamètre. On en trouve des dizaines, parallèles les unes aux autres, entaillant la paroi du bogaz sur toute sa longueur. Parfois, l'exacerbation de cette disposition arrive à isoler des pinacles hauts de plusieurs mètres.

Certaines cannelures voisines confluent entre elles en se réunissant à leur base.

Ces grandes cannelures se prolongent vers le bas par une galerie en méandre très déclinée, aux parois lisses et entrecoupée de murs de cascades parfois de

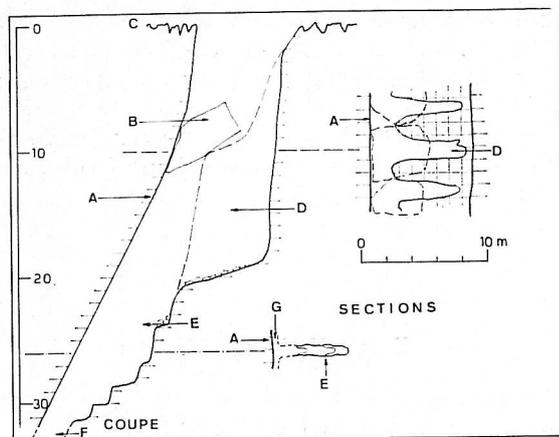


FIG. 3. — Coupe d'un dispositif élémentaire dans le « grand bogaz ». A : paroi « inverse » de la faille transversale, B : Bloc éboulé, C : Surface du lapiaz, D : Grande cannelure verticale entaillant la paroi « normale » de la faille, E : Galerie en méandre. La galerie dessinée ici est quasiment rectiligne en plan ; d'autres, par contre, sont beaucoup plus sinueuses. On y remarque bien les petits murs de cascades, F : Terminus pénétrable du méandre, G : Élargissement longitudinal de la faille. Il est parfois pénétrable sur une vingtaine de mètres en l'absence de méandre. Les parois y sont plus déchiquetées que dans le méandre où elles sont souvent lisses.

plusieurs mètres de haut. Ces méandres sont caractéristiques en ce sens qu'ils découpent la paroi « normale » de la faille et sont limités par l'autre paroi de la même faille.

Nous saisissons parfaitement le passage d'une forme karstique extérieure (la cannelure de mur) à une forme karstique souterraine (la galerie déclinée en méandre). Notons néanmoins qu'il ne s'agit ici que de la zone d'alimentation dans sa partie tout-à-fait superficielle.

## 2) Les avens-résultats.

C'est le « grand bogaz » qui fournit les plus beaux exemples de la structure-type élémentaire puisqu'il ne compte pas moins de 16 départs en méandre explorables jusqu'à parfois 40 m de profondeur (cote 0 : la surface du lapiaz). La progression est chaque fois arrêtée par le rétrécissement du méandre qui, néanmoins, continue plus bas. Ce rétrécissement survient lorsque le bas du méandre s'approche du mur « in-

verse » de la faille. Il est clair que cet arrêt est dû à la trop grande jeunesse de ce réseau encore peu évolué.

La faille suivante (faille du Tessereft Messaoud) dévoile un aven-tessereft vertical de 100 m (P30, P10, P40, P20) dans lequel la progression est stoppée par un énorme névé (il avait 20 m de haut explorables en juillet 1973). Ici, nous ne trouvons pas trace d'un départ en méandre. Le gouffre — cela est particulièrement visible à — 80 — se développe au détriment d'une faille longitudinale. Nous pensons que le méandre ne débute qu'en dessous de l'actuel terminus, en contrebas d'un bouchon d'éboullis supportant le névé. Ses verticales ont été favorisées par la conjonction des deux failles au détriment des zones de broyage.

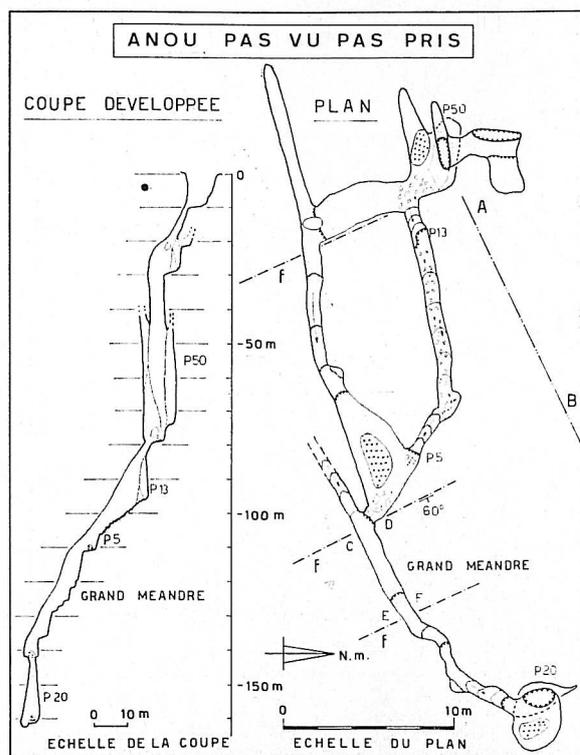


FIG. 4. — Plan de l'Anou Pas-vu-pas-pris. Remarquons les différents types morphologiques de conduits : le puits en éteignoir dû à la corrosion des filets d'eau assez dispersés creusant de grandes cannelures verticales et des structures déchiquetées (P50, le Tessereft Messaoud ne montre que ce type de puits), le puits-cascade dans les galeries en méandre aux parois souvent lisses, avec une petite marmite à la base, également en éteignoir, et dont le sommet montre souvent un surcreusement avec recul consécutif de la cascade, et enfin la galerie en méandre très souvent polie par le passage des eaux de fonte. En f, nous avons représenté la projection de la paroi « inverse » de la faille. A-B est la projection du plan vertical de projection utilisé dans la Fig. 5.

La troisième et dernière faille étudiée (celle de l'Anou Pas - vu - pas - pris) permet d'explorer deux

gouffres plus importants qui montrent des complications de la structure-type. L'Anou Pas-vu-pas-pris, le plus profond (fig. 4), est aussi le plus complexe. A de nombreux endroits, on progresse dans des méandres qui, à  $-120$  m, confluent en un méandre unique. Ce gouffre permet donc de saisir un stade plus évolué de ce dispositif, à savoir la réunion de plusieurs structures élémentaires cannelure-méandre. A de nombreux endroits, la paroi « inverse » de la faille transverse est visible, constituant le plafond des méandres. On peut constater qu'il n'est pas touché sensiblement par la corrosion. Les deux réseaux parallèles entre

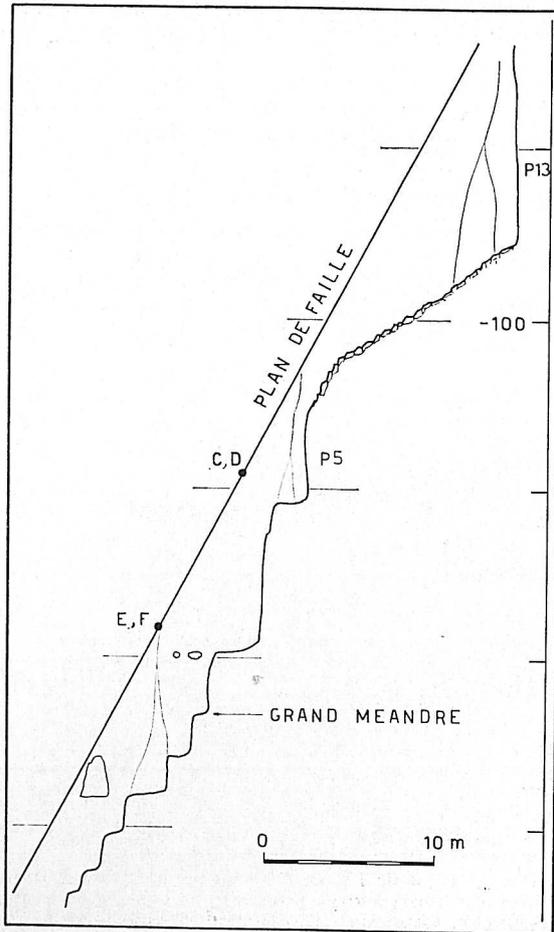


Fig. 5. — Coupe d'une partie de l'Anou Pas-vu-pas-pris suivant le plan vertical A-B. On y voit clairement le plan de faille (paroi « inverse ») et le méandre découpant la paroi « normale ». Ce méandre est en fait une succession de puits-cascade et de portions quasi-horizontales. C, D, E, F renvoient à la figure précédente.

— 80 et — 110 m se développent chacun au détriment de failles longitudinales. Notons que, dans les environs de l'entrée, on observe bien de gigantesques cannelures dont certaines dépassent 20 m de profondeur.

L'Anou Manarf, s'ouvrant au détriment de la même faille un peu plus bas, est constitué d'un P18 au bas duquel s'ouvre un long méandre jusqu'à  $-90$ . Le dernier puits (P10-P20) s'évase et permet à nouveau de reconnaître sur sa face opposée le mur « inverse » de la faille. L'originalité de ce gouffre réside dans le fait que, plus ancien, il est plus large et partiellement déconnecté des cannelures supérieures (le méandre est concrétionné, ce qui nous oblige à voir dans l'histoire de cet aven au moins une phase concrétionnante s'intercalant entre deux phases de creusement, confirmant son caractère plus ancien). On retrouve, au bas du P20, une brèche de faille sur les parois, trahissant à nouveau la présence d'une faille longitudinale.

#### D. CONCLUSION.

Le type d'écoulement observé dans ces diverses cavités, depuis les dispositifs élémentaires du grand bogaz jusqu'à l'Anou Pas-vu-pas-pris, peut être schématisé comme suit :

1° Exploitation d'une faille oblique à pendage fort (ici entre  $60$  et  $70^\circ$ ) par la corrosion (climat nival de type alpin) aboutissant à un élargissement de cette faille sur une longueur importante (100 m pour le « grand bogaz »).

2° Formation d'un bogaz par recul de la paroi « normale » de la faille, la paroi « inverse » restant pratiquement intacte.

3° Simultanément, creusement de grandes cannelures de mur sur cette paroi « normale » (forme aérienne) se prolongeant sous terre par une galerie en méandre (forme souterraine). L'une et l'autre se creusent dans la paroi « normale » de la faille et ont la paroi « inverse » comme plafond.

4° Dans une étape plus élaborée, plusieurs méandres élémentaires confluent entre eux (cas de l'Anou Pas-vu-pas-pris). Des collecteurs plus importants apparaissent, drainant un plus grand volume d'eau. Il s'agit là du premier pas dans l'intégration du réseau superficiel.

Remarquons l'importance des failles longitudinales qui permettent soit le développement de puits verticaux profonds (cas du Tessereft Messaoud), soit le creusement de méandres plus importants. Notons également que l'exploration n'a pas permis de saisir ce qui se passe plus profondément dans la masse calcaire. Ceci indique que nous avons affaire à un réseau jeune dans lequel l'intégration des conduits dans la zone d'alimentation commence à peine.

## BIBLIOGRAPHIE.

- BÉLIN (A.), R. MARICHAL, L. SACCARDY, J. TROULLIEUR et M. VERGÉ — 1941 — Notes spéléologiques sur le Djurdjura. *Bull. Serv. Carte Géol. d'Algérie*, 7.
- QUINIF (Y.) — 1973 — Compte rendu des expéditions de l'Equipe Spéléo du Centre en Algérie (1971, 1972). *Speleologia Belgica*, 1 et 2.
- QUINIF (Y.) — 1976 — Contribution à l'étude morphologique des karsts algériens de type haut-alpin. *Rev. Géogr. Phys. Géol. Dyn.*, 18, 1, p. 5-18.
-