

# Diapir de sel karstifié sur le flanc sud de l'Atlas algérien

Parmi les roches karstifiables, c'est-à-dire solubles par l'eau en plus ou moins grandes quantités avec apparition des formes typiques du karst comme les cannelures, les lapiés, les gouffres et les dolines, les pertes et les circulations hypogées d'eau, le calcaire occupe dans nos régions une place prépondérante. Il est suivi d'assez loin par les évaporites dont le gypse ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) est chez nous le plus important représentant. Celui-ci est environ 100 fois plus soluble que le calcaire dans l'eau à température ambiante, mais les affleurements très localisés (par exemple col du Pillon, région de Bex, col du Joly, etc) font que les formes typiques du karst ne s'y développent que fort discrètement. On ne rencontre dès lors que des dolines et des puits d'effondrement qui se traduisent dans le paysage par une morphologie d'entonnoirs de dissolution. Les eaux de surface ruissellent puis disparaissent en profondeur sans pouvoir être suivies.

Une autre roche appartenant aussi au groupe des évaporites est l'hallite ( $\text{NaCl}$ ) ou sel gemme. Celui-ci peut être pur ou accompagné d'autres chlorures comme la sylvine,  $\text{KCl}$ , par exemple. Comme déjà mentionné pour le gypse, les affleurements de nos régions étant très ponctuels et ne dépassant pas la surface du sol, détruits qu'ils sont par la pluviosité relativement élevée de nos climats, les formes karstiques typiques sont inobservables. Mais si l'on se tourne vers les zones arides, on élimine un facteur de disparition des évaporites, à savoir les précipitations. Paradoxalement, on fait disparaître du même coup ce qui crée les formes karstiques ! On trouve cependant sur le pourtour méditerranéen des zones favorables à la karstification, à savoir la bordure nord du Sahara, juste au sud de l'Atlas : on y observe des précipitations peu fréquentes, mais brèves et abondantes, suivies de longues sécheresses. Il nous faut, en outre, une autre condition d'observation, à savoir des affleurements non-ponctuels et s'élevant au-dessus de la surface du sol. Ceci nous est fourni par les diapirs de sel.

Ceux-ci, qui se trouvent souvent dans des zones riches en pétrole, ou sont eux-mêmes des pièges à hydrocarbures, peuvent se développer lorsqu'une couche de sel (densité 2.1), épaisse (plusieurs centaines de mètres) et profonde (1 km. ou plus), est recouverte par des roches de densité plus élevée (2.5). L'équilibre est instable, et le sel tend à s'élever sous l'effet de la pression lithostatique, d'autant plus que les évaporites sont des roches très plastiques. On a alors apparition de dômes de sel, les diapirs. Simultanément, ils soulèvent les couches sédimentaires (marnes, argilites, etc.) qui les recouvrent. L'érosion mécanique et chimique aura tôt fait de démanteler cette intumescence, laissant parfois au sommet du diapir un chapeau de roches sédimentaires, à une centaine de mètres au-dessus de la plaine environnante (photo 1).

De telles conditions sont peu fréquentes, car les diapirs ne se manifestent souvent que par un faible bombement de surface, comme au Texas, sur la côte du golfe du Mexique, ou même parfois seulement par une anomalie du champ gravifique. Cependant, un bel exemple se trouve en Algérie, 30 km. au nord de la ville de Djelfa, ville du haut plateau (1200 m.) de l'Atlas située 200 km. au sud d'Alger. Il s'agit du la "Montagne de sel". Cette masse de sel, au relief très tourmenté, s'étend sur une surface d'environ un km<sup>2</sup>. Elle est exploitée d'une manière très artisanale par quelques indigènes. Son âge est triasique; un petit affleurement de marnes du Lias l'accompagne, au nord, et le tout est entouré de calcaires du Crétacé supérieur. On y observe les formes typiques du karst, et la ressemblance avec ce que l'on trouve dans nos chaînes calcaires est frappante (photos 2 et 3).

Il y a cependant un intérêt supplémentaire très important dans l'étude du karst en roche salifère : c'est le facteur temps. En effet, la dissolution de l'halite par l'eau étant mille fois plus élevée que celle du calcaire, on a une compression dans le temps, tout évoluant plus rapidement. Cela nous permet d'observer des phénomènes qui ne se présentent dans le calcaire que ponctuellement et d'une manière discontinue à nos yeux.

Ainsi, les différences relevées lors de visites effectuées en janvier 1982 et en janvier 1984 sont frappantes. La circulation hypogée a fortement changé : des gouffres d'absorption se sont ouverts sur le cours d'eau souterrain, en quelque sorte des regards sur le ruisseau, l'exsurgence a reculé de plus en plus, laissant place à l'aval à un ruisseau encaissé dans une gorge. Suite à une année 1983 sèche, il a été possible de pénétrer dans le réseau souterrain d'environ 60 mètres. A part la présence de deux salles de plusieurs mètres de hauteur, où l'on notait la présence de stalactites de sel, entourés de parois scintillantes, la progression s'est faite dans un boyau occupé d'habitude par l'eau, de 3 mètres de largeur et de 0.3 à 0.4 m. de hauteur, nécessitant à certains endroits un approfondissement facile au marteau. En effet, le sol du conduit hypogée est formé d'une croûte de sable et de gravillons cimentés par du sel. Dessous, le sol est meuble. Il s'agit d'une part d'impuretés prises dans la masse du sel et abandonnées lors de sa mise en solution (résidus de dissolution, analogue à l'argile en terrain calcaire), et d'autre part de restes de la couverture sédimentaire, marnes, gypses et calcaire, entraînés par les eaux de surface. Les salles étaient en communication avec des puits de surface, 10 à 15 mètres au-dessus; aucune lumière n'était perceptible, mais un courant d'air l'indiquait nettement. Faute de temps, la progression n'a pas pu être poursuivie au-delà de la seconde salle. Près de l'entrée, un puits à parois cannelées permettait de distinguer le ciel. On peut enfin relever que le cours d'eau s'écoulant normalement dans ce système n'est pas loin de la saturation d'une solution salée (environ 330 grammes d'halite par litre d'eau, à température ambiante), car on observe à l'extérieur une précipitation spontanée sur les rives.

Une stalactite a été prélevée, puis sciée au laboratoire. Sa structure interne présente, autour d'un conduit central creux, une succession de cercles de croissance (photo 4). L'analogie avec ce que l'on trouve en terrain calcaire est frappante, mais les zones de croissance ne correspondront plus à des variations climatiques s'étendant sur des décennies ou des siècles, mais seront à une échelle de temps bien plus courte, la saison sans doute.

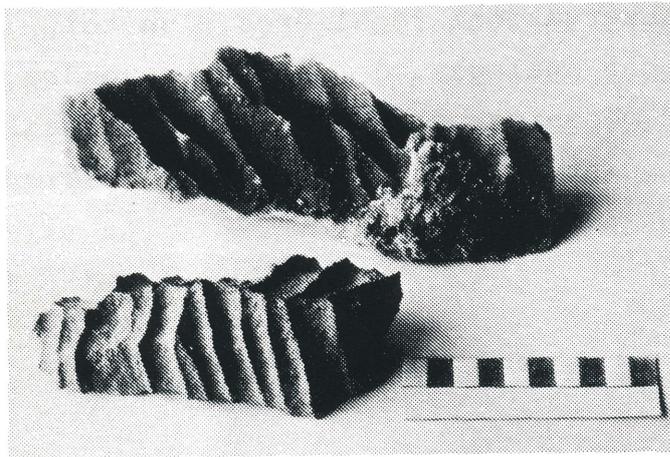
Ainsi donc, on voit l'intérêt d'observations régulières d'un tel système, qui nous permettraient, par analogie, de mieux comprendre les formes d'érosions chimique et mécanique relevées en terrain calcaire, ainsi que, et c'est là le point le plus important, leur évolution dans le temps.



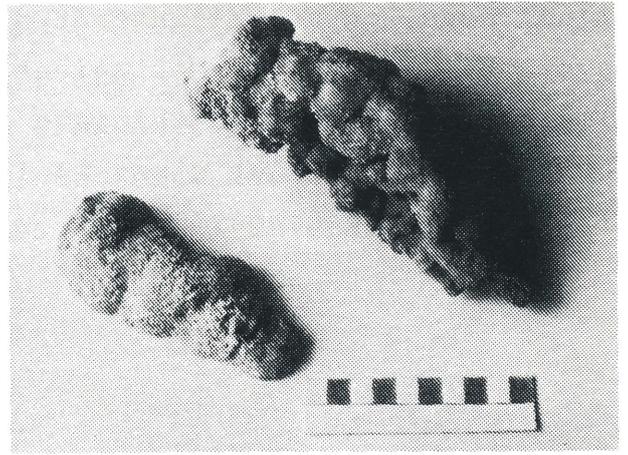
La "Montagne du sel" vue de l'ouest. ▲  
On remarque bien au sommet le cha-  
peau sédimentaire (au centre et à  
gauche sur la photo).



Lapiés de la "Montagne du sel", ana- ►  
logues à nos lapiés calcaires.



Figures de dissolutions en roche calcaire (Nummulitique de Platé) et en halite (à droite). Echelle centimétrique.



Section à travers des stalactites de calcite et de halite (à droite).

### Résumé

Quelques observations géomorphologiques ont été effectuées sur un diapir de sel situé près de Djelfa, à l'altitude de 1200 m. Toutes les formes caractéristiques du karst s'y retrouvent. Cependant, le facteur de dissolution du sel gemme par l'eau comparé à celui du calcaire étant près de 1000 fois plus élevé, cela introduit une contraction du temps d'évolution des formes. Des observations régulières à quelques années d'intervalle peuvent donc être très intéressantes pour la compréhension de l'évolution du karst en terrain calcaire.

### Abstract

A salt diapir near Djelfa, Algeria, a city on the south slopes of the Atlas mountains, is described. Obviously, karstic forms in limestone and salt rocks are extraordinarily similar. Observations made in 1982 and 1984 show a marked evolution of the system. Due to the much higher solubility of halite as compared to limestone, there is a time contraction of the observed phenomenon.

It is thus suggested that regular observations of the karstification of halite be made, in order to deduce laws for the karstification of limestone.

Jean SESIANO