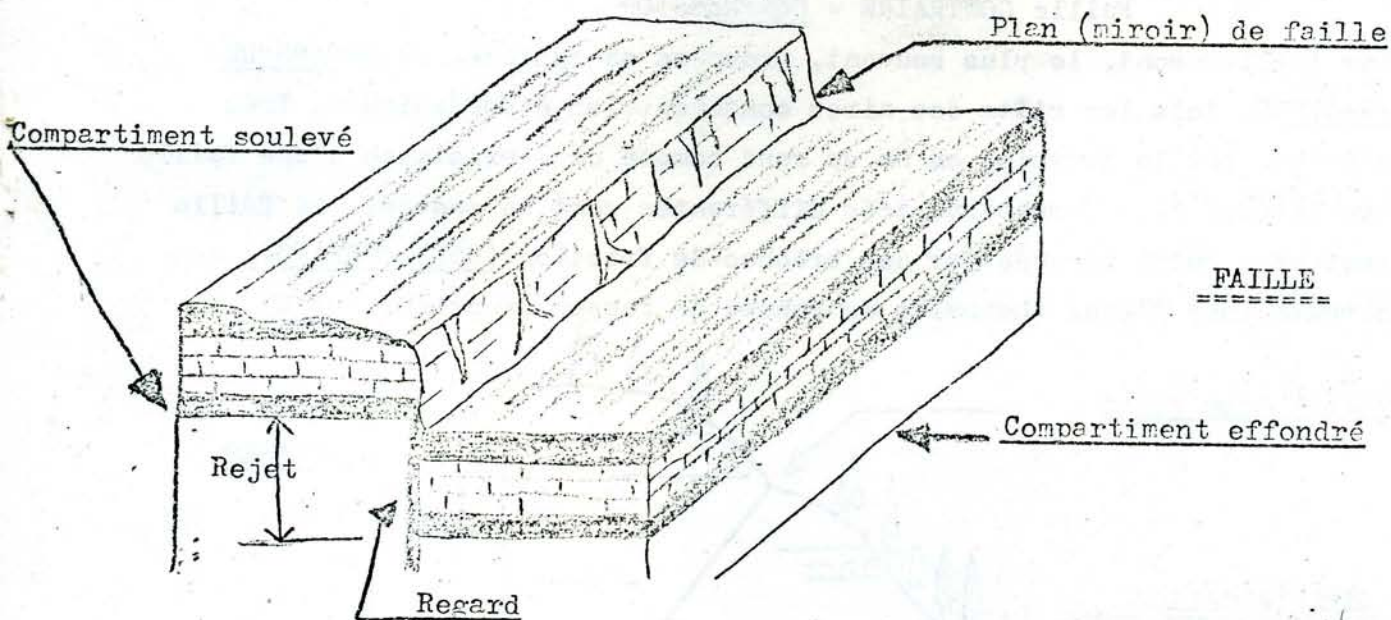


NOTION DE KARSTOLOGIE

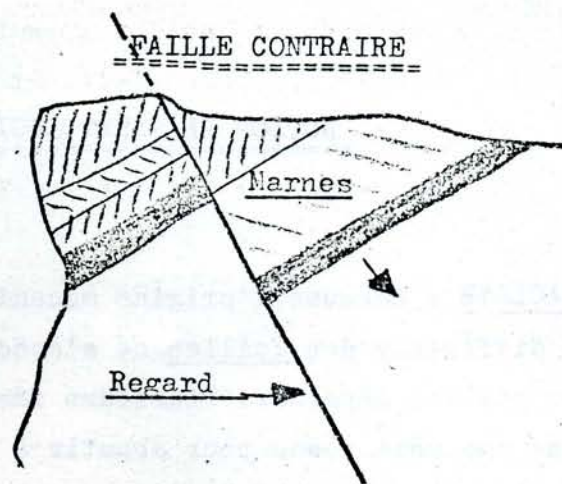
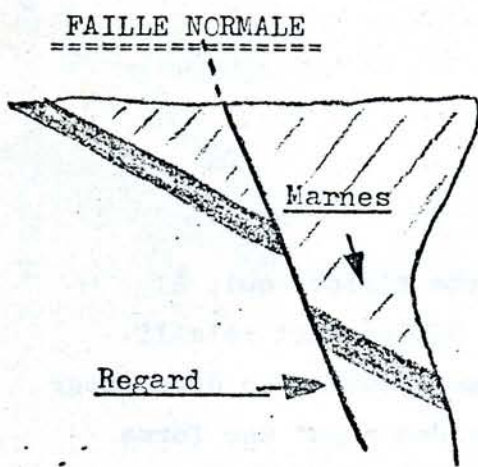
DIACLASE : cassure d'origine mécanique dans une roche rigide, qui, à la différence des failles ne s'accompagne pas d'un déplacement relatif des parties séparées. Plusieurs familles de diaclases peuvent se développer dans une même roche pour aboutir à son débit en solides ayant une forme géométrique générale proche de celle d'un parallélépipède. Ces diaclases affectent toutes sortes de roches, les plans de fracture étant plus ou moins rapprochés. Elles sont particulièrement fréquentes dans les calcaires où, agrandies par l'action dissolvante des eaux de ruissellement, elles favorisent grandement la circulation des eaux souterraines en pays karstique. Ces diaclases peuvent également être remplies secondairement par des substances minérales (CALCITE, silice), contenues en solutions dans les eaux de circulation.



FAILLE : déformation cassante de l'écorce terrestre accompagnée, à la différence des diaclases, d'un déplacement relatif des parties séparées. Ce déplacement, dont l'amplitude et le rejet, peut être vertical :

FAILLE VERTICALE, oblique : FAILLE OBLIQUE, ou horizontal : DECROCHEMENT.

La surface de rupture est le PLAN DE FAILLE ou MIROIR DE FAILLE lorsqu'elle a été polie, striée et revêtue de minéraux bien cristallisés, comme la calcite, au cours du mouvement de frottement.



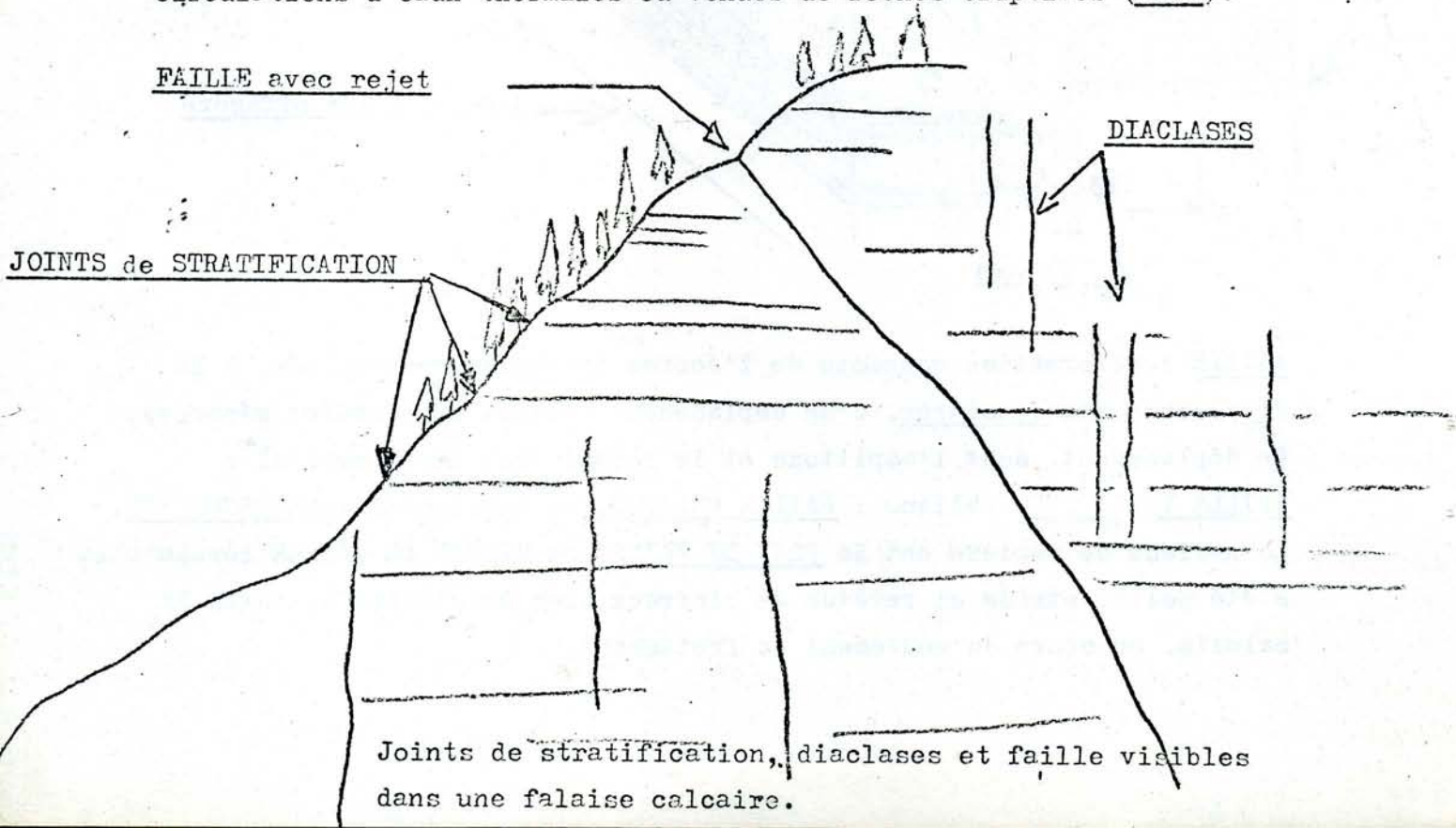
Le côté du plan de faille tourné vers le plan d'effondrement est le regard. Les lèvres sont, au contact de l'accident les bords des compartiments affaissés ou surélevés. Lorsque le plan de faille est incliné vers le compartiment affaissé, la faille est dite NORMALE ; dans le cas contraire lorsqu'il le surplombe, elle est dite CONTRAIRE. Dans le premier cas la faille est due à un mouvement d'extension ; dans le second, elle est due à un mouvement de compression.

Faille NORMALE = EXTENSION

Faille CONTRAIRE = COMPRESSION

Les failles sont, le plus souvent, groupées en systèmes ou CHAMPS DE FRACTURE, tels les rifts des aires continentales et océaniques. Très souvent, sur le terrain, on ne se rend compte de l'existence d'une faille que lorsque deux formations très différentes sont en contact. La faille peut être aussi marquée par des brèches de friction (CONGLOMERATS), des circulations d'eaux thermales ou venues de roches éruptives (DIKE).

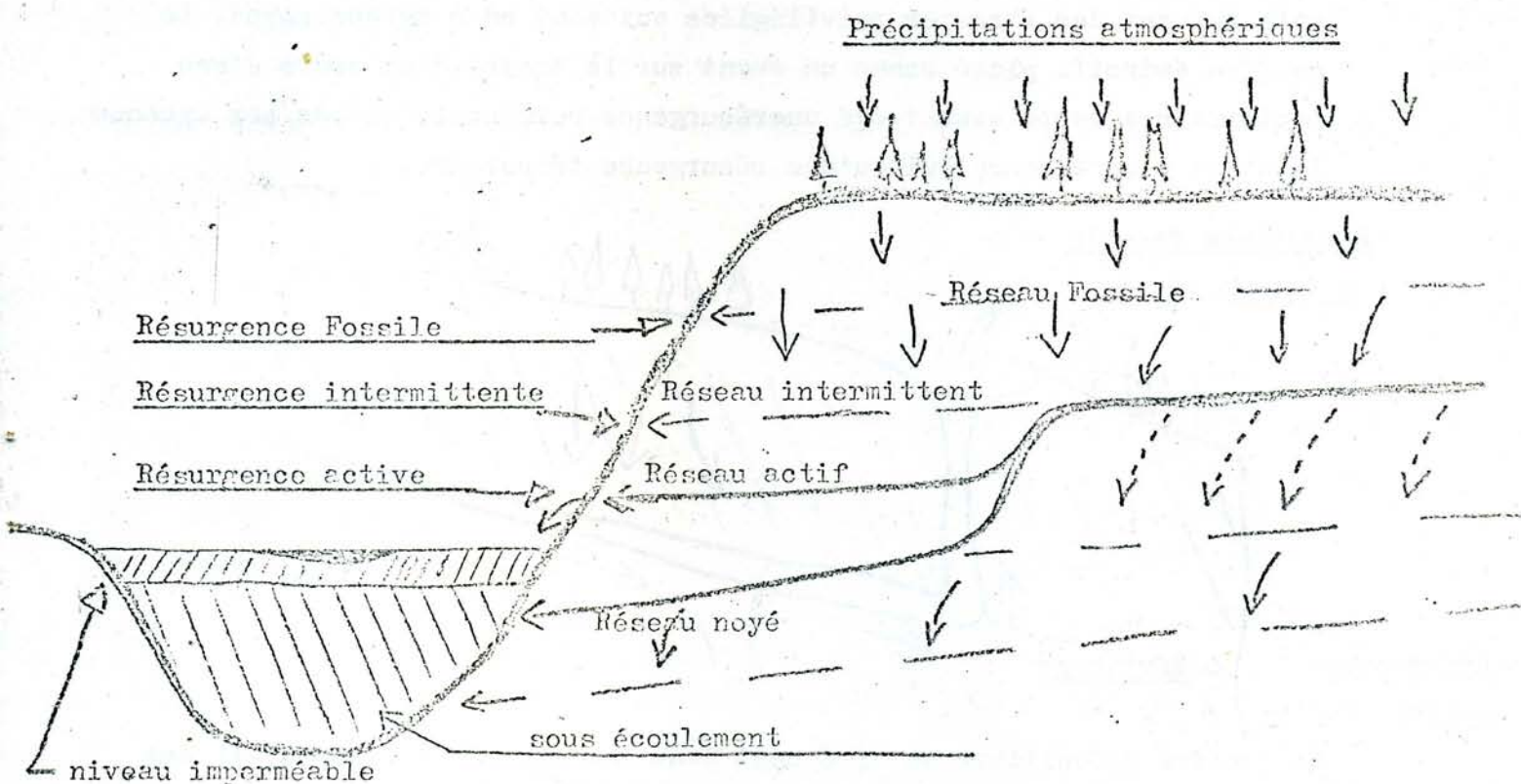
FAILLE avec rejet



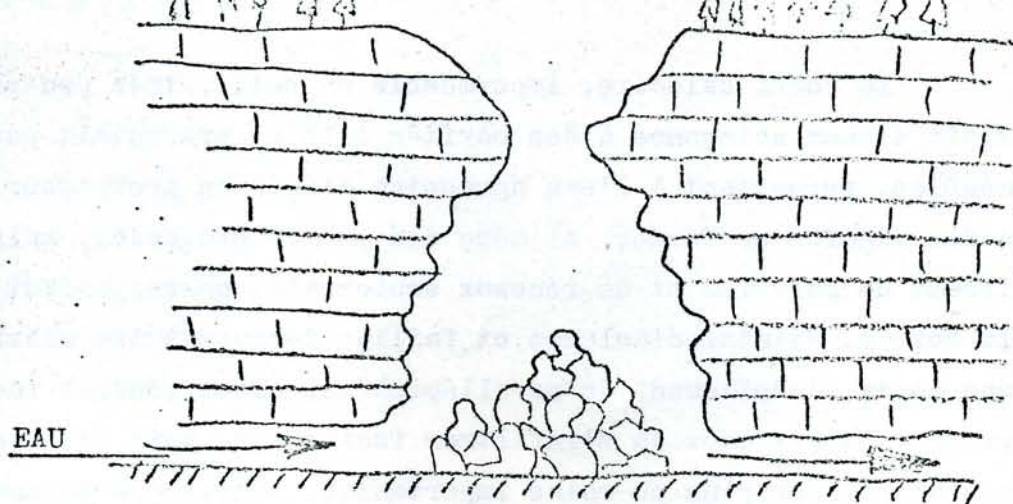
Joints de stratification, diaclases et faille visibles dans une falaise calcaire.

La roche calcaire, imperméable en petit, très peu poreuse, ne pourrait donner naissance à des cavités elle ne présentait pas des fissures perméables, permettant à l'eau agressive d'agir en profondeur. On verrait bien des rigoles se former, et même des gorges profondes, mais jamais de gouffres, de galeries et de réseaux souterrains correspondant à une véritable percée. Joints, diaclases et failles découpent les massifs calcaires en une sorte d'empilement de parallélépipèdes, assez souvent rectangles, et permettant aux eaux de s'infiltrer facilement, puis de développer un réseau de cavités plus ou moins importantes, tandis que la compacité et la cohérence de la roche assurent la conservation des vides souterrains.

CIRCULATION DE L'EAU DANS UN MASSIF CALCAIRE

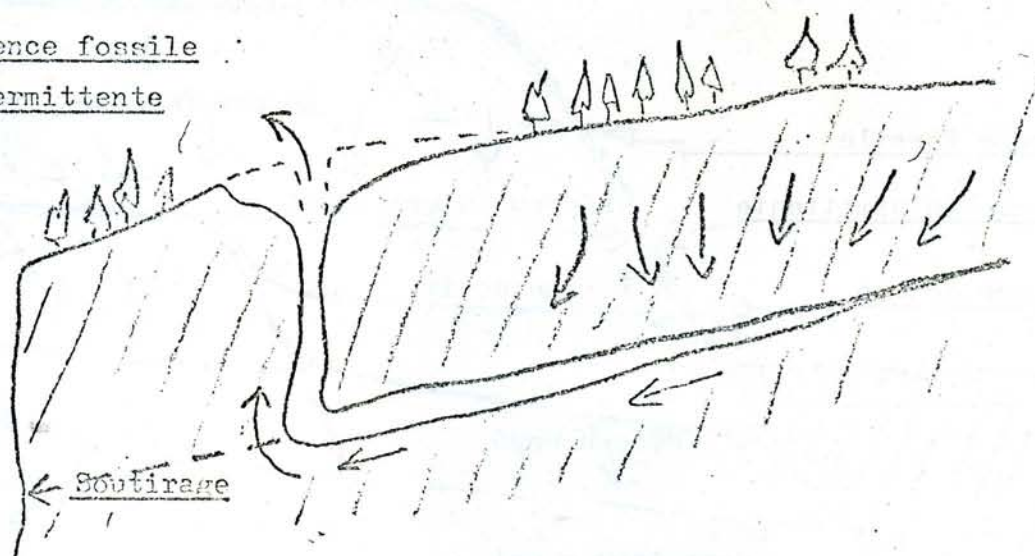


LES APINES, GOUFFRES : Les principales conditions de formation des gouffres peuvent être : tectoniques - d'effondrement, absorbants, émissifs ou cheminées d'équilibre. Les gouffres tectoniques sont formés sans intervention mécanique ou chimique de l'eau : ce sont des diaclases béantes ou des joints de stratification béants qui se forment de préférence sur le sommet d'un anticlinal mais peuvent aussi s'ouvrir à l'endroit où le plissement présente le rayon de courbure le plus faible dans une direction convenable. Les gouffres d'effondrement sont dus à l'intervention d'un ruisseau souterrain qui sape la base d'un joint de stratification et élimine progressivement une partie de rocs effondrés.



Les gouffres absorbants ne peuvent se former que si les eaux superficielles, drainées vers leurs orifices, peuvent les parcourir et sortir à leur base. Elles paraissent résulter, à l'origine, d'infiltrations de faible importance mais suivant des fissures privilégiées qui vont en s'agrandissant. Le gouffre émissif, placé comme un évent sur le trajet d'un cours d'eau souterrain a certainement été une résurgence permanente formée par ascension. Il n'est plus aujourd'hui qu'une résurgence temporaire.

Résurgence fossile
ou intermittente

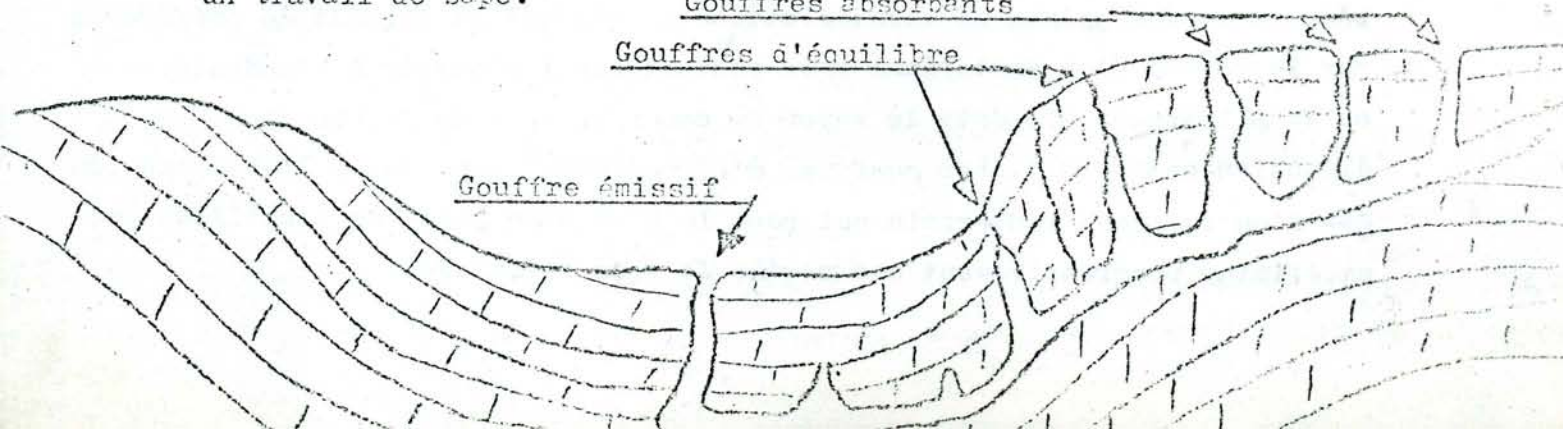


Résurgence
active

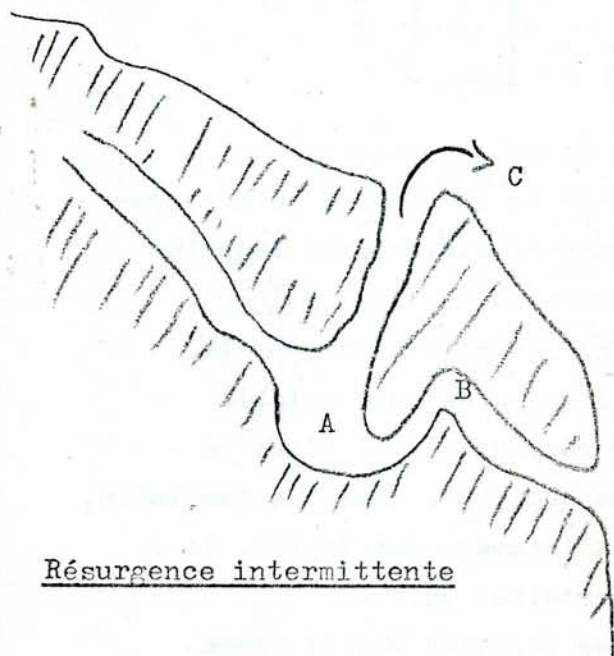
Le gouffre d'équilibre est fréquent dans les massifs calcaires, il est peu accessible sauf dans le bas, sa communication avec la surface n'existant que par des conduits de petites dimensions. C'est le cas intermédiaire entre le circuit ~~intermittent~~ entièrement sous pression avec gouffre, et le circuit d'écoulement libre. Les cheminées d'équilibre creusées en partie par le haut agrandissent une diaclase et en partie par le bas par un travail de sape.

Gouffres absorbants
Gouffres d'équilibre

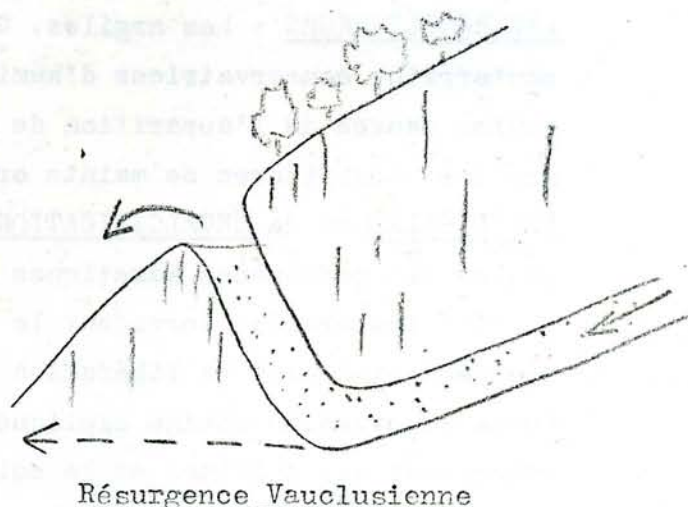
Gouffre émissif



RESURGENCES - EXSURGENCES : On appelle résurgence la sortie d'un cours d'eau présentant, avant son parcours souterrain, un important trajet à l'air libre. Nous distinguons, d'après les conditions de sortie des eaux les résurgences en écoulement libre, avec galerie accessible ou encombrée et les résurgences vaclusiennes souvent impénétrables. Les exurgences sont les sorties des eaux d'infiltration en terrain calcaire, après un parcours souterrain plus ou moins long.



Résurgence intermittente



Résurgence Vaclusienne

Il existe aussi des résurgences intermittentes dues aux variations dans le débit des rivières souterraines : le niveau d'eau oscille de A à B par suite des amorçages du siphon terminal. Lorsque l'eau arrive en B par, le siphon s'amorce, l'eau coule en C et vide la réserve ; à ce moment le siphon se désamorce, l'écoulement s'arrête et il faut que la réserve se remplisse de nouveau pour permettre le réamorçage du siphon. L'intermittence dépend du débit d'arrivée et du débit de sortie.

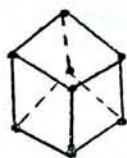
MINÉRALOGIE : Le principal minéral que l'on rencontre dans les calcaires des cavités souterraines est la Calcite - Ca CO_3 - carbonate de calcium très stable et cristallisant dans le système rhomboïdrique. Mais, il existe cependant un second minéral moins connu et de composition identique : l'Aragonite qui cristallise dans le système orthorhombrique et très peu stable. Ce minéral est à la base de la formation des concrétions, mais du fait de son instabilité, se transforme peu à peu en calcite. Les critères d'identification sont les suivants :

- La calcite réduite en poudre devient fluorescente si on la chauffe ; par contre l'aragonite souvent fluorescente et phosphorescente, perd ces qualités si on la chauffe.

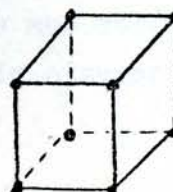
- La poudre chauffée dans une solution de nitrate de cobalt (NO_3Co)

concentrée, devient violet rosé pour l'aragonite tandis que la calcite reste blanche.

La calcite normalement blanche, peut être légèrement colorée par des sels métalliques présents dans les eaux d'infiltration (Fer par exemple).



Rhomboïdrique



Orthorhombique

LES REMPLISSAGES : Les argiles. Génératrices de sol superficiel ou souterrain, conservatrices d'humidité au milieu de la sécheresse environnante, causes de l'apparition de certains types de stalactites dans les grottes, nourritures de maints organismes cavernicoles, les ARGILES RESIDUELLES ou de DECALCIFICATION ont un grand retentissement sur la genèse des phénomènes karstiques eux mêmes. A cause de leur notable acidité les argiles corrodent le calcaire au contact duquel elles se trouvent provoquant la libération de nouvelles quantités d'argile semblable. Cette réaction en chaîne explique l'approfondissement des lapiaz, le creusement des dolines et le colmatage de certaines cavités.

Dans le comblement organique, le rôle des végétaux paraît assez faible : obstructions temporaires dues au feuillage et aux branches. Les animaux par contre peuvent entraîner des obstructions plus notables, soit par l'accumulation des corps eux mêmes, soit le remplissage dû aux déjections. Le premier cas correspond aux dépôts de phosphate de chaux et le deuxième aux dépôts de guano, les deux exploités industriellement lorsque le gisement est important.

Au point de vue importance des obstructions, c'est le comblement CHIMIQUE qui est toujours prédominant car, il s'agit de l'ensemble des dépôts produits et transportés par les eaux souterraines.

Quelques mots sur les chauves souris, ces admirables mammifères cavernicoles : elles émettent des petits cris audibles bien connus des épiologues, mais aussi des cris inaudibles pour nous : les ULTRA - SONS de fréquence très élevée souvent comprise entre 30 000 et 70 000. Ces cris ne sont pas continus : au repos la chauve souris en émet de 5 à 10 par seconde ; quand elle s'envole, elle en émet 20 à 30 et, à l'approche d'un obstacle elle passe à 40 ou 60, parfois même plus de 100, ce qui assure une admirable précision dans l'évaluation de la distance des obstacles.

Bibliographie : La Spéléologie Scientifique - B. GEZE

: La Spéléologie

QUE SAIS-JE - PUF.-

JOACHIM XUCLA - GSBM