

Présentation du karst et définitions

Le mot KARST, d'origine Slovène, désigne un ensemble de reliefs, superficiels et souterrains, façonnés par l'eau dans des roches carbonatées. Dans les karsts l'érosion des roches par l'eau se fait essentiellement par dissolution. Dans le sud de la France, les karsts constituant des plateaux sont appelés Causses.

Les roches carbonatées ou carbonates sont :

- des CALCAIRES constitués du minéral CALCITE (CaCO_3 du système cristallin rhomboédrique)
- de l'ARAGONITE (CaCO_3 du système orthorhombique),
- des DOLOMIES constituées d'au moins 50 % du minéral DOLOMITE ($\text{Ca, Mg} (\text{CO}_3)_2$) et de calcite.

Il existe d'autres formes de carbonates moins fréquents constituant certaines concrétions : la MAGNESITE (MgCO_3), la SIDERITE (FeCO_3), la SMITHSONITE (ZnCO_3), ...

Les roches calcaires peuvent contenir des ARGILES. Une roche calcaire contenant entre 50 % et 35 % d'argile est appelée une MARNE.

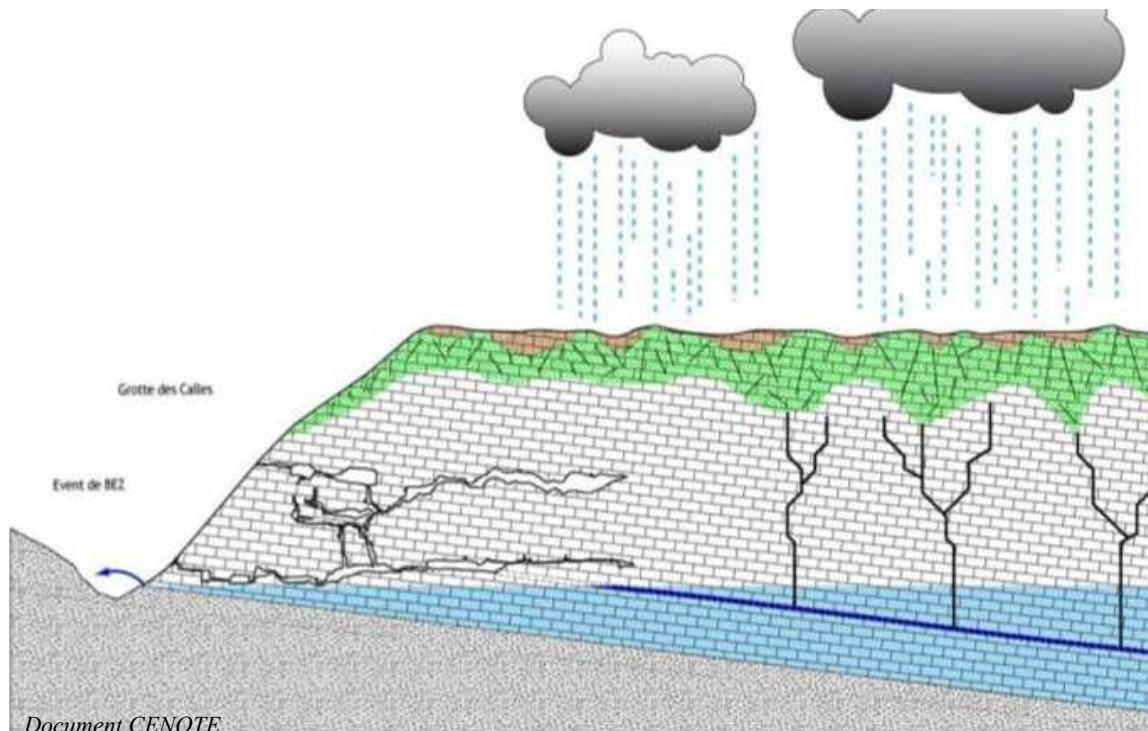
Le calcium peut aussi se cristalliser sous la forme de GYPSE ($\text{CaSO}_4, 2\text{H}_2\text{O}$)

Sur le terrain :

la calcite se caractérise par l'effervescence à l'HCl 10%, la dolomie ne fait effervescence qu'après réduction en poudre à la pointe du marteau.
Des minéraux plus durs peuvent exister dans la nature et en petits filons dans les roches carbonatées, un minéral qui raye le verre est supposé être du QUARTZ.

Le karst se caractérise par :

- D'abord le fait que les écoulements se font de manière essentiellement souterraine dès que l'on est au-dessus du niveau de base local :



- la présence de surfaces rocheuses sculptées par l'eau avec des formes plus ou moins pittoresques : les LAPIÉS et les reliefs RUINIFORMES, des vallées profondes (CANYONS) ou en aval d'une source (RECU LÉES). Les Lapiés sont des formes de corrosion de la surface des roches à l'air libre ou sous le sol, à l'échelle millimétrique ou de plusieurs mètres.
- des dépressions fermées plus ou moins circulaires tapissées d'argiles = les DOLINES et des dépressions de surface plus importantes = les POLJÉS.

Les dolines sont des dépressions fermées plus ou moins circulaires qui ponctuent la surface du karst. Ces petits bassins recueillent l'eau des précipitations en formant des entonnoirs naturels. Les dolines concentrent les eaux de ruissellement et s'agrandissent par dissolution, allant jusqu'à former des drains verticaux. Sur les Causses, elles constituent souvent les seules zones cultivables au milieu d'un de champs de roches à nu ou de sols très superficiels.

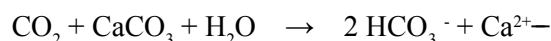
Les poljés sont des dépression plus grandes, formant des bassins, où les écoulements de surface disparaissent au sein de la masse calcaire dans des grottes ou des gouffres.

- la présence de grottes et de gouffres, d'AVEN. Les avens sont des cavités plus ou moins en forme de puits, formés par des failles, des effondrements, ou la dissolution à la verticale d'une doline ou d'un poljé.
- la disparition fréquente des cours d'eau de surface en profondeur : les PERTES.
- des émergences, sources peu nombreuses mais en général puissantes : les RESURGENCES.

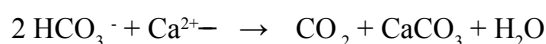
La simple lecture d'une carte topographique où ces indices apparaissent permet d'identifier une zone karstique.

Le relief karstique de surface est appelé EXOKARST et sa composante souterraine, l'ENDOKARST est accessible grâce à la spéléologie. Sous la surface, on distingue l'EPIKARST, zone altérée, souvent détendue et fracturée, qui joue un rôle majeur dans le stockage de l'eau et le régime et la dynamique des écoulements.

La formation des cavités du karst est liée à la DISSOLUTION des roches carbonatées par l'eau chargée en acide carbonique (CO₂). La dissolution est d'autant plus active que l'eau est enrichie en CO₂. Les eaux souterraines sont souvent fortement enrichies en acide carbonique et autres acides organiques, notamment les acides humiques produits par l'activité racinaire lors de leur percolation dans le sol. Le CO₂ dissout dans l'eau s'hydrate et forme l'acide carbonique qui se dissocie en ions H⁺ et HCO₃⁻, puis en ion carbonate CO₃²⁻.



La formation des concrétions dans les cavités est liée à la PRECIPITATION des carbonates : des eaux circulant dans les roches calcaires du karst se chargent d'ions HCO₃⁻ et Ca²⁺ en solution. Quand ces eaux émergent dans une cavité, elles relâchent vers l'atmosphère un peu de CO₂. Cette perte de CO₂ déplace l'équilibre des carbonates et entraîne un précipité de CaCO₃ (carbonate de calcium) selon la réaction chimique :



Cette réaction est une PRECIPITATION chimique. Elle est aussi souvent provoquée par les êtres vivants qui construisent leurs coquilles ou squelettes en carbonate de calcium.

Les 2 processus physico-chimiques à l'origine des composants du karst sont donc :

- la DISSOLUTION des roches carbonatées, creusant les cavités,
- la PRECIPITATION chimique ou biologique qui forme les CONCRETIONS (= SPÉLÉOTHÈMES) sous terre (STALAGMITES, STALAGTITES, FISTULEUSES, EXENTRIQUES CORALOIDES, ...) ou en surface à l'émergence de sources karstiques (TUF et TRAVERTINS).

Le bilan est globalement négatif : il y a au final **exportation de carbonates**, sinon il n'y aurait pas création de vides.

Les principaux facteurs de la karstification sont :

- l'eau,
- la nature de la roche,
- le CO₂,
- le gradient hydraulique (différence d'altitude entre les points d'entrée et de sortie de l'eau dans le système). C'est le gradient hydraulique qui est le moteur des circulations souterraines et qui conditionne tout le fonctionnement du karst.

Ce document contient des extraits de : Eric GILLI, Karstologie, Dunod, 2011.