

L'érosion des grès en pinacles et niches de nivation

Les eaux de pluie ou de fusion nivale pénètrent dans la roche à la faveur de diaclases et de fractures et y exercent à la fois une action chimique et des tensions mécaniques, ces dernières résultant ici principalement de la cryoclastie : lorsque la température s'abaisse au-dessous de 0°C, l'eau contenue dans les diaclases gèle en augmentant de volume, ce qui provoque de fortes pressions sur les parois des fissures et, à la longue, un éclatement de la roche qui libère des fragments rocheux ; ceux-ci, sur les pentes escarpées, tombent sous l'effet de la pesanteur et vont alimenter en contrebas des éboulis.

Durant les périodes froides du Quaternaire, le climat, plus rigoureux que nos jours, a favorisé ce processus de cryoclastie, les alternances de gel/dégel étant plus fréquentes qu'aujourd'hui et s'étalant sur une plus grande partie de l'année. Lors de la dernière glaciation (Würm), la haute vallée du torrent de Buissard était occupée par un glacier qui s'avancait jusqu'à Chaillol, comme le prouve le très beau vallum morainique juste en arrière du village. Régnait alors un climat «périglaciaire» sur le site des aiguilles. Cependant, la cryoclastie s'exerçait plus efficacement d'une part sur les bancs minces intercalés entre les gros bancs, ce qui tendait à mettre ces derniers en relief, et d'autre part en exploitant dans ces gros bancs les volumes plus densément diaclasés, ce qui a permis de dégager les prismes les plus massifs sous forme de pinacles. Ceux-ci s'alignent donc sur les gros bancs et s'étagent sur le versant en fonction de leur succession stratigraphique.

Dans l'intervalle des aiguilles, le grès a été excavé en sortes d'amphithéâtres où la roche apparaît relativement lisse : ces formes en creux s'apparentent à ce qu'on a appelé «niches de nivation». On explique classiquement ces niches par le processus suivant : au départ, la cryoclastie exploitant une zone densément diaclasée, un léger creux se forme qui piège la neige ; celle-ci, en fondant, fournit en abondance de l'eau qui, en pénétrant dans les fissures, augmente l'efficacité de la cryoclastie ; le creux tend donc à s'accroître et piège davantage de neige ; or, plus la neige accumulée est abondante, plus sa fusion s'étale sur une longue période, ce qui renforce encore l'efficacité du processus ; enfin, l'exposition du versant au sud permet, grâce à un bon ensoleillement, des séquences de fusion partielle même en plein hiver. Il se produit donc un phénomène de rétroaction positive.

Cependant, on a récemment contesté ce processus de genèse des niches de nivation (C.-E. Thorn, 1988, parle même de « chimère » !) ; d'ailleurs la cryoclastie ne peut expliquer l'aspect lisse de la roche dans les niches puisque le détachement de fragments rocheux laisse la paroi rugueuse ; enfin, on cherche en vain les débris cryoclastiques qui auraient dû s'accumuler en contrebas de chacune des niches. Une autre hypothèse peut être proposée : c'est le processus de désagrégation granulaire auquel les grès sont très sensibles. En effet, la porosité de la roche permet aux eaux de s'insinuer entre les grains de sable et de dissoudre le ciment qui les lie ainsi que d'altérer les minéraux les plus fragiles ; à cette action chimique, se combinent des tensions mécaniques provoquées par les variations de volume de l'eau infiltrée induites par les variations de température, notamment en cas de gel. Ainsi, des grains de sable sont détachés et aisément évacués par le ruissellement. C'est grâce à cette désagrégation granulaire que le grès s'émousse très vite en effaçant les angles vifs déterminés par le réseau de diaclases.

Quoi qu'il en soit, la désagrégation granulaire a certainement été très efficace lors des périodes froides du Quaternaire, car l'abondance de la neige libérait alors beaucoup d'eau de fusion riche en dioxyde de carbone et donc agressive à l'égard des carbonates du ciment. Bien que ralenti, ce processus reste actif sous le climat actuel. On en a pour preuve diverses formes mineures observables sur certains pinacles, par exemple ceux situés sous la cote 1793. Les plus volumineux et qui présentent un sommet grossièrement plat sont creusés de vasques circulaires ou elliptiques, profondes de quelques centimètres et à parois plus ou moins surplombantes ; dans ces vasques l'eau séjourne après les pluies ou la fusion nivale : elle pénètre lentement dans la roche et y exerce ses actions chimiques et mécaniques qui conduisent au détachement de grains de sable ; cette action est encore accrue par l'installation de lichens qui augmentent l'agressivité des eaux. Les résidus sableux de cette désagrégation sont évacués de la vasque par débordement des eaux lors de fortes averses ou par le vent quand il souffle en force. Par ailleurs, les variations thermiques diurnes associées aux actions chimiques des eaux d'infiltration tendent à exploiter les fissures de la roche et à en détacher des écailles : c'est le processus de desquamation.

Enfin, les pinacles dégagés dans des bancs massifs de moyenne épaisseur alternant avec des bancs fragiles, que l'érosion excave plus rapidement en y creusant par désagrégation granulaire des alvéoles ou en y détachant des fragments rocheux par cryoclastie, présentent un profil rubané par la mise en surplomb des bancs massifs.

Ces différents processus permettent de comprendre l'origine des aiguilles, mais aussi leur diversité d'aspect. Ces formes sont pour l'essentiel héritées des périodes froides du Quaternaire, mais elles continuent à évoluer sous le climat actuel, quoiqu'à un rythme ralenti. Les niches de nivation qui les séparent sont de plus en plus colonisées par la végétation dont l'implantation est facilitée par la densité des diaclases dans lesquelles les racines pénètrent à la recherche des réserves en eau et en substances nutritives ; les débris organiques qui retombent sur le sol forment une litière qui, en se décomposant, libère du dioxyde de carbone et des acides organiques, ce qui rend les eaux d'infiltration plus agressives. Les actions chimiques jouent donc un rôle non négligeable sous le climat actuel, en combinaison avec la cryoclastie toujours efficace à l'altitude des aiguilles.

René Lhénaff, 2003.

Mise en page, Parc national des Écrins