

CRYOCLASE ET REMPLISSAGES RUPESTRES

Yves Guillien

L'abri sous-roche peut être défini comme une gorge creusée sous la surface du versant, comme une écorchure à l'ordinaire peu profonde et plus ou moins cicatrisée. Le vestibule lui aussi est une cavité ouverte sur l'extérieur, plus ou moins obstruée dans sa partie distale, mais qui conduit jusqu'à l'entrée de volumes obscurs où l'air extérieur ne parvient guère. Par là le vestibule et l'abri sous-roche relèvent d'une même famille de grottes, bien définie parmi les familles de grottes : sur les parois l'action du gel a été ou reste possible.

Mais cette attaque cryoclastique ne fut jamais exclusive, bien au contraire : dans la masse du remplissage rupestre peut-on reconnaître les matériaux cryoclastiques, peut-on interpréter ces matériaux au point de vue paléoclimatique ?

I - Les leçons du terrain

Les observations de terrain sont les moins coûteuses et les plus crédibles parce qu'elles peuvent être répétées indéfiniment. Elles portent sur la tenue au gel des roches cohérentes : murettes, murs, pierres tombales, parois et planchers de carrières, blocs en carrière, abris-sous-roche et vestibules. Elles portent aussi sur des matériaux détritiques issus de la roche cohérente : éboulis, routes et chemins, dépôts de matériaux déversés.

Dès l'abord ces observations apprennent à reconnaître sur la surface rocheuse et sur ses débris des formes caractéristiques : une morphologie de la cryoclase. Progressivement elles permettent de saisir le rôle du facteur lithologique et du facteur humidité, la notion de saison critique et celle de seuil critique : de 1945 à 1975 elles ont permis en bien des points de distinguer des séries d'années où la cryoclase fut active et des séries

d'années sans gel efficace.

L'examen du terrain nous apprend à peu près tout sur la cryoclase, si on envisage celle-ci d'un point de vue qualitatif. Le laboratoire n'apportera guère que des données quantitatives, l'explication précise des mécanismes de rupture.

II - Les leçons des laboratoires industriels

L'immense majorité des essais au gel est dûe à des laboratoires industriels qui fonctionnent partout où l'on observe des températures négatives. Ces essais portent sur tous les matériaux utilisés par l'architecte ou l'ingénieur : la céramique, le béton frais, le béton sec, les matériaux routiers, la pierre de taille. Et par exemple il n'est pas d'exploitation importante de pierre de taille qui ne communique les résultats des essais au gel qu'elle fait exécuter et qui ne s'offre à renouveler ces essais.

Tous ces tests sont normalisés : des cycles bien définis portent sur des cubes qui le plus souvent doivent avoir 10 ou 7 cm d'arête. C'est dire que l'essai au gel de petits volumes, s'il a été répété, est tenu comme caractéristique de la tenue au gel de volumes beaucoup plus considérables : il est admis que les résultats obtenus en laboratoire supportent un changement d'échelle. La raison en est que dans le cas du broyage cryoclastique (et c'est aussi le cas du concassage, c'est-à-dire du broyage mécanique), le travail à fournir est proportionnel à la surface créée : il n'y a donc aucun rapport simple entre l'intensité du gel et le volume des éléments qui vont être détachés d'un volume initial, d'une falaise par exemple.

On suppose évidemment ici que la roche ainsi testée est homogène, qu'elle est sans fracture tectonique ou micro-tectonique. Dans ces conditions la leçon fondamentale des essais industriels est que l'action répétée du gel détermine une comminution : c'est-à-dire que la dimension des débris diminue quand l'essai se prolonge ; mais la proportion des argiles, des poudres, des sables, des grèzeaux et des groizeaux ainsi libérés se modifie incessamment.

III - Les leçons des laboratoires de Recherche

Certains laboratoires (et parmi eux nombre de laboratoires industriels) ne se satisfont pas de tester des matériaux. Ils décrivent des essais en cours, anormalement prolongés. Ils définissent une vitesse de comminution de la roche cohérente, ils suivent l'évolution de la granulométrie globale des débris, ils cherchent à atteindre la limite, exprimée en nombre de

cycles, au delà de laquelle cessera la comminution, et même l'élaboration des fins. Ils caractérisent ainsi différents types de roches en fonction de leur tenue au gel.

Mais ils ne permettent pas de remonter dans le temps. L'examen du sédiment détritique ne permet pas de dire ce que fut le degré d'humidification du cube échantillon ou de la paroi, ce qui fut le nombre de cycles subis par ce cube ou par cette paroi, et encore moins ce que fut la température de l'air ambiant. Ils ne disent pas, dans le cas d'un sédiment naturel, si la saison de cryoclase correspondait à la saison la plus froide ou à la saison la moins froide de l'année : or il n'est pas de climatologie, il n'est pas de paléoclimatologie qui ne soient celles des saisons de l'année. Un point sur un diagramme ne peut (même par convention) représenter l'évolution au cours d'une année de la température ou de l'humidité de la paroi ; une succession de points ne peut, à plus forte raison, représenter ce que fut l'évolution de la température ou de l'humidité de la paroi au cours d'un intervalle de temps géologique.

IV - Surfaces ponctuelles et surfaces indéfinies.

L'observation qui précède est d'autant plus valable que le milieu étudié est de dimensions plus petites, et qu'il est plus hétérogène : tel est le cas de l'abri sous-roche et du vestibule.

La nature de la roche et l'altération superficielle des parois varient ici d'un point à l'autre. L'humidité des surfaces y dépend surtout des apports d'eaux profondes, elle est éminemment variable d'une paroi à l'autre, d'une saison à l'autre, d'une série d'années à l'autre. Dans l'abri sous-roche et surtout dans le vestibule la température des parois peut dépendre du rayonnement de la masse rocheuse autant et plus que de l'air extérieur.

On comprend donc que, sur deux verticales d'un abri ou d'un vestibule l'attaque des parois et la comminution des débris peuvent avoir eu des caractères très différents ; de même peuvent avoir été très différentes les perturbations qui, sur ces verticales, se sont produites à la surface du remplissage ou dans l'épaisseur de ce remplissage : n'évoquons ici que les ruissellements de surface, la percolation, les soutirages, les cryoturbations. Au total on constatera que les faits ne sont pas reliables dans le volume trop limité d'un abri sous-roche ou d'un vestibule ; à plus forte raison les seules observations sédimentologiques ne permettent-elles pas de relier avec quelque sécurité les remplissages de deux vestibules, d'un vestibule et d'un abri sous-roche, même s'il s'agit de cavités très voisines l'une de l'autre.

Par là sans doute expliquera-t-on que les courbes paléoclimatiques élaborées dans les abris sous-roche et dans les vestibules n'aient pu, jusqu'ici être rapprochés des courbes paléoclimatiques établies à partir de la surface des océans, de la surface des inlandsis, de la surface des loess, de la surface des grands déserts : c'est-à-dire à partir de surfaces planes, uniformes et indéfinies : celles-ci, par contre, sont parfaitement concordantes entre elles. Elles concordent aussi avec les courbes paléoclimatiques établies sur les carottes longues et continues fournies par divers dépôts lacustres.