

La décomposition naturelle des roches

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin du ciment**

Band (Jahr): **12-13 (1944-1945)**

Heft 24

PDF erstellt am: **06.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-145237>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

BULLETIN DU CIMENT

DÉCEMBRE 1945

13ÈME ANNÉE

NUMÉRO 24

La décomposition naturelle des roches

Par décomposition des roches, nous entendons toutes les **transformations** que subissent les roches sous l'influence des **intempéries**, des **eaux superficielles** et des **organismes** animaux et végétaux, y compris les matières de provenance humaine en suspension dans l'air ou contenues dans les eaux. Ces influences sont évidemment très diverses selon le climat, l'altitude, la teneur en acide sulfurique de l'air (villes et industries). Des conditions très différentes peuvent même régner tout à fait localement, d'après la position de l'objet considéré, la direction des vents amenant la pluie et la circulation des eaux souterraines.

Les intempéries agissent sur les roches de deux manières, l'une physique, l'autre chimique.

Les **effets chimiques** modifient la substance de la roche en elle-même. Dans la nature, l'eau contenant de l'acide carbonique (eau de pluie) est le principal agent chimique qui attaque les roches au cours du temps. La décomposition la plus rapide s'observe sur les **calcaires** qui sont entièrement dissous (quoique cette action ne soit perceptible qu'après des centaines ou des milliers d'années). Les **roches primitives** ne se transforment que très lentement et seulement sous l'influence d'une certaine pénétration d'eau. Pour modifier visiblement une couche de granit de plusieurs mètres d'épaisseur, il faut des centaines de milliers ou de millions d'années. Toutefois l'action chimique est fortement accélérée par l'effet **d'acides minéraux** ainsi que par l'acide humique provenant de la couche végétale. Le meilleur granit peut subir de profondes modifications et entrer en voie de décomposition en quelques décades lorsqu'il est soumis à l'action intense d'acides. Les principaux produits de la décomposition chimique des roches siliceuses (granit, syénite, gneiss) sont les minéraux dits argileux.



Fig. 1 En haute montagne, les roches cristallines (gneiss) ne montrent que dans des cas relativement rares une désagrégation vraiment profonde due aux influences atmosphériques. Massif du Gothard.

Dans le granit, ces minéraux sont formés par la décomposition lente des feldspaths, les principaux constituants de cette roche. Il en résulte une modification de la structure et une circulation d'eau plus intense qui active la transformation. De plus il se produit une désagrégation physique. Enfin il ne reste plus qu'une masse entièrement incohérente, un granit kaolinisé, ou alors la roche est entièrement détruite par l'érosion. Les minéraux argileux, dispersés, forment une couche d'argile plus ou moins épaisse tandis que le quartz, peu soluble, se dépose sous forme de sable.

Les calcaires ne se transforment en somme pas, car ils sont entièrement dissous. Cette dissolution se produit non seulement en surface mais aussi à partir des failles secrètes de la roche. La formation des cavernes et grottes de dimensions souvent impressionnantes, dont on a des exemples connus, est due à ce phénomène. Il ne reste plus des calcaires que leurs impuretés insolubles.

La **désagrégation physique** des roches est souvent plus facile à constater que la décomposition chimique. Par transformation physique, nous entendons la réduction de la roche en petits fragments, sans modification de la constitution pétrographique. Cette désagrégation est favorisée par les surfaces d'attaque qui se trouvent à l'intérieur de la roche, telles que petites fissures, failles, cavernes, pores divers. Ces défauts d'homogénéité existent pratiquement dans chaque roche d'une façon plus ou moins étendue. Les principales actions physiques sont:



Fig. 2 Dislocation du calcaire. Sur les pentes, les fragments des couches superficielles attaquées par le gel se mettent en mouvement. Le Jura près de Brougg.

a) Les **variations de température** de la pierre et en premier lieu les fluctuations provenant de l'insolation diurne et du rayonnement nocturne. La dilatation et la contraction répétées des constituants de la roche, dues aux oscillations de température, provoquent des tensions qui, avec le temps, engendrent des fissures et des dislocations. Parfois les couches superficielles de la roche se détachent sous forme de croûtes intactes en elles-mêmes. Abstraction faite de l'effet des incendies, la désagrégation physique est importante surtout dans les régions désertiques où la différence de température entre le jour et la nuit est considérable. Le caractère morphologique du désert résulte de ce régime sévère.



Fig. 3 Pierres calcaires fissurées désagrégées par le gel. Exemple d'une construction gélive

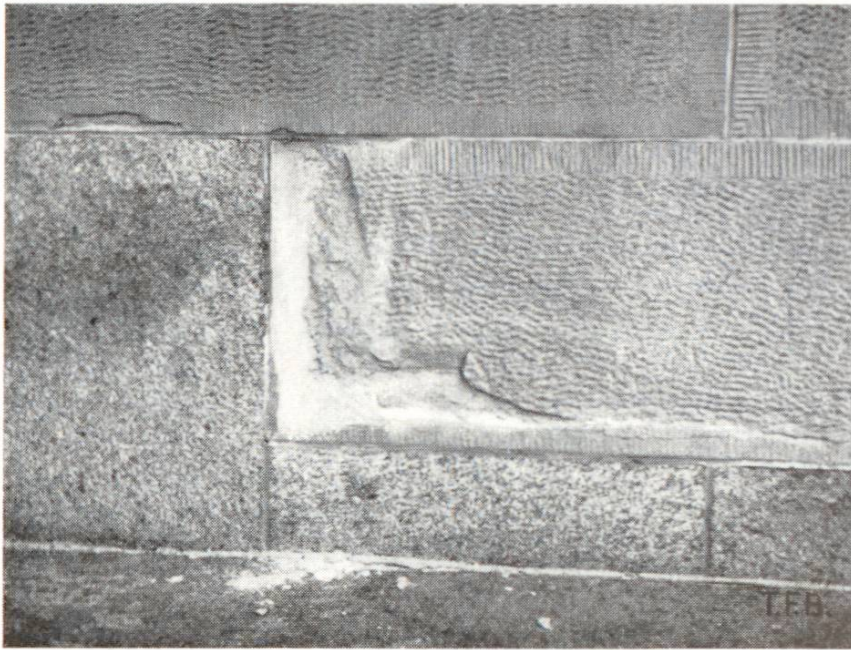


Fig. 4 Désagrégation sableuse d'un grès molassique dans les parties d'infiltration abondante de sels nocifs (ici sulfate de sodium, blanc)

b) Le **gel**, dont l'action destructrice est due au pouvoir expansif de la glace, l'eau augmentant de volume lors du passage de l'état liquide à l'état solide. Pour qu'il y ait dislocation, il faut donc que la roche soit fissurée ou poreuse, bref, qu'elle contienne des parties accessibles ou perméables à l'eau. Le froid est important dans l'érosion proprement dite des roches, surtout en haute montagne. Son effet est d'autant plus grand que les alternances de gel et de dégel sont plus fréquentes et que la température à l'intérieur de la roche diminue rapidement, ce qui suppose une basse température extérieure. Pour les roches qui ne dégèlent que rarement en hiver, les risques du gel sont beaucoup moins grands. Les données météorologiques concernant une localité ne permettent pas

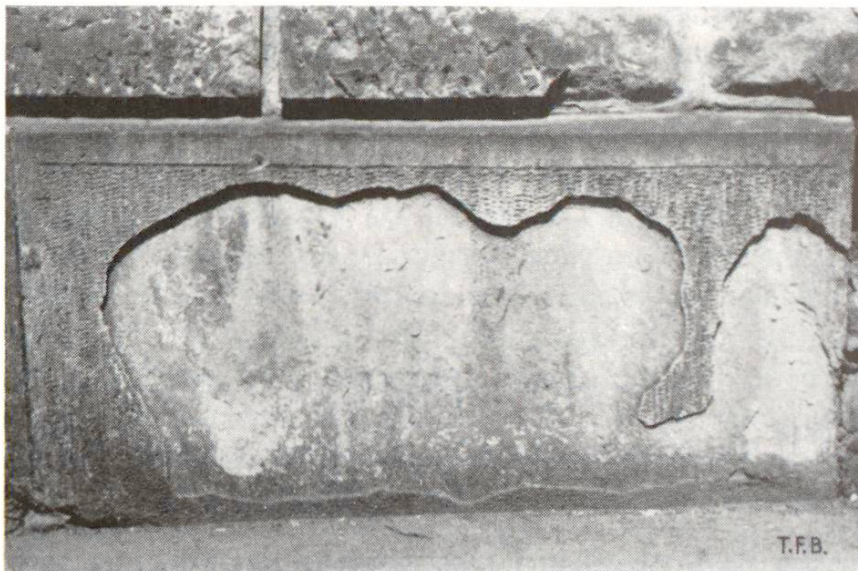


Fig. 5 Détachement superficiel typique, comme on l'observe souvent sur certains grès molassiques mais aussi sur des matériaux de construction artificiels

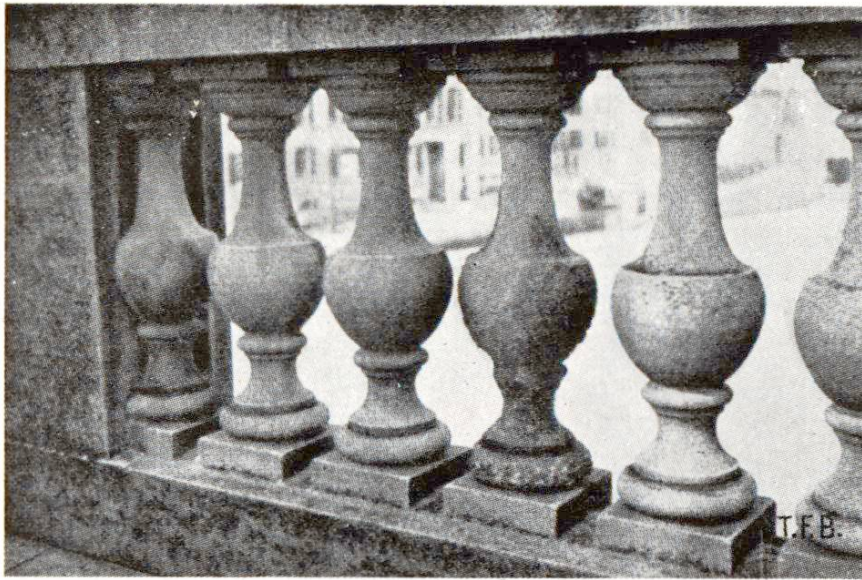


Fig. 6 Action de concentration de sels (unie à des croûtes de gypse) sur la pierre naturelle. Par endroits, la balustrade est fortement désagrégée et montre des écailllements

de déterminer le nombre de périodes de gel de la roche. Les chutes de température en dessous de 0°C sont beaucoup plus fréquentes dans le cas d'objets exposés au soleil que ne l'indiquent les observations météorologiques quotidiennes, tandis que c'est le contraire qui se passe pour les roches situées à l'ombre. Le gel agit avec une intensité accrue sur les parties de rocher (ou éléments de construction) qui se trouvent dans la zone d'humidité souterraine et sur celles qui sont souvent imbibées d'eau provenant de la fonte des neiges (forte insolation par temps froid).

c) Les effets physiques de divers **sels facilement solubles**, connus sous la dénomination générale de salpêtre, jouent un rôle primordial dans la décomposition des pierres artificielles et naturelles des villes. Chimiquement, il s'agit surtout de sels de l'acide sulfurique qui se forment sur les pierres par suite de l'agressivité des fumées industrielles renfermant cet acide. Ces sels nocifs s'appellent par exemple sulfate de sodium ou de magnésium. Leur action est purement physique; ils ont la propriété de se cristalliser avec différentes quantités d'eau. Par temps sec et chaud, il se forme des cristaux pauvres en eau ou dépourvus d'eau, par temps humide des cristaux beaucoup plus hydratés qui occupent naturellement un volume plus étendu et exercent par leur expansion une action destructive analogue à celle du gel. L'effet d'un seul petit cristal est minime, mais lorsqu'il se produit tous les jours, les pierres fortement pénétrées par ces sels peuvent être beaucoup plus vite désagrégées que par le gel. Dans les grandes villes, la décomposition rapide des pierres provoquée par le chauffage au charbon (15 à 30 kg d'acide sulfurique sont produits par la combustion d'une tonne de charbon de bonne qualité) provient non seulement de l'agressivité directe de l'acide sulfurique mais en particulier de la formation de tels sels.

La décomposition physique des roches présente divers **aspects extérieurs** qui varient suivant la constitution pétrographique. Lorsque les agents physiques attaquent la roche le long de crevasses

6 et la divisent en gros fragments, on parle d'une dislocation. Celle-ci est particulièrement typique dans les calcaires. Lorsque les minéraux isolés de la roche (grains) se séparent les uns des autres, il y a désagrégation. Pour les roches à texture grenue telles que les granits, on a la formation de granules, tandis que pour celles à fine texture, dont le grès molassique fournit un exemple typique, on parle d'un désagrègement sableux. Sur les constructions (plus rarement sur la roche), on peut en outre souvent observer que, par suite des effets mentionnés ci-dessus, des couches superficielles intactes en elles-mêmes se détachent des massifs sous-jacents. C'est le phénomène connu du détachement superficiel dont une forme intermédiaire est l'écaillage. Celui-ci s'observe dans la nature ou la construction et peut se produire sur les matériaux les plus divers.

Les roches peuvent être décomposées de mille manières différentes selon le caractère des agents qui agissent sur elles. Il en est de même des matériaux de construction artificiels tels que les produits en terre cuite, le béton, la pierre artificielle, les crépis, etc. L'examen pratique des phénomènes de décomposition est donc souvent difficile car il faut déceler dans chaque cas particulier leur origine. Ce n'est qu'en appréciant à sa juste valeur l'importance respective des effets souvent nombreux qui peuvent se produire que l'on peut déceler leur cause et trouver les moyens d'y remédier.

Bibliographie:

- V. Pollak, La décomposition naturelle dans la nature et la construction, Vienne, 1923.
- R. J. Schaffer, Building Research Report. Londres, 1932.
- M. Gschwind et P. Niggli, Recherches sur la décomposition naturelle des roches en Suisse. Contribution à la géologie de la Suisse. Série géotechnique, 17ème livraison, 1931.
- F. de Quervain, Sur les phénomènes de décomposition observés sur les pierres de construction. Hoch & Tiefbau, 1938, pages 78, 197, 289.
- F. de Quervain, La résistance aux intempéries des pierres de construction en Suisse. Contributions à la géologie de la Suisse. Série géotechnique, 23ème livraison, 1945.

Pour tous autres renseignements s'adresser au

SERVICE DE RECHERCHES ET CONSEILS TECHNIQUES DE L' E. G. PORTLAND
WILDEGG, Téléphone 8 43 71