**DIEM**
DOSSIERS DES IMAGES ÉCONOMIQUES DU MONDE
sous la direction de André Gamblin
Collection co-fondée par Jacqueline Beaujeu-Garnier

DOSSIER 22

# L'ÉROSION ENTRE NATURE ET SOCIÉTÉ

Coordination :

**Yvette Veyret**

**Jean-Louis Ballais**
Université de Provence (Aix-Marseille)

**Alain Marre**
Université de Reims

**Michel Mietton**
Université de Strasbourg

**Alain Miossec**
Université de Nantes

**Serge Morin**
Université de Bordeaux III

**Bernard Valadas**
Université de Limoges

**Yvette Veyret**
Université de Paris VII Denis-Diderot

SEDES

Griggs D.T., 1936. The factor of fatigue in rock exfoliation, *Journal of Geology*, 44, p. 783-796.

Mietton M., 1986. Mesures continues des températures dans le socle granitique en région soudanienne (février 1982-juin 1983, Ouagadougou, Burkina Faso). Symposium International de Barcelone (4 septembre 1986) : Processus géomorphologiques dans les environnements à forts contrastes saisonniers, *Catena Supplément* 12, 1988, p. 77-93.

Ollier C.D., 1984. *Weathering,* 2e édition, Geomorphology Texts, no 2, Longman, London, 270 p.

Peel R.F., 1974. Insolation weathering. Some measurements of diurnal temperature changes in exposed rocks in the Tibesti region, central Sahara, *Zeitschrift für Geomorphologie, Suppl.* 21, p. 19-28.

Smith B.J., 1977. Rock temperature measurements from the northwest Sahara and their implications for rock weathering, *Catena*, vol. 4, p. 41-63.

## 2. HALOCLASTIE ET HYDROCLASTIE
(J.-L. Ballais)

### • L'haloclastie

Il s'agit d'un processus de fragmentation physique lié aux pressions développées dans les discontinuités de la roche (pores, diaclases, fissures) sous l'effet de l'apparition et de la croissance de cristaux de sel par suite de l'évaporation d'une solution saline. Le changement de volume des cristaux de sel par hydratation concourt au même résultat, ainsi que la dilatation des cristaux par échauffement. Le premier de ces processus est le plus connu et le plus efficace, la pression exercée par la croissance des cristaux de sel est fonction du degré de sursaturation de la solution.

Lors de l'assèchement d'une roche, la localisation de la cristallisation des sels est fonction de la vitesse d'évaporation. Si cette vitesse est très grande (ou supérieure à celle de montée de l'eau capillaire), la cristallisation se produit dans la roche, à l'interface humide-sec (Lewin, Charola, 1979) sous forme de subfloresccence. Si la vitesse est lente (ou moins rapide que la vitesse de montée de l'eau capillaire) la cristallisation se produit en surface sous forme d'efflorescence. Dans ce cas, la fragmentation est réduite.

L'haloclastie est efficace dans la zone de battement d'une nappe phréatique, elle peut provoquer la fragmentation d'un bloc en deux semaines à une température de 20 °C et pour une humidité relative de 60 % (Lewin, 1981).

La concentration des sels en surface est responsable de la désagrégation granulaire de la roche et de la production d'éléments très fins. Quans les sels s'accumulent à plus grande profondeur, ils peuvent entraîner un écaillage de la surface du bloc, des écailles de 1 à 2 cm se détachent (Smith, McGreevy, 1988).

L'impact des sels varie selon la température, Marschner (1978) souligne que la fragmentation se limite aux parties superficielles de l'échantillon chauffé à 60° tandis qu'à 105° des fissures plus profondes apparaissent. Yong et Wang (1980) insistent sur le seuil critique de 60-70 °C. Au-delà de ce seuil, des microfissures apparaissent dans les granites.

L'efficacité de l'haloclastie dépend du type de sel, du type de cristallisation, des capacités d'humidification et de dessiccation de la roche.

Cooke R., Warren A., Goudie A., 1993. *Desert geomorphology,* UCL, Press London, 526 p.

Lewin S.Z., 1981. The mecanism of masonry decay through crystallization. In S.M. Barkin ed., *Conservation of historic stone buildings and monuments*, National Academy of Sciences, Washington, p. 1-31.

Lewin S.Z., Charola A.E., 1979. The physical chemistry of deteriorated brick and its impregnation techniques, In *Atti del Convegno Internazionale il Mattone di Venezia*, Venise, p. 189-214.

Marschner H., 1978. Application of salt crystallization test to impregnated stones. In *Deterioration and protection of stone monuments,* UNESCO/RILEM Conference, Paris, section 3-4.

Minty E.J., 1985. Preliminary reports on an investigation into the influence of several factors on the sodium sulphate test for aggregate, *Australian Road Research*, 22, p. 49-52.

Smith B.J., McGreevy J.P., 1988. Contour scaling of a sandstone by salt weathering under simulated hot desert conditions, *Earth Surface Processes and Landforms,* 13, p. 697-706.

Yong C., Wang C.Y., 1980. Thermally induced acoustic emission in Westerly granite, *Geographical Research Letters*, 7, p. 1089-1092.

### • L'hydroclastie

Il s'agit d'une fragmentation résultant de variations de volumes de certaines roches liées à des forts changements de leur teneur en eau. Ce processus concerne les argiles sédimentaires, matériaux très hygrophiles en raison de leur texture colloïdale et de leur structure phylliteuse. L'humectation de ces roches se traduit par un gonflement pouvant atteindre 60 % dans le cas d'une smectite. Lors de la dessiccation, se produit une rétraction responsable de phénomènes de desquamation en petits copeaux et de polygonation. Des fentes de retrait plus ou moins profondes apparaissent.

Goudie A.S., Cooke R.U., Evans I., 1970. Experimental investigation of rock weathering by salts, *Area*, p. 42-48.

## 3. CRYOCLASTIE OU CRYOCLASTISME (B. Valadas)

La **cryoclastie** (ou **gélifraction**) désigne la fragmentation d'une roche, sous l'effet du gel/dégel de l'eau contenue dans ses fissures ou ses pores. Rappelons qu'une roche sèche, soumise aux mêmes conditions de variations de températures, ne connaît qu'une simple « fatigue », qui ne fait que favoriser les autres processus sans production directe de débris.

A 0 °C, sous une pression de une atmosphère, l'eau saturée d'air change d'état et devient solide, sous forme de glace. Elle demeure ainsi, jusqu'à ce que la température dépasse à nouveau 0 °C. On parle de **cycle gel-dégel** pour désigner la période depuis l'engel jusqu'au dégel ; celle-ci peut être très courte, quelques heures, ou au contraire longue, durer parfois plusieurs années.

### 1. Les mécanismes

Lors du changement d'état, liquide/solide, l'eau devenue glace acquiert une structure cristalline. Dans les conditions naturelles rencontrées sur la Terre, les cris-