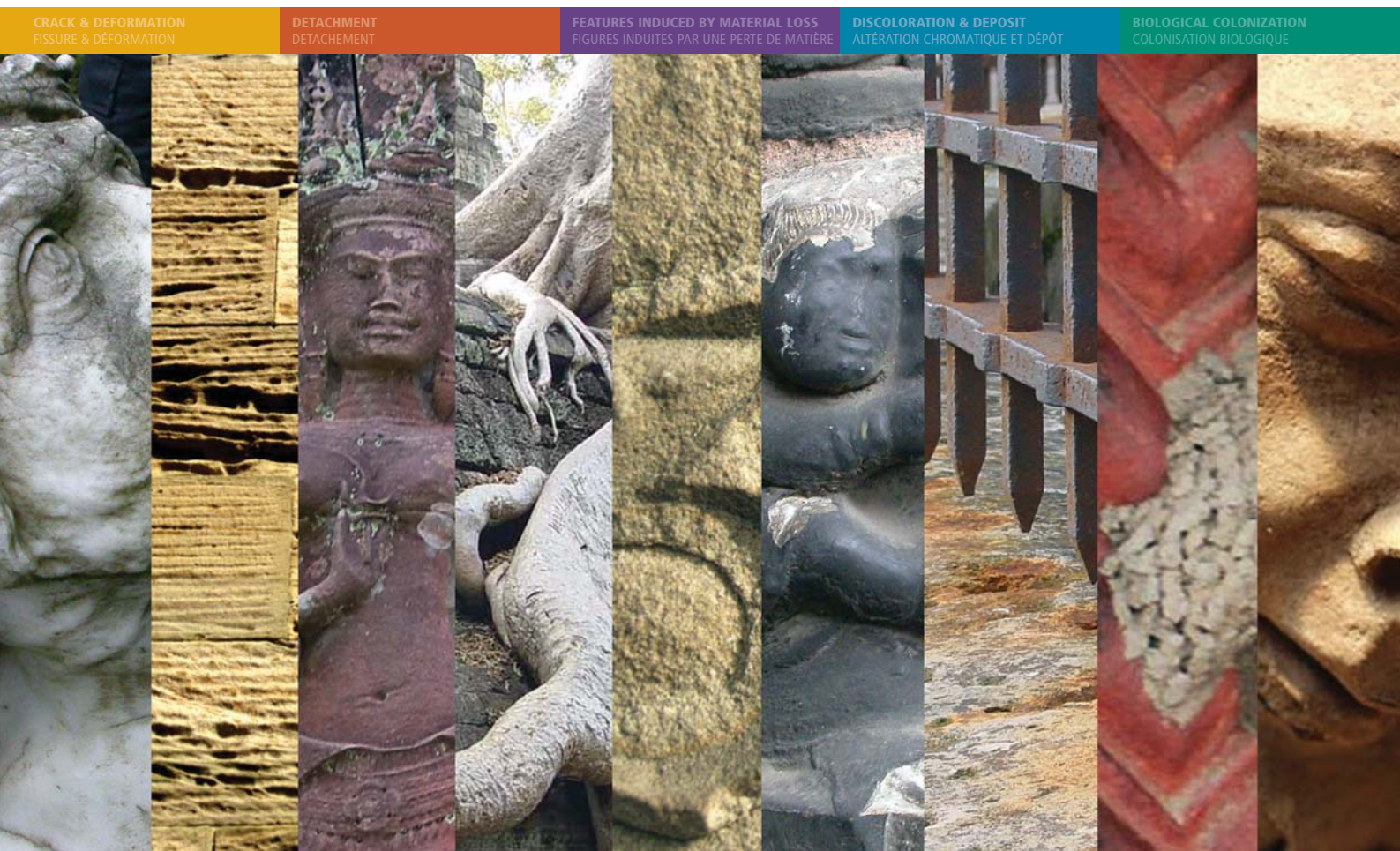


ICOMOS-ISCS :
Illustrated glossary on stone deterioration patterns
Glossaire illustré sur les formes d'altération de la pierre



English-French version
Version Anglais-Français



MONUMENTS AND SITES
MONUMENTS ET SITES

XV



ICOMOS-ISCS :

Illustrated glossary on stone deterioration patterns

Glossaire illustré sur les formes d'altération de la pierre



MONUMENTS AND SITES
MONUMENTS ET SITES

XV

RECOMMENDATIONS FOR BEST PRINTING RESULTS

RECOMMANDATIONS POUR UN MEILLEUR RENDU À L'IMPRESSION

This 86 pages glossary is meant to be printed recto-verso in full colours. When the book is open, each definition should appear on the left page, and the corresponding illustrations on the right page.

Ce glossaire comporte 86 pages. Pour qu'il soit compréhensible, il faut l'imprimer en pleines couleurs et en recto-verso. Lorsque le livre est ouvert, chaque définition doit figurer sur la page de gauche, et les illustrations correspondantes sur la page de droite.

PURCHASING INFORMATION

PURCHASING ORDER

A limited number of the printed version of this publication can be purchased from the ICOMOS-International Documentation Centre,

Un nombre limité de la version imprimée de cette publication est vendue par le centre de documentation d'ICOMOS International :

49-51, rue de la fédération 75015 Paris, France - verrier@icomos.org, Fax : +33 1 45 66 06 22 :

Postage Rate	ICOMOS member	Non member
Economy	20 Euros	25 Euros
Priority	25 Euros	30 Euros

A découper et retourner à **ICOMOS International - 49-51, rue de la fédération - 75015 Paris, France**

Name / Prénom : Date :

Family name / Nom de famille :

Company / Compagnie :

Address / Adresse :

.....

Tel : Fax : e-mail :

Payment should be made in Euros by / Merci d'effectuer le paiement en Euros par :

Credit Card / Carte bancaire (VIA, Eurocard, Mastercard, American Express)

Pay Pal : to verrier@icomos.org

Bank transfert to / Virement à :

CRÉDIT DU NORD

IBAN: FR76 3007 6023 5211 5890 0020 018

BIC: NORDFRPP

Cheque : Only cheques from French Bank accounts are accepted / Cheque : Seuls les chèques établis sur une banque française sont acceptés.



ICOMOS-ISCS :

Illustrated glossary on stone deterioration patterns

Glossaire illustré sur les formes d'altération de la pierre



MONUMENTS AND SITES
MONUMENTS ET SITES

XV

CONTRIBUTORS /CONTRIBUTIONS

(Alphabetical order / Ordre alphabétique)

English version / Version Anglaise

Tamara **Anson Cartwright**, Ministry of Culture, Toronto, Canada; Elsa **Bourguignon**, Conservation scientist, France; Philippe **Bromblet**, CICRP, Marseille, France; Jo Ann **Cassar**, Institute for Masonry and Construction Research, Msida, Malta; A. Elena **Charola**, University of Pennsylvania, Philadelphia, USA; Eddy **De Witte**, KIK-IRPA, Brussels, Belgium; Jose **Delgado-Rodrigues**, LNEC, Lisbon, Portugal; Vasco **Fassina**, SPAS-Veneto, Venice, Italy; Bernd **Fitzner**, RWTH, Aachen, Germany; Laurent **Fortier**, LRMH, Champs-sur-Marne, France; Christoph **Franzen**, IDK, Dresden, Germany; José-Maria **Garcia de Miguel**, ESM UPM, Madrid, Spain; Ewan **Hyslop**, British Geological Survey, Edinburgh, UK; Marie **Klingspor-Rotstein**, Skanska, Stockholm, Sweden; Daniel **Kwiatkowski**, Skanska, Stockholm, Sweden; Wolfgang E. **Krumbein**, ICBM, Oldenburg, Germany; Roger-Alexandre **Lefèvre**, University Paris XII, Créteil, France; Ingval **Maxwell**, Historic Scotland, Edinburgh, UK; Andrew **McMillan**, British Geological Survey, Edinburgh, UK; Dagmar **Michoinova**, NIPCMS, Prague, Czech republic, Tadateru **Nishiura**, Kokushikan University, Tokyo, Japan; Kyle **Normandin**, Wiss, Janney Elstner Associates Inc., New York, New York, USA; Andreas **Queisser**, EPFL, Lausanne, Suisse; Isabelle **Pallot-Frossard**, LRMH, Champs-sur-Marne, France; **Vasu Poshyanandana**, Office of National Museums Bangkok, Thailand; George W. **Scherer**, Princeton University, USA; Stefan **Simon**, Rathgen-Forschungslabor, Staatliche Museen zu Berlin, Germany; Rolf **Snehlage**, Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege, Munich, Germany; Francis **Tourneur**, Pierres et Marbres de Wallonie, Namur, Belgium; Jean-Marc **Vallet**, CICRP, Marseille, France; Rob **Van Hees**, TNO, Delft, Netherland; Myrsini **Varti-Matarangas**, IGME, Athens, Greece; Véronique **Vergès-Belmin**, LRMH, Champs-sur-Marne, France; Tomas **Warscheid**, MPA, Bremen, Germany; Kati **Winterhalter**, Architect, Helsinki, Finland; David **Young**, Heritage consultant, Campbell, Australia.

Translation and adaptation into French / Traduction et adaptation en Français

P. **Bromblet**, J.-M. **Vallet**, V. **Vergès-Belmin**.

Edition / Coordination : V. **Vergès-Belmin**

Lay out / Maquette : Nadine **Guyon**

ISBN : 978-2-918086-00-0

EAN : 9782918086000

Impression septembre 2008, Ateliers 30 Impression, Champigny/Marne, France



The ICOMOS International Scientific Committee for Stone (ISCS) is providing a forum for the interchange of experience, ideas, and knowledge in the field of stone conservation. ISCS aims at facilitating the publication, dissemination and presentation of state of the art reviews on pre-identified issues. Simplification and demystification of scientific information for practitioners are also part of the main goals of the group.

In studies on stone deterioration and conservation, terminological confusions lead to major communication problems between scientists, conservators and practitioners. In this context, it is of primary importance to set up a common language; if degradation patterns can be shown, named and described, then they can be recognised and compared with similar ones in a more accurate way in further investigations.

The ISCS glossary constitutes an important tool for scientific discussions on decay phenomena and processes. It is also an excellent basis for tutorials on stone deterioration. It is based on the careful examination of pre-existing glossaries of English terms. It does not aim at replacing these glossaries, often set up originally in a language other than English, and for most of them done to a high standard.

As President of ICOMOS I would like to congratulate the International Scientific Committee for Stone and its President Véronique Verges-Belmin for the results of years of research presented in this publication. Stone conservation is a crucial topic in monument conservation and many of our National Committees all over the world hope for advice and help from the specialists familiar with traditional and modern methods of conservation. The Illustrated Glossary on Stone Deterioration Patterns offers a wide range of suggestions and practical advice. Probably, after the English-French version becomes available the Glossary will also be translated into other languages. In view of the accelerating decay of our stone monuments worldwide this is an exemplary contribution which will promote the international cooperation so important in this field.

Prof. Dr. Michael Petzet, President of ICOMOS

Le comité scientifique International de l'ICOMOS (ISCS) constitue un forum d'échanges d'expériences, d'idées et de connaissances dans le domaine de la conservation de la Pierre. L'ISCS a pour but de faciliter la publication, la dissémination et la présentation de revues sur un choix de problèmes. Il s'attache aussi à simplifier, démystifier l'information scientifique pour les praticiens.

Dans les études sur la détérioration et la conservation de la pierre, les confusions terminologiques conduisent à des problèmes de communication majeurs entre conservateurs, restaurateurs et scientifiques. Dans ce contexte, l'établissement d'un langage commun est primordial. Si les figures d'altération peuvent être montrées, nommées et décrites, elles peuvent être reconnues et comparées de façon exacte avec d'autres dans des investigations ultérieures. Le glossaire illustré de l'ISCS constitue ainsi un outil important pour les discussions interdisciplinaires sur les phénomènes et processus de dégradation. Sa version publiée sur Internet est également une excellente collection d'images pour les cours sur la conservation de la pierre.

Le glossaire ISCS est construit à partir d'un examen attentif de glossaires préexistants en anglais. Il ne prétend pas s'y substituer car ces derniers, pour la plupart originellement établis dans d'autres langues que l'anglais, sont pour la plupart très bien faits.

En tant que Président de l'ICOMOS, j'aimerais féliciter le comité international Pierre et son président Véronique Verges-Belmin pour le résultat des années de recherches présenté dans cette publication. La conservation de la pierre est un sujet crucial dans le domaine de la conservation monumentale, et nombreux sont de par le monde les comités nationaux qui espèrent obtenir avis et aide de la part de spécialistes familiers avec les méthodes de conservation modernes et traditionnelles. Le Glossaire ISCS offre une large palette de suggestions et avis pratiques. La version franco-anglaise du glossaire est probablement une étape vers des versions dans d'autres langues: vu le rythme qu'atteint l'altération de nos monuments en pierre au niveau mondial, ce glossaire constitue une contribution exemplaire qui va promouvoir la coopération internationale si importante dans ce domaine.

Prof. Dr. Michael Petzet, Président de l'ICOMOS

SUMMARY . SOMMAIRE

BACKGROUND GLOSSARIES . GLOSSAIRES DE REFERENCE

page 4

GLOSSARY OVERVIEW . APERÇU GÉNÉRAL DU GLOSSAIRE

page 6

GENERAL TERMS TERMES GÉNÉRAUX

> **ALTERATION . ALTÉRATION**

DAMAGE . DÉGRADATION

DECAY . DÉGRADATION

CRACK & DEFORMATION FISSURE & DÉFORMATION

> **CRACK . FISSURE**

page 10

DEFORMATION . DÉFORMATION

page 12

Fracture . Fracture

Star crack . Fissuration en étoile

Hair crack . Microfissure

Craqule . Craquellement

Splitting . Clivage

DETACHMENT DÉTACHEMENT

> **BLISTERING . BOURSOULFURE**

page 14

BURSTING . ECLATEMENT

page 16

DELAMINATION . DÉLITAGE

page 18

Exfoliation . Exfoliation

FEATURES INDUCED BY MATERIAL LOSS FIGURES INDUITES PAR UNE PERTE DE MATIÈRE

> **ALVEOLIZATION . ALVÉOLISATION**

page 28

EROSION . ÉROSION

page 30

MECHANICAL DAMAGE . DÉGÂT MÉCANIQUE

page 32

Coving . Creusement

Differential erosion .
Erosion différentielle

Loss . Perte :
■ **of components** .
de constituants
■ **of matrix** . de matrice

Rounding .
Erosion en boule

Roughening .
Augmentation de rugosité

Impact damage . Trace d'impact

Cut . Incision

Scratch . Rayure

Abrasion . Abrasion

Keying . Bûchage

DISCOLORATION & DEPOSIT ALTÉRATION CHROMATIQUE ET DÉPÔT

> **CRUST . CROÛTE**

page 42

DEPOSIT . DÉPÔT

page 44

**DISCOLOURATION .
ALTÉRATION CHROMATIQUE**

page 46

**EFFLORESCENCE .
EFFLORESCENCE**

page 48

**ENCRUSTATION .
ENCROÛTEMENT**

page 50

Black crust .
Croûte noire

Salt crust .
Croûte saline

Colouration . Coloration

Bleaching . Décoloration

Moist area . Assombrissement dû à l'humidité

Staining . Tache

Concrétion . Concrétion

BIOLOGICAL COLONIZATION COLONISATION BIOLOGIQUE

> **BIOLOGICAL COLONIZATION . COLONISATION BIOLOGIQUE**

page 64

ALGA . ALGUE

page 66

INDEX . INDEX

page 76

REFERENCES . RÉFÉRENCES

page 78

ICOMOS-ISCS :

Illustrated glossary on stone deterioration patterns . Glossaire illustré sur les formes d'altération de la pierre

DEGRADATION . DÉGRADATION	DETERIORATION . DÉGRADATION	WEATHERING . ALTÉRATION MÉTÉORIQUE	page 8
----------------------------------	------------------------------------	---	---------------

DISINTEGRATION . DÉSAGRÉGATION	page 20	FRAGMENTATION . FRAGMENTATION	page 22	PEELING . PELAGE	page 24	SCALING . DESQUAMATION	page 26
Crumbling . Emiettement		Splintering . Fragmentation en esquilles				Flaking . Ecaillage	
Granular disintegration . Désagrégation granulaire		Chipping . Epaufreure				Contour scaling . Contour scaling	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Powdering, Chalking . Pulvéulence, Farinage ■ Sanding . Désagrégation sableuse ■ Sugaring . Désagrégation saccharoïde 						<ul style="list-style-type: none"> ■ Spalling . Desquamation en plaque 	

MICROKARST . MICROKARST	page 34	MISSING PART . PARTIE MANQUANTE	page 36	PERFORATION . PERFORATION	page 38	PITTING . PITTING	page 40
		Gap . Trou					

FILM . FILM	page 52	GLOSSY ASPECT . ASPECT LUISANT	page 54	GRAFFITI . GRAFFITI	page 56	PATINA . PATINE	page 58	SOILING . ENCRASSEMENT	page 60	SUBFLORESCENCE . SUBFLORESCENCE	page 62
						Iron rich patina . Patine ferrugineuse					
						Oxalate patina . Patine d'oxalates					

LICHEN . LICHEN	page 68	MOSS . MOUSSE	page 70	MOULD . MOISSURE	page 72	PLANT . PLANTE	page 74
------------------------	----------------	----------------------	----------------	-------------------------	----------------	-----------------------	----------------



ENGLISH / ANGLAIS

In 2001, when the group began its compiling task, seven documents, comprising various numbers of entries were identified as a basis for collecting and combining useful terms into a generalised glossary.

The oldest one is an unpublished list of 21 terms written by A. Arnold, D. Jeannette and K. Zenhder (1980), who performed that task within the framework of the ISCS-petrography group activities. This glossary includes an alphabetical list of terms in English, French and German, with related definitions in the three languages. The second document is a compilation of 24 English terms with related definitions, published by Grimmer (1984) of the U.S. National Park Service.

The third document is the Italian Standard Normal 1/88 published in 1990 and called "*Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei : lessico*". Each one of the 27 terms in this glossary is illustrated by photographs, usually in two different scales and by a graphic chart to be used if mapping of deterioration patterns is needed. This glossary, and related definitions have been translated into English by Apy Elena Charola. This author has also translated the terms, without their definitions, into Spanish and Portuguese.

The fourth set of documents is a proposal for a terminology of stone decay forms on monuments, written by Jose Delgado Rodrigues from LNEC (Lisbon, Portugal). It comprises 26 terms, and was largely inspired in internal documents produced in the framework of the Petrography Group of the ICOMOS Stone Committee and published in its newsletter in 1991.

This proposal was used as a basis for the publication by LNEC, in 2004, of a glossary with short definitions in Portuguese language, including terms related to stone, masonry and render deterioration (Henriques et al., 2004). Each term is translated into French, Italian and Spanish, and is associated with a graphic chart.

The sixth document is a detailed contribution by B. Fitzner, K. Heinrichs & R. Kownatzki (1995), on classification and mapping of weathering forms, which was updated in 2002 by Fitzner & Heinrichs. This document presents as well definitions of terms which are found in a slightly altered form in the present glossary, as an introduction into the mapping of stone damages. The thoroughly illustrated document classifies decay patterns on the basis of type and intensity. A colour and graphic chart is proposed, in the same way as the one which can be found in the Italian Standard Normal 1/88.

The seventh document (Franke et al. 1998) is a multi-authored book published as a deliverable of a FP5 European Commission research program. The document is an Atlas and a classification of brick masonry deterioration. It deals both with deterioration of the material (bricks, joint and pointing mortars), and with degradation of the whole masonry. It was developed together with an expert system, of which the acronym is MDDS, which stands for "*Masonry Damage Diagnostic System*". In fact all damage types contained in the document are to be found in the expert system (Van Hees et al 1995), aiming at helping decision makers to diagnose the origin of deterioration and select appropriate methods and materials for brick masonry restoration.

The most recent document has been set up by a group of experts from Germany (VDI 3798. 1998) VDI stands for "*Verein Deutscher Ingenieure*, i.e. *Association of German Engineers*". This document is quite close to a standard, and it is composed of a list of 14 terms in German, with a translation into English, accompanied by a definition and illustrations. A proposal for graphic representation of the decay patterns is also provided, as in the Italian Standard and in the Fitzner system.

Although we did our best to gather all the available information, we have obviously missed a number of documents. One of them is an illustrated glossary of 30 terms edited by the "*Queen's University of Belfast*" (U.K.). On its website (<http://www.qub.ac.uk>) one can find a comprehensive weathering features tutorial, which includes both degradation patterns of monuments and natural outcrops, and also refers to anthropogenic damage.

To set up the French version of the glossary, the translators have consulted the background glossaries having terms and definitions in French, and also the following documents: Paper by Belgian colleagues De Henau & Tourneur (1998/99), book *Dicobat*, edited by De Vigan et al. (1990), and CRISTAL glossary, set up in 1999 within the frame of the European project *Raphaël*.

FRENCH / FRANCAIS

En 2001, quand le comité Pierre a commencé sa tâche de compilation, sept documents de base furent identifiés. Ceux-ci comprennent un nombre variable d'entrées, qui furent combinées pour constituer des listes de termes avec leurs définitions dans plusieurs langues : Anglais, Allemand, Français, Espagnol, Portugais.

Le document le plus ancien est une liste non publiée de 21 termes, rédigée par A. Arnold, D. Jeannette et K. Zehnder en 1980. Ces auteurs ont accompli cette tâche dans le cadre du groupe Pétrographie de l'ISCS. Le glossaire comporte une liste alphabétique de termes en Anglais, Français et Allemand, avec leurs définitions dans les trois langues.

Le second document est une compilation de 24 termes en Anglais, et leurs définitions, publié en 1984 par Ann Grimmer du U.S. National Park Service.

Le troisième document est la norme Italienne 1/88 publiée en 1990, et dont le titre est : "*Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei : lessico*". Chacun des 27 termes est illustré par des photographies généralement à deux échelles, auxquelles est ajoutée une charte graphique utilisable pour les relevés cartographiques. Ce glossaire a été traduit en Anglais par Apy Elena Charola. Cet auteur a également traduit les termes, sans leurs définitions, en Espagnol et Portugais.

Le quatrième document est une proposition terminologique écrite en 1991 dans la lettre d'information de l'ISCS par José Delgado-Rodrigues du LNEC (Lisbonne, Portugal). Il comporte 26 termes et s'inspire largement du glossaire ISCS 1980.

Cette proposition a elle-même servi de base à une publication récente du LNEC, qui constitue notre cinquième document de référence (Henriques et al., 2004). Ce document comporte 28 termes traduits en Français, Italien et Espagnol, et se rapportant à la pierre, aux enduits et aux maçonneries. Chaque terme est défini en portugais, et est accompagné d'une charte graphique.

Le sixième document est une contribution détaillée de B. Fitzner, K. Heinrichs & R. Kownatzki (1995), sur la classification et la cartographie de formes d'altération. Ce travail a fait récemment l'objet d'une mise à jour (Fitzner et Heinrich, 2002). Ce document présente aussi des définitions de termes en introduction à la cartographie des altérations de la pierre. Certaines définitions se retrouvent dans le glossaire ICOMOS, sous une forme légèrement différente. Le document est parfaitement illustré et muni d'une charte graphique et de couleur, et où chaque forme d'altération est classée selon son type et son intensité.

Le septième document (Franke et al. 1998) est un livre à auteurs multiples publié comme dérivé d'un programme de recherche financé par la commission européenne dans le cadre de son 5^{ème} programme cadre.

Le document est un Atlas et une classification des formes d'altérations de maçonneries en briques. Il concerne aussi bien les altérations des matériaux (briques, mortiers de joint et de rejointoiment) que les maçonneries dans leur ensemble. Il fut développé conjointement avec un programme d'ordinateur doté d'un système expert, dont l'acronyme "MDDS" signifie "Masonry Damage Diagnostic System". En fait tous les types d'altérations que comporte l'atlas sont intégrés dans le système expert (Van Hees et al 1995), qui est conçu pour aider les preneurs de décisions à diagnostiquer l'origine des détériorations et à sélectionner les méthodes les plus appropriées et les matériaux pour la restaurations des maçonneries en briques.

Le huitième document a été établi par un groupe d'experts allemands (VDI 3798. 1998). VDI veut dire "*Verein Deutscher Ingenieure*, i.e. *Association des Ingénieurs Allemands*". Ce glossaire est assez proche d'une norme, et est composé d'une liste de 14 termes en Allemand, avec une traduction en Anglais et en français, accompagnée d'une définition et d'illustrations. Une charte graphique est également proposée, comme dans la norme italienne, le système de Fitzner et le document du LNEC. Le document le plus récent est un glossaire illustré de 30 termes, consultable sur le site web de la "*Queen's University of Belfast*", au Royaume Uni (<http://www.qub.ac.uk>). Il s'agit d'un guide à l'usage des enseignants, qui comporte à la fois des descriptions d'altérations de monuments et d'affleurements naturels. Le document décrit également un certain nombre de dégradations anthropiques.

Bien que nous ayons fait de notre mieux pour rassembler toutes les informations disponibles, nous avons très certainement omis de consulter certains documents, nous nous en excusons auprès des auteurs concernés. Pour élaborer la version française du glossaire, les traducteurs ont consulté, outre les glossaires comportant des termes en français et l'article de De Henau et Tourneur (1998/99), d'une part l'ouvrage *Dicobat*, rédigé sous la direction de De Vigan et al. (1990), ainsi que le glossaire CRISTAL mis en place en 1999 dans le cadre du projet Européen *Raphaël*.

The glossary is arranged into 6 families composed of 2 to 11 terms :

- . General terms,
- . Crack and deformation,
- . Detachment,
- . Features induced by material loss,
- . Discoloration and deposit
- . Biological colonization

As far as possible, the authors have kept within strict limits, describing deterioration patterns observable by the naked eye. Only a few families deviate from this general rule, for instance "mechanical damage" which includes terms such as "Impact damage", "Cut", "Scratch", "Abrasion", and which is clearly process and not feature oriented.

We have chosen to create a specific family including terms related to surface morphologies, called "Features induced by material loss". This family is important because it contains terms allowing a deterioration pattern to be described even if there is no active material loss at the time the object is described. For instance a surface showing alveolization may be subjected to active granular disintegration or scaling. If there is no more stone loss from the surface, it will still have an alveolar relief, but with no further loss of material, and the surface will have a tendency to soil. The same is applicable to "erosion" and "biological colonization", because a surface may have eroded first and then be colonized by algae, lichen or mosses.

The ISCS glossary only contains terms related to stone material as an individual element within a built object or sculpture. As a consequence, the terms do not relate to the description of the deterioration of a stone masonry structure as a whole.

How to find out a particular term in the glossary ?

To find a term, one can search from the summary on page 2, or go to the index page 76.

Le glossaire ISCS est composé de 6 familles comportant de 2 à 11 termes :

- . Termes généraux,
- . Fissure et déformation,
- . Détachement,
- . Figures induites par une perte de matière,
- . Altération chromatique et dépôt
- . Colonisation biologique

Dans la mesure du possible, nous avons tenté de nous en tenir à une description phénoménologique à l'oeil nu des figures d'altération. Cela a été presque toujours possible sauf pour certains termes comme "Dégât mécanique", qui regroupe "traces d'impact", "rayures", "figures", "abrasion" manifestement liées à une cause particulière et évidente. Nous avons également pris le parti de distinguer une famille de termes décrivant plutôt les morphologies superficielles, appelée "Figures induites par une perte de matière". Cette famille de termes est importante, car elle permet de décrire des surfaces abîmées, même si le processus d'altération n'est plus actif au moment de l'observation. Par exemple, une surface alvéolisée peut être active, auquel cas sa surface présentera une désagrégation granulaire ou une desquamation, mais elle peut être aussi inactive, auquel cas elle aura tendance à se salir car la pierre ne perdra plus de matière à son niveau. Il en va de même pour "érosion" et "colonisation biologique", car une surface qui s'est préalablement érodée peut ultérieurement être colonisée par des végétaux.

Le glossaire ISCS ne contient que des termes relatifs à la pierre en tant qu'élément d'un mur, ou en tant que sculpture. Il ne comporte donc aucun terme décrivant des pathologies de maçonneries.

Comment retrouver la description d'une forme d'altération dans le glossaire ?

On peut se reporter au sommaire page 2, ou bien consulter l'index des termes page 76.

GENERAL TERMS . TERMES GÉNÉRAUX

ALTERATION . ALTÉRATION
DAMAGE . DÉGRADATION
DECAY . DÉGRADATION
DÉGRADATION . DÉGRADATION
DETERIORATION . DÉGRADATION
WEATHERING . ALTÉRATION MÉTÉORIQUE



CRACK & DEFORMATION FISSURE & DÉFORMATION

CRACK . FISSURE

Fracture . Fracture

Star crack . Fissuration en étoile

Hair crack . Microfissure

Craquele . Craquellement

Splitting . Clivage

DEFORMATION . DÉFORMATION



DETACHMENT DÉTACHEMENT

BLISTERING . BOURSOUFLURE

BURSTING . ECLATEMENT

DELAMINATION . DÉLITAGE

Exfoliation . Exfoliation

DISINTEGRATION .
DÉSAGRÉGATION

Crumbling . Emiettement

Granular disintegration .
Désagrégation granulaire

■ **Powdering, Chalking** . Pulvérulence,
Farinage

■ **Sanding** . Désagrégation sableuse

■ **Sugaring** . Désagrégation saccharoïde

FRAGMENTATION .
FRAGMENTATION

Splintering . Fragmentation en esquilles

Chipping . Epaufrure

PEELING . PELAGE

SCALING . DESQUAMATION

Flaking . Ecaillage

Contour scaling . Desquamation en plaque



FEATURES INDUCED BY MATERIAL LOSS FIGURES INDUITES PAR UNE PERTE DE MATIÈRE

ALVEOLIZATION . ALVÉOLISATION

Coving . Creusement

EROSION . ÉROSION

Differential erosion . Erosion différen-
tielle

Loss . Perte :

■ **of components** . de constituants

■ **of matrix** . de matrice

Rounding . Erosion en boule

Roughening . Augmentation de rugosité

MECHANICAL DAMAGE .
DÉGÂT MÉCANIQUE

Impact damage . Trace d'impact

Cut . Incision

Scratch . Rayure

Abrasion . Abrasion

Keying . Büchage

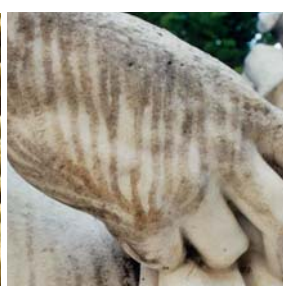
MICROKARST . MICROKARST

MISSING PART .
PARTIE MANQUANTE

Gap . Trou

PERFORATION . PERFORATION

PITTING . PITTING



DISCOLORATION & DEPOSIT ALTÉRATION CHROMATIQUE ET DÉPÔT

CRUST . CROÛTE

Black crust . Croûte noire

Salt crust . Croûte saline

DEPOSIT . DÉPÔT

DISCOLOURATION .
ALTÉRATION CHROMATIQUE

Colouration . Coloration

Bleaching . Décoloration

Moist area . Assombrissement dû à l'humidité

Staining . Tache

EFFLORESCENCE . EFFLORESCENCE

ENCRUSTATION . ENCRÔTEMENT

Concretion . Concrétion

FILM . FILM

GLOSSY ASPECT . ASPECT LUISANT

GRAFFITI . GRAFFITI

PATINA . PATINE

Iron rich patina . Patine ferrugineuse

Oxalate patina . Patine d'oxalates

SOILING . ENCRASSEMENT

SUBFLORESCENCE .
SUBFLORESCENCE



BIOLOGICAL COLONIZATION COLONISATION BIOLOGIQUE

BIOLOGICAL COLONIZATION .
COLONISATION BIOLOGIQUE

ALGA . ALGUE

LICHEN . LICHEN

MOSS . MOUSSE

MOULD . MOISSURE

PLANT . PLANTE

ALTERATION

Modification of the material that does not necessarily imply a worsening of its characteristics from the point of view of conservation. For instance, a reversible coating applied on a stone may be considered as an alteration.

ALTÉRATION

Modification du matériau n'impliquant pas nécessairement une dégradation de ses caractéristiques du point de vue de sa conservation. Par exemple, un revêtement réversible appliqué sur une pierre peut être considéré comme une altération.

DAMAGE

Human perception of the loss of value due to decay.

Pas d'équivalent proposé en Français. Voir DÉGRADATION.

DECAY

Any chemical or physical modification of the intrinsic stone properties leading to a loss of value or to the impairment of use.

Pas d'équivalent proposé en Français. Voir DÉGRADATION.

DEGRADATION

Decline in condition, quality, or functional capacity.

DÉGRADATION

Toute modification chimique ou physique des propriétés intrinsèques de la pierre, conduisant à une perte de valeur, de qualité ou à une entrave à son utilisation.

DETERIORATION

Process of making or becoming worse or lower in quality, value, character, etc...; depreciation.

Pas d'équivalent proposé en Français. Voir DÉGRADATION.

WEATHERING

Any chemical or mechanical process by which stones exposed to the weather undergo changes in character and deteriorate.

ALTÉRATION MÉTÉORIQUE

Modification des propriétés physicochimiques de la pierre par les agents atmosphériques naturels.

ALTERATION . ALTÉRATION



Common **alteration** of architectural mouldings by algae.

Altération commune de reliefs architecturaux par des algues.

Scotland, Edinburgh, Meadows Pillars, 1992. Height of vertical face approx. 300mm. Pers. Archive (ref. KP 22) / I. Maxwell

DEGRADATION . DÉGRADATION



Degradation of red sandstone masonry due to defective rainwater gutter behind parapet.

Dégradation d'une maçonnerie en grès rouge liée à une gouttière défectueuse localisée derrière le parapet.

Scotland, Edinburgh, Caledonian Hotel, 1991. Individual block heights approx. 300mm. Pers. Archive (ref. KD 30) / I. Maxwell

DAMAGE . DÉGRADATION



Damage to the lower part of a sandstone grave slab resulting in loss of value.

Dégradation de la partie inférieure d'une plaque tombale en grès, ayant pour conséquence une perte de valeur

Scotland, Edinburgh, Old Calton Cemetery, 2002. British Geological Survey / E. Hyslop

DETERIORATION . DÉGRADATION



Deterioration of a Carboniferous sandstone masonry.

Dégradation d'une maçonnerie en grès du carbonifère.

Scotland, Edinburgh, North Castle Street, 1993. Individual block heights approx. 30cm, Pers. Archive (ref. OU 13) / I. Maxwell

DECAY . DÉGRADATION



Limestone relief showing advanced **decay**.

Bas relief en pierre calcaire, présentant un état de **dégradation** avancé.

France, Caen, Eglise Saint-Pierre, 2006. head ca.10 cm, LRMH / V. Vergès-Belmin

WEATHERING . ALTÉRATION MÉTÉORIQUE



Weathering of a Lewisian Gneiss monolith resulting from long term exposure to the elements.

Altération météorologique d'un monolithe en grès de Lewis, résultant d'une exposition prolongée aux intempéries.

Scotland, Isle of Lewis, Tursachan Stone Circle, Callanish, 1990. Width of stone approx. 1.2m . Pers. Archive (ref. GH 9) / I. Maxwell

CRACK
FISSURE

Definition :

Individual fissure, clearly visible by the naked eye, resulting from separation of one part from another.

Définition :

Une fissure est un plan de rupture vu en coupe qui résulte de la séparation d'une pierre en deux parties.

Equivalent terms to be found in other glossaries :

Fissure, fault, joint.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

Craquelure, fêlure, fente, fendage, faille, diaclase.

Sub-type(s) :

- **Fracture** : Crack that crosses completely the stone piece
- **Star crack** : Crack having the form of a star. Rusting iron or mechanical impact are possible causes of this type of damage.
- **Hair crack** : Minor crack with width dimension < 0.1 mm
- **Craquele** : Network of minor cracks also called crack *network*. The term *crazing* is not appropriate for stone, as this term should be used for describing the development of a crack network on glazed terracotta.
- **Splitting** : Fracturing of a stone along planes of weakness such as microcracks or clay/silt layers, in case where the structural elements are orientated vertically. For instance, a column may split into several parts along bedding planes if the load above it is too high.

Sous-type(s) :

- **Fracture** : Fissure traversant complètement une pierre.
- **Fissuration en étoile** : Ensemble de fissures se développant de façon rayonnante. La corrosion d'éléments métalliques, l'impact de projectiles sont des causes possibles de fissuration en étoile.
- **Microfissure** : Fissure d'ouverture inférieure à 0,1 mm.
- **Craquellement** : Réseau de fissures peu ouvertes. Le terme *faïençage* n'est pas approprié pour la pierre : il décrit un réseau de fissures affectant un émail, un enduit.
- **Clivage** : Décrit le développement d'une cassure le long de plans de faiblesse tels que microfissures, couches argileuses, dans le cas où ces éléments structuraux sont orientés verticalement. Une pierre posée en délit, par exemple une colonne, peut se cliver le long des plans de litage si la charge qu'elle supporte est trop importante.

Not to be confused with :

- *Delamination*, which consists of detachment along bedding or schistosity planes, not necessarily orientated vertically. In delamination, mechanical overload is not noticeable. Delamination is transitional to splitting.

Ne pas confondre avec :

- *Délitage* : Détachement multiple, pas nécessairement vertical, suivant les plans d'orientation préférentielle, sans surcharge mécanique évidente. Il existe des formes de transition entre clivage et délitage.

Other remarks :

Cracking may be due to weathering, flaws in the stone, static problems, rusting dowels, too hard repointing mortar. Vibrations caused by earth tremors, fire, frost may also induce *cracking*.

Cracks and *fractures* occurring on rock carved surfaces are usually named after the geological terminology : *joint* if there is no displacement of one side with respect to the other, *fault* if there is a displacement.

Autres remarques :

La *fissuration* peut être due à des défauts dans la pierre, des problèmes de statique, à la corrosion d'éléments métalliques, à la présence de mortiers de rejointoiement à la fois adhérents et beaucoup plus durs que la pierre. Les vibrations liées aux tremblements de terre, les incendies, le gel font aussi partie des causes de *fissuration*.

Les *fissures* et *fractures* des enrochements sculptés sont habituellement dénommés selon la terminologie géologique : *diaclase* s'il n'y a pas de déplacement de part et d'autre de la fissure ou fracture, *faille* s'il y a déplacement.

CRAQUELE . CRAQUELLEMENT



Marble sculpture showing a network of thin cracks (**craquele**).

Sculpture en marbre montrant un réseau de fissures fines (**craquellement**)

France, Versailles, Castle Park, 2002. Large side : 0,8m. LRMH / V. Vergès-Belmin

FRACTURE . FRACTURE



Horizontal **fracture** due to a rusted iron clamp.

Fracture horizontale provoquée par l'expansion d'une agrafe sous l'effet de la rouille.

France, Angoulême, Saint-Pierre cathedral : Western façade, central tympanum, 1974. DIA00001685 LRMH / J.P. Bozellec

STAR CRACK . FISSURATION EN ÉTOILE

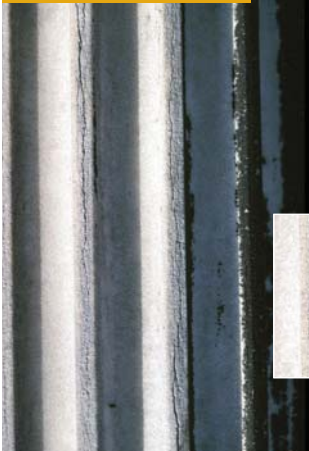


Star crack on sandstone resulting from corrosion and expansion of an iron fixing at the base of a grave slab.

Fissuration en étoile due à la corrosion d'un système de fixation métallique à la base d'une plaque tombale.

Scotland, Edinburgh (Old Calton Cemetery), 2002. British Geological Survey / E. Hyslop

HAIR CRACK . MICROFISSURE



Vertical **Hair cracks** have developed on protruding parts located between the flutes of this column.

Microfissures verticales développées sur les parties saillantes situées entre les cannelures de cette colonne.

Greece, Athens, 2004. KDC Olching / S. Simon

SPLITTING . CLIVAGE



Splitting of a limestone column

Clivage d'une colonne en pierre calcaire.

France, Vienne, Saint-André-le-Bas church, cloister, 1981. Column diameter ca.15 cm. LRMH DIA00006991 / J.P. Bozellec

DEFORMATION
DÉFORMATION

Definition :

Change in shape without losing integrity, leading to bending, buckling or twisting of a stone block.

Définition :

Changement de forme conduisant à la courbure (convexe ou concave), au bombement ou à la torsion d'une pierre.

Equivalent terms to be found in other glossaries :

Plastic deformation, bowing.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

Déformation plastique, distorsion, gauchissement.

Other remarks :

This degradation pattern mainly affects crystalline marble slabs (tombstones, marble cladding).

Autres remarques :

Cette forme d'altération affecte les plaques de marbre cristallin (pierres tombales, pierres agrafées).

DEFORMATION . DÉFORMATION



This white marble plate is showing a convex **deformation**.

Cette plaque de marbre blanc présente une **déformation** sous forme de bombement convexe.

France, Queyras, Ville-Vieille, 1990. Plate size 0.7 x 2 m. LRMH / V. Vergès-Belmin

DEFORMATION . DÉFORMATION



The white marble plate of this XIXth century stele is showing a concave **deformation**.

La plaque de marbre blanc de cette stèle du XIX^{ème} siècle présente une **déformation** concave.

France, Sélestat (Haut-Rhin), Cemetery, 1995. Plate size 0.4 x 1m. LRMH / V. Vergès-Belmin

DEFORMATION . DEFORMATION



Marble panel out of line. The convex **deformation** is visible due to oblique light.

Déformation convexe d'un panneau de marbre agrafé, mise en évidence par un éclairage oblique.

USA, Albany, New York, Agency Building, New York State Capitol, 2001. Approx Panel Dimensions : 90 x 90 cm. Wiss, Janney, Elstner Associates Inc. / K. Normandin, M. Petermann

BLISTERING
BOURSOUFLURE**Definition :**

Separated, air-filled, raised hemispherical elevations on the face of stone resulting from the detachment of an outer stone layer. This detachment is not related to the stone structure.

Définition :

Détachement d'une couche superficielle de la pierre sous forme d'un bombement creux plus ou moins fissuré, et de forme sub-hémisphérique. Ce détachement est indépendant de la structure interne de la pierre.

Equivalent terms to be found in other glossaries :

-

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

Cloque.

Other remarks :

Blistering, in some circumstances, is caused by soluble salts action.

Autres remarques :

La formation de *boursouflures* peut être liée à l'action des sels solubles.

BLISTERING . BOURSOUFLURE

Blistering on surface of molasse sandstone.

Boursouflure à la surface d'un grès molassique.

Switzerland, Lausanne, Cathedral, 2002. Field of view : ~2 cm. Princeton University / G.W. Scherer

BLISTERING . BOURSOUFLURE

The left cheek of the limestone figure shows **blistering**.

La joue sénestre de cette statue en calcaire présente une **boursouflure** partiellement éclatée.

France, Laon (Aisne), Notre-Dame Cathedral, western façade, 1983.
DIA00010119 LRMH / C. Jatou

BLISTERING . BOURSOUFLURE

Blistering of sandstone masonry caused by expansion of the weathered surface layer leading to loss of the stone surface.

Boursouflure sur une maçonnerie en grès, formée par le gonflement d'une couche superficielle de pierre altérée, et ayant entraîné une perte partielle du matériau.

Scotland, Glasgow, Wellington United Free Church, 2005.
British Geological Survey / E. Hyslop

BURSTING
ECLATEMENT**Definition :**

Local loss of the stone surface from internal pressure usually manifesting in the form of an irregularly-sided crater.

Equivalent terms to be found in other glossaries :

Break out.

Not to be confused with :

- *Impact damage* : loss of material due to a mechanical impact, which may have crater shape if the object hitting the stone surface is hard and small (a bullet for instance).

Other remarks :

Bursting is sometimes preceded by star-shaped face-fracturing. This deterioration pattern is due to the increase of volume of mineral inclusions (clays, iron minerals, etc.) naturally contained in the stone and situated near its surface. The corrosion of metallic reinforcing elements may also induce *bursting*.

Définition :

Perte locale de matière en surface de la pierre, due à des pressions internes, se manifestant habituellement sous la forme d'un cratère à bords irréguliers.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

-

Ne pas confondre avec :

- *Trace d'impact* : perte de pierre due à un impact mécanique, pouvant avoir une forme de cratère si l'objet qui heurte la surface de la pierre est petit et dur (balle de fusil par exemple).

Autres remarques :

L'*éclatement* est parfois précédé d'une fracturation en étoile. Il est souvent la conséquence de l'augmentation de volume d'inclusions minérales (argiles, pyrites, etc...) naturellement contenues dans la pierre et localisées à proximité de la surface. Les éléments métalliques de renfort (agrafes, goujons...) peuvent aussi provoquer des *éclatements*.

BURSTING . ECLATEMENT



Bursting of this limestone element was most probably due to volume expansion linked to the corrosion of the iron clamp.

Eclatement d'une pierre calcaire très probablement dû aux contraintes engendrées par l'expansion de l'agrafe métallique rouillée.

Portugal, Lisbon, Jeronimo Cloister, 2005. Length of stone, 50 cm. IDK Dresden / C.Franzen

BURSTING . ECLATEMENT



Typical **bursting** at flat wall marble panel.

Eclatement typique d'une plaque de marbre de revêtement.

USA, Albany, New York, Agency building, New York State Capitol, 2001. Approx Panel Dimensions: 90 cm x 90 cm. Wiss, Janney, Elstner Associates Inc. / K. Normandin, M. Petermann

BURSTING . ECLATEMENT



Bursting due to corrosion and expansion of a metal fixing at the base of a sandstone grave slab.

Eclatement dû à la corrosion d'un système de fixation métallique à la base d'une plaque tombale.

Scotland, Edinburgh, Old Calton Cemetery, 2002. British Geological Survey / E. Hyslop

DELAMINATION
DÉLITAGE**Definition :**

Detachment process affecting laminated stones (most of sedimentary rocks, some metamorphic rocks...). It corresponds to a physical separation into one or several layers following the stone laminae. The thickness and the shape of the layers are variable. The layers may be oriented in any direction with regards to the stone surface.

Définition :

Détachement selon une orientation préexistante conduisant à la dissociation d'une ou quelques couches (lamines). Il affecte les pierres présentant un litage (pierres d'origine sédimentaire) ou des plans de schistosité (pierres d'origine métamorphique). L'épaisseur et la forme des couches sont variables.

Equivalent terms to be found in other glossaries :
Layering.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :
Délamination, délitement.

Sub-type(s) :

- **Exfoliation** : detachment of multiple thin stone layers (cm scale) that are sub-parallel to the stone surface. The layers may bend, twist in a similar way as book pages.

Sous-type(s) :

- **Exfoliation** : détachement de multiples couches, subparallèles à la surface de la pierre. Quand les couches détachées sont fines (épaisseur centimétrique), elles peuvent présenter des plis, des torsions, de la même façon que les pages gaufrées d'un livre.

Not to be confused with :

- *Scaling* : kind of detachment totally independent of the stone structure.

Ne pas confondre avec :

- *Desquamation* : forme de détachement totalement indépendante de la structure de la pierre.

Other remarks :

Efflorescences and *biological colonization* can be detected in-between the laminae.

Autres remarques :

Efflorescences et *colonisations biologiques* peuvent être observées entre les lamines.

DELAMINATION . DÉLITAGE



Delamination of a sandstone gravestone possibly resulting from frost action.

Délitage d'une pierre tombale en grès pouvant être dû à l'action du gel.

Scotland, Brechin, Angus, Brechin Cathedral Graveyard, 1991. Ca 1 meter wide slab. Personal archive Ref IW 31 / I. Maxwell

DELAMINATION . DÉLITAGE



Delamination of a sandstone element

Délitage superficiel d'une pierre de taille en grès.

India, Fatehpur Sikri, 2003. Stone width : ca. 50 cm. LRMH / V. Vergès-Belmin

EXFOLIATION . EXFOLIATION



Sandstone **exfoliation**. This subtype of delamination is characterised by a detachment of multiple thin stone layers sub-parallel to the stone surface.

Exfoliation développée sur une pierre de taille en grès ; ce type de délitage se caractérise par le détachement de multiples feuillets sub parallèles à la surface de la pierre.

Germany, Zeitz, Cathedral, 1992. Stone width : ca. 40 cm. Geol. Inst. Aachen Univ / B. Fitzner

DISINTEGRATION
DÉSAGRÉGATION

Definition :
Detachment of single grains or aggregates of grains.

Relationship with the substrate :

It affects only the surface of the stone or can occur in depth. Damage generally starts from the surface of the material. On crystalline marble, *granular disintegration* may reach several centimeters in depth, sometimes more.

Equivalent terms to be found in other glossaries :

Loss of cohesion, incoherence, decohesion, friability, disaggregation, intergranular incoherence, pulverization.

Sub-type(s) :

- **Crumbling** : Detachment of aggregates of grains from the substrate. These aggregates are generally limited in size (less than 2 cm). This size depends of the nature of the stone and its environment.

- **Granular disintegration** : Occurs in granular sedimentary (e.g. sandstone) and granular crystalline (e.g. granite) stones. *Granular disintegration* produces debris referred to as a rock meal and can often be seen accumulating at the foot of wall actively deteriorating. If the stone surface forms a cavity (*coving*), the detached material may accumulate through gravity on the lower part of the cavity. The grain size of the stone determines the size of the resulting detached material. The following specific terms, all related to *granular disintegration*, refer either to the size, or to the aspect of corresponding grains :

- . **Powdering, Chalking** : terms sometimes employed for describing granular disintegration of finely grained stones.
- . **Sugaring** : employed mainly for white crystalline marble,
- . **Sanding** : used to describe granular disintegration of sandstones and granites.

Other remarks :

In the case of crystalline marbles, thermal stresses are known to be one of the main causes of *granular disintegration*, thus leading occasionally to *deformation* patterns.

Stones may display deterioration patterns intermediate between *granular disintegration* and *crumbling, scaling or delamination*.

Partial or selective *granular disintegration* often leads to surface features such as *alveolization* or *rounding*. When occurring inside crystalline marble, *granular disintegration* may lead to *deformation* patterns.

Définition :
Détachement de grains individuels ou d'agrégats de grains. Les particules du matériau ne sont plus liées.

Relation avec le substrat :

La *désagrégation* peut affecter la pierre en surface et/ou en profondeur. La dégradation commence généralement en surface. Dans le cas des marbres, elle peut atteindre plusieurs centimètres en profondeur, parfois plus.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

Décohésion, perte de cohésion, pulvérisation.

Sous-type(s) :

- **Emiettement** (préféré à effritement) : Détachement d'agrégats de grains de pierre. Ces agrégats ont une taille généralement inférieure à 2 cm, liée à la nature et à l'environnement de la pierre.

- **Désagrégation granulaire** : Se développe sur les roches granulaires (ex. grès) ou à texture grenue (ex. granites). Elle conduit souvent à la formation de dépôts meubles au dessous des zones affectées. Si la surface de la pierre forme une cavité (*creusement*), les matériaux détachés peuvent s'accumuler par gravité sur la partie inférieure de la cavité. La taille des grains détermine la taille des matériaux détachés. On trouve ainsi différents sous-types de *désagrégation granulaire* :

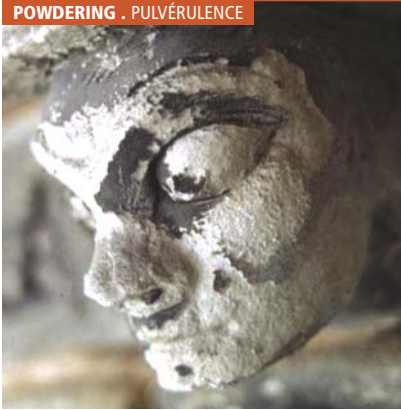
- . **Pulvérulence (ou Farinage)** : Désagrégation en poudre d'un matériau à grains fins (ex. craie).
- . **Désagrégation saccharoïde** : s'applique aux marbres cristallins.
- . **Désagrégation sableuse** : s'applique aux grès et aux granites.

Autres remarques :

Dans le cas des marbres cristallins, les contraintes thermiques sont connues comme étant l'une des principales causes de *désagrégation granulaire*, qui conduit parfois à l'apparition de figures de *déformation*.

La *désagrégation granulaire* peut passer latéralement ou être associée aux formes d'altération suivantes : *desquamation, délitage*. L'*alvéolisation*, l'*érosion en boule*, le *creusement* sont des formes d'altération souvent issues d'une *désagrégation granulaire*.

POWDERING . PULVÉRULENCE

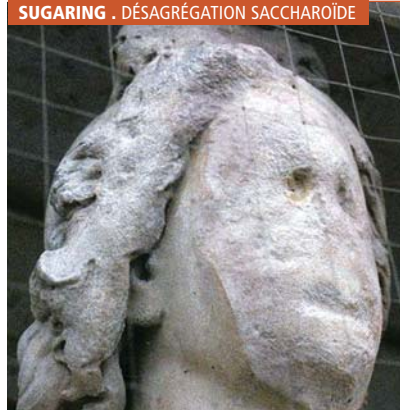


This limestone element shows **powdering**, appearing as whiter zones with an irregular surface aspect.

Ce petit élément sculpté présente un **pulvéru-
lence** caractérisé par une
apparence blanche et une
surface irrégulière.

*France, Poitiers, Notre-
Dame-la-Grande church,
1993. Head size : ca. 20 cm.
LRMH / D. Bouchardon*

SUGARING . DÉSAGRÉGATION SACCHAROÏDE

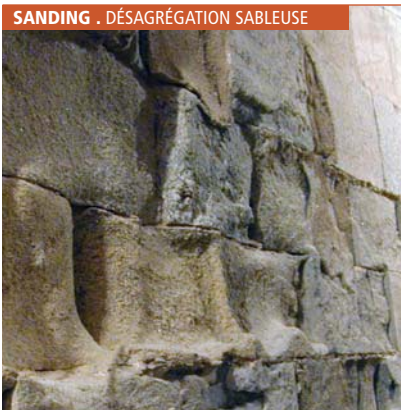


Sugaring developing
on the head of a mar-
ble sculpture.

Tête d'une sculpture
en marbre présentant
une **désagrégation
saccharoïde**.

*Propyläen, Königsplatz,
Tympanon, Munich.
KDC Olching / S. Simon*

SANDING . DÉSAGRÉGATION SABLEUSE

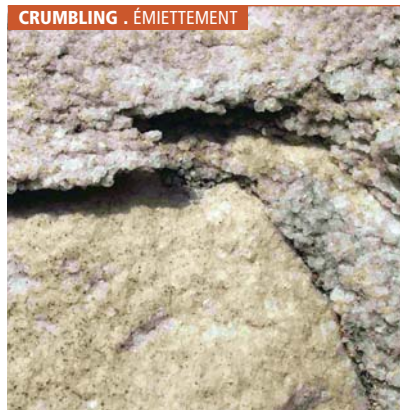


Sanding of a coarse grain-
ed granite.

**Désagrégation
sableuse** d'un granite
à grain grossier.

*Portugal, Évora, Cathedral,
2005. LNEC / J. Delgado
Rodrigues*

CRUMBLING . ÉMIETTEMENT



Crumbling of
a crystalline marble.

Emiettement d'un
marbre cristallin.

*Czech Republic,
Nedvedice, South
Moravia, Pernštejn
Castle, 2005.
Area about 150 cm².
National Heritage
of the Czech Rep./
D. Michoinova*

SUGARING . DÉSAGRÉGATION SACCHAROÏDE



Typical **sugaring** or loose-
ning of the calcite crystals at
the surface of the marble.

**Désagrégation saccharoï-
de** due au détachement
superficiel des cristaux de cal-
cite constitutifs de ce marbre.

*USA, Albany, New York,
Agency Building, New York
State Capitol, 2001.
Photo size: 10 cm width /
Wiss, Janney, Elstner
Associates Inc. / K. Normandin,
M. Petermann*

FRAGMENTATION
FRAGMENTATION**Definition :**

The complete or partial breaking up of a stone, into portions of variable dimensions that are irregular in form, thickness and volume.

Relationship with the substrate :

The substrate remains apparently sound on both sides of the detachment plane. *Fragmentation* may occasionally affect the entire stone block, and may follow discontinuity planes.

Equivalent terms to be found in other glossaries :

-

Sub-type(s) :

- **Splintering** : Detachment of sharp, slender pieces of stone, split or broken off from the main body.
- **Chipping** : Breaking off of pieces, called chips, from the edges of a block.

Other remarks :

Fragmentation may be found when stone blocks are subjected to an overload. Upper parts as well as lower parts of monolithic columns are particularly prone to chipping and splintering (large weight supported by a small area).

Définition :

Fracturation partielle ou complète de la pierre en fragments de dimensions variables dont la forme, l'épaisseur et le volume sont irréguliers.

Relation avec le substrat :

La pierre reste apparemment saine de part et d'autre des plans de fracture. La *fragmentation* peut occasionnellement affecter l'intégralité d'un bloc et éventuellement suivre des plans de discontinuité.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

Cassure.

Sous-type(s) :

- **Fragmentation en esquilles** : Fracturation en un ou plusieurs fragments de forme allongée aux arêtes vives.
- **Epaufrure** : Détachement d'un éclat sur une arête. Le fragment formé (chip en anglais) a une taille variable et une forme irrégulière.

Autres remarques :

La *fragmentation* peut être due à une surcharge. La partie supérieure comme la partie inférieure de colonnes monolithiques sont particulièrement sujettes à ce type d'altération (poids élevé supporté par une petite surface).

SPLINTERING . FRAGMENTATION EN ESQUILLES



The **splintering** of this limestone block has resulted in a succession of cupule-like depressions on the stone surface.

Les **esquilles** détachées de ce bloc calcaire laissent une surface affectée de multiples dépressions en forme de cupules.

Egypt, Karnak temple, block fields, KDC Olching / S. Simon

FRAGMENTATION . FRAGMENTATION



Fragmentation of the upper part of a monolithic limestone column.

Fragmentation à la partie supérieure d'une colonne monolithique en pierre calcaire.

France, Saint-Benoît-sur-Loire, 1996. Fracture length : 30cm. CICRP / P. Bromblet

CHIPPING . ÉPAUFURE



Limestone, **chipping** (final state). Chipping occurred under high compression, after the replacement the lower block of the column.

Epaufures résultant forte compression, suite au remplacement du bloc calcaire inférieur de la colonne.

Netherlands, Leuven (Louvain), 2005. Height of the stone blocks : 40 to 50 cm. TNO / R. van Hees

FRAGMENTATION . FRAGMENTATION



Fragmentation of a dense limestone slab exposed in the church exterior wall.

Fragmentation d'un calcaire dense exposé à l'extérieur d'une église.

Germany, Munich, 1998. Picture 60 cm width approximately. LNEC / J. Delgado Rodrigues

CHIPPING . ÉPAUFURE



Soft limestone, **chipping** due to overload on the structure supporting a balcony.

Epaufures dues à une surcharge des blocs de calcaire local très tendre supportant ce balcon.

Malta, Valletta, 2006. Small side of the photo : ca. 2m. LRMH / V. Vergès-Belmin



PEELING
PELAGE**Definition :**

Shedding, coming off, or partial detachment of a superficial layer (thickness : submillimetric to millimetric) having the aspect of a film or coating which has been applied on the stone surface.

Equivalent terms to be found in other glossaries :

Peeling off.

Not to be confused with :

- *Blistering*, which is associated with a dome-like morphology.
- *Scaling*, which is related to the detachment of stone layers (thickness : millimetric to centimetric).

Définition :

Décollement partiel ou total d'une fine couche (épaisseur inframillimétrique à millimétrique) ayant l'aspect d'un film ou d'un revêtement appliqué sur la pierre.

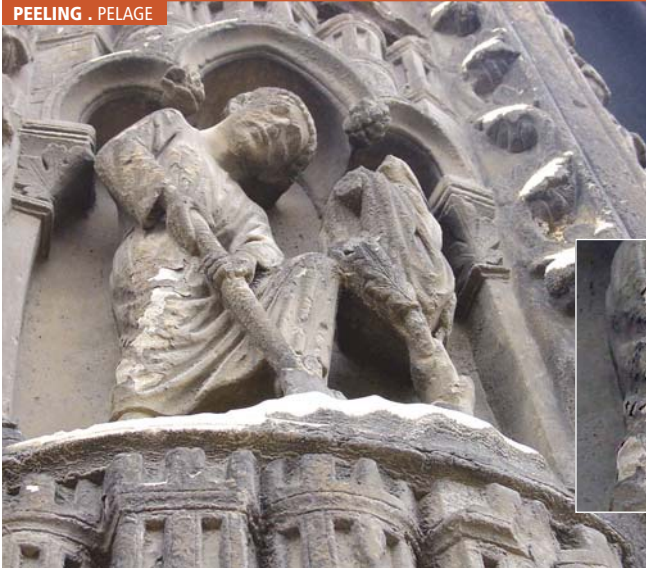
Termes équivalents dans d'autres glossaires :

Ecaillage : soulèvement couramment utilisé pour décrire des dégradations dans le domaine de la peinture.

Ne pas confondre avec :

- *Boursouflure*, associé à une forme en dôme.
- *Desquamation*, qui se rapporte au détachement de couches de pierre d'épaisseur millimétrique à centimétrique.

PEELING . PELAGE



Peeling of a surface layer on a limestone element.

Pelage de la couche superficielle d'une sculpture en calcaire.

*France, Chartres, Cathedral, northern portal, 2005. Size of the figure : ca. 15 cm.
LRMH / V. Vergès-Belmin*



PEELING . PELAGE



Peeling linked to salt crystallization at the surface of a magnesian limestone.

Pelage lié à des cristallisations salines à la surface d'un calcaire magnésien.

Portugal, Coimbra, Largo de Santa Clara, 2004. LRMH / Véronique Vergès-Belmin



SCALING
DESQUAMATION**Definition :**

Detachment of stone as a scale or a stack of scales, not following any stone structure and detaching like fish scales or parallel to the stone surface. The thickness of a scale is generally of millimetric to centimetric scale, and is negligible compared to its surface dimension.

Relationship with the substrate :

The plane of detachment of the scales is located near the stone surface (a fraction of millimeters to several centimeters).

Equivalent terms to be found in other glossaries :

Desquamation, Scale, plaque or plaquette describe exclusively the features, and not the process.

Sub-type(s) :

- **Flaking** : scaling in thin flat or curved scales of submillimetric to millimetric thickness, organized as fish scales.
- **Contour scaling** : scaling in which the interface with the sound part of the stone is parallel to the stone surface. In the case of flat surfaces, contour scaling may be called **spalling**. *Case hardening* is a synonym of *contour scaling*.

Not to be confused with :

- *Delamination* : corresponds to a detachment following the bedding or schistosity planes of a stone.

Définition :

Détachement d'écaillles de pierre individuelles ou en paquets indépendamment de toute structure orientée préexistante. La desquamation se développe parallèlement à la surface ou en écailles de poisson. L'épaisseur des écailles est négligeable par rapport à leur extension.

Relation avec le substrat :

La desquamation affecte la partie superficielle de la pierre, sur une fraction de millimètres à plusieurs centimètres d'épaisseur.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

Plaque et *plaquette* décrivent des figures d'altération produites par la *desquamation*.

Sous-type(s) :

- **Ecaillage** : détachement de fragments plats ou incurvés organisés en écailles de poisson et d'épaisseur submillimétrique à millimétrique.
- **Contour scaling** : desquamation dont l'interface avec la partie saine de la pierre reproduit le modelé de la pierre, parallèlement à sa surface. Dans le cas où cette surface est plane, l'expression **Desquamation en plaque** (préférée à déplacement ou encore formation de plaques) peut être utilisée.

Ne pas confondre avec :

- *Délitage* : correspond à un détachement selon une orientation préexistante, telle que des plans de litage ou des plans de schistosité.

SCALING . DESQUAMATION



Detached **Contour scaling** 4mm thick on sandstone block base course.

Contour scaling d'épaisseur 4 mm en grande partie détaché sur un bloc de grès formant la base d'une statue.

Scotland, Stirling Castle Esplanade, Stirling, Robert Bruce Monument, 1993. Incised letters ca 35mm high. Pers. Archive Ref OW 5 / I. Maxwell



SCALING . DESQUAMATION



Contour scaling, developing on a magmatic stone element (Kersanton).

Contour scaling développé sur une pierre de taille en roche magmatique locale (Kersanton).

France, Brittany, La Martyre, Saint-Salomon church, 1984. Scale thickness : 1-2 cm . LRMH DIA00011326 / J.-P. Bozellec

CONTOUR SCALING . CONTOUR SCALING



Contour scaling developed as thin detachments on the face of the figure.

Contour scaling développé sous forme d'une couche fine partiellement détachée.

Austria, Vienna, Saint-Stephen Cathedral, calcareous sandstone (Breitenbrunner). Bundesdenkmalamt, Vienna / Atelier E. Pummer, Wachau & J. Nimmrichter

SPALLING . DESQUAMATION EN PLAQUE



Some of the flat dimension stones show complete or partial **contour scaling**, which may be called here **spalling**.

Certaines pierres de taille présentent un **contour scaling** partiel ou total. Dans ce cas de pierres à surface plate, on parle aussi de **desquamation en plaque**.

France, Bouzonville (Moselle), abbatial church, 2004. LRMH / J.-D. Mertz

FLAKING . ÉCAILLAGE



Sandstone block contaminated with sodium chloride. Salt crystallization induces granular disintegration and scaling of the stone. As scales are very thin, the degradation pattern is also called **flaking**.

Bloc de grès contaminé par le chlorure de sodium. La cristallisation du sel provoque désagrégation granulaire et **écaillage**.

France, Dieuze (Moselle) Salines Royales, bâtiment de la délivrance, 2002. Large side : 0.4 m. LRMH / V. Vergès-Belmin

ALVEOLIZATION ALVÉOLISATION

Definition :

Formation, on the stone surface, of cavities (alveoles) which may be interconnected and may have variable shapes and sizes (generally centimetric, sometimes metric).

Définition :

Formation, à la surface de la pierre, de cavités (alvéoles) variables en forme et taille (souvent centimétrique, parfois métrique), et qui peuvent être interconnectées.

Equivalent terms to be found in other glossaries :

Alveolar erosion, alveolar weathering, honeycomb.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

Alvéole décrit une figure d'altération produite par l'alvéolisation.

Other spelling :

Alveolisation

Autre orthographe :

Sub-type(s) :

- **Coving** : erosion feature consisting in a single alveole developing from the edge of the stone block.

Sous-type(s) :

- **Creusement** : s'applique à la formation d'une seule alvéole affectant la surface de la pierre à partir de ses arêtes.

Not to be confused with :

- *Microkarst* : refers to a network of millimetric to centimetric interconnected depressions, clearly linked to a dissolution process.

- *Pitting* : corresponds to the formation of point-like millimetric to submillimetric pits, generally not connected, on a stone surface.

Ne pas confondre avec :

- *Microkarst* : se rapporte à un réseau de cavités manifestement dues à une dissolution, et qui confèrent un aspect ravi-né à la surface de la pierre.

- *Pitting* : correspond à la formation de microcavités généralement non connectées.

Other remarks :

Alveolization is a kind of differential weathering possibly due to inhomogeneities in physical or chemical properties of the stone. *Alveolization* may occur with other degradation patterns such as *granular disintegration* and/or *scaling*. In those particular cases in which *alveolization* develops mainly in depth in a diverticular manner, it can be referred to as *vermicular alveolization*. In arid climates large size alveoles of meter size are frequently formed (e.g. Petra Jordan).

Autres remarques :

L'*alvéolisation* est un type d'altération différentielle, qui peut être due à des hétérogénéités physiques ou chimiques de la pierre. Une *alvéolisation* peut être associée à des formes d'altération telles que la *désagrégation* et la *desquamation*. Lorsque l'*alvéolisation* se développe profondément et de façon diverticulée, l'expression *alvéolisation vermiculaire* peut être employée. Sous climat aride, on rencontre fréquemment des alvéoles de taille métrique.

COVING . CREUSEMENT



Disaggregation of individual geologically weaker sandstone blocks due to the consequential effect of repointing the joints and beds with a too hard and durable cementitious mortar. As a result, a single alveole (**coving**) has developed from the sides of the bloc.

Désagrégation granulaire préférentielle d'un bloc de grès, consécutive à un rejointoiment à l'aide d'un mortier trop dur et durable. Une seule alvéole (**creusement**) s'est développée à partir des côtés du bloc.

Scotland, Arbroath, Angus, Arbroath Abbey, 1992. Individual stone bed heights. 20 cm. Pers. Archive Ref MQ 14 / I. Maxwell

ALVEOLIZATION . ALVÉOLISATION

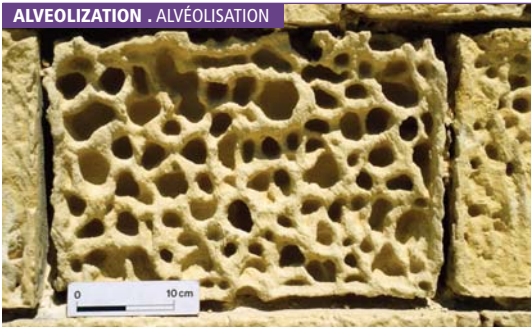


Alveolization develops here as cavities illustrating a combination of **honeycombs** and alignments following the natural bedding planes of the sandstone.

Alvéolisation développée en cavités qui suivent les orientations préférentielles du grès.

Scotland, Culzean, Ayrshire, Culzean Castle Entrance gates, 1993. Individual stone bed heights Ca 200-250mm. Pers. archive Ref PB 35 / I. Maxwell

ALVEOLIZATION . ALVÉOLISATION



Alveolization of a porous limestone.

Alvéolisation sur un calcaire poreux.

Malta, Rabat – Gozo, Citadel, 1994. Geol. Inst. Aachen University / B. Fitzner

ALVEOLIZATION . ALVÉOLISATION



Deep **alveolization** of a sandstone block.

Alvéolisation profonde sur un bloc de grès.

Italy, South Tyrol, Terlano/Terlan, Maria Himmelfahrt/Maria Assunta, Sandstone, 2000. Length of stone, 80 cm. IMP Uni Innsbruck / C. Franzen

EROSION ÉROSION

Definition :

Loss of original surface, leading to smoothed shapes.

Equivalent terms to be found in other glossaries :

Loss of material is a very general expression, that refers to any loss of original surface, which can be due to a variety of reasons such as *granular disintegration*, *scaling* etc.. This term is too vague and should not be used.

Sub-type(s) :

- **Differential erosion** : to be preferred to *differential deterioration* : occurs when erosion does not proceed at the same rate from one area of the stone to the other. As a result, the stone deteriorates irregularly. This feature is found on heterogeneous stones containing harder and/or less porous zones. It may also occur as a result of selective lichen attack on calcitic stones. Differential erosion is generally found on sedimentary and volcanic stones. Differential erosion is synonymous with *relief formation*, i.e. to the formation of irregularities on the stone surface.

Differential erosion may result in *loss of components or loss of matrix of the stone* :

. **Loss of components** : Partial or selective elimination of soft (clay lentils, nodes of limonite, etc) or compact stone components (pebbles, fossil fragments, geological concretions, lava fragments).

. **Loss of matrix** : Partial or selective elimination of the stone matrix, resulting in protruding compact stone components.

- **Rounding** : Preferential erosion of originally angular stone edges leading to a distinctly rounded profile. Rounding can especially be observed on stones which preferably deteriorate through granular disintegration, or when environmental conditions favor granular disintegration.

- **Roughening** : Selective loss of small particles from an originally smooth stone surface. The substrate is still sound. Roughening can appear either progressively in case of long term deterioration process (for instance in case of *granular disintegration*), or *instantaneously* in case of inappropriate actions, such as aggressive cleaning.

Other remarks :

Erosion may have natural and/or anthropogenic causes. It can be due to chemical, physical or/and biological processes.

Définition :

Disparition de la surface originelle de la pierre, conduisant à des contours émousés.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

-

Sous-type(s) :

- Une **érosion différentielle** conduit à la formation de reliefs, par exemple à la création d'irrégularités à la surface de la pierre. Elle apparaît si l'érosion ne progresse pas de façon homogène sur toute la surface de la pierre. On trouve cette figure sur les pierres hétérogènes, contenant des zones plus dures et/ou moins poreuses. Les roches calcitiques peuvent aussi présenter une érosion différentielle résultant d'une attaque sélective par des lichens. Certaines roches sédimentaires et volcaniques sont particulièrement sujettes à ce type d'altération.

Deux types de figures résultent du processus d'érosion différentielle :

. **Perte de constituants** : correspond à l'élimination sélective de constituants plus tendres (ex. : lentilles d'argile, nodules de limonite) ou plus compacts (ex. : galets, fragments de fossiles, concrétions).

. **Perte de matrice** : processus inverse correspondant à une élimination sélective de la matrice de la pierre, avec pour conséquence la mise en relief de constituants compacts de la pierre (ex. : galets, fossiles, fragments de lave).

- **Erosion en boule** : forme arrondie résultant de l'érosion préférentielle des bords originellement anguleux d'une pierre. On observe cette forme d'altération sur les pierres sujettes à la désagrégation granulaire, ou placées dans des conditions telles que la désagrégation granulaire peut se développer.

- **Augmentation de rugosité** : correspond à un accroissement de rugosité d'une surface originellement douce, par perte sélective de petites particules sur un substrat encore sain. Dans le cas d'une pierre originellement polie, on parle *dépolissage*. Une augmentation de rugosité peut être progressive car due à une exposition continue aux agents de détérioration, (exemple : *désagrégation granulaire*) ou immédiate, comme lors d'un nettoyage agressif.

Autres remarques :

L'*érosion* peut avoir des causes naturelles ou anthropiques, et peut être due à des processus physiques comme chimiques ou biologiques.

LOSS OF MATRIX . PERTE DE MATRICE



Differential erosion of a fossil bearing limestone block due to **loss of matrix**.

Erosion différentielle d'un calcaire tendre fossilifère. Les fossiles sont mis en relief par **perte de matrice**.

Malta, Valletta, old town, 2003. LRMH / V. Vergès-Belmin

DIFFERENTIAL EROSION . ÉROSION DIFFÉRENTIELLE



Differential erosion in the sandstone Petra cliffs.

Erosion différentielle dans le grès des falaises de Petra.

Jordan, Petra, 2004. Photo 4-5m in height. LNEC / J. Delgado Rodrigues

ROUNDING . ÉROSION EN BOULE



Rounding of Serena sandstone due to preferential deterioration of edges close to the joints.

Erosion en boule du grès gris-vert "pietra Serena" due à une désagrégation préférentielle des arêtes à proximité des joints.

France, Marseille, Cathédrale Nouvelle Major, 2006. Size of each block : 40x80cm. LRMH / V. Vergès-Belmin

DIFFERENTIAL EROSION . ÉROSION DIFFÉRENTIELLE



Differential erosion on a marble sculpture visible after treatment with a biocide and gentle brushing.

Erosion différentielle sur une sculpture en marbre ; marques apparues suite à un traitement biocide suivi d'une brossage doux.

Portugal, Queluz Palace, 2003. Width of the sculpture : ca. 60cm. LNEC / J. Delgado Rodrigues

EROSION . ÉROSION



The **erosion** of this limestone sculpture results in loss of carved details, and smoothed shapes.

L'**érosion** de cette sculpture en calcaire se traduit par une perte des détails, et par un modelé arrondi.

France, Rouen, cathedral. LRMH / P. Bromblet

LOSS OF COMPONENT . PERTE DE CONSTITUANTS



Loss of iron-rich component in a sandstone block.

Erosion différentielle d'un grès à inclusions ferrugineuses. Les inclusions s'altèrent plus vite que la matrice gréseuse : il y a **perte de constituant**.

U.K., Edinburgh, Carlton Hill Observatory, 2007. LRMH / V. Vergès-Belmin

MECHANICAL DAMAGE
DÉGÂT MÉCANIQUE

Definition :

Loss of stone material clearly due to a mechanical action.

Définition :

Perte de matière due à une action mécanique.

Equivalent terms to be found in other glossaries :

-

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

Arrachement.

Sub-type(s) :

- **Impact damage** : Mechanical damage due to the impact of a projectile (bullet, shrapnel) or of a hard tool.
- **Cut** : Loss of material due to the action of an edge tool. It can have the appearance of an excavated cavity, an incision, a missing edge, etc...Tool marks can be considered as special kinds of cuts but should not be considered as damage features.
- **Scratch** : Manually induced superficial and line-like loss of material due to the action of some pointed object. It can be accidental or intentional. Usually it appears as a more or less long groove. Tool marks can have the appearance of scratches, but should not be taken as damage features.
- **Abrasion** : Erosion due to wearing down or rubbing away by means of friction, or to the impact of particles.
- **Keying** : Impact damage resulting from hitting a surface with a pointed tool, in order to get an irregular surface which will assist the adhesion of an added material, a mortar for instance.

Sous-type(s) :

- **Trace d'impact** : Dégât mécanique dû à l'impact d'un projectile (balle, éclat d'obus etc.) ou d'un outil dur.
- **Incision** : Marque laissée par l'élimination de matière à l'aide d'un instrument coupant. Une incision peut avoir l'apparence d'une cavité excavée, une coupure, un bord manquant, etc. Les marques d'outil peuvent être considérées comme des formes spéciales d'incisions, mais ne devraient pas être considérées comme des formes d'altération. Certains graffitis peuvent être faits par incision de la pierre.
- **Rayure (ou éraflure)** : Perte linéaire de matière, accidentelle ou intentionnelle, provoquée par l'action manuelle d'un objet pointu. Habituellement, les rayures apparaissent sous forme de sillons plus ou moins longs, isolés ou associés en séries. Les outils de taille peuvent laisser des traces ayant l'apparence de rayures, mais ces traces ne doivent pas être considérées comme des signes d'altération. La griffure (ex. de pigeon) est une forme de rayure.
- **Abrasion** : Erosion due à un frottement (attrition) ou à l'impact de particules.
- **Bûchage** : Ensemble d'entailles réalisées par un outil de taille. Ces entailles ont pour but de rendre la surface irrégulière de façon à favoriser l'accrochage mécanique d'un matériau rajouté, un mortier par exemple. Le bûchage désigne aussi en Français l'élimination, par vandalisme, d'une partie saillante d'une sculpture.

Other remarks :

In most cases *mechanical damage* has an anthropogenic origin.

Autres remarques :

Les *dégâts mécaniques* sont souvent d'origine anthropique.

SCRATCH . RAYURE



Mechanical damage due to series of **scratches** on a limestone element.

Dégât mécanique sous forme de **rayures** sur un élément en calcaire.

France, Chartres, Cathédrale, 2005. LRMH / V. Vergès-Belmin

IMPACT DAMAGE . TRACE D'IMPACT



Impact damage on a limestone ashlar, due to a bullet.

Dégât mécanique sur un mur en pierre calcaire : **trace d'impact** d'une balle.

Lebanon, Baalbek quarry, small building, 2000. LRMH / V. Vergès-Belmin

KEYING . BÛCHAGE



Soft limestone showing **impact damage**. These **keying** marks were made to facilitate the adhesion of a render, which was later removed or has fallen.

Bûchage d'un parement appareillé en pierre calcaire, effectué pour faciliter l'accroche d'un enduit disparu au moment du cliché.

Malta, Valletta, 2006. LRMH / V. Vergès-Belmin

CUTS . INCISIONS



Cuts in a sandstone wall, most probably due to knife whetting.

Incisions sur blocs de grès à proximité d'une porte, très probablement provoquées par l'aiguisage de lames d'instruments coupants.

U.K., Scotland, Stirling Castle, 2007. LRMH / V. Vergès-Belmin

ABRASION . ABRASION



The repeated **abrasion** effect of feet has led to the formation of a depression on this stone pavement element.

L'**abrasion** répétée par les pieds a induit la formation d'une dépression sur cette pierre de seuil.

Italy, Tschars, South Tyrol, Pfarrkirche, 2001. IMP Uni., Innsbruck / C. Franzen

MICROKARST MICROKARST

Definition :

Network of small interconnected depressions of millimetric to centimetric scale, sometimes looking like hydrographic network. Microkarst patterns are due to a partial and/or selective dissolution of calcareous stone surfaces exposed to water run-off.

Définition :

Réseau de petites dépressions interconnectées, d'échelle millimétrique à centimétrique, ayant parfois l'aspect d'un réseau hydrographique. Généralement, les figures de microkarst sont dues à une dissolution partielle ou sélective de la surface des pierres calcaires exposées au ruissellement d'eau.

Equivalent terms to be found in other glossaries :

Karst, dissolution, cratering. This last term refers to bricks, not to stone.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

Karst.

Not to be confused with :

- *Alveolization*, the depressions of which are similar in shape but bigger in size (centimetric scale) and are not systematically interconnected. Alveolization may be due to selective degradation by salts, whereas microkarst is exclusively linked to an obvious dissolution process.

- *Pitting* : point like, usually not interconnected, millimetric or submillimetric cavities.

Ne pas confondre avec :

- *Alvéolisation* : Les figures correspondantes sont similaires mais plus grandes (échelle centimétrique) et pas systématiquement interconnectées. L'alvéolisation peut être liée à une dégradation sélective par les sels, ce qui n'est pas le cas des microkarsts.

- *Pitting* : cavité millimétrique ou submillimétrique peu profonde. Les dépressions d'un microkarst sont connectées, alors que dans le cas de piqûres, elles ne le sont généralement pas.

Other remarks :

There is no trace of any *granular disintegration* or *scaling* on the stone surface.

Autres remarques :

La surface de la pierre ne comporte aucune trace de *désagrégation granulaire* ou de *desquamation*.

MICROKARST . MICROKARST



Microkarst developed on a limestone sculpture.

Microkarst développé sur une sculpture en calcaire.

Turkey, Nemrud Dag 2002. Head of a statue (Apollo), Height of the image : ca 60 cm. Geol. Inst., Aachen University / B. Fitzner

MICROKARST . MICROKARST



Microkarst developed on the base of a chalk column particularly exposed to weather.

Microkarst développé sur la base d'une colonne en craie indurée particulièrement exposée aux intempéries.

France, Amiens, Cathedral, western façade, 1992. LRMH / V. Vergès-Belmin

MISSING PART
PARTIE MANQUANTE

Definition :

Empty space, obviously located in the place of some formerly existing stone part. Protruding and particularly exposed parts of sculptures (nose, fingers..) are typical locations for material loss resulting in missing parts.

Définition :

Absence de tout ou partie d'une pierre. Cette figure d'altération affecte fréquemment les éléments proéminents et particulièrement exposés des sculptures (nez, orteils, doigts).

Equivalent terms to be found in other glossaries :

Lacuna.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

Manque , lacune.

Subtype(s) :

- **Gap** : hollow place in the stone surface, hole.

Sous-type(s) :

- **Trou** : espace vide, cavité.

HOLE . TROU



Chimney structure showing **hole** and loss of sandstone masonry.

Structure d'une cheminée en grès, présentant un **trou** et une large perte de matériau.

Edinburgh, Carlton Terrace, 2002. British Geological Survey / E. Hyslop

MISSING PART . PARTIE MANQUANTE



The nose of this marble figure shows a **missing part**.

Le nez de cette sculpture en marbre présente une **partie manquante**.

France, Versailles, Castle Parc, Sculpted group "Le bain d'Apollon", 2004.LRMH / V. Vergès-Belmin

PERFORATION PERFORATION

Definition :

A single or series of surface punctures, holes or gaps, made by a sharp tool or created by an animal. The size is generally of millimetric to centrimetric scale. Perforations are deeper than wide, and penetrate into the body of the stone.

Equivalent terms to be found in other glossaries :

Drill hole.

Not to be confused with :

- *Pitting* : formation of millimetric to submillimetric pits, usually much smaller than perforations.
- *Gap* : hole not obviously created through a perforation process.

Other remarks :

A *perforation* is normally induced by a sharp instrument (e.g. by drilling). In specific circumstances, animals may produce *perforations* :

- *wasps* on very soft stones (diameter : ca. 5 mm)
- *marine molluscs* (ex : *lithophagus sp.*) on stones which have stayed under water for some time (diameter : ca. 1 cm).

Définition :

Poinçonnement, percement, simple ou multiple, de taille milli- à centimétrique, induit par un animal ou un outil, qui s'étend en profondeur. Une perforation est plus profonde que large.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

Percement.

Ne pas confondre avec :

- *Piqûre* : formation de petits trous (ordre millimétrique) peu profonds. Une perforation est plus profonde que large.
- *Trou* : cavité dont l'origine n'est pas clairement établie.

Autres remarques :

Une *perforation* est habituellement induite par un instrument aiguisé (mèche de perceuse).

Certains animaux peuvent produire des *perforations* :

- Guêpes sur des pierres très tendres (diamètre : environ 5 mm)
- Mollusques (*lithophagus sp.*) sur les pierres ayant séjourné dans l'eau de mer (diamètre de l'ordre de 1 cm)

PERFORATION . PERFORATION



Perforation by marine lithophagous organisms on a limestone sphinx found during undersea excavations after an immersion of several centuries.

Perforations par des organismes marins lithophages sur un sphinx en calcaire trouvé au cours de fouilles sous-marines après un séjour sous l'eau de plusieurs siècles.

Egypt, Alexandria, Kom el Dikka open air museum, 2006. CICRP / P. Bromblet

PERFORATION . PERFORATION



Perforation of sandstone due to masonry bees which have entered the mortar joints and burrowed into the soft sandstone beneath the surface layer.

Perforations dans un grès tendre, dues à des guêpes maçonnes, qui sont entrées par les joints et ont creusé des galeries sous la surface de la pierre.

Scotland, Irvine, Town House, 2004. Image is approx. 20 cm across. British Geological Survey / E. Hyslop

PERFORATION . PERFORATION

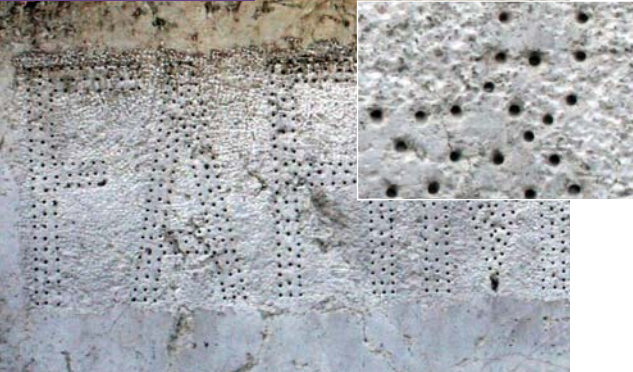


Perforation due to wasps activity.

Perforations faites par des guêpes dans un bloc de grès tendre.

France, Avenay-Val-d'Or, Church St-Thérain, sandstone, 2006. Reims University / G. Fronteau

PERFORATION . PERFORATION



Geometrically organised **perforations**, forming letters of the word "farmacia".

Ces **perforations** sont disposées géométriquement pour permettre la fixation des lettres du mot "Farmacia".

Italy, Venice, Istria stone, 2007. Diameter of the holes : 2mm. LRMH / V. Vergès-Belmin

PITTING PITTING

Definition :

Point-like millimetric or submillimetric shallow cavities. The pits generally have a cylindrical or conical shape and are not interconnected, although transitions patterns to interconnected pits can also be observed.

Définition :

Cavité millimétrique ou submillimétrique peu profonde. Les piqûres ont généralement une forme conique ou cylindrique et ne sont pas connectées. On peut observer cependant des formes de transition vers un système de piqûres interconnectées.

Equivalent terms to be found in other glossaries :

-

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

Le terme *piqûre* est aussi utilisé en Français.

Not to be confused with :

- *Microkarst*, which creates a network of small interconnected depressions of millimetric to centrimetric scale.
- *Perforation* which is, in general, induced by a sharp instrument or an animal, and usually induces much bigger and deeper holes than pitting.

Ne pas confondre avec :

- *Microkarst* : a l'aspect d'un réseau de dépressions interconnectées, de taille millimétrique à centimétrique.
- *Perforation* : cavité généralement plus large et plus profonde qu'une piqûre, et est induite le plus souvent par un instrument aiguisé ou un animal.

Other remarks :

Pitting is due to partial or selective deterioration. Pitting can be biogenically or chemically induced, especially on carbonate stones.

Pitting may also result from a harsh or inadapted abrasive cleaning method.

Autres remarques :

Le phénomène de *pitting* est dû à une altération partielle, sélective et très localisée. Cette figure d'altération peut être d'origine microbiologique ou chimique, spécialement sur les roches calcaires. Le *pitting* peut aussi être la conséquence d'un nettoyage agressif ou inadapté.

PITTING . PITTING



Pitting developing on a marble sculpture. Microbiological origin is probable.

Pitting probablement d'origine microbiologique, développé sur une sculpture en marbre.

Germany, Munich, Old Southern cemetery, 1992. KDC Olching / S. Simon

PITTING . PITTING



Pitting, developing on the upper part of a broken limestone column. Microbiological origin is probable.

Pitting probablement lié à une colonisation biologique à la partie supérieure d'une colonne cassée en pierre calcaire.

Morocco, Volubilis archaeological site, 2006. Diameter of the column, ca. 45 cm. CICRP / J.-M. Vallet

PITTING . PITTING



Pitting on an Istria limestone column. The black color of the stone is due to the presence of a black crust tracing its surface.

Pitting développé sur une colonne en pierre calcaire d'Istrie. la couleur noire est due à la présence d'une croûte noire fine et régulière sur la surface de la pierre.

Italy, Venice, Dogi Palace, 1998, LMRH / V. Vergès-Belmin

PITTING . PITTING



Pitting due to lichen colonization on a limestone block.

Pitting lié à une colonisation par des lichens sur un bloc calcaire.

Lebanon, Baalbek temple, 2000. LRMH / V. Vergès-Belmin

**CRUST
CROÛTE**

Definition :

Generally coherent accumulation of materials on the surface. A crust may include exogenic deposits in combination with materials derived from the stone. A crust is frequently dark coloured (*black crust*) but light colours can also be found. Crusts may have an homogeneous thickness, and thus replicate the stone surface, or have irregular thickness and disturb the reading of the stone surface details.

Définition :

Accumulation de matériaux en une ou plusieurs couches superficielles cohérentes. Une croûte peut contenir des dépôts exogènes combinés avec des matériaux dérivés de la pierre. Une croûte est fréquemment de couleur foncée (ex. *Croûte noire*) mais on rencontre aussi des croûtes de teinte claire. Les croûtes peuvent avoir une épaisseur homogène, auquel cas elles reproduisent fidèlement les contours de la pierre, ou bien avoir une épaisseur irrégulière ce qui perturbe la lecture des détails superficiels.

Relationship with the substrate :

A *crust* may be weakly or strongly bonded to the substrate. Often, *crusts* detached from the substrate include stone material.

Relation avec le substrat :

Une *croûte* peut adhérer plus ou moins fortement à la pierre. Les *croûtes* emportent souvent une partie du substrat lorsqu'elles se détachent.

Sub-type(s) :

- **Black crust** : Kind of crust developing generally on areas protected against direct rainfall or water runoff in urban environment. Black crusts usually adhere firmly to the substrate. They are composed mainly of particles from the atmosphere, trapped into a gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) matrix.
- **Salt crust** : Crust composed of soluble salts, which develop in the presence of high salt levels, and form from wetting and drying cycles.

Sous-type(s) :

- **Croûte noire** : Croûte de couleur grise à noire, habituellement fortement adhérente, et qui se développe en milieu urbain, dans des zones protégées de l'impact direct de la pluie ou des ruissellements d'eau. Les croûtes noires sont principalement constituées de particules provenant de l'atmosphère, piégées dans une matrice de gypse ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).
- **Croûte saline** : Croûte composée de sels solubles, qui se développe dans un contexte de forte teneur en sel, au gré des cycles d'humectation-dessiccation.

Not to be confused with :

- *Encrustation*, which is also a coherent layer, but is always adherent to the substrate. The term *encrustation* is preferred to *crust* when the accumulation clearly results from water infiltration followed by precipitation.
- *Alga* : Algae often have a dark colour during the dry season and may be confused with black crusts. Oppositely to black crusts, algae do not adhere to the substrate, and are usually located, in outdoors situations, in area exposed to direct rain impact, or on water pathways. These two characteristics differentiate algae from black crusts.
- *Patina* : Black iron rich patinas, which develop usually as a thin layer enriched in iron/clay minerals on iron containing sandstones, and are located on all exposed parts of the building/sculpture, not only on parts sheltered from the rain impact.

Ne pas confondre avec :

- *Encroûtement*, qui est aussi une couche cohérente, mais toujours adhérente au substrat. Le terme encroûtement est préféré à croûte quand l'accumulation résulte clairement d'un processus de percolation suivi de précipitation.
- *Algue* : les voiles d'algues, qui peuvent noircir lors de périodes sèches, mais qui n'adhèrent pas au substrat et sont situées dans des zones souvent mouillées.
- *Patine* : les patines riches en fer, de couleur noire (patines argilo-ferrugineuses) qui se forment naturellement sur les grès et sont localisées sur toutes les parties exposées aux pluies.

BLACK CRUST . CROÛTE NOIRE



Black crust tracing the surface of a limestone sculpture.
Sculpture en pierre calcaire, recouverte d'une **croûte noire** d'épaisseur homogène.

France, Saint-Denis, Basilique, 2006. Photo height : ca. 30 cm. LRMH / V. Vergès-Belmin

SALT CRUST . CROÛTE SALINE



Porous limestone, **salt crust** (halite).

Croûte saline (halite) développée sur un calcaire poreux.

Egypt, Cairo, Mosque, 2000. Stone width : ca. 30 cm. Geol. Inst. / Aachen Univ. / B. Fitzner

BLACK CRUST . CROÛTE NOIRE



Limestone Sculpture, **black crust**.

Croûte noire bourgeonnante sur une sculpture en pierre calcaire.

Germany, Naumburg, Cathedral, 1990. Head height : ca. 30 cm. Geol. Inst. / Aachen Univ. / B. Fitzner

DEPOSIT
DÉPÔT

Definition :

Accumulation of exogenic material of variable thickness. Some examples of deposits : splashes of paint or mortar, sea salt aerosols, atmospheric particles such as soot or dust, remains of conservation materials such as cellulose poultices, blast materials etc...

Définition :

Accumulation superficielle de matériaux exogènes formant une couche peu cohérente et d'épaisseur variable. Exemples de dépôts : éclaboussures de peinture ou de mortier, sels provenant d'aérosols marins, poussières, restes de matériaux de conservation comme compresses cellulosiques, poudres de sablage etc.

Relationship with the substrate :

A *deposit* generally lacks adhesion to the stone surface.

Relation avec le substrat :

Un *dépôt* adhère généralement peu au substrat.

Equivalent terms to be found in other glossaries :

Surface deposit.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

Dépôt superficiel. Un *empoussièrement* correspond à un dépôt de particules atmosphériques très fines et très légères.

Not to be confused with :

Bird and bat droppings are considered as *deposits*, whereas bird nests, spider webs are to be considered as *biological colonization*.

Ne pas confondre avec :

Les fientes sont considérées comme des *dépôts* mais les nids d'oiseaux, les toiles d'araignées sont à considérer comme des *colonisations biologiques*.

Other remarks :

A *deposit* can be described for colour, morphology, size and if possible nature and/or origin.

Autres remarques :

Un *dépôt* peut être décrit par sa couleur, sa forme, son épaisseur, sa consistance, voire sa nature et son origine.

DEPOSIT . DÉPÔT



Deposit of pigeon droppings on granite sculpture.

Dépôt de fientes de pigeons sur une sculpture en granite.

Portugal, Porto , Cathedral, 2002. Sculpture slightly above natural size. LNEC / J. Delgado Rodrigues

DEPOSIT . DÉPÔT



The material detached from the sandstone block forms a **deposit**.
Les matériaux détachés du bloc de grès forment un **dépôt**.

USA, Santa Barbara, Mission, 2008. Block height : 30cm.
Véronique Vergès-Belmin / LRMH

DISCOLOURATION
ALTÉRATION CHROMATIQUE

Definition :

Change of the stone colour in one to three of the colour parameters : hue, value and chroma.

- hue corresponds to the most prominent characteristic of a colour (blue, red, yellow, orange etc..).
- value corresponds to the darkness (low hues) or lightness (high hues) of a colour.
- chroma corresponds to the purity of a colour. High chroma colours look rich and full. Low chroma colours look dull and grayish. Sometimes chroma is called saturation.

Relationship with the substrate :

It may affect the surface and/or be present in depth of the stone.

Equivalent terms to be found in other glossaries :

Chromatic alteration.

Other spelling :

Discoloration (US).

Sub-type(s) :

- **Colouration** (to be preferred to *colouring*) : change in hue, value and/or a gain in chroma
- **Bleaching** (or *fading*) : gain in value due to chemical weathering of minerals (e.g. reduction of iron and manganese compounds) or extraction of coloring matter (leaching, washing out), or loss of polish, generally very superficial. Dark and bright color marbles often show bleaching as a result of exposure to weather.
- **Moist area** : corresponds to the darkening (lower hue) of a surface due to dampness. The denomination *moist area* is preferred to *moist spot*, *moist zone* or *visible damp area*.
- **Staining** : kind of discolouration of limited extent and generally of unattractive appearance.

Not to be confused with :

- *Patina* : superficial modification of the material perceivable as a discolouration, in often having a favourable connotation.
- *Soiling* : refers to a tangible deposit and has a negative connotation
- *Deposit* : refers to the accumulation of material of variable thickness, possibly having a color different from that of the stone.

Other remarks :

Discolouration is frequently produced by salts, by the corrosion of metals (e.g. iron, lead, copper), by micro-organisms, or by exposure to fire.

Some typical yellow, orange, brown and black *discolouration* patterns are due to the presence of carotenoids and melanins produced by fungi and cyanobacteria.

Darkened areas due to moistening may have different shapes and extension according to their origin : pipe leakage, rising damp, hygroscopic behaviour due to the presence of salts, condensation.

Définition :

Modification d'un ou plusieurs des paramètres caractérisant la couleur de la pierre : teinte, clarté, saturation.

- Teinte** : correspond à la caractéristique la plus marquante de la couleur (bleu, rouge, jaune, orange etc.).
- Clarté** : correspond au caractère foncé (clarté faible), ou clair (forte clarté) de la couleur.
- Saturation** : correspond à la pureté d'une couleur. Les couleurs à saturation élevée paraissent vives et pleines. Les couleurs à saturation faible paraissent grisâtres et ternes.

Relation avec le substrat :

Une *altération chromatique* peut affecter la pierre en surface comme en profondeur.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

-

Autre orthographe :

-

Sous-type(s) :

- **Coloration** : changement de teinte, de clarté et /ou à un gain en saturation.
- **Décoloration** : augmentation de clarté, due à l'altération chimique des minéraux (par exemple réduction du fer et du manganèse) ou à l'extraction de matière colorante (par lavage, lessivage), ou par perte de poli, généralement très superficielle. Les marbres foncés et ceux de couleurs vives subissent souvent une décoloration suite à une exposition aux intempéries. Un *blanchiment* est une sorte de décoloration.
- Un **assombrissement du à l'humidité** (préférée à *tache d'humidité* et à *zone humide visible*), est considérée comme une altération chromatique (baisse de saturation).
- **Tache** : zone d'extension limitée présentant une altération chromatique et ayant une apparence déplaisante.

Ne pas confondre avec :

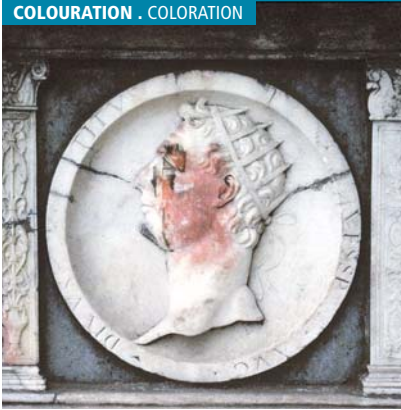
- *Patine* : modification superficielle perceptible comme une altération chromatique, et qui a souvent une connotation positive.
- *Encrassement* : dépôt particulaire donnant un aspect sale.
- *Dépôt* : correspond à l'accumulation de matériaux exogènes.

Autres remarques :

L'*altération chromatique* est souvent due à l'oxydation (ou la transformation en sels) de métaux tels que le fer, le plomb, le cuivre).

Certaines *altérations chromatiques* jaunes, orange, rouges, brunes ou noires sont dues à la présence de caroténoïdes et de mélanines produites par des moisissures et des cyanobactéries. Selon leur origine (remontées capillaires, sels hygroscopiques, condensation, fuite de gouttière), les assombrissements dus à l'humidité peuvent avoir différentes formes et extensions.

COLOURATION . COLORATION



Red **colouration** on a bas-relief marble figure.
Coloration rouge sur un bas relief en marbre.

*Italy, Certosa di Pavia, 1992.
height : ca. 0,5m, KDC.
Olching / S. Simon*

STAINING . TACHE



Iron oxides are driven by water from the rusting railing, and induce the development of a brown **staining** on the underlying stones.

Les oxydes de fer sont apportées par l'eau qui s'écoule de la grille rouillée, et entraînent le développement de **taches** brunes sur les pierres sous-jacentes.

*France, Chartres, Cathedral, 2004.
LRMH / V. Vergès-Belmin*

BLEACH . DÉCOLORATION



This purple-red hard stone has a natural tendency to **bleach** (fade) from exposure to rainfall as can be seen on most vertical parts and balusters of this monument. The faded surface layer has not been allowed to form in areas of constant rubbing action.

Cette pierre subit naturellement une **décoloration** lorsqu'elle est exposée aux intempéries : ce phénomène se voit clairement sur les balustres et le siège. La couleur originelle brun-rouge de la pierre est visible sur l'assise et le dos du siège, car à ces endroits la fine couche décolorée est éliminée par frottement, ou encore n'a pas pu se former.

Italy, Venice, Piazza San Marco, Rosso di Verona marble, 2007. LRMH / V. Vergès-Belmin

STAINING . TACHE



Stains on a limestone pediment underneath a bronze sculpture.

Taches sur un piédestal sous une sculpture en bronze.

Hungary, Budapest, 2001. Sculpture ca 3m height. LNEC / J. Delgado-Rodrigues

MOIST AREA . ASSOMBRISSEMENT DÙ À L'HUMIDITÉ



Moist area on a sandstone rubble built wall as a result of a concentrated discharge of rain water from a broken downpipe.

Assombrissement dû à l'humidité, causé par un mouillage important, localisé de part et d'autre d'une gouttière verticale cassée, sur un parement en moellons de grès.

Scotland, New Lanark, South Lanarkshire, Long Row residential block, 1996. Rainwater downpipe 100mm in diameter. Pers. archive Ref XM 12 / Ingvál Maxwell

STAINING . TACHE



Staining from water absorption or vapor condensation occurring on marble cladding.

Taches dues à l'absorption d'eau liquide ou à la condensation sur des panneaux d'un revêtement en plaques de marbre agrafées.

United States, Albany, New York, Cultural Education Center, New York state Capitol, 2001. Wiss, Janney, Elstner Associates Inc. / K. Normandin, M. Petermann

EFFLORESCENCE
EFFLORESCENCE

Definition :

Generally whitish, powdery or whisker-like crystals on the surface. Efflorescences are generally poorly cohesive and commonly made of soluble salt crystals.

Relationship with the substrate :

Efflorescences are generally poorly bonded to the stone surface.

Equivalent terms to be found in other glossaries :

Efflorescence is preferred to the expression *loose salt deposits*.

Not to be confused with :

- *Subflorescence* : Term employed in the case where crystallization occurs inside the material.
- *Deposit* : To the naked eye, efflorescences often look like deposits. However, their constituents come from the stone itself whereas deposits come from outside.

Other remarks :

Efflorescence is commonly the result of evaporation of saline water present in the porous structure of the stone. *Efflorescences* are often constituted of soluble salts such as sodium chloride (*halite* : NaCl) or sulphate (*thenardite* : Na₂SO₄), magnesium sulphate (*epsomite* : MgSO₄ . 7H₂O), but they may also be made of less soluble minerals such as *calcite* (CaCO₃), *barium sulphate* (BaSO₄) and *amorphous silica* (SiO₂ . nH₂O).

Définition :

Amas de cristaux habituellement blancs, d'aspect poudreux, aciculaire (en forme d'aiguilles) ou filamenteux, localisés en surface de la pierre. En général, les efflorescences sont peu cohérentes et constituées de sels solubles.

Relation avec le substrat :

Les *efflorescences* n'adhèrent généralement pas au substrat.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

Efflorescence saline, salpêtre qui est une ancienne dénomination du nitrate de potassium (KNO₃ : nitre).

Ne pas confondre avec :

- *Subflorescence* : Lorsque les cristaux se forment à l'intérieur du matériau, on les appelle subflorescences.
- *Dépôt* : Les efflorescences ressemblent souvent à des dépôts, mais ce ne sont pas des dépôts puisque leurs constituants proviennent du réseau poreux de la pierre.

Autres remarques :

Les *efflorescences* résultent du transfert puis de l'évaporation superficielle d'eau contaminée par des sels. Les sels entrant dans la composition des *efflorescences* sont très divers. Le chlorure de sodium (*halite*, NaCl), les sulfates de magnésium (ex. : *epsomite*, MgSO₄ . 7H₂O), de sodium (ex. : *thenardite*, Na₂SO₄), de calcium (ex. : *gypse*, CaSO₄ . 2H₂O) sont des sels fréquents. Parfois, on peut aussi trouver des *efflorescences* de phases peu solubles tels que la *calcite* (CaCO₃), la *barytine* (BaSO₄), la *silice amorphe* (SiO₂ . nH₂O).

EFFLORESCENCE . EFFLORESCENCE



Efflorescence on dolomitic limestone related to historic air pollution.

Efflorescences sur un calcaire dolomitique, liées à la pollution atmosphérique hitorique.

United Kingdom, York, Monk's Bar, Historic City Gate, 14th Century, 2005.

Width of the stone blocks :

appr. 40 cm. The Getty Conservation Institute, E. Doehne



EFFLORESCENCE . EFFLORESCENCE



Formation of salts forming **efflorescence** on the surface of sandstone masonry, focused at joints between masonry blocks.

Formation de sels constituant des **efflorescences** à la surface d'une maçonnerie de grès. Le phénomène est particulièrement accentué au niveau des joints entre blocs de pierre.

Scotland, Glasgow, McLennan Arch, 2005, image is approx. 25cm across. British Geological Survey / E. Hyslop



EFFLORESCENCE . EFFLORESCENCE



Limestone block showing salt **efflorescences**.

Bloc calcaire présentant des **efflorescences salines**.

USA, Santa Barbara, Mission, 2008. Blocks size : 30cm. Véronique Vergès-Belmin / LRMH



ENCRUSTATION
ENCROÛTEMENT

Definition :

Compact, hard, mineral outer layer adhering to the stone. Surface morphology and colour are usually different from those of the stone.

Relationship with the substrate :

Encrustations generally adhere firmly to the stone surface. When an encrustation is removed, adhering stone materials may be taken away with it.

Location :

Encrustations are generally found below areas of the building where water is percolating or has percolated in the past.

Equivalent terms to be found in other glossaries :

Incrustation.

Sub-type(s) :

- *Concretion* : Kind of encrustation having a specific shape: nodular, botryoidal (grape-like) or framboïdal (raspberry like). Concretions may even have conic shapes of form drapery-like vertical sheets. Stalagmites and stalactites are kinds of concretions. In general, concretions do not outline, contour the surface of the stone, and are of limited extent.

Not to be confused with :

- *Crust* : The term encrustation is used when the feature is clearly due to a precipitation process, following any kind of leaching. If there is no evidence of leaching and precipitation, the term crust will be employed.
- *Lichen* : Some lichens (the so-called crustose ones) can look like encrustations. Lichens are not usually hard. When scratched, one can see blackish or green traces resulting from algae or cyanobacteria hosted by the lichen.

Other remarks :

Encrustations on monuments are frequently deposits of materials mobilized by water percolation and thus coming from the building itself : Carbonates, sulphates, metallic oxides and silica are frequently found.

Définition :

Couche superficielle compacte, dure et adhérente. La morphologie superficielle et la couleur sont habituellement différentes de celles de la pierre.

Relation avec le substrat :

Les encroûtements adhèrent généralement fortement au substrat. L'élimination d'encroûtements peut s'accompagner d'un détachement de pierre.

Localisation :

Les encroûtements se rencontrent dans des zones susceptibles de recevoir de l'eau ayant percolé à travers la maçonnerie, ou dans des zones ayant été dans ce type de situation par le passé.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

-

Sous-type(s) :

- *Concrétion* : Sorte d'encroûtement en forme de dépôt compact nodulaire, botryoïde (comme une grappe) ou framboïde (comme une framboise). Une concrétion peut même avoir des formes coniques ou constituer des feuillettes verticales (draperies). Les stalagmites et stalactites sont des sortes de concrétions. En général, les concrétions ont une épaisseur irrégulière et ne suivent pas les contours des pierres. Elles ont une extension latérale limitée.

Ne pas confondre avec :

- *Croûte* : on emploie le terme encroûtement quand la figure d'altération est clairement le résultat d'un processus de précipitation, à partir de solutions ayant percolé à travers une maçonnerie. S'il n'y a pas de signes évidents qu'une percolation et une précipitation se sont produites, on préférera le terme croûte.
- *Lichen* : Certains lichens (ceux dénommés encroûtants) peuvent être confondus avec des encroûtements. Les lichens ne sont pas durs, contrairement aux encroûtements. Lorsque l'on gratte un lichen, des traces noirâtres ou vertes apparaissent, car on met alors au jour les algues ou cyanobactéries hébergées par le lichen.

Autres remarques :

Sur les monuments, les *encroûtements* sont constitués par des matériaux remobilisés par le processus de lessivage, provenant par conséquent du monument lui-même : les carbonates, sulfates, oxydes (oxydes métalliques, silice) sont fréquemment rencontrés.

ENCRUSTATION . ENCRÔTEMENT



Calcite encrustation covering a limestone masonry under an arch.
Concrétions formées sous un arc et recouvrant des pierres calcaires.



France, Vaison-la-Romaine, ancient cathedral Notre-Dame de Nazareth, cloister, 2005. CICRP / P. Bromblet

ENCRUSTATION . ENCRÔTEMENT



Concretions with the form of **stalagmites** under the arch of the aqueduct built of limestone.

Concrétions en forme de **stalagmites** sur l'intrados d'une arche d'un aqueduc en calcaire.



Portugal, Lisbon, Águas Livres Aqueduct 2002. Blocks are ca. 1m wide. LNEC / J. Delgado Rodrigues

ENCRUSTATION . ENCRÔTEMENT



Calcite encrustation linked to water leached from joints, on a granite, sandstone and schist ashlar.

Encrôtement de calcite lié à un écoulement d'eau à partir des joints sur un parement en granite, grès et schiste.



Scotland, Isle of Iona, Ancient convent (detail), 2006. Length of a stone, ca. 25 cm. CICRP / J.M. Vallet

FILM
FILM

Definition :

Thin covering or coating layer generally of organic nature, generally homogeneous, follows the stone surface. A film may be opaque or translucent.

Définition :

Recouvrement mince, homogène, d'épaisseur généralement uniforme, habituellement de nature organique, souvent transparent, et qui épouse la surface de la pierre.

Relationship with the substrate :

A film is generally adhering to but not penetrating into the substrate, possibly changing surface properties (aspect, colour, permeability) of the stone.

Relation avec le substrat :

Le film adhère généralement à la surface mais ne pénètre pas dans la pierre. Dans certains cas, il modifie les propriétés de surface de la pierre (aspect, couleur, perméabilité).

Equivalent terms to be found in other glossaries :

Pellicle, skin.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

Pellicule, peau.

Not to be confused with :

- *Patina*, which, to the naked eye, has no perceivable thickness.
- *Encrustation*, which refers to a strongly adhering mineral deposit, and may not follow the surface of the stone as a film would.

Ne pas confondre avec :

- *Patine*, qui a une épaisseur imperceptible à l'œil nu.
- *Encroûtement* qui se rapporte à un dépôt minéral fortement adhérent, n'épousant pas forcément la surface de la pierre.

Other remarks :

Paint layers, certain categories of water repellents or protective agents (antigraffitis), sealants, are considered films. A *bio-film* is a kind of *biological colonization* (see this term). Through ageing, a film may lose its translucency or detach from the substrate.

Autres remarques :

Les couches de peinture, les badigeons, certaines sortes d'hydrofuges ou d'anti-graffitis, des adhésifs, sont des films. Un *biofilm* est quant à lui une sorte de *colonisation biologique* (voir ce terme). Un film peut, en vieillissant, perdre sa transparence ou se détacher du substrat.

FILM . FILM



Porous limestone ashlar partially covered with multilayer paint **film**.

Parement en clacaire tendre partiellement recouvert par plusieurs épaisseurs de **films** de peinture.

Malta, Valletta, old town, 2003. LRMH / V. Vergès-Belmin

>	CRUST . CROÛTE	DEPOSIT . DÉPÔT	DISCOLOURATION . ALTÉRATION CHROMATIQUE	EFFLORESCENCE . EFFLORESCENCE	ENCRUSTATION . ENCROÛTEMENT
---	--------------------------	---------------------------	---	---	---------------------------------------

GLOSSY ASPECT
ASPECT LUISANT

Definition :

Aspect of a surface that reflects totally or partially the light. The surface has a mirror-like appearance.

Définition :

Aspect de surface qui reflète totalement ou partiellement la lumière. La surface ressemble à un miroir.

Equivalent terms to be found in other glossaries :

Polished surface.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

Other remarks :

A glossy aspect may be due to previous polishing (intentional or not), or to the presence of a transparent film which reflects light.

Autres remarques :

Un aspect brillant peut être dû à un polissage intentionnel ou non, ou à la présence d'un film ayant la propriété de réfléchir la lumière.

GLOSSY ASPECT . ASPECT LUISANT



Marble column, covered with a superficial film of polyvinyl acetate. This product was applied during a restoration campaign, to give back the marble its original **glossy aspect**.

Colonne en marbre couverte par un film d'acétate de polyvinyl. Ce produit a été appliqué lors d'une restauration, pour conférer un **aspect luisant** à la colonne.

France, Paris, Opéra Garnier, 1999.
Diameter of the column : ca. 0.7 M.
LRMH / V. Vergès-Belmin

GLOSSY ASPECT . ASPECT LUISANT



The **glossy aspect** of this parapet is due to the repeated rubbing action of people leaning over the bridge.

L'**aspect luisant** est dû aux frottements répétés du public s'appuyant sur le parapet du pont.

Italy, Venice, Rialto Bridge, 1995. LRMH / V. Vergès-Belmin

GLOSSY ASPECT . ASPECT LUISANT



Glossy aspect on pavement stones.
Aspect luisant de pierres de pavage.

Malta, Valletta, 2004. LRMH / V. Vergès-Belmin



GRAFFITI
GRAFFITI

Definition :

Engraving, scratching, cutting or application of paint, ink or similar matter on the stone surface.

Définition :

Forme d'altération superficielle résultant d'une incision, rayure ou application de peinture, encre ou matériau assimilé.

Other spelling :

Plural : *Graffiti*.

Autre orthographe :

-

Other remarks :

Graffiti are generally the result of an act of vandalism. However, some graffiti may have historical, aesthetical or cultural values and should be conserved.

Autres remarques :

Les *graffiti* sont généralement le résultat d'un acte de vandalisme. Cependant certains graffiti peuvent avoir une valeur historique, esthétique ou culturelle, auquel cas il faut les conserver.

GRAFFITI . GRAFFITI



Marble sculpture of the Potsdam park coloured by a **graffiti**.
Buste en marbre coloré par un **graffiti**.



Germany, Potsdam castle, LRMH / V. Vergès-Belmin

GRAFFITI . GRAFFITI



Graffiti in the west abutment of the Aqueduct built in limestone.

Graffitis peints sur la butée de l'aqueduc en pierre calcaire.

Portugal, Lisbon, Águas Livres Aqueduct, 2005. "Alex" spreads on ca. 1m. LNEC / J. Delgado Rodrigues

GRAFFITI . GRAFFITI



Graffitis obtained through scratching.

Graffitis obtenus par grattage.

Malta, Valletta, 2006. Porous limestone, LRMH / V. Vergès-Belmin

PATINA
PATINE

Definition :

Chromatic modification of the material, generally resulting from natural or artificial ageing and not involving in most cases visible surface deterioration.

Sub-type(s) :

- **Iron rich patina** : Natural black to brown thin layer enriched in iron/clay minerals, which can be found on iron containing sandstones. This kind of patina is generally observed in outdoors environment, and develops quite uniformly on the stone surface.
- **Oxalate patina** : Orange to brown thin layer enriched in calcium oxalates. This kind of patina may be found in outdoors environment, often on marble and limestone substrates.

Not to be confused with :

- *Film*, which is a thin visible homogeneous covering or coating layer generally of organic nature.
- *Black crust*, which is a generally coherent accumulation of materials on the surface. Black crusts are black to grey and have a perceivable thickness.
- *Discolouration*, which is a change of colour perceived as unattractive

Définition :

Modification chromatique superficielle, résultant d'une altération naturelle ou artificielle et n'impliquant généralement pas de dégradation superficielle visible.

Sous-type(s) :

- **Patine ferrugineuse** : Type de patine brune à noire, se formant naturellement sur les grès contenant du fer. Elles se développent assez uniformément sur la surface de la pierre, dans les zones exposées aux intempéries.
- **Patine d'oxalates** : Ces patines, orange à brunes, sont de fines couches enrichies en oxalates de calcium. Elles se forment sur différents substrats, le plus souvent sur calcaires et marbres, en milieu extérieur.

Ne pas confondre avec :

- *Film* qui correspond à un recouvrement mince et homogène, souvent de nature organique, qui épouse la surface de la pierre.
- *Croûte noire*, qui correspond à une accumulation cohérente grise à noire, de matériaux dont l'épaisseur est perceptible à l'œil nu.
- *Altération chromatique*, qui est une modification de couleur perçue comme inesthétique.

PATINA . PATINA



Oxalate **patina** developing on limestone.

Patine d'oxalates sur un calcaire.

Morocco, Volubilis archaeological site, Basilica, 2006. Width of a stone : ca. 45 cm. CICRP/ J.-M. Vallet

PATINA . PATINA



The sandstone elements of these buttresses show a variety of colours. Creamy to orange colours correspond to stones more recently set into the masonry. Brown colours are due to the development of an **iron-rich patina**, as a result of a longer exposure in the open air.

Les éléments en grès de ces contreforts présentent une variété de couleurs. Les teintes crème à orange correspondant aux pierres plus récemment mises en œuvre. La couleur brune est liée au développement d'une **patine ferrugineuse**, résultant d'une exposition plus longue aux intempéries.

Czech republic, Prague, Cathedral, 2002.
Stones size : ca 30 x 50 cm. LRMH / V. Vergès-Belmin

PATINA . PATINA



This sandstone sculpture, originally of light colour, has developed an **iron rich patina** over time.

Cette sculpture en grès clair présente une **patine ferrugineuse** noirâtre qui s'est formée sous l'effet prolongé des intempéries.

Czech republic, Prague, one of the sculptures of the Charles Bridge, 2002. LRMH / V. Vergès-Belmin

SOILING
ENCRASSEMENT

Definition :

Deposit of a very thin layer of exogenous particles (eg. soot) giving a dirty appearance to the stone surface.

Relationship with the substrate :

With soiling, the substrate structure is not considered as affected. Soiling may have different degrees of adhesion to the substrate.

Equivalent terms in other glossaries :

-

Not to be confused with :

- Crust, which has a visible thickness.
- Deposit, which has a visible thickness, and not systematically a dirty appearance.

Other remarks :

With increasing adhesion and cohesion, soiling can transform into a crust. Soiling may originate from atmospheric pollutants (industrial, domestic or car exhaust products) or from particles transported by running water or heating convection.

Définition :

Dépôt très fin de particules exogènes (par ex. poussières, suies) donnant un aspect sale à la surface de pierre.

Relation avec le substrat :

Le substrat n'est pas considéré comme dégradé. L'encrassement peut avoir différents degrés d'adhérence à la surface.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

Salissure.

Ne pas confondre avec :

- Croûte qui est cohérente, d'épaisseur visible.
- Dépôt qui a une épaisseur visible et n'a pas forcément un aspect sale.

Autres remarques :

Un encrassement peut évoluer en croûte noire lorsque son épaisseur et son adhésion s'accroissent. On fait parfois une distinction entre les encrassements ayant comme origine la pollution atmosphérique, ceux dus à des particules transportées par l'eau (ex. : coulures), et enfin ceux dus à une source anthropique (ex. : convection due au chauffage).

SOILING . ENCRASSEMENT



This very particular type of **soiling** is specific of stone surfaces treated with water repellents. Water pathways are limited to narrow stripes, where algae may develop preferentially.

Ce type particulier d'**encrassement** est spécifique aux surfaces hydrofugées. Le cheminement de l'eau se fait en étroites bandes, où les algues se développent de façon préférentielle.

France, Versailles, Castle Park, marble sculpture, 2002.
Large side : ca. 0.6 m. LRMH / V. Vergès-Belmin

SOILING . ENCRASSEMENT

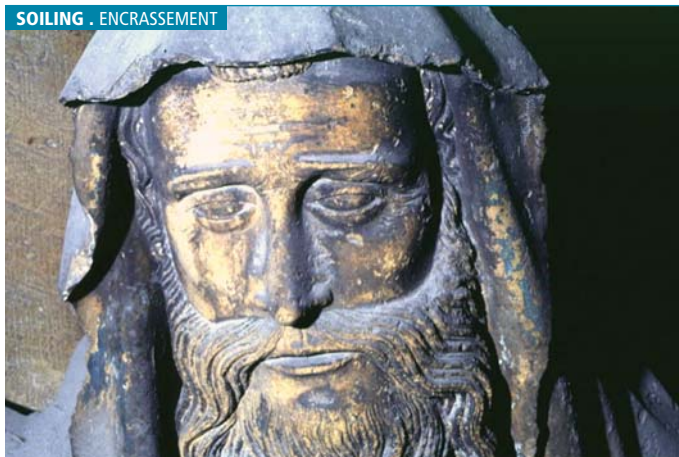


Thin, veil-like **soiling** by atmospheric dust on horizontal and subhorizontal parts of the sculptures.

Encrassement fin constitué de particules atmosphériques formé sur les surfaces horizontales et subhorizontales de la sculpture du tympan.

France, Marseille, La Nouvelle Major cathedral, Grey Serena sandstone and white limestone, 2006. Size of the tympanum : ca. 2.5 m. CICRP / J.-M. Vallet

SOILING . ENCRASSEMENT



Soiling at the surface of a limestone sculpture protected against rainfall.

Encrassement à la surface d'une sculpture en calcaire protégée de la pluie.

France, Reims, Cathédrale Notre-Dame. Façade occidentale, portail central, 1989. Head size : ca. 40cm. LRMH DIA00015622 / J.P. Bozellec

SUBFLORESCENCE

SUBFLORESCENCE

Definition :

Poorly adhesive soluble salts, commonly white, located under the stone surface.

Relationship with the substrate :

Subfloreescences are hidden, unless the stone layer over them detaches. In that case, salt crystals become visible on the newly exposed surface.

Equivalent terms to be found in other glossaries :

Cryptoflorescence.

Not to be confused with :

- *Efflorescence*, which corresponds to salt crystallization on the stone surface of the stone instead of under it.

Other remarks :

Subfloreescence is commonly the result of evaporation of saline water present in the porous structure of the stone. As subfloreescences develop inside the porous structure, they often result in scaling of the surface.

Définition :

Cristaux de sels habituellement blancs, peu adhérents, formés sous la surface de la pierre.

Relation avec le substrat :

Les subfloreescences sont généralement cachées. Elles peuvent être mises au jour quand la couche de pierre sus-jacente se détache.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

Cryptoflorescence.

Ne pas confondre avec :

- *Efflorescence*, qui correspond à une cristallisation en surface et non en profondeur.

Autres remarques :

Les *subfloreescences* résultent du transfert puis de l'évaporation d'eau contaminée par des sels dans la structure poreuse de la pierre. Les subfloreescences ont souvent pour conséquence une perte de pierre par desquamation.

SUBFLORESCENCE . SUBFLORESCENCE



Formation of white **subflorescence**, i.e. salt deposits within porous sandstone leading to loss of the stone surface, resulting from the use of de-icing salts at the entrance to the building.

Formation de **subflorescences** blanches, c'est-à-dire de dépôts de sels au sein d'un grès poreux, entraînant la chute de la partie superficielle de la pierre. Le phénomène est dû à l'utilisation de sels de déneigement à l'entrée du bâtiment.

Scotland, Glasgow, Newark Drive, 2005.
British Geological Survey / E. Hyslop

**BIOLOGICAL
COLONIZATION
COLONISATION
BIOLOGIQUE**

Definition :

Colonization of the stone by plants and micro-organisms such as bacteria, cyanobacteria, algae, fungi and lichen (symbioses of the latter three). Biological colonization also includes influences by other organisms such as animals nesting on and in stone.

Définition :

L'expression colonisation biologique s'applique surtout aux plantes et aux microorganismes tels que bactéries, cyanobactéries, algues, moisissures et lichens (symbioses des trois derniers). Il s'applique aussi aux structures fabriquées par des animaux, tels que des nids.

Relationship with the substrate :

Direct growth on and in stone or stone cavities ; also indirect influences by nearby trees and other organisms.

Relation avec le substrat :

Les colonisations biologiques se développent aussi bien sur la surface de la pierre, que dans des fissures ou cavités.

Equivalent terms to be found in other glossaries :

Biological growth, biological overgrowth, living exogenous material.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

Croissance biologique, Prolifération végétale.

Other spelling :

Biological colonisation.

Autre orthographe :

-

Not to be confused with :

- **Déposit** : consists of an accumulation of exogenic material, such as dust, droppings, on the stone surface. For instance, a bird nest, a spider web are part of biological colonization, but bird or bat droppings are deposits

Ne pas confondre avec :

- **Dépôt** : s'applique à une accumulation de matériaux exogènes, sans notion de colonisation par le monde vivant ; ainsi, une toile d'araignée est considérée comme une colonisation biologique, mais un amoncellement de fientes de chauve-souris ou d'oiseaux est un dépôt.

Other remarks :

Biological colonization may be used when a mixture of different types of organisms are present on a stone, and are not distinguishable from each other.

Biofilm : Mono- to multilayered microbial colony attached to surfaces with varying thickness of up to 2mm. Often a biofilm consists of very few cells of different microorganisms embedded in large amounts of extracellular slime. These cohesive often sticky layers may shrink and expand according to the supply of water. Biofilms often create multicoloured *biopatina* by production of colouring agents

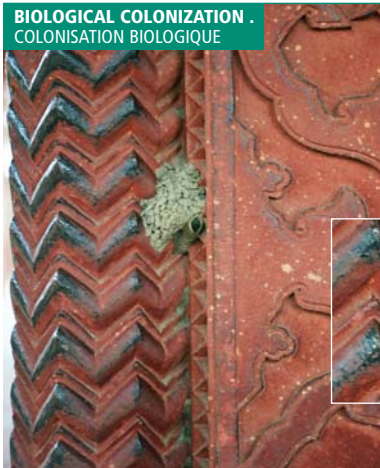
Higher plants grow sometimes to a considerable size at unexpected locations.

Autres remarques :

L'expression *colonisation biologique* permet de décrire un mélange de différents organismes difficiles à distinguer les uns des autres.

Biofilm : communauté microbienne superficielle, mono- à multi-couches (épaisseur pouvant atteindre 2 mm). Un biofilm consiste souvent en une grande quantité de matière extracellulaire (par exemple polysaccharides produits par certaines algues) associée à très peu de cellules. Le biofilm, souvent visqueux, peut rétrécir ou gonfler au gré des apports en eau. Il forme souvent des patines (*biopatines*), du fait d'une production de colorants.

Les plantes poussent parfois dans des endroits inattendus, et peuvent atteindre des tailles considérables.

BIOLOGICAL COLONIZATION .
COLONISATION BIOLOGIQUE

This mason wasp nest on a sandstone carved element constitutes a type of **biological colonization**.

Ce nid de guêpe maçonner sur un élément en grès sculpté constitue un exemple de **colonisation biologique**.

India, Fatehpur Sikri, 2003. LRMH / V. Vergès-Belmin

BIOLOGICAL COLONIZATION .
COLONISATION BIOLOGIQUE

Biological colonization constituted of an association of algae (dark grey), lichen (light grey and orange) and mosses (green cushions, 2cm large).

Colonisation biologique composée d'une association d'algues (gris foncé), de lichens (gris clair et orange) et de mousses (coussins vert), largeur 2 cm.

France, Bourges, Cathedral, limestone bank, 2007. LRMH / V. Vergès-Belmin

BIOLOGICAL COLONIZATION . COLONISATION BIOLOGIQUE



Biological colonization (essentially plants and algae) on a limestone masonry.

Colonisation biologique (essentiellement plantes et algues) sur une maçonnerie en calcaire.

Malta, Mdina, gate of the old fortified capital, 2005. IMCR / J. Cassar

BIOLOGICAL COLONIZATION . COLONISATION BIOLOGIQUE



Dark grey diffuse **biological colonization** in dolomite and limestone.

Colonisation biologique gris foncé sur calcaire et dolomie.

Portugal, Tomar, Christ Convent, 2001. Photo of 10m width approximately. LNEC / J. Delgado Rodrigues

**ALGA
ALGUE**

Definition :

Algae are microscopic vegetal organisms without stem nor leaves which can be seen outdoors and indoors, as powdery or viscous deposits (thickness : tenth of mm to several mm). Algae form green, red, brown, or black veil like zones and can be found mainly in situations where the substrate remains moistened for long periods of time. Depending on the environmental conditions and substrate type, algae may form solid layers or smooth films. On monuments, algae are constituted of unicellular to pluricellular clusters, and they never form macro-organisms.

Relationship with the substrate :

Algae generally constitute superficial films. They may be found also deeper into the substrate (under scales, in cracks).

Other orthograph :

Plural form : *algae*.

Not to be confused with :

Algae may be confused with *epilithic lichen*, with *fungae* and sometimes with soot or mineral deposits soiling the stone surface. If algae are present, wetting and brushing the surface will turn it to green due to the presence of chlorophyll.

Other remarks :

Several groups of algae may grow on and in stone depending on climate and stone type. Green algae (sometimes red, e.g. *trentepohlia*) diatoms (usually yellow to brown), and in rare cases red algae may occur. Cyanobacteria (formerly called blue-green algae) are very frequent stone dwellers and can cause black, bluish or even violet stains.

In some cases the stone serves as a source of nutrients. However usually the stone surface is only a solid host for growth.

Définition :

Les algues sont des organismes végétaux microscopiques sans tige ni feuille formant à l'intérieur comme à l'extérieur des édifices des voiles verts, noirs ou rouges ou bruns (épaisseur quelques dixièmes de mm à plusieurs mm). Selon les conditions environnementales et le substrat les algues peuvent former des films pulvérulents ou visqueux. Les algues se développent principalement dans les situations où la surface du substrat reste humide pendant de longues périodes. Sur les monuments, les algues sont constituées de rassemblements uni- ou multicellulaires, elles ne forment jamais de macro-organismes.

Relation avec le substrat :

Les films algaires sont généralement superficiels, mais peuvent aussi être rencontrés plus en profondeur (dans des fissures, sous des écailles etc.).

Autre orthographe :

-

Ne pas confondre avec :

Les *moisissures*, et parfois la suie et des dépôts minéraux peuvent se confondre avec une colonisation alguaire. Si des *algues* sont présentes, la surface verdira suite à un mouillage et un brossage, à cause de la présence de chlorophylle.

Autres remarques :

Plusieurs groupes d'algues se développent en fonction du climat et du type de pierre. Les cyanobactéries (autrefois appelées algues bleues) sont des microorganismes colonisant très fréquemment la pierre : elles sont à l'origine de taches noires, bleuâtres ou même violettes. Les algues vertes (parfois de couleur rouge comme les *Trentepohlias*) et les diatomées (usuellement brunes à jaunes) sont assez fréquentes. On rencontre plus rarement des algues rouges.

Dans certains cas la pierre est utilisée comme source de nutriment ; cependant habituellement la surface de la pierre est simplement un support de croissance.

ALGA . ALGUE



Green algae growing on a limestone buttress.

Algues vertes sur un contrefort en pierre calcaire.

France, Thouars, Eglise Saint-Médard, 1994. Dimension stones 30 cm thick. LRMH / G. Oriol

ALGA . ALGUE



Red algae on a bas-relief sandstone sculpture.

Algues rouges sur un bas relief en grès.

Cambodia, Angkor, Chao Sey, 2003. LRMH / V. Vergès-Belmin

ALGA . ALGUE



Green algae developing on a lime render on stone masonry.

Algues vertes sur une maçonnerie en pierre enduite.

Czech Republic, Nedvedice, South Moravia, Pernstejn Castle, 2004. National Heritage of the Czech Rep. / D. Michoinova

LICHEN
LICHEN

Definition :

Vegetal organism forming rounded millimetric to centimetric crusty or bushy patches, often having a leathery appearance, growing generally on outside parts of a building. Lichen are most commonly grey, yellow, orange, green or black and show no differentiation into stem, root and leaf.

Relationship with the substrate :

A lichen is composed of a thallus, eventually bearing fruiting bodies, generally developed on the stone surface, and rhizines that may penetrate deep into the stone (tens to several millimeters).

Sub-type(s) :

Lichen usually are divided into crustose, folioid and epilithic types. When their thallus is mainly inside the stone, they are called endolithic lichen.

Not to be confused with :

Moss, alga, mould : see those terms.

Other remarks :

All lichen represent symbiotic growth of a fungus and green alga or a cyanobacterium. Lichen is a common feature on outdoor stone and is generally best developed under clean air conditions, but growth may be facilitated by certain pollutants such as nitrogen oxides derived primarily from vehicle pollution or agriculture. Former lichen growth may be detected by typical *pitting* structures (see this term) or lobate or mosaic patterns and even depressions.

Définition :

Structure végétale millimétrique à centimétrique, généralement arrondie, ayant un aspect encroûtant ou buissonnant, et l'aspect du cuir. De couleur variée (orange, vert, gris, brun ou noir), ils ne montrent pas de différenciation en feuilles, tige et racine. Les lichens se développent généralement sur les surfaces externes de monuments.

Relation avec le substrat :

Un lichen est composé d'un thalle, pouvant porter des fructifications, développé sur la surface de la pierre, et de rhizines qui peuvent pénétrer profondément dans la pierre (quelques dixièmes à dizaines de mm).

Sous-type(s) :

Les **lichens** se subdivisent en trois types : encroûtant, foliacé et épilithique. Quand leur thalle se développe principalement dans la pierre, ils sont appelés lichens endolithiques.

Ne pas confondre avec :

Mousse, algue et moisissure.

Autres remarques :

Tous les lichens sont des symbioses d'une moisissure et d'une algue chlorophycée ou d'une cyanobactérie. Les lichens se rencontrent fréquemment sur les ouvrages en pierre et se développent mieux en environnement atmosphérique non pollué, bien que la croissance de certains puisse être facilitée par des polluants tels que les oxydes d'azote liés à la pollution automobile ou aux pratiques agricoles (engrais). Une surface ayant été colonisée par des lichens peut montrer des *piqûres* (voir ce terme), ou des figures lobées ou en mosaïque, voire des cavités arrondies de taille centimétrique.

LICHEN . LICHEN



Lichens on a marble figure.
Lichens sur une sculpture en marbre.

Switzerland, Pontresina, Cemetery, 1993



LICHEN . LICHEN



Lichen on marble sculpture.
Lichen sur des pots à feu en marbre.

Portugal, Évora, Cathedral, 2001. Pieces of 1.5m high approximately. LNEC / J. Delgado Rodrigues



LICHEN . LICHEN



Lichen on a coarse grained granite monolith.
Lichen sur un monolithe en granite à grains grossiers.

Portugal, Évora, Almendres Cromlech, 2004. Monolith 2m high approximately. LNEC / J. Delgado Rodrigues



LICHEN . LICHEN



Foliose **lichen** (Ramalina sp.) growing on a granite dimension stone.

Lichen foliacé (ramalina sp.) poussant sur un parement en granite.

France, Penmarc'h, Saint-Nonna church, 1991. Picture small side : 15cm. LRMH DIA00091617 / J.P. Bozellec

LICHEN . LICHEN



White foliose **lichen** on a basaltic Tiki
Lichen foliacé blanc sur une sculpture Tiki en basalte.

French Polynesia, Marques Islands, Atuona, 2006. LRMH / G. Oriol



**MOSS
MOUSSE**

Definition :

Vegetal organism forming small, soft and green cushions of centimetric size. Mosses look generally like dense micro-leaves (sub- to millimetric size) tightly packed together. Mosses often grow on stone surface open cavities, cracks, and in any place permanently or frequently wet (masonry joints), and usually shady.

Définition :

Organisme végétal en forme de coussinets verts souples au toucher, de taille centimétrique. Les mousses ont l'apparence de petites feuilles (taille submillimétrique à millimétrique) assemblées en bouquets serrés. Les mousses se développent dans des cavités ouvertes, des fissures, des joints, toutes zones constamment ou souvent humides et/ou ombragées.

Relationship with the substrate :

Mosses develop brown rhizines and may create a micro-soil zone between the stone surface and the green part.

Relation avec le substrat :

Les *mousses* développent des sortes de racines (rhizines) de couleur brune qui peuvent à la longue créer un micro-sol entre la surface de la pierre et la partie verte.

Not to be confused with :

- *Lichen*, which are composed of a thallus and do not have the typical organisation of micro-leaves tightly packed together.
- *Algae* : Algae are green during the humid season, but look different from mosses (viscous consistency, absence of micro-leaves).

Ne pas confondre avec :

- Les *lichens*, qui sont organisés en thalles et non en petits bouquets de micro- feuilles.
- *Algue* : Certaines formes d'algues sont vertes en saison humide, mais se différencient des mousses par une consistance visqueuse et l'absence de structures en coussinets de micro-feuilles.

Other remarks :

Mosses often change morphology and colour under lack or excess of water. During dry periods of the year, the cushions shrink, become harder and brittle, and their colour turns to brown.

Autres remarques :

L'apparence des *mousses* change en cas de carence ou d'excès d'eau. En saison sèche, les coussinets rétrécissent, durcissent, deviennent cassants et leur couleur vire au brun.

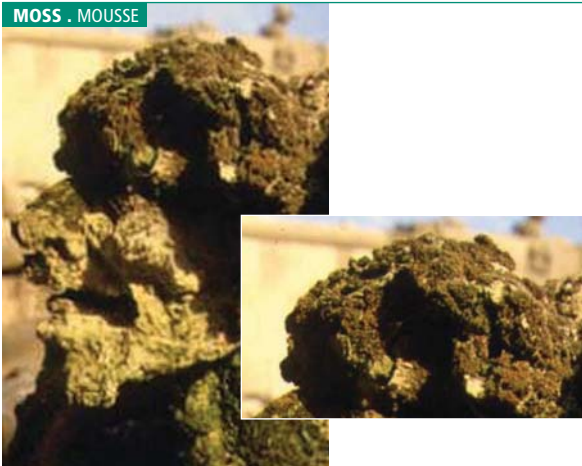
MOSS . MOUSSE



Different kinds of **mosses** developed on sandstone.
Différentes sortes de **mousses** sur une petite maçonnerie en grès.

Sweden, Stockholm. Skanska / M. Klingspor-Rotstein

MOSS . MOUSSE



Chalk sculpture, showing **mosses**, which appear brownish (typical aspect during the dry season), and are developed on the upper part of the figure.

Élément en craie présentant deux types de colonisations biologiques : des **mousses** de couleur brunâtre (aspect typique pendant la saison sèche) sont localisées dans la partie supérieure de la sculpture.

*France, Amiens (Somme, 60). Notre-Dame cathedral, 1991. Head size : 20 cm.
LRMH / V. Vergès-Belmin*

MOSS . MOUSSE



Moss on the joints of a granite ashlar.

Mousse sur les joints d'un parement en granite

Scotland, Aberdeen, St Nicholas Kirk. Pers. Archive Réf. N°30 / I. Maxwell

**MOULD
MOISSISURE**

Definition :

Microscopic fungus which colonies, to the naked eye, look like a downy film or a network or star-like millimetric patches of filaments of diverse colours (white, grey, black).

Définition :

Une moisissure est un champignon microscopique. La croissance d'une moisissure peut atteindre des dimensions visibles à l'œil nu sous la forme d'une pellicule duveteuse de diverses couleurs (blanc, gris, noir surtout) ou de filaments croissant depuis un centre (de façon centripète) et formant ainsi un réseau de structures en étoiles, ayant un diamètre de 2 à 10 mm.

Relationship with the substrate :

Moulds, by their filamentous and/or chain-like growth may penetrate several centimeters into the stone substrate.

Relation avec le substrat :

Les filaments ou chapelets de cellules des moisissures peuvent pénétrer la pierre sur plusieurs centimètres.

Equivalent terms to be found in other glossaries :

Fungi.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

-

Other spelling :

Mold (US)

Autre orthographe :

-

Not to be confused with :

- *Algae*, which form powdery or viscous layers and are only found in areas which remain humid for long periods of time.
- *Lichen*, which form generally crusty to bushy patches. Lichen coverings are thicker than mould coverings.
- Salt *efflorescences*, and initial stages of calcite encrustations, which are both mineral features.

Ne pas confondre avec :

- *Algues* qui forment des couches poudreuses ou visqueuses et qui ne se rencontrent que dans les zones humides sur de longues périodes.
- *Lichens* qui forment des structures plus épaisses, encroûtantes ou buissonnantes.
- Les *efflorescences salines*, les encroûtements calcitiques à un stade initial, tous deux de nature minérale.

Other remarks :

Mould often create serious damage by chemical and mechanical action and heavy discoloration. As the metabolism of mould necessitates organic substrates mould often develops on algal metabolic products found on stone. Organic pollution of the atmosphere also favours mould growth.

Autres remarques :

Les moisissures ont besoin d'un apport organique pour se développer sur les matériaux organiques, mais elles peuvent aussi se développer sur et dans de nombreux types de pierre en association avec les algues dont elles utilisent les produits métaboliques. La pollution organique d'origine atmosphérique favorise aussi la croissance des moisissures.

MOULD . MOISSURE



Down-like white **moulds** on a limestone block.

Moisissures blanches sous forme de duvet sur une pierre calcaire.



France, les salles Lavauguyon, Sainte- Eutrope church, 2008.
Photo large side : 40cm. /
V. Legoux

**PLANT
PLANTE**

Definition :

Vegetal living being, having, when complete, root, stem, and leaves, though consisting sometimes only of a single leafy expansion (e.g. Tree, fern, herb).

Définition :

Etre vivant végétal organisé différencié en racine(s), tige(s) et feuilles. Parfois cependant, la plante peut ne se résumer qu'à une simple expansion foliaire (ex : Fougère, arbre, arbuste, herbe).

Equivalent terms to be found in other glossaries :

Higher plant, vegetation.

Termes équivalents dans d'autres glossaires :

Végétation.

Other remarks :

If buildings are not maintained, *plants* will eventually colonise places where water is accessible, extending roots into joints and fractures. As the roots grow they can widen these joints and cracks and break the stone. They may also contribute to keep areas damp. This in turn, exacerbates other processes such as salt deterioration.

Autres remarques :

Si un édifice n'est pas entretenu, des *plantes* finiront par le coloniser. Elles développent alors leur système racinaire dans les joints et fractures où l'eau est accessible. En croissant, les racines participent à la fracturation des pierres, voire au démantèlement des maçonneries. Les *plantes* peuvent aussi maintenir une certaine humidité qui exacerbe d'autres processus, par exemple l'altération par les sels.

PLANT . PLANTE

Higher **plant** (silk cotton) growing on a temple.**Plante** supérieure (arbre du type fromager) poussant sur un temple.*Cambodia, Angkor, Chao Sey, 2003. ICBM / W. Krumbein*

PLANT . PLANTE

**Plants** growing on sandstone basalt masonry.**Plantes** poussant sur une maçonnerie faite de moellons en grès et basalte appareillé.*Czech Republic, Central Bohemia, Bezdez Castle, 2003. Plant 0,1 - 0,2 m. Nat. Heritage of the Czech, Rep. / D. Michoinova.*

PLANT . PLANTE

Mollasse : Higher **plant** (Fig tree) growing on a roof.**Plante** supérieure (figuier) poussant sur le toit d'un édifice en grès molas-sique.*France, Capestang (Aude), Castle (roof of the), 2005. Length of a stone, ca. 35 cm. CICRP/ J.M. Vallet*

ENGLISH / FRENCH
ANGLAIS / FRANÇAIS

		page			page
Abrasion	Abrasion	32	Gap	Trou	36
Alga	Algue	66	Glossy aspect	Aspect brillant	54
Alteration	Altération	8	Graffiti	Graffiti	56
Alveolization	Alvéolisation	28	Granular disintegration	Désagrégation granulaire	20
Biofilm	Biofilm	52	Hair crack	Microfissure	10
Biological Colonization	Colonisation biologique	64	Impact damage	Trace d'impact	32
Black Crust	Croûte noire	42	Keying	Bûchage	32
Bleaching	Décoloration	46	Lichen	Lichen	68
Blistering	Boursouffure	14	Loss of components	Perte de constituants	30
Bursting	Eclatement	16	Loss of matrix	Perte de matrice	30
Chalking	Farinage	20	Mechanical Damage	Dégât mécanique	32
Chipping	Epaufrure	22	Microkarst	Microkarst	34
Colouration	Coloration	46	Missing part	Partie manquante	36
Concretion	Concrétion	50	Moist area	Zone foncée due à l'humidité	46
Contour Scaling	Contour Scaling	26	Moss	Mousse	70
Coving	Creusement	28	Mould	Moisissure	72
Crack	Fissure	10	Patina	Patine	58
Craquele	Craquellement	10	Peeling	Pelage	24
Crumbling	Emiettement	20	Perforation	Perforation	38
Crust	Croûte	42	Pitting	Pitting	40
Cut	Incision	32	Plant	Plante	74
Damage	<i>Pas de terme équivalent</i>	8	Powdering	Poudroiment	20
Decay	<i>Pas de terme équivalent</i>	8	Roughening	Augmentation de rugosité	30
Deformation	Déformation	12	Rounding	Erosion en boule	30
Degradation	Dégradation	8	Sanding	Désagrégation sableuse	20
Delamination	Délitage	18	Scaling	Desquamation	26
Deposit	Dépôt	44	Scratch	Rayure	32
Deterioration	<i>Pas de terme équivalent</i>	8	Soiling	Encrassement	60
Differential Erosion	Erosion différentielle	30	Spalling	Desquamation en plaque	26
Discolouration	Altération chromatique	46	Splintering	Fragmentation en esquille(s)	22
Disintegration	Désagrégation	20	Splitting	Clivage	10
Efflorescence	Efflorescence	48	Staining	Tache	46
Encrustation	Encroûtement	50	Star Crack	Fissuration en étoile	10
Erosion	Erosion	30	Subflorescence	Subflorescence	62
Exfoliation	Exfoliation	18	Sugaring	Désagrégation saccharoïde	20
Film	Film	52	Weathering	Altération météorique	8
Flaking	Ecaillage	26	<i>No equivalent term</i>	Bûchage	32
Fracture	Fracture	10	<i>No equivalent term</i>	Dépolissage	30
Fragmentation	Fragmentation	22			

Abrasion	Abrasion	32	Erosion différentielle	Differential Erosion	30
Algue	Alga	66	Erosion en boule	Rounding	30
Altération	Alteration	8	Exfoliation	Exfoliation	18
Altération chromatique	Discolouration	46	Farinage	Chalking	20
Altération météorique	Weathering	8	Film	Film	52
Alvéolisation	Alveolization	28	Fissuration en étoile	Star Crack	10
Aspect brillant	Glossy aspect	54	Fissure	Crack	10
Augmentation de rugosité	Roughening	30	Fracture	Fracture	10
Boursouffure	Blistering	14	Fragmentation	Fragmentation	22
Bûchage	Keying	32	Fragmentation en esquille(s)	Splintering	22
Clivage	Splitting	10	Graffiti	Graffiti	56
Colonisation biologique	Biological Colonization	64	Incision	Cut	32
Coloration	Colouration	46	Lichen	Lichen	68
Concrétion	Concretion	50	Microfissure	Hair crack	10
Contour Scaling	Contour Scaling	26	Microkarst	Microkarst	34
Craquellement	Craquele	10	Moisissure	Mould	72
Creusement	Coving	28	Mousse	Moss	70
Croûte	Crust	42	Partie manquante	Missing part	36
Croûte noire	Black Crust	42	Patine	Patina	58
Décoloration	Bleaching	42	Patine argilo-ferrugineuse	Iron-rich patina	58
Déformation	Deformation	12	Patine d'oxalates	Oxalate patina	58
Dégât mécanique	Mechanical Damage	32	Pelage	Peeling	24
Dégradation	Degradation	8	Perforation	Perforation	38
Délitage	Delamination	18	Perte de constituants	Loss of components	30
Dépolissage	<i>No equivalent term</i>	30	Perte de matrice	Loss of matrix	30
Dépôt	Deposit	44	Piqûre	Pitting	40
Désaggrégation granulaire	Granular disintegration	20	Plante	Plant	74
Désaggrégation	Disintegration	20	Poudroïement	Powdering	20
Désaggrégation sableuse	Sanding	20	Rayure	Scratch	32
Desquamation	Scaling	26	Subfloreescence	Subfloreescence	62
Desquamation en plaque	Spalling	26	Tache	Staining	46
Ecaillage	Flaking	26	Trace d'impact	Impact damage	32
Eclatement	Bursting	16	Trou	Gap	36
Efflorescence	Efflorescence	48	Zone foncée due à l'humidité	Moist area	46
Emiettement	Crumbling	20			
Encrassement	Soiling	60			
Encroûtement	Encrustation	50			
Epaufrure	Chipping	22			
Erosion	Erosion	30			

- Anonyme, 1999 : Commission européenne, DGX, projet Raphaël 99/II.2.a.54/F, file S12.81329, CRISTAL, Sculpture, Définitions en français, C2RMF, 6 rue des pyramides 75041 Paris Cedex 01.
- Arnold A., Jeannette D. & Zehnder K. 1980 : ICOMOS GP 80 Proposal for a terminology of weathering phenomena on building stones.
- De Henau P., Tourneur F. & J. Barlet 1998/1999 : Terminologie descriptive et iconographie des altérations de surface chez les matériaux pierreux. Bull. Com. Royale des monuments, sites et fouilles, T16-2, p. 45-96
- De Vigan J. et al., 1990 : Dicobat : Dictionnaire général du bâtiment / Ris-Orangis : Ed. Arcature, cop. , 957 p.
- Fitzner B., Heinrichs K. & Kownatzki R., 1995 : Weathering forms- classification and mapping, Verwitterungsformen - Klassifizierung und Kartierung. Denkmalpflege und Naturwissenschaft, Natursteinkonservierung 1. Ernst & Sohn, Berlin, p.41-88.
- Fitzner B., Heinrichs K., 2002 : Damage diagnosis on stone monuments - weathering forms, damage categories and damage indices.- In Prikryl, R. & Viles, H. (ed.): Understanding and managing stone decay, Proceeding of the International Conference "Stone weathering and atmospheric pollution network (SWAPNET)", Charles University, Prague, The Karolinum Press p.11-56.
- Franke L., Schumann I., Van Hees R., Van der Klugt L., Naldini S., Binda L., Baronio G., Van Balen K., Mateus J., 1998 : Damage Atlas, Classification of Damage Patterns Found in Brick Masonry. Protection and Conservation of European Cultural Heritage, Research Report European Commission, N°8, vol.2. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.
- Henriques M.A., Delgado-Rodrigues J., Aires-Barros L., Proença N., 2004 : Materiais Pétreos e similares : terminologia das formas de alteração e degradação. In : ICT Informação técnica, Patologia e reabilitação das construções, ITPRC 2, 39p.
- Grimmer, Ann E., ed. 1984 : A Glossary of Historic Masonry Deterioration Problems and Preservation Treatments. National Park Service Preservation Assistance Division : Washington, DC.
- ICOMOS Stone Committee newsletter, 1991 : Unpublished document.
- Normal 1/88, 1990 : "Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico" "Macroscopic alteration of stone materials : glossary" Comas Graphica, Rome, 36p.
- RILEM Commission 25-PEM, 1980 : S.I. : Essais recommandés pour mesurer l'altération des pierres et évaluer l'efficacité des méthodes de traitement / Recommandations provisoires. Matériaux et constructions, Bordas-Dunod, ISSN 0025- 5432, vol. 13, No 75, p. 175-253.
- Van Hees R.P.J., Naldini S., 1995 : Masonry Damage Diagnostic System, International Journal for Restoration of Buildings and Monuments, Vol. 1, No.6, November 1995, p.461-473.
- VDI 3798, 1998 : Untersuchung und Behandlung von immissionsgeschädigten Werkstoffen, insbesondere bei kulturhistorischen Objekten. Die graphische Dokumentation. VDI-Richtlinien, p.1-27.





ICOMOS-ISCS :

Illustrated glossary on stone deterioration patterns

Glossaire illustré sur les formes d'altération de la pierre

English-French version
Version Anglais-Français

ICOMOS-ISCS Web site

The ISCS Website includes among other things, the terms and definitions of the seven background glossaries on which the ISCS glossary has been set up. Terms and definitions can be found in English, Spanish, German, Portuguese and French. A cumulated alphabetical list, including all the terms that can be found in each specific language, has been set up. Available definitions of each term can be visualised simultaneously in any selected language.

Address :
<http://lrnh-ext.fr/icomos/consult/index.htm>

Site Web du comité ICOMOS-ISCS

Le site web du Comité International Pierre de l'ICOMOS comporte, entre autres, les termes et définitions des sept glossaires ayant servi de référence au glossaire ISCS. L'information est délivrée en Anglais, Français, Allemand, Espagnol et Portugais. Une liste alphabétique cumulant tous les termes identifiés dans chaque langue a aussi été constituée. Pour un terme donné, les définitions disponibles dans différents glossaires peuvent être visualisées simultanément, et ceci dans chaque langue.

Adresse :
<http://lrnh-ext.fr/icomos/consult/index.htm>

