

Gérer les problèmes de sels

Session de formation permanente organisée par le département des restaurateurs

Champs-sur-Marne, Laboratoire de recherche des monuments historiques (LRMH)

6, 7, 8 juillet 2016

Orientation bibliographique réalisée par la Bibliothèque de l'Inp et les intervenants

Tous les documents ci-dessous peuvent être consultés à la Bibliothèque de l'INP, à l'exception de ceux précédés d'un astérisque.

Les sels : facteurs de dégradation du patrimoine

*GUILLERME André, *Bâtir la ville, Révolution industrielle dans les bâtiments de construction : France – Grande Bretagne (1760-1840)*, Seyssel, Champ-Vallon, 1995

HERITAGE Alison, HERITAGE Adrian, ZEZZA Fulvio, *Desalination of historic buildings, stone and wall paintings*, London : Archetype publications, 2013 [Fait partie du "Desalination project" clôturé par un colloque du même nom ayant eu lieu à Cologne, les 28-29 septembre 2009]

KLOPPMANN Wolfram, VERGES-BELMIN Véronique, ROLLAND Olivier, et al., « Néof ormation des sulfates comme facteur de dégradation des pierres des monuments. Détermination par traçage isotopique (B,O,S) des sources internes et externes du soufre », *Techne*, 2008 - n° hors-série [Actes du colloque *Science des matériaux du patrimoine culturel*, 6 et 7 décembre 2008]

ROLLAND Olivier, « Les châteaux de la Loire malades du plâtre ? », *CoRé*, N°6, mai 1999, p. 49-53

ROLLAND Olivier, [Sculptures monumentales : tests simples d'identification de mortiers, résines et sels](http://arset.les-forums.com/topic/45/sculptures-monumentales-tests-simples-d-identifi/) support de cours, Tours, 2008 <<http://arset.les-forums.com/topic/45/sculptures-monumentales-tests-simples-d-identifi/>> (consulté le 1^{er} juillet 2016)

ROYER Amandine, « Le « ciment romain » en France : un matériau du XIXème siècle méconnu », *Monumental*, 2006, p. 90-95

VERGES-BELMIN Véronique, BROMBLET Philippe, « Altération de la pierre par les sels », *Monumental*, 2001, p. 226-233

Les sels : étude et caractéristiques

BLAÛER BÔHM Christine, « Salzuntersuchungen an Baudenkmälern », *Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung*, 1994 - Vol. 8 n° 1, p.86-103

Conservation des biens culturels - Extraction et Détermination des sels solubles dans la pierre naturelle et les matériaux associés utilisés dans le patrimoine culturel, norme AFNOR française (NF EN 16455), 15 novembre 2014

VERGES-BELMIN Véronique, BROMBLET Philippe, « Les méthodes d'analyse des sels », *Monumental*, 2001, p. 234-239

ODEGAARD Nancy, HILL Patricia, SANTARELLI Brunella, et al., « Detecting and identifying salts during the desalination process with spot test papers », *WAAC Newsletter*, Janvier 2011, Vol. 33 n° 1, p. 14-17

VOUVE Jean, VOUVE Frédérique, « Mécanismes d'acquisition et processus de transferts des sels au sein de matériaux et objets poreux perméables », in *7es journées d'études de la SFIC, Poitiers, 9-10 Mai 1996*, Champs-sur-Marne, SFIC, 1996, p. 21-32

Le dessalement : principes et méthodes

BROMBLET Philippe, VERGES-BELMIN Véronique, « L'élimination des sulfates sur la statuaire de plein air : une habitude discutable » in *Le dessalement des matériaux poreux, Journée d'étude de la SFIC, Poitiers, 9-10 mai 1996*, Champs-sur-Marne : SFIC, 1996, p. 55-63

DOEHNE Eric, PRICE Clifford A., *Stone Conservation. An Overview of Current Research*, Los Angeles, The Getty Conservation Institute, 2010 (second edition)

LIEGEY Anne, « L'élimination des sels solubles: protocole de dessalement des tablettes cunéiformes en terre crue ou cuite », *Conservation restauration des biens culturels (CRBC)* ; 2012 - n° 30, p. 19-24

RINUY Anne, SCHWEIZER François, « Méthodes de conservation d'objets de fouilles en fer, étude quantitative comparée de l'élimination des chlorures », *Studies in Conservation*, 1981, Vol. 26 n° 1, p. 29-41

WHITE Chris, POOL Marilen, CARROLL Norine, « Short communication : a revised method to calculate desalination rates and improve data resolution », *AIC Journal of the American Institute for Conservation*, Printemps-Eté 2010 - Vol. 49 n° 1, p. 45-52

Le dessalement par compresses

*BOURGES Anne, VERGES-BELMIN Véronique, « Application of fresh mortar tests to poultices used for the desalination of historical masonry », *Materials and Structures* 44 (16), août 2011, p. 1233-1240

HERITAGE Alison, HERITAGE Adrian, « Le dessalement des peintures murales et des décors architecturaux par compresses, une utopie ? », *Monumental*, 2012, n° 2, p. 99-101

*LOMBARDO T., SIMON S., « Desalination by poulticing : laboratory study on controlling parameters » in *Proceedings of the 10th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone, Stockholm, June 27-July 2 2004*, ICOMOS Sweden, Stockholm, p. 323-330

*LRMH, *Desalination. Des compressees pour dessaler murs et maçonneries*, projet européen 2006-2009. En ligne < <http://www.bk.tudelft.nl/desalination> > (consulté le 4 juillet 2016)

LUBELLI Barbara, VAN HEES Rob P. J., « Desalination of masonry structures: Fine tuning of pore size distribution of poultices to substrate properties », *Journal of cultural heritage* Vol. 11 n° 1, Janvier-mars 2010, p. 10-18

Non-destructive desalination of natural stones and other porous building materials with poultices, WTA Publications, 2005 (WTA guideline 3-13-01/E)

PEL Leo, SAWDY Alison, VORONINA Victoria, « Physical principles and efficiency of salt extraction by poulticing », *Journal of cultural heritage* Vol. 11 n° 1, Janvier-mars 2010, p. 59-67

**Poultice Desalination of Porous Building Materials* (2010), The Getty Conservation Institute. En ligne < http://www.getty.edu/conservation/our_projects/education/poultice/ > (consulté le 4 juillet 2016)

SAWDY Alison, LUBELLI Barbara, VORONINA Victoria, et al, « Optimizing the extraction of soluble salts from porous materials by poultices », *Studies in Conservation* 2010, vol. 55 n° 1, p. 26-40

VERGES-BELMIN Véronique, HERITAGE Alison, BOURGES Anne, « Powdered Cellulose Poultices in Stone and Wall Painting Conservation - Myths and Realities », *Studies in Conservation* 2011, vol. 56 n° 4, p.281-297

*VERGES-BELMIN Véronique, Siedel H., « Desalination of masonries and monumental sculptures by poulticing : a review », *Restoration of buildings and monuments / Bauinstandsetzen und baudenkmalpflege*, vol. 11, n° 6, 2005, p. 391-408. En ligne : https://www.researchgate.net/publication/287131060_Desalination_of_Masonries_and_Monumental_Sculptures_by_Poulticing_A_Review_Entsalzen_von_Mauerwerk_und_Steinflguren_mit_Hilfe_von_Kompresen_Ein_Uberblick (consulté le 4 juillet 2016)

*VORONINA Victoria, SAWDY Alison, PEL Leo, et al., « The influence of osmotic pressure on poulticing treatments for cultural heritage objects », *Materials and Structures* 46 (1-2), janvier 2012, p. 221-231

Dessalement et électrocinétique

FEIJOO Jorge, NOVOA Xosé Ramon, RIVAS Teresa, et al., « Granite desalination using electromigration : influence of type of granite and saline contaminant », *Journal of cultural heritage* Vol. 14 n° 5, septembre-octobre 2013, p. 365-376

*KAMRAN K., PEL Leo, SAWDY Alison, Huinink et al., « Desalination of porous building material by electrokinetics, an NMR study », *Materials and structures*, 2012, 45, p.297-308

VERGES-BELMIN Véronique, « Électrophorèse appliquée au dessalement de la pierre », *Technè* n° 12, 2000, p. 28-33

Dessalement par bain

*BROMBLET Philippe, VERGES-BELMIN Véronique, et al., « Toward an optimization of the specifications for water bath desalination of stone objects », in *Salt weathering on buildings and stone sculptures. International Conference SWBSS19-22 October 2011*, Limassol Cyprus ed., 2011, p. 397-404

KOOB Stephen, YEE Ng Won, « The desalinization of ceramics using a semi-automated continuous washing station », *Studies in Conservation* 2000, Vol. 45 n° 4, p. 265-273

Etudes de cas

BOURGES Anne, VERGES-BELMIN Véronique, « Comparison and optimization of six desalination systems on inner walls of Saint-Philibert church in Dijon, France », In *Salt weathering on buildings and stone sculptures : proceedings from the international conference, The National museum, Copenhagen, Denmark, 22-24 October 2008*, Copenhagen : Technical university of Denmark, Department of civil engineering, 2008, p. 29-40

BRAJER Isabelle, KLENS LARSEN P., « The salt reduction treatment on the wall paintings in Tirsted church », in *Salt weathering on buildings and stone sculptures : proceedings from the international conference, The National museum, Copenhagen, Denmark, 22-24 October 2008*, Copenhagen : Technical university of Denmark, Department of civil engineering , 2008, p. 219-228

GODIN Jean, PITHON Michel, VERGES-BELMIN Véronique, « A Four-year survey of the water contents and movements within a masonry core after a restoration campaign : a case study in Notre-Dame-La-Grande (Poitiers, France) », in *9th International congress on deterioration and conservation of stone : proceedings, Venice, June 2000*, Amsterdam/Lausanne/New York, Elsevier, 2000, vol. 2, p. 73-81

VERGES-BELMIN Véronique, « Le dessalement de la façade de l'église Notre-Dame-la-Grande de Poitiers : contrôles d'efficacité », in *Le dessalement des matériaux poreux, Journées d'études de la SFIIC, Poitiers*, SFIIC, Champs-sur-marne, 1996, p. 219-232

VERGES-BELMIN Véronique, GOSSELIN C. 2006: « Un matériau novateur utilisé à la cathédrale de Bourges au XIXème siècle », *Monumental*, 2006, 1, p. 96-99

ZEHNDER K., ARNOLD A., SPIRIG H., « Altération des peintures murales par les sels solubles : étude de cas à l'exemple de la crypte de la cathédrale de Zurich », *Maltechnik Restauro*, n° 2, avril 1986

