



HAL
open science

Les contaminants biologiques des biens culturels : causes, préventions et traitements

Marie-Louise Tsagouria

► **To cite this version:**

Marie-Louise Tsagouria. Les contaminants biologiques des biens culturels : causes, préventions et traitements. 1998. hal-04346230

HAL Id: hal-04346230

<https://bnf.hal.science/hal-04346230v1>

Submitted on 19 Dec 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

Les contaminants biologiques des biens culturels : causes, préventions et traitements

in *Actualités de la conservation*, n° 8 - Octobre 1998 - Janvier 1999

Ce stage portait sur l'ensemble des contaminants biologiques (algues, bactéries, lichens, moisissures, insectes) pouvant s'attaquer à tous les types de biens culturels (monuments, mobiliers, objets d'art et documents graphiques). Le compte rendu ci-dessous se concentrera volontairement sur le sujet concernant le plus fréquemment les bibliothèques : à savoir la contamination des collections par les moisissures.

"Les moisissures sont des champignons microscopiques, partout présents dans l'atmosphère et sur les objets, sous forme de spores invisibles à l'œil nu. Celles-ci peuvent rester très longtemps à l'état de repos, de quelques mois à plusieurs années, sans causer de détériorations. Quand les conditions d'environnement deviennent favorables (humidité due à une inondation, changements de température, apport d'aliments), elles germent, comme les graines, et commencent à pousser. C'est pendant cette phase de naissance qu'elles provoquent des dégâts : destruction des matériaux, production de pigments occasionnant des taches, dégagement d'odeurs...". C'est ainsi que Marie-France Roquebert, professeur au Muséum national d'histoire naturelle, abordait la présentation des moisissures, pour rappeler ensuite la grande résistance de ces micro-organismes aux différents facteurs environnementaux : quasi-indifférence à la lumière, capacité à se développer - suivant les espèces - à des températures variant de 0° à 45°C, faible sensibilité à l'acidité du milieu.

En revanche, une humidité forte est le facteur essentiel de développement : l'humidité relative nécessaire à l'activité des espèces les plus xérophiles est de 65 à 70 %, les

espèces les plus nombreuses se situant aux environs de 90 %. De même, l'oxygène est indispensable au développement de ces organismes aérobies.

La dispersion des spores se fait aussi bien par l'air (pour les spores les plus légères) que par contact (chaussures, insectes...) ou par l'eau (pour les spores les plus lourdes).

Dans son intervention, Bernard Cahagnier, ingénieur de recherche à l'INRA de Nantes, insistait plus particulièrement sur le rôle de l'humidité dans le développement des micro-organismes, en présentant en particulier la notion de "disponibilité de l'eau" : ce n'est pas réellement la quantité qui importe, mais sa disponibilité (par ex : la confiture est qualifiée de "sèche", quoique sa teneur en eau soit d'environ 50 %, car cette eau est "indisponible"). Plus l'humidité relative est importante et plus la teneur en eau (des documents par exemple) augmente et plus l'eau devient disponible, et donc à risque. En cas de changement brutal d'humidité relative, il faut entre une heure et quinze jours pour retrouver l'équilibre thermodynamique entre les matériaux et l'atmosphère : pendant ce temps, l'eau est plus disponible et les conditions de développement des moisissures sont donc particulièrement favorables.

Brigitte Leclerc, du laboratoire du Service Restauration de la Bibliothèque nationale de France, présentait ensuite les cas concrets d'infestation des collections de l'Arsenal et des Nouvelles Acquisitions Françaises aux Manuscrits Occidentaux. La seconde partie du stage fut ensuite consacrée aux traitements possibles.

André Crémieux, professeur à la faculté de médecine de Marseille, donnait les bases de l'évaluation des procédés de stérilisation, désinfection et conservation. Les deux premiers visent à obtenir un effet létal (traitement définitif et irréversible), la

conservation ne cherche à obtenir qu'une inhibition de croissance des micro-organismes (transitoire et réversible : nombreuses applications dans le domaine alimentaire).

Les différents procédés de stérilisation ou de désinfection se répartissent en deux catégories : procédés physiques (chaleur humide, chaleur sèche, radiations ionisantes, ultraviolets) et procédés chimiques (oxyde d'éthylène, formaldéhyde, phénols, ammoniums quaternaires...).

Les inconvénients de ces traitements sont notamment l'état éphémère du résultat (sauf si l'objet est emballé hermétiquement), les risques de dégradation des matériaux par le traitement lui-même, les risques de sélection de souches résistantes. En conclusion, André Crémieux a mis en valeur le risque que représente la désinfection en tant qu'intervention dans l'écosystème : certaines réactions au traitement restent inconnues, mais surtout la "place ", momentanément libérée, risque fort de retrouver ensuite des occupants encore pires...

Comme une alternative à ces traitements "absolus ", les présentations de François Henry, chargé de recherche au laboratoire CNRS "organisation moléculaire et macromoléculaire " de Thiais, et de Cécile Marquier, pharmacien à l'université Paul Sabatier de Toulouse, faisaient le point sur les recherches menées actuellement dans différents laboratoires sur le traitement par les huiles essentielles, recherches dont les résultats sont synthétisés au sein du groupe "désinfection " du Ministère de la Culture.

Après sélection des souches de moisissures rencontrées dans les bibliothèques et les archives, ont été identifiées les huiles efficaces sur ces souches. Le laboratoire de Thiais a particulièrement travaillé sur l'huile de citronnelle et sur sa

"microencapsulation " : celle-ci vise à enfermer dans une membrane de polymère les principes actifs de l'huile de citronnelle, afin de la protéger d'une oxydation naturelle trop rapide - qui la rend rapidement inefficace -, d'augmenter les surfaces d'échange et donc l'ampleur de son action. Cette microencapsulation permet aussi de transformer le liquide en poudre solide, ce qui en simplifie l'utilisation.

Cécile Marquier mettait, elle, l'accent sur la nécessité de mener de manière complémentaire le nettoyage des sols et surfaces, le recyclage et la filtration de l'air avec la pulvérisation de produits dans l'air pour obtenir un bon résultat dans la décontamination des locaux. L'utilisation d'huiles essentielles, par pulvérisation dans un local propre, lui apparaît comme un bon moyen de prévention, sous réserve d'un renouvellement fréquent.

Précisons pour finir qu'un colloque fera le point les 2 et 3 décembre au Musée des ATP sur l'utilisation - prometteuse - de ces huiles essentielles.

Marie-Louise Tsagouria, DSC, Service Préservation

Stage MNHN 1er au 3 avril et 27-28 avril 1998