

## Nettoyage de livres contaminés

# Gigantesque chantier à la bibliothèque de Tours

**Il y a près de 4 ans, 200.000 livres de la bibliothèque de Tours étaient contaminés par un champignon microscopique. Le nettoyage et la désinfection étaient obligatoires. Devant l'ampleur de la tâche, le directeur de la bibliothèque lançait un appel d'offres. Un chantier de 10 mois environ était lancé, qui s'achèvera fin février 2009 !**

Lorsque la découverte est survenue, le directeur de la bibliothèque, François Vignale, a pris les bonnes décisions. Il semble qu'à l'origine, se soient les conditions thermo-hygrométriques qui ont été à l'origine de la contamination (une panne de la climatisation, en 2004 !).

200.000 ouvrages sur les 670.000 référencés pouvaient avoir été contaminés par un champignon qui n'est pas toxique pour l'homme, mais redoutable pour les livres s'il n'est pas éradiqué. Ces livres étaient entreposés dans deux magasins situés en sous-sol. Aussitôt que le phénomène a été observé, des analyses et des prélèvements ont été effectués pour identifier quelle était la moisissure en cause :

« A 99%, il s'agit de *penicillium roqueforti* (champignon du roquefort) » nous avait confié François Vignale. *C'est un type d'accident relativement fréquent dans notre profession, d'ailleurs survenu à la bibliothèque de Bourges, il y a quelques années »*

### Rappel des faits générateurs

Le problème avait été décelé en 2004. « Peu après que la présence de moisissure ait été constatée, nous avons soudainement connu une explosion du développement du champignon. En trois semaines, nous avons été infestés » regrettait le directeur. A l'origine, il est probable que la conjonction de deux incidents mineurs a provoqué ce petit désastre. Le premier a été l'introduction d'un document dans la bibliothèque, sur lequel le spore était présent (la période de latence, pendant laquelle le spore peut ne pas se développer dure jusqu'à 5 ans). Le deuxième incident est lié à la production d'air climatisé : une panne, même brève a réuni les



**C'était il ya 2 ans déjà, et l'on ignorait alors que les 650.000 ouvrages seraient à nettoyer...**



Une partie de l'équipe de nettoyage à l'œuvre à la bibliothèque de Tours. Ici, un agent nettoie un ouvrage contaminé.

conditions de température et d'hygrométrie favorables au développement du champignon. Le phénomène se manifeste alors par l'apparition de petites taches blanches qui s'incrusteront dans les pages et rendent celles-ci progressivement illisibles.

Dans son malheur, la bibliothèque a quand même eu de la chance : les spores ne se sont déposés qu'à la surface des livres.

### Cahier des charges et appel d'offres

Fin 2006, la bibliothèque lançait un appel d'offres après avoir consulté quelques entreprises... et connu quelques désarroi : « Nous avons fait une première consultation auprès d'entreprises spécialisées dans le nettoyage :

*les écarts de prix n'avaient aucun sens, ça allait de 1 à 5 »*

Un cahier des charges a été élaboré, puis validé par le Ministère de la culture qui a émis un avis scientifique et technique. La publication de l'appel d'offres s'est faite à l'hiver 2006.

Mais depuis, le bilan s'est alourdi et la bibliothèque a pris une décision prudente. Sur les 650.000 ouvrages qui constituent le patrimoine de la bibliothèque, près d'un tiers des livres (environ 200.000) était contaminé. Le principe de précaution a conduit la bibliothèque à décider de traiter l'intégralité des ouvrages, ce qui représente un énorme chantier : 450 m<sup>3</sup> de documents et plus de 6.500 mètres linéaires ! Qui dit énorme chantier dit aussi gros budget : pas moins de 610.000 € seront consacrés à la réparation de l'accident. Et lorsque tous les ouvrages auront quitté les lieux provisoirement début 2009, le service des Bâtiments de la ville de Tours prendra soin des locaux afin d'éviter qu'un tel incident ne se reproduise. Quand ce sera fait, les

## Que faire quand survient la contamination ?

Lorsqu'une contamination biologique survient, il convient de ne pas céder à l'affolement, mais de :

- diagnostiquer cette contamination et son étendue;
- rechercher ses causes ;
- traiter l'infestation ;
- apporter les mesures correctives ;
- mettre en place les actions préventives pour éviter une récurrence.

Dès que l'on soupçonne une contamination, il faut immédiatement isoler le document suspect en l'enveloppant dans du papier, de préférence neutre, et ne plus le communiquer. Les documents voisins doivent être aussi examinés et isolés s'ils présentent les mêmes symptômes.

L'ensemble du magasin doit être alors inspecté pour évaluer l'étendue de la contamination et sa cause.

S'agit-il d'un dérèglement climatique, d'une infiltration d'eau ? Lors d'un retour de prêt ou d'une nouvelle acquisition, les documents doivent être examinés avant de réintégrer le magasin.

S'il s'agit d'insectes, il faut récupérer les débris visibles ou essayer de capturer un spécimen vivant sans l'écraser. Ceci permettra leur identification et aidera à la définition du traitement à appliquer.

Attention : il faut absolument prévoir un local de quarantaine en dehors du magasin pendant la phase de diagnostic où les collections suspectes resteront afin d'éviter toute dissémination et propagation de l'infestation.

►►► livres pourront revenir sur place et la bibliothèque être réouverte au public.

Michèle Prévost, Conservateur en chef, nous précise le sort qui attend les locaux : « *Fumigation des locaux pour leur désinfection, travaux dans les magasins (pour le traitement de l'air), réaménagements et cloisonnements divers pour l'amélioration des lieux et leur mise aux normes, puis fumigation finale* ». Ouf ! Vaste programme en perspective. Après le retour des livres à demeure, Michèle Prévost signale qu'une « *surveillance régulière* » sera instaurée.

### Dix mois de soins attentifs

Mi-avril 2008, le chantier démarre enfin. Il s'achèvera en février 2009, soit un chantier d'une dizaine de mois.

Trois entreprises travaillent en étroite coordination (voir page ci-contre) : DEM1 est en charge du conditionnement des 650.000 ouvrages dans des cartons puis sur des palettes, puis de leur transport depuis Tours vers Gien (Loiret) où ils sont décontaminés et enfin, de leur retour à Tours. Stérylène assure la décontamination et la désinfection des ouvrages. Une filiale de TEP, la société Vacuum Cleaner, enfin, dépoussière tous les livres un par un avant de les reconditionner dans l'attente de leur retour à la bibliothèque.

Selon les avis des uns et des autres, une étroite coopération et une solide coordination ont été mises ►►►

## En route vers une vie plus propre

### Faites de Tork un atout de votre engagement écologique

D'après le WWF (World Wide Fund for Nature), SCA Tissue Europe, qui produit les articles à la marque Tork, est le leader incontestable en terme de développement durable\*. Cet engagement fait partie de notre culture. C'est pourquoi l'ensemble de nos essuie-mains, papier toilette, serviettes ou chiffons sont toujours conçus avec la planète à l'esprit.

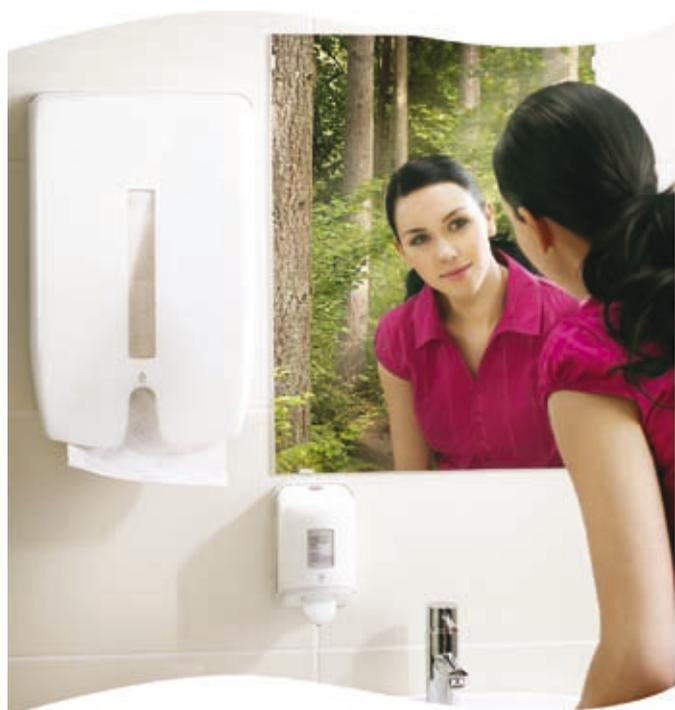
En utilisant les produits Tork, vous n'avez jamais besoin de sacrifier notre environnement puisque nos solutions sanitaires sont créées pour réduire vos coûts, minimiser vos déchets et améliorer l'hygiène des utilisateurs. Nous pouvons vous accompagner vers un avenir plus vert et plus propre.

Faites confiance à Tork pour vous aider à respecter vos engagements écologiques.

\* WWF Tissue Global Suppliers Report 2006, retrouvez le rapport complet sur [www.panda.org](http://www.panda.org)

Retrouvez l'ensemble de notre démarche de développement durable sur notre site Internet [www.tork.fr](http://www.tork.fr)

TORK est une marque déposée de SCA HYGIENE PRODUCTS



# Le processus de décontamination et de nettoyage

Le processus complet a été décomposé ainsi : la société Dem1 est en charge du conditionnement des 650.000 ouvrages dans des cartons puis sur des palettes, puis de leur transport depuis Tours vers Gien (Loiret) où ils sont décontaminés par Stérylène et enfin, de leur retour à Tours. Stérylène assure la décontamination et la désinfection des ouvrages dans ses locaux. Une filiale de TEP, la société Vacuum Cleaner, enfin, dépoussière tous les livres un par un, dans des locaux prêtés par la municipalité, avant de les reconditionner dans l'attente de leur retour à la bibliothèque.

La première étape après le transport des livres à Gien, dans les locaux de Stérylène, est leur décontamination à l'oxyde d'éthylène. Jean-Michel Gourbil, directeur des ventes de Stérylène, nous a expliqué le processus de décontamination.

Les livres sont entreposés par lots de 18 palettes, dans leur conditionnement d'origine, à l'intérieur d'une enceinte de 50 m<sup>3</sup>. Progressivement, la température est portée entre 20 et 30° et l'humidité entre 50 et 60%. Les livres vont séjourner 8 heures dans cet espace, avant de connaître une dépression à 70 milibars pour éviter la propagation de l'éthylène et de l'azote après leur traitement.

Une cellule d'aération dynamique de 18 palettes basée sur des cycles de mise sous vide permet une régulation de la température. Cet autoclave permet d'obtenir la désorption dans des délais inférieurs à 24 heures de produits difficiles tant par les matériaux utilisés que par la conception et le conditionnement des dispositifs.

Stérylène est aussi équipé d'une capacité de stockage dynamique de plus de 100 m<sup>3</sup> avec contrôle de la température et de l'hygrométrie particulièrement destinée à l'aération des archives et des collections des bibliothèques après traitement dans l'attente du seuil d'OER souhaité.



Les locaux de Stérylène



Enceinte de traitement



Salle de désorption



Pour la partie qui est la sienne, la municipalité de Tours a mis à la disposition de TEP des locaux dont la configuration est idéale.

La surface, qui avoisine les 200m<sup>2</sup>, se compose de six pièces parfaitement aérées.

L'organisation des opérations et la distribution des pièces permettent de respecter parfaitement un impératif absolu : la chaîne qui conduit du sale au propre sans aucune boucle ni risque de contamination croisée, ainsi qu'une bonne aération.

Les livres sales sont introduits dans le bâtiment par une porte et ressortent, une fois propres, par une autre porte. Les ouvrages décontaminés, mais encore sales, sont stockés dans la première pièce qui est vaste.

Deux salles sont réservées au dépoussiérage proprement dit ; une autre pièce est affectée au reconditionnement et au cotage des livres. Enfin, une dernière grande pièce est réservée au stockage sur palettes des ouvrages propres.

Après avoir été nettoyés un à un, les livres sont remis en place à l'identique dans leur container de transport sur lequel la même côte est reportée.

Pendant la journée, chaque collaborateur reste dans sa partie (ouvrages sales / propres). En cas de changement, exceptionnel, ils doivent se changer, changer de matériel et repartir sur des bases propres.



▶▶▶ en place, pour le plus grand bénéfice de l'équipe ainsi constituée avec la ville de Tours.

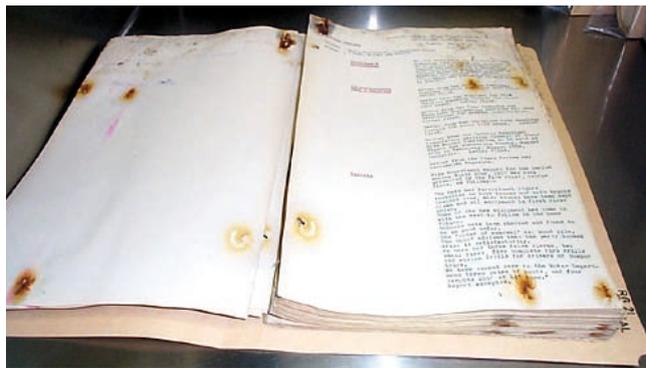
Christophe Maranhão, inspecteur multisites chez TEP-Vacuum Cleaner, est en charge du chantier. Il connaît « un peu » la question pour avoir eu à connaître des chantiers de même nature au musée du Louvre, à la Bibliothèque de l'Institut et aux Archives Nationales.

### Compétences et prestataires sont rares !

Contre toute attente, Vacuum Cleaner a été la seule entreprise à répondre à l'appel d'offres de la ville de Tours, preuve s'il était besoin que les entreprises compétentes en la matière de sont pas légion.

Dans le même ordre d'idées, Tony Basset (qui a eu à se prononcer sur le projet de Tours au nom de la Bibliothèque Nationale de France) convient lui aussi que les compétences sont rares : « *Le système utilisé par Stérylène nous inspire parfaitement confiance parce qu'il est connu par le laboratoire de microbiologie de la BNF. Nous connaissons une autre société, AirInSpace, qui effectue le même genre de décontamination sans utilisation de produits chimiques. En fait, nous recherchons ce type de prestataires. Il en existe quelques uns à Paris, peu ou pas en province.* »

« *Ce que l'on nous confie est souvent fragile, rappelle Christophe Maranhão. Nous prenons beaucoup de plaisir à travailler avec des clients passionnés par le patrimoine qu'ils ont entre les mains. D'ailleurs, l'un de nos critères de recrutement pour notre propre*



En se nourrissant de la matière organique qui constitue le support, ces micro-organismes sécrètent des enzymes, des acides et des pigments qui dégradent les documents.

*équipe, c'est la passion des livres.* » Vacuum Cleaner a constitué une équipe de 6 collaborateurs pour ce projet; 3 d'entre eux sont spécialisés dans le nettoyage des livres de bibliothèque et le nettoyage des magasins de luxe; les 3 autres ont naturellement le livre pour passion et ont été recrutés à Tours.

### Equipements de protection individuelle

Les équipements de protection sont indispensables pour l'équipe de nettoyage en premier lieu, pour les ouvrages ensuite. Tous sont équipés de combinaisons jetables très souples et de gants en coton, eux aussi jetables. Ils portent aussi des masques anti-poussière, des lunettes de protection et des chaussures de sécurité (un livre, ça peut être très lourd...). En fait, les seuls équipements lavés sont les microfibras qui servent au nettoyage des livres. Le reste est jeté.

## Les trois pires ennemis sont bien connus : poussières, moisissures et insectes

**La poussière** est le tout premier des ennemis, parce qu'elle a une action abrasive sur les matériaux, parce qu'elle peut être utilisée comme nourriture par les insectes et les moisissures. Enfin, elle héberge et véhicule d'éventuelles spores (moisissures invisibles à l'œil nu), se dépose sur toutes les surfaces : les collections, les rayonnages, les sols... Les spores sont ensuite disséminées très facilement par les mouvements d'air (passage des personnes, ménage approximatif, ventilation, climatisation...), par l'eau ou par contact. Et l'infestation commence.

**Les moisissures** sont des champignons microscopiques présents dans l'environnement sous forme de spores ; un peu plus de deux cent espèces peuvent être nuisibles pour les documents ! Il s'agit en fait de micro-organismes qui germent en émettant un filament qui contamine le document en réseau.

En se nourrissant de la matière organique qui constitue le support, ils sécrètent des enzymes, des acides et des pigments qui dégradent les documents. Un développement mycélien entraîne par conséquent une dégradation matérielle du support par fragilisation du document et apparition

de taches plus ou moins colorées.

Il existe plusieurs **insectes** nuisibles aux livres. Les lépis-mes (poissons d'argent) mangent tout ce qui contient de l'amidon comme la colle, le papier...

Les blattes sont omnivores et s'attaquent par grignotage à tout type de matière organique animal ou végétal. Les psoques (poux des livres), qui indiquent une humidité élevée, se nourrissent de végétaux et de moisissures.

Les dermestes, anthrènes, attagènes dégradent la matière animale contenant de la kératine comme la soie, les peaux (cuir, parchemin), les plumes. Les vrillettes, capricornes, termites s'attaquent préférentiellement au bois, mais aussi au papier, cuir et parchemin.

Enfin, les mites s'attaquent aux matières contenant de la kératine comme la laine, la soie, les peaux.

Les larves issues des œufs se transforment par des mues successives en des insectes adultes. Les larves sont souvent les plus voraces et donc les plus nuisibles pour les collections, mais les adultes de certains insectes, les blattes par exemple, peuvent aussi occasionner des dégâts.

Les microfibras sont pliées d'une façon spéciale pour en tirer le maximum lors de l'essuyage des 6 faces de chaque livre -dont la première et la dernière de couverture ainsi que les 4 tranches. Vacuum Cleaner s'est aussi équipé d'aspirateurs dédiés à ce chantier : il s'agit de six aspirateurs Nilfisk GD1000 à filtre absolu HEPA, munis de brosses à soies souples pour le dépoussiérage des livres.

L'équipe a été formée spécifiquement : manipulation des ouvrages avec des gants en coton (pour ne rien abimer, car les gants caoutchouc accrochent, alors que le coton glisse), travail à plat, respect du protocole élaboré spécifiquement. Ainsi, tous les ouvrages sont tracés pendant leur manipulation. Qu'ils soient abimés du fait du nettoyage ou pas, ils sont signalés à la bibliothèque aux fins d'une éventuelle restauration. L'alerte est aussitôt donnée et la bibliothèque fait un constat.

« Au bout du compte, 650.000 ouvrages seront passés dans nos mains, signale fièrement Christophe Maranhão, et tous seront passés chez Stérylène. ». Le chantier ne touche pas encore à sa fin, mais l'équipe commence à en voir le bout, après plus de la moitié effectuée.

« Contamination ou pas, résume-t-il, dans tous les cas un dépoussiérage complet des livres était nécessaire. »

## Signaux d'alerte à surveiller

De nombreux indices doivent alerter les responsables de bibliothèque si leur présence est signalée, tant en ce qui concerne les moisissures que les insectes. L'inspection visuelle permet de détecter les insectes. Pour les moisissures, c'est malheureusement plus compliqué.

Les insectes laissent toujours des traces. De la sciure sous les ouvrages ou sur le mobilier, des trous d'envol, mais aussi des mues ou des cadavres d'insectes sont des indices formels.

En ce qui concerne les moisissures, les auréoles d'humidité, même si elles sont visiblement anciennes, sont un premier indice. Une tranche effilochée ou pelucheuse, une fragilisation du document, voire des lacunes dans les cas les plus avancés d'altération. La présence de taches colorées ou de traces duveteuses ou incrustées dans le support. Une forme circulaire, de taille variable, présente de façon répétitive est un indice supplémentaire. Enfin, l'odeur très forte se dégageant d'un ouvrage peut être un indice de contamination si elle est conjuguée à un repérage visuel de dégradations.

Parce qu'elles sont microscopiques, il n'est pas toujours aisé de repérer de façon certaine les moisissures. La première question est de savoir si elles peuvent dégrader les collections. Or, le seul moyen à ce jour pour le vérifier est d'effectuer une analyse en laboratoire grâce à des prélèvements réalisés à l'aide d'écouvillons secs et stériles sur les traces suspectes.

**GAMME ÉCOLOGIQUE**  
La propreté respecte l'environnement

**IDEGREEN®**

- \* Nettoyant multi-usages écologique
- \* Liquide vaisselle écologique
- Lessive liquide écologique tous textiles
- \* Pastilles lave-vaisselle écologiques
- Gel lave-vaisselle écologique
- \* Nettoyant sanitaires écologique
- \* Nettoyant vitres et surfaces modernes écologique
- \* Gel WC écologique

**Efficacité maximum**  
**Sécurité pour l'utilisateur**  
**Emballages 100% Recyclables**  
**Ingrédients d'origine végétale**  
**Produits certifiés ECOLABEL EUROPEEN \***

**HYDRACHIM** Fabriqué en France - HYDRACHIM - Route de Saint Poix - 35370 Le Pertre - Tél. : 02 99 96 80 08 - Fax : 02 99 96 82 00 - www.hydrachim.com

IDEGREEN : Marque Déposée. Photos non contractuelles.