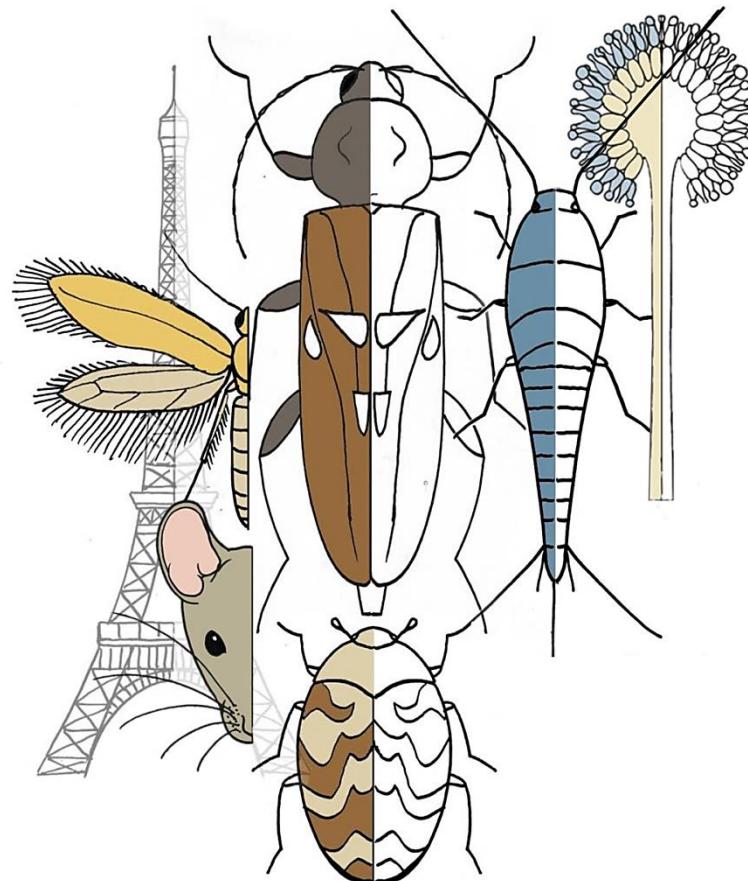


IPM 2016

3rd international IPM Conference in Museums, Archives, Libraries and Historic Buildings

13-15 September 2016
Auditorium of the Louvre Museum, Paris



3e colloque international sur la Gestion intégrée des contaminants biologiques (IPM) dans les musées, archives, bibliothèques et demeures historiques

Du 13 au 15 septembre 2016
Auditorium du musée du Louvre, Paris

Contents/ Table des matières

Welcome message	46
Mot d'accueil	47
Committees/ Les comités.....	48
Program/ Programme	49
Access/ Accès.....	56
Social program/ Evénements.....	59
Acknowledgements/ Remerciements.....	60
Abstracts/ Résumés.....	63
Posters.....	105
Appendix/ Annexe.....	138
Notes.....	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>

Welcome message

Dear friends and colleagues,

We are delighted to welcome you the international IPM¹ Conference in Museums, Archives, Libraries and Historic Buildings. After Italy in 2011, Austria in 2013, this third edition takes place in Paris, in the Louvre Museum. We cannot omit that those meetings rely on the two English editions of Pest Odyssey from 2001 and 2011, as well as on the American network Museumpest.net.

These professional development days concern all those engaged in heritage organisations who are undertaking preventive conservation and pest control (e.g. insects, micro-organisms, beetles and birds). This meeting will highlight the link between preventive conservation and IPM strategy. It will consider the state of play and focus on methods of detection, prevention and treatments applicable to cultural heritage, which respect both the environment and new legislation.

The final afternoon of the seminar will involve visits to heritage sites. This will provide you with an opportunity to visit several important cultural sites in Paris, with an emphasis on risks and IPM strategies.

46 Furthermore, during the conference, there'll be a dedicated space in which specialized companies will present you with innovative solutions for effective management of biological contamination.

Given the line-up of topics, the diversity of the participants and the recent publication of the European standard NF EN 16790:2016 Conserving cultural heritage – integrated pest management (IPM) for the protection of cultural heritage, this seminar promises to be rich and varied. We are counting on your presence and full participation to help make this conference an unforgettable professional experience!

We warmly welcome you to Paris!

ARACHNet



¹ Integrated Pest Management

Mot d'accueil

Chers amis, chers collègues,

Nous sommes heureux de vous accueillir au colloque international IPM² sur la gestion intégrée des nuisibles dans les musées, archives, bibliothèques et monuments historiques. Après l'Italie en 2011, l'Autriche en 2013, cette troisième édition se déroule à Paris, au musée du Louvre. Nous ne pouvons omettre que ces rencontres s'appuient sur les deux éditions anglaises de *Pest Odyssey* de 2001 et 2011, ainsi que sur le réseau américain *Museumpest.net*.

Ces journées professionnelles s'adressent à tous les acteurs des institutions patrimoniales chargés de la conservation préventive et de la gestion des nuisibles (insectes, micro-organismes, rongeurs, volatiles...). Cette édition mettra en exergue, dans les communications orales comme dans les posters présentés, les liens entre conservation préventive et stratégie IPM. Elle dressera l'état de l'art et mettra l'accent sur les pratiques de détection, de prévention, ainsi que sur les traitements appliqués au patrimoine culturel, respectueux de l'environnement et des nouvelles législations. La dernière après-midi du colloque sera consacrée à la visite de sites patrimoniaux, elle vous permettra de découvrir quelques hauts lieux parisiens sous l'angle des risques et des stratégies IPM.

En outre, pendant toute la durée du colloque, un espace sera dédié à des entreprises spécialisées qui vous présenteront des solutions innovantes pour la gestion des contaminations biologiques.

De par son programme, la diversité des intervenants et la récente publication de la norme européenne *NF EN 16790:2016 Conservation du patrimoine culturel - Gestion intégrée des nuisibles (IPM) pour la protection du patrimoine culturel*, cette édition est extrêmement riche et variée.

Nous comptons beaucoup sur votre présence et votre implication à tous pour faire de ce colloque non seulement une référence dans le domaine de la protection du patrimoine mais surtout un évènement professionnel inoubliable !

Soyez les bienvenus à Paris !

ARACHNet

² *Integrated Pest Management*

Committees/ Les comités

Organizing committee/ Comité d'organisation

- Présidente : Agnoko-Michelle Gunn – *Centre des Monuments Nationaux, CMN*
- Fabien Fohrer – *Centre interdisciplinaire de conservation et de restauration du patrimoine, CICRP*
- Caroline Laffont – *Bibliothèque nationale de France, BnF*
- Joëlle Le Roux – *Musée du Louvre*
- Grazia Nicosia – *Musée du Louvre*
- Anne Préviato – *Muséum national d'Histoire naturelle, MNHN*
- Mathieu Sachoux – *Abiotec*

Scientific committee/ Comité scientifique

- Les membres du comité d'organisation ainsi que :
- Elisabetta Chiappini – *Università Cattolica del Sacro Cuore, Italie*
- Dominique de Reyer – *Laboratoire de Recherche des Monuments Historique, France*
- Éléonore Kissel – *Musée du Quai Branly – Jacques Chirac, France*
- Bill Landsberger – *National Museums in Berlin, Allemagne*
- Nathalie Le Dantec – *Institut national du Patrimoine, France*
- Lisa Nilsen – *Swedish National Heritage Board, Suède*
- Marie-Dominique Parchas – *Service interministériel des Archives de France, France*
- Pascal Querner – *University of Natural Resources and Life Sciences, Autriche*
- Malala Rakotonirainy – *Centre de Recherche sur la conservation des collections, France*



Program/ Programme

Tuesday, September 13th 2016

Mardi 13 Septembre 2016

09:00-10:00 – **Welcome and registration**

Accueil des participants et inscription

10:00-10:20 – **Opening Session**

- *Anne-Solène Rolland, Directrice de la recherche et des collections, Musée du Louvre*
- *ARACHNet Association*

Session d'ouverture

10:20-11:00 – **Preventive conservation and IPM in cultural heritage**

Anne de Wallens, chef du service de la conservation préventive, direction de la recherche et des collections, musée du Louvre

Conservation préventive et gestion intégrée des nuisibles au Louvre

11:00-12:30 – IPM strategy in cultural institutions, Chairman Suzanne Ryder

Stratégie IPM au sein des établissements patrimoniaux, présidente de séance
Suzanne Ryder

11:00-11:10 – **Introduction by Suzanne Ryder**

Introduction par *Suzanne Ryder*

11:10-11:30 – **Integrated pest management (IPM) for protection of cultural heritage - presentation of a new European standard**

Jean-Claude Hesling and Lisa Nilsen

La gestion intégrée des contaminants biologiques (IPM) pour la protection de notre patrimoine – présentation d'une nouvelle norme européenne

11:30-11:50 – **EU biocide products regulations 528/2012. Its History, present status and its effect on the heritage sector**

Bob Child

La réglementation européenne sur les produits biocides 528/201. Son histoire, son actualité, ses effets sur le secteur patrimonial.

11:50-12:10 – **Definition: A time to reshape and tone The National Trust for Scotland's IPM programme**

Mel Houston

Définition : une opportunité de repenser le programme IPM du National Trust d'Ecosse.

12:10-12:30 – **Sharing experiences, IPM in French archive services – the role of the State**

Marie-Dominique Parchas

Retour d'expériences, l'IPM dans les services d'archives français – Le rôle de l'État

12:30-12:40 – **Discussion**

Discussion

12:40-14:20 – **Lunch, posters and sponsors session**

Déjeuner - Posters - Salon des exposants

14:20-18:00 – IPM strategy in cultural institutions, restoration and construction projects, Chairman Pascal Querner

Stratégie IPM au sein des établissements patrimoniaux et dans les projets de rénovation ou de construction, président de séance Pascal Querner

14:20-14:30 – Introduction by Pascal Querner

Introduction par Pascal Querner

14:30-14:50 – Fighting against pests in cultural institutions, how far can we go?

Jacques Cuisin, Christophe Gottini and Anne Préviato

Muséophagies... jusqu'où peut-on lutter ?

14:50-15:10 – Sharing 10 years of practice: IPM at the quai Branly Museum

Fabrice Sauvagnargues

Retour sur 10 ans de pratique : l'IPM au musée du quai Branly (2006-2016)

15:10-15:30 – Insect pest management in the private country house

Amber Xavier-Rowe

L'IPM dans les demeures privées ouvertes au public.

15:30-15:50 – IPM and conservation projects at the Mobilier National, in the short, medium and long term, Sandra Isakovitch

IPM, projets de conservation au Mobilier national à court, moyen et long terme

15:50-16:20 – Coffee break, posters and sponsors session

Pause-café – Posters – Salon des exposants

50

16:20-16:40 – No entry for moths and their friends. How IPM accompanied the move

Viktoria Wagesreiter

Entrée interdite aux mites et à leurs amis. Comment l'IPM a accompagné le transfert des collections

16:40-17:00 – Insect pest preventive measure included in gallery displays at the V&A

Valerie Blyth and David Pinniger

Les mesures préventives contre les insectes dans les espaces d'exposition du V&A

17:00-17:20 – A renovation project and its consequences for IPM at the Museon Arlaten

Michaela Berner and Ghislaine Vallée

Museon Arlaten : un projet de rénovation - conséquences pour l'IPM

17:20-17:40 – Setting a global IPM policy at the Musée du Louvre

Christophe Gautelier, Jean-Claude N'Dzana-Ekani, Joëlle Le Roux and Grazia Nicosia

Mise en place d'une politique globale d'IPM au musée du Louvre

17:40-18:00 – Discussion and conclusion of the day

Discussion et Conclusion de la journée

19:00 – Welcome reception

Hôtel de Sully, Centre des monuments nationaux



Cocktail de bienvenue

Wednesday, September 14th 2016

Mercredi 14 Septembre 2016

09:00-9:20 – **Welcome and check in**

Accueil des participants

09:20-12:40 – Preventive measures and monitoring, Chairman Caroline Laffont

Risques, détection et mesures préventives, présidente de séance
Caroline Laffont

09:20-09:30 – **Introduction by Caroline Laffont**

Introduction par *Caroline Laffont*

09:30-09:50 – **Microbiological contamination risk assessment**

Alain Roche and Sébastien Gilot
Evaluation des risques de contamination micro-biologique

09:50-10:10 – **Control of air quality during collection treatment work**

Valentin Rottier, Caroline Laffont et Clémentine Kumar
Maîtrise de la qualité de l'air pendant un chantier des collections

10:10-10:30 – **Measuring biological particles suspended in the air in silex Neolithic caves before and after the opening to the public**

Johann Leplat, Alexandre François, Laurent Fontaine et Hélène Collet

Petit-Spiennes : Suivi des particules biologiques en suspension dans l'air dans les minières néolithiques de silex avant et après leur ouverture au public

10:30-10:50 – **Conservation of cultural heritage and the use of essential oils for the purification of air**

Virginia Gisel de Billerbeck

La diffusion des huiles essentielles pour l'assainissement de l'air et la conservation du patrimoine culturel

10:50-11:30 – **Coffee break, posters and sponsors session**

Pause-café – Posters – Salon des exposants

11:30-11:50 – **Biological risks in the Lorraine conservation and study centre**

Roland Simon-Millot

Les risques biologiques au centre de conservation et d'étude de Lorraine

11:50-12:10 – **Relation between the presence of fungal species and insect pests in cultural heritage institutions**

Bartłomiej Pankowski, Jarosław Pawłowicz et Aleksandra Wojcik

Les liens entre la présence de champignons et d'insectes dans les institutions culturelles.

12:10-12:30 – **Biodetector for early or hidden fungal growth for heritage uses**

Stéphane Moularat, Rukshala Anton et Enric Robine et Faisl Bousta

Biodétecteur d'un développement fongique précoce ou caché dédié au patrimoine

12:30-12:40 – **Discussion**

Discussion

12:40-14:00 – Lunch, posters and sponsors session

Déjeuner - Posters - Salon des exposants

14:00-18:30 – Treatments, Chairman Agnoko-Michelle Gunn

Les traitements, présidente de séance Agnoko-Michelle Gunn

14:00-14:10 – Introduction by Agnoko-Michelle Gunn

Introduction par Agnoko-Michelle Gunn

14:10-14:20 – Do I need to be a specialist to carry out pest eradication?

Sophie Fuernkranz

Ai-je besoin d'être un spécialiste pour mener à bien une éradication de nuisibles ?

14:20-14:40 – Modelling the mortality of *Hylotrupes bajulus* (L.) larvae exposed to anoxic treatment for disinestation of wooden art objects

Géraud de Streel, Patrick Bogaert, Caroline Vincke, Jean-Marc Henin, Benoît Jourez, Emmanuelle Mercier and Erika Rabelo

Modélisation de la mortalité de la larve *Hylotrupes bajulus* (L.) soumise à un traitement par anoxie pour la désinfestation d'objets d'art en bois.

14:40-15:00 – Impact of oxygen reduced atmospheres on the survival of museum pest insects – The “Anoxia-Project” in the National Museums in Berlin

Harro Frauendorf and Bill Landsberger

L'impact d'une atmosphère réduite en oxygène pour la survie d'insectes infestant les musées – l'« Anoxia-Project » dans les musées nationaux de Berlin

15:00-15:20 – A novel strategy in the fight against wood pests: parasitic wasps versus furniture beetles

Judith Auer et Alexander Kassel

Une stratégie originale dans le combat contre les nuisibles du bois : la guêpe parasitoïde contre la petite vrillette.

15:20-15:40 – The use of textiles preimpregnated with pyrethrinoïds for the protection of cultural artefacts

Grazia Nicosia, Fabien Fohrer et Yoanna Dechezleprêtre

Utilisation des textiles préimprégnés de pyréthrinoïdes pour la protection des biens culturels

15:40-16:00 – Biodeterioration by fungi at French film archives: diagnosis and search for a treatment

Malalanirina Sylvia Rakotonirainy, Martine Gillet, Marie Dubail et Bertrand Lavédrine

Biodétérioration fongique aux Archives Françaises du film : diagnostics et recherche de traitement

16:00-16:40 – Coffee break, posters and sponsors session

Pause-café – Posters – Salon des exposants

16:40-17:00 – A Trail to control *Tineola bisselliella* using synthetic pheromones as part of an IPM programme

Armando Mendez

Essai de contrôle de *Tineola Bisselliella* avec des phéromones de synthèse au sein d'un programme IPM



17:00-17:20 – New developments concerning gamma irradiation techniques for biocidal treatment of heritage collections

Laurent Cortella, Claudia Salvan, Christophe Albino et Quoc Khoi Tran

Nouveaux développements concernant les techniques d'irradiation gamma pour le traitement biocide des collections patrimoniales

17:20-17:40 – Conservation of a large acrylic canvas painting including the eradication of a *Nicobium castaneum* infestation

Nikolaus Wilke and David Lainé

La conservation d'une toile acrylique de grand format comprenant l'éradication d'une infestation de *Nicobium castaneum*

17:40-18:00 – Mega Pest Prevention: Low-Temperature Treatment of Contemporary Art at the Museum of Fine Arts, Boston

Cara Kuball

Mega Pest Prevention: un traitement par basse température pour les collections d'art contemporain au Museum of Fine Arts de Boston

18:00-18:30 – Discussion and conclusion of the day

Discussion et Conclusion de la journée

19:00 – Conference dinner

La Baleine restaurant, Jardin des Plantes, Museum national d'Histoire naturelle

Dîner de gala

Thursday, September 15th 2016

Jeudi 15 Septembre 2016

09:00-9/20 – **Welcome and check in**

Accueil des participants

09:20-13:00 – Monitoring, chairman *Eléonore Kissel*

Monitoring, présidente de séance Eléonore Kissel

09:20-09:30 – **Introduction by David Pinniger**

Introduction par David Pinniger

09:30-09:50 – **Webbing Clothes Moth, *Tineola bisselliella* (Hummel) Sex Pheromone Transfer from Monitoring Lures to Textiles**

Patrick Kelley, Laura Mina James Feston

Transfert de phéromones sexuelles de pièges (mite des vêtements, *Tineola bisselliella* (Hummel) sur des textiles.

09:50-10:10 – **Technological innovation: specific light traps for monitoring insect pests for cultural heritage**

Mathieu Sachoux

Innovation technologique : des pièges lumineux spécifiques pour détecter et surveiller les populations d'insectes nuisibles pour le patrimoine

10:10-10:30 – **Analysis of wood dust: contribution to identifying various Ptinidae insect species (Coleoptera)**

Fabien Fohrer, Magali Toriti et Aline Durand

L'analyse des vermoultures de bois : une aide à l'identification de quelques espèces d'insectes Ptinidae (Coleoptera)

10:30-10:50 – **ATAX : analysis of acoustic signals from xylophage insects**

Sandie Le Conte and Stéphane Vaiedelich

ATAX : analyse des traces acoustiques de xylophages

10:50-11:30 – **Coffee break, posters and sponsors session**

Pause-café – Posters – Salon des exposants

11:30-11:50 – **The conservation of plant heritage in historic gardens threatened by new pests: the impact and the limitations of the struggle.**

Anne Marchand

Les enjeux de conservation du patrimoine végétal des jardins historiques face aux nouveaux ravageurs : Impacts et contraintes de lutte

11:50-12:10 – **Do you also have the grey Silverfish *Ctenolepisma longicaudata*?**

Distribution and first damage to objects in museums in Austria

Pascal Querner and Doris Hassler

Vous avez aussi le poisson d'argent *Ctenolepisma longicaudata* ? Distribution et premières altérations constatées sur des objets dans des musées en Autriche.

12:10-12:30 – **A key tool for mapping zones at risk of biological development**

Jacques Pages

Outil clé pour la cartographie des zones à risque de développement biologique



12:30-12:50 – **What is eating your collection?**

Jane Thompson Webb

Qui mange vos collections ?

12:50-13:15 – Discussion and conclusion of the congress by David Pinniger

Discussion et Conclusion du colloque par *David Pinniger*

15:00 – Visits of selected sites

Registration on September 13th 2016 from 12:30 p.m.

Visites de sites

Inscription le 13 septembre à partir de 12h30

Access/ Accès

Due to security reasons, always carry an id with you. It will be needed to enter the Louvre Museum on Tuesday and for the visits of selected sites on Thursday. For the visits, it is advised to bring your conference's badge.

Pour des raisons de sécurité, munissez-vous d'une pièce d'identité. Elle sera nécessaire pour accéder au Louvre le mardi et pour les visites des sites le jeudi. Pour les visites, il est également recommandé de vous munir du badge du colloque.

Musée du Louvre

Tuesday/ Mardi

Access through the Pyramid entrance. On Tuesday, all the other entrances are closed.

Accès par l'entrée de la Pyramide. Le mardi toutes les autres entrées sont fermées.

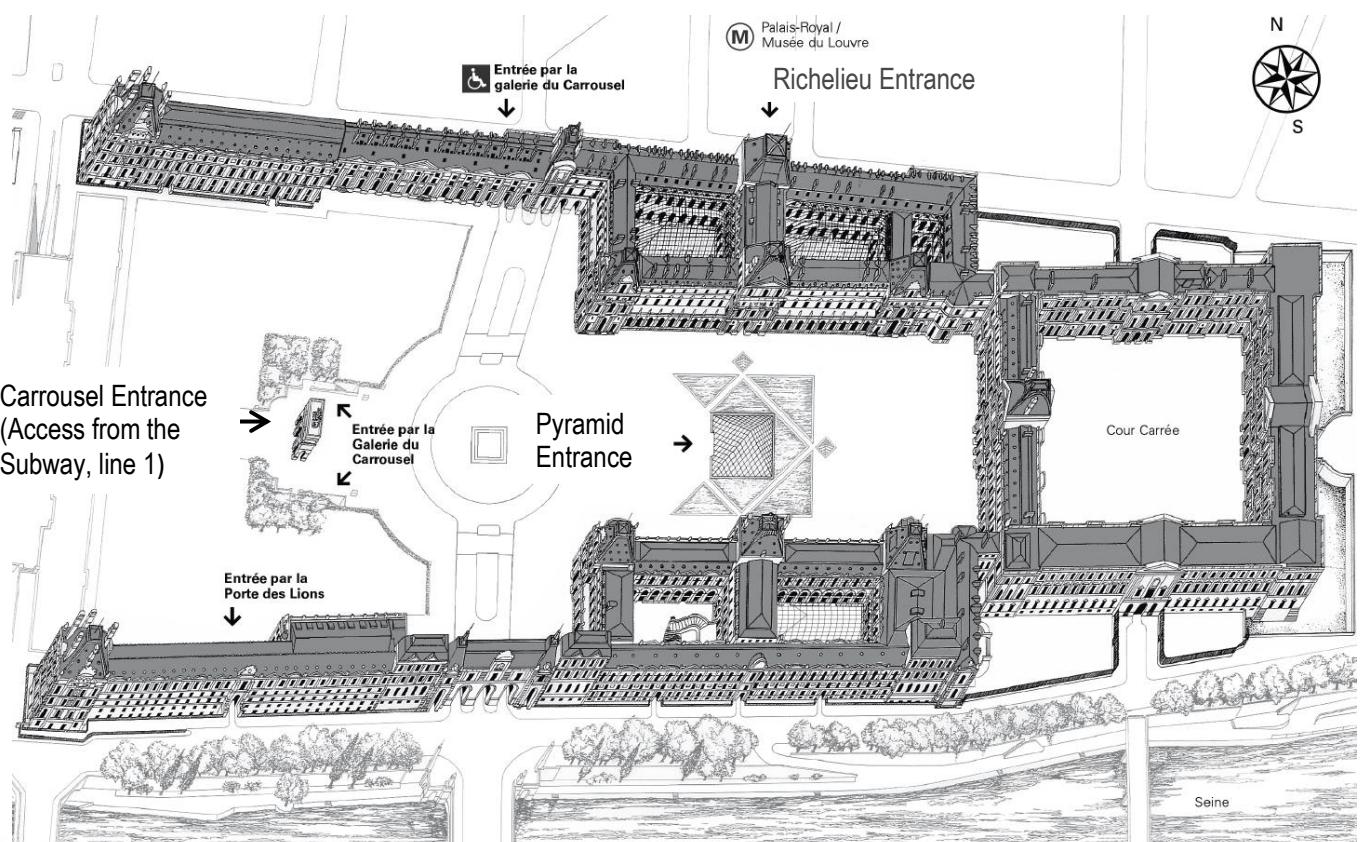
Wednesday and Thursday/ Mercredi et jeudi

Access through the Richelieu entrance, the Carrousel entrance or the Pyramid entrance.
In general, prefer the Richelieu entrance.

Go to priority lines and present your badge to avoid the line.

Accès par l'entrée Richelieu, l'entrée du Carrousel ou l'entrée de la Pyramide. De manière générale, privilégier l'entrée par le passage Richelieu.
Passez par les entrées coupe-files et présentez votre badge.

56



Visites

Appointement at 2:45 p.m., departure at 3:00 p.m.

Rendez-vous à 14h45 pour un départ à 15h

Bibliothèque nationale de France, site de l'Arsenal

1 rue de Sully, 75004 Paris (entrée des lecteurs sur le terre-plein)

Accès : Métro Sully-Morland (ligne 7) ; Métro Bastille (ligne 1, 5, 8)/ Bus : lignes 67, 86, 87

Direct depuis le Louvre : ligne 7, ligne 1, bus 67



Contact : Caroline Laffont.

Visite de 15h à 17h30. Deux groupes de 10 personnes, environ 1h par groupe.

Cette visite sera axée sur la stratégie IPM menée à la Bibliothèque et tout particulièrement sur la prévention des altérations biologiques dues aux microorganismes, et l'amélioration des conditions de conservation du fonds ancien.

Chaque visite comprendra les espaces suivants : le Salon de musique, le Grand salon, le fonds ancien

Domaine national de Saint-Cloud, centre des monuments nationaux

Meeting point and departure time to be confirmed, departure from the Louvre minutes of transportation via bus 72).

Point et heure de rendez-vous à confirmer, départ du Louvre (40 minutes de transport via le bus 72).

Contact : Geneviève Ragier.

Mobilier National

1 Rue Berbier du Mets, 75013 Paris

Accès : Métro Gobelins (ligne 7) ; Métro Place d'Italie (lignes 5, 6 et 7)/ Bus : lignes 27, 47, 83, 91

Direct depuis le Louvre : ligne 7, bus 27



Contact : Sandra Isakovitch

Visite de 15h à 17h. 25 personnes maximum, réparties en deux groupes.

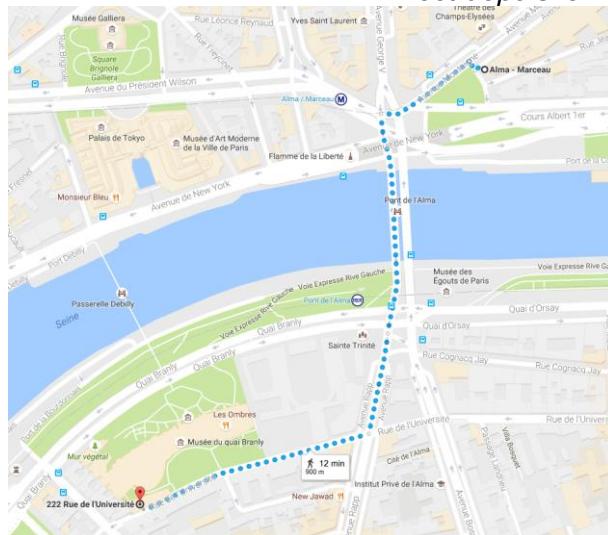
Vers 17h : présentation de l'exposition Jean Lurçat par la directrice des collections puis visite libre.

Musée du Quai Branly – Jacques Chirac

222 rue de l'Université, 75007 Paris

Accès : Métro Alma-Marceau (ligne 9) ; RER Pont de l'Alma (ligne C) ; Bus 42, 72, 80, 92

Direct depuis le Louvre : bus 72, RER C



Contacts : Eleonore Kissel ou Fabrice Sauvagnargues.

Deux groupes de 10 personnes maximum chacun.

Chaque visite comprendra les espaces suivants :

- Protection des collections exposées : Plateau des collections
- Protection des collections en réserve : salle de déballage, salle d'attente pour l'anoxie, enceintes fixes d'anoxie, salle post-anoxie, corridor des réserves, sas d'accès aux réserves

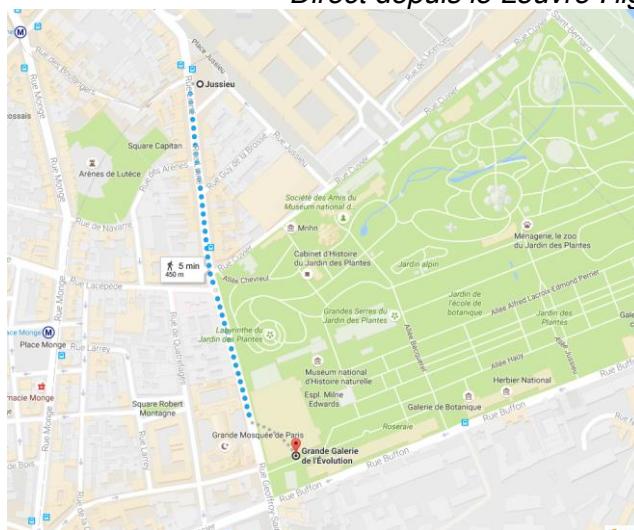
Musée national d'Histoire naturelle

Entrée de la grande Galerie de l'Evolution (à confirmer), 36 Rue Geoffroy Saint-Hilaire, 75005 Paris

Accès : Métro Jussieu (lignes 7 et 10)/ Station Gare d'Austerlitz (ligne 5 et 10, RER C)/

Bus : lignes 67 ou 89

Direct depuis le Louvre : ligne 7, RER C, bus 67



Social program/ Evénements

Welcome reception/ Cocktail de bienvenue

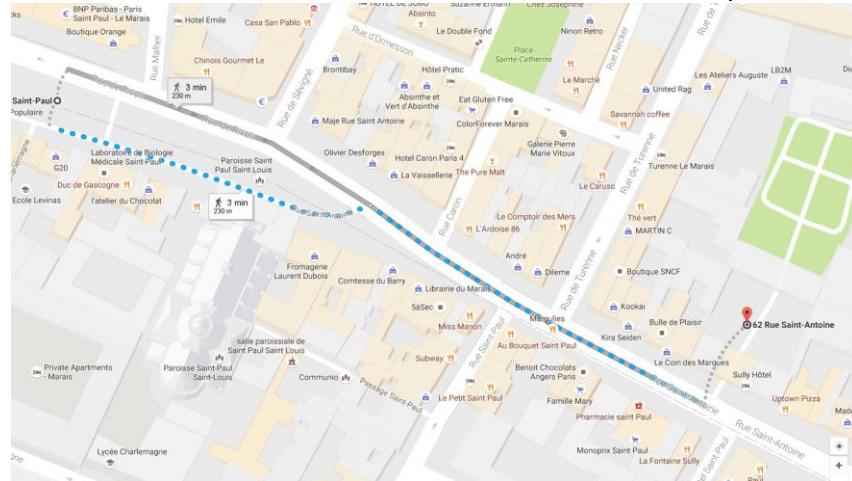
Hotel de Sully - Centre des monuments nationaux

Tuesday, September 13th, 7:00 p.m.
Mardi 13 Septembre à 19h

62 rue Saint Antoine 75004 Paris

Accès : Métro Saint Paul (ligne 1) ; Métro Bastille (lignes 1, 5 et 8 station)/ Bus : lignes 20, 29, 61, 65, 69, 76, 86, 87, 91 et Balabus

Direct depuis le Louvre : ligne 1



Social dinner/ Dîner de gala

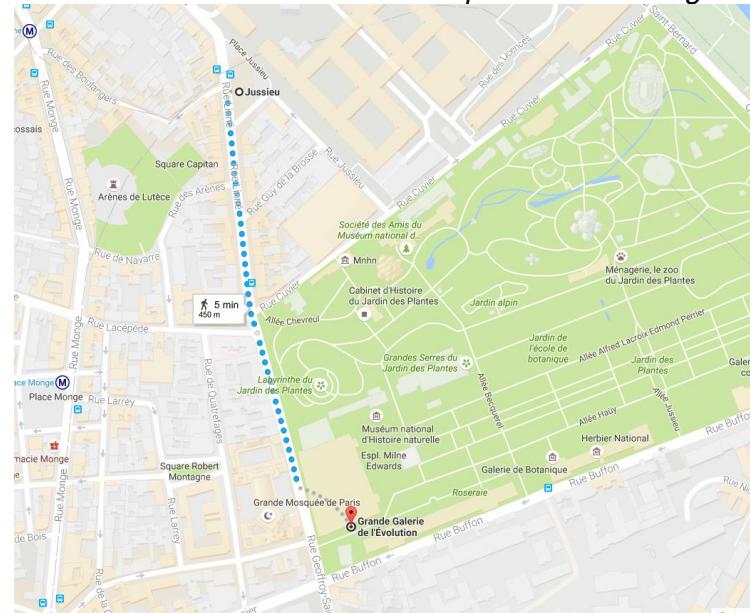
Restaurant la Baleine, Jardin des plantes, Museum national d'Histoire naturelle

Wednesday, September 14th, 8:00 p.m.
Mercredi 14 septembre à 20h

47, rue Cuvier 75005 PARIS

Accès : Métro Jussieu (lignes 7 et 10)/ Station Gare d'Austerlitz (ligne 5 et 10, RER C)/
Bus : lignes 67 ou 89

Direct depuis le Louvre : ligne 7, RER C, bus 67



Acknowledgements/ Remerciements

We would like to express our gratitude to the Louvre Museum that hosts us, as to the Centre des Monuments Nationaux, the Bibliothèque nationale de France, the Institut du Patrimoine and the Fondation des Sciences du Patrimoine and to all our institutional partners : the Ministère de la Culture et de la Communication, the Mobilier National, the Musée du Quai Branly – Jacques Chirac and the Muséum National d'Histoire Naturelle.

In this regard, we would like to extend our appreciation to all the institutions that host us for visits of selected sites: the Musée du Quai Branly – Jacques Chirac, the Mobilier National, the Bibliothèque nationale de France, the Muséum National d'Histoire Naturelle, and the Centre des Monuments Nationaux.

We express our gratitude to the Institut National du Patrimoine for the organization of September 12th's training day.

We are very grateful to our sponsors for their support. Abiotec, for the show's organization and Arden-Plast, Codine, SCT, Deffner et Johann, Hygiène Office, ISTAV, Museum Experts, Panko, Thermo Lignum and ATA.

Finally, we would like to express our appreciation to Julien Norwood for the graphics, and Zoé Prieur, Marion Billot, Anne-Sixtine Humbert-d'Arras, and Célia Goulinat for their appreciable help.

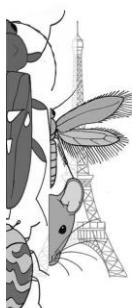
60

Nous tenons à exprimer notre reconnaissance au musée du Louvre qui nous accueille, ainsi qu'au Centre des Monuments Nationaux, à la Bibliothèque nationale de France, à l'Institut National du Patrimoine, à la Fondation des sciences du patrimoine, et à l'ensemble de nos partenaires institutionnels : le ministère de la Culture et de la Communication, le Mobilier National, le Musée du Quai Branly – Jacques Chirac et le Muséum National d'Histoire Naturelle.

Nous tenons également à remercier les institutions qui nous accueillent pour les visites de sites : le Musée du Quai Branly – Jacques Chirac, le Mobilier National, la Bibliothèque nationale de France, le Muséum National d'Histoire Naturelle, et le Centre des Monuments Nationaux. Nous exprimons notre reconnaissance à l'Institut National du Patrimoine pour l'organisation de la journée de formations du 12 septembre 2016.

Nous remercions nos sponsors pour leur soutien, tout particulièrement Abiotec pour l'organisation du salon ainsi que les exposants : Arden-Plast, Codine, SCT, Deffner et Johann, Hygiène Office, ISTAV, Museum Experts, Panko, Thermo Lignum et ATA.

Enfin, nous remercions Julien Norwood pour le graphisme, ainsi que Zoé Prieur, régisseuse d'œuvres, Marion Billot, étudiante en conservation-restauration, Anne-Sixtine Humbert-d'Arras, restauratrice-conservatrice, et Célia Goulinat, étudiante en documentation et régie des œuvres pour leur aide précieuse.



Public partners/ Partenaires publics

BnF | Bibliothèque
nationale de France



inp Institut national
du patrimoine



★ MUSÉE DU QUAI BRANLY
là où dialoguent les cultures



Sponsors and Exhibitors/ Sponsors et exposants

ABIOTEC
Innovative IPM technology



Codine s.a.



deffner & Johann
Conservation and Restoration Supplies – Since 1880



ISTA V
solutions globales sur la gestion
animale en ville



panko®

museu experts
VALORISATION DES LIEUX DE CULTURE

Thermo Lignum
From Art to Architecture.



Abstracts/

Résumés

<i>Integrated pest management (IPM) for protection of cultural heritage – Context of the preparation of a new European standard.....</i>	66
<i>Integrated pest management (IPM) for protection of cultural heritage – presentation of a new European standard</i>	67
<i>EU Biocide Products Regulations 528/2012 its History, Present Status and its Effect on the Heritage Sector</i>	68
<i>Definition: A time to reshape and tone The National Trust for Scotland's IPM programme?.....</i>	69
<i>Retour d'expériences, l'IPM dans les services d'archives français. Le rôle de l'Etat.....</i>	70
<i>Muséophagies... jusqu'où peut-on lutter ?</i>	71
<i>Retour sur 10 ans de pratique : l'IPM au musée du quai Branly (2006-2016).....</i>	72
<i>Insect pest management in the private country house</i>	73
<i>IPM, projets de conservation au Mobilier national à court, moyen et long terme.</i>	74
<i>No entry for moth and their friends - How IPM accompanied the move.....</i>	75
<i>Insect pest preventive measure included in gallery displays at the V&A</i>	76
<i>Museon Arlaten : un projet de rénovation- conséquences pour l'IPM</i>	77
<i>Mise en place d'une politique globale d'IPM au musée du Louvre</i>	78
<i>Evaluation des risques de contamination micro-biologique</i>	79
<i>Maîtrise de la qualité de l'air pendant un chantier des collections.....</i>	80
<i>Petit-Spiennes : Suivi des particules biologiques en suspension dans l'air dans les minières néolithiques de silex avant et après leur ouverture au public.....</i>	81
<i>La diffusion des huiles essentielles pour l'assainissement de l'air et la conservation du patrimoine culturel.....</i>	82
<i>Les risques biologiques au centre de conservation et d'étude de Lorraine.....</i>	83
<i>Relation between the presence of fungal species and insect pests in cultural heritage institutions</i>	84
<i>BiodéTECTeur d'un développement fongique précoce ou caché dédié au patrimoine</i>	85
<i>Do I need to be a specialist to carry out pest eradication?.....</i>	86
<i>Modelling the mortality of <i>Hylotrupes bajulus</i> (L.) larvae exposed to anoxic treatment for disinestation of wooden art objects</i>	87
<i>Impact of oxygen reduced atmospheres on the survival of museum pest insects – The “Anoxia-Project” in the National Museums in Berlin</i>	88
<i>A novel strategy in the fight against wood pests: parasitic wasps versus furniture beetles</i>	89
<i>Utilisation des textiles préimprégnés de pyréthrinoïdes pour la protection des biens culturels</i>	90
<i>Biodéterioration fongique aux Archives Françaises du film : diagnostics et recherche de traitement</i>	91
<i>A Trail to control <i>Tineola bisselliella</i> using synthetic pheromones as part of an IPM programme.....</i>	92
<i>Nouveaux développements concernant les techniques d'irradiation gamma pour le traitement biocide des collections patrimoniales</i>	93
<i>Conservation of a large acrylic canvas painting including the eradication of a <i>Nicobium castaneum</i> infestation ...</i>	94
<i>Mega Pest Prevention: Low-Temperature Treatment of Contemporary Art at the Museum of Fine Arts, Boston ..</i>	95
<i>Webbing Clothes Moth, <i>Tineola bisselliella</i> (Hummel) Sex Pheromone Transfer from Monitoring Lures to Textiles</i>	96
<i>Innovation technologique : des pièges lumineux spécifiques pour détecter et surveiller les populations d'insectes nuisibles pour le patrimoine</i>	97



<i>L'analyse des vermoulures de bois : une aide à l'identification de quelques espèces d'insectes Ptinidae (Coleoptera)</i>	98
<i>ATAX : analyse des traces acoustiques de xylophages.....</i>	99
<i>Les enjeux de conservations du patrimoine végétal des jardins historiques face aux nouveaux ravageurs : Impacts et contraintes de lutte.</i>	100
<i>Do you also have the grey Silverfish <i>Ctenolepisma longicaudata</i>? Distribution and first damage to objects in museums in Austria</i>	101
<i>Outil clé pour la cartographie des zones à risque de développement biologique.</i>	102
<i>What is eating your collection?.....</i>	103

Integrated pest management (IPM) for protection of cultural heritage – Context of the preparation of a new European standard

Jean-Claude Hesling

Association française de normalisation (AFNOR), La Plaine Saint-Denis, France

European Standards (ENs) are based on a consensus which reflects the interests of professionals from 33 CEN member countries channelled through their National Standards Organisations.

A standard for integrated pest management (IPM), EN 16790:2016, was prepared in the context of the CEN rules and of a specific strategy and work program of standardisation in the field of conservation of cultural heritage in technical committee CEN/TC 346.

25 European Standards have already been published in the field of conservation of cultural heritage and more than 20 are being prepared. All interested parties have the opportunity to express their views.

Keywords: Standard - CEN/TC 346 – IPM

Une sélection de normes sur la conservation du patrimoine culturel est proposée à tarif réduit. Voir sélection en annexe page 87.

**A selection of standards for cultural heritage conservation is offered at reduced rates.
See selection in the appendix page 87.**



Integrated pest management (IPM) for protection of cultural heritage – presentation of a new European standard

Lisa Nilsen

Department for Conservation, Swedish National Heritage Board, Visby, Sweden

*Corresponding author: lisa.nilsen@raa.se

Ongoing work with creating a standard for integrated pest management was presented at the IPM conference in Vienna 2013. The final draft of the standard, Conservation of cultural heritage — Integrated pest management (IPM) for protection of cultural heritage has very recently been approved by vote. Experts from several European countries have contributed to the creation of the standard, and at the conference in Paris we will hopefully have a printed version of the standard to show participants. The focus of the standard is on preventive measures for avoiding infestation and contamination of collections in museums, archives, libraries, and other similar institutions or historic buildings housing collections and materials of cultural significance.

This presentation will introduce the standard and give a broad outline to its contents, including details about the scope of the standard, IPM strategy and policy, the role of the IPM coordinator, and different IPM procedures such as material vulnerability, inspection, assessment of pest activity and post-treatment. The normative text in the standard is followed by informative annexes with an example of IPM policy, risk zones, IPM inspection list, and different treatment methods. There is also a more substantial annex with facts regarding insects, rodents, fungi, photosynthetic organisms, and bacteria.

In order to inspire delegates at the conference, this presentation will also inform on how to disseminate and implement standards. This task is high on the agenda at the Swedish National Heritage Board, where several measures are in place for disseminating and implementing standards within the technical committee CEN/TC 346 Conservation of cultural heritage through information and communication, translation of standards, case studies and best practice, access to standards for cultural heritage organisations, and even a museum test group trying out a selection of standards. In addition, the Swedish National Heritage Board is working closely together with the Swedish Standards Institute (SIS), trying to lower costs for purchasing standards, or even making them free for museums and similar organisations. Another measure is bundling standards thematically and offering them for a lower cost.

All the above are important measures for the Swedish National Heritage Board in order to improve the quality in our cultural heritage institutions. In this, we hope to share information with other European countries on their work with implementation to make standards in general, and in this case, Integrated pest management (IPM) for protection of cultural heritage specifically, a useful tool for cultural heritage institutions all across Europe.

Keywords: Standard - CEN/TC 346 - IPM

EU Biocide Products Regulations 528/2012 its History, Present Status and its Effect on the Heritage Sector

Bob Child

Historyonics, Cardiff, Wales, United Kingdom

*Corresponding author: bob.child@nthworld.com

In the late 20th Century most European Union countries had some legislation regarding the use of biocides. These were sometimes incorporated in health and safety legislation or in the case of the UK, in separate specific Control of Pesticides Regulations (1986) as amended. The attempt to harmonise throughout the EU came with the Biocidal Products Directive 98/8/EC. This proved unsatisfactory and was replaced with the EU Biocides Regulation 528/2012 which came into operation in 2013. It has since been amended (Amending Regulation 334/2014) and is still being implemented.

The effect of the new regulations is already affecting the definition and thus use of biocides and has very strong and potentially damaging effects on the heritage industry. With many effective biocides becoming illegal uncertainty over the use of some materials such as pheromone attractants and ongoing discussion on some processes such as anoxic fumigation.

This paper will aim to make sense of the current and ongoing situation and the likely consequences for IPM in heritage institutions in the future.

Keywords: Biocidal Products Regulations



Definition: A time to reshape and tone The National Trust for Scotland's IPM programme?

Mel Houston

Collections Conservation Services, National Trust for Scotland, Edinburgh, United Kingdom

*Corresponding author: mhouston@nts.org.uk

The National Trust for Scotland's Integrated Pest Management (IPM) programme was set up in 2008 along generally well recognised steps and procedures for historic houses; exclusion, monitoring, identification, recording, treatment and review. The process of IPM was made simple, concise and followed logical sequential steps to make it comprehensible to non-specialist property staff and senior Trust management. The programme has become well known within the organisation and highly regarded, widely used by management to illustrate good conservation practice. In the eight years the programme has been running infestations have been well recorded, (species range and population size) and mapped across the 50 historic houses cared for by the Trust. Monitoring and identification practice are well embedded and carried out by property staff to a very high standard, however Trust property staff and the Collections Conservation team have not been able to adequately address and keep pace with the need for effective solutions to pest infestations. Pragmatism ensures the goal is pest population management rather than complete eradication but the Trust is falling short of where it aspires to be with managing insect populations. This paper looks at how IPM has been defined in the Trust, the criteria used to shape the programme and questions whether a shift in approach and future action planning is needed to adequately address the continuing damage to historic material collections. The shape and tone of the definition of IPM are important; often described as a passive statement of intent to mitigate damage by preventive measures that fail to deliver clarity on what IPM means in practice and with little sense of process prioritisation and this will be explored. This paper proposes that following the logical steps through which IPM is regularly moulded is an excellent tool, though time and resources for the later steps should be weighted once a programme is established, which emphasises the need for appropriate regular review. The Trust's IPM programme was peer reviewed in 2013 and the results of the review are discussed along with actions taken. This paper aims to look constructively at how potentially changing the emphasis an IPM definition has in an institution may help inform appropriate pest response planning and suggests that a clear institutional statement of intent regarding pest management could serve to improve the effectiveness of an IPM programme.

Keywords: IPM - National Trust for Scotland - Preventive conservation

Retour d'expériences, l'IPM dans les services d'archives français. Le rôle de l'Etat

Marie-Dominique Parchas

Conservation, Service interministériel des Archives de France, Paris, France

*Corresponding author: marie-dominique.parchas@culture.gouv.fr

De nombreux services d'archives en France font face à la prolifération de moisissures plus ou moins importantes et à moindre échelle à des infestations d'insectes. En une dizaine d'années, plus de cent services ont ainsi sollicité les Archives de France dont le rôle est de conseiller, faire des audits, mettre en place des politiques, créer des outils de management, former...

Suite à ces demandes incessantes, les Archives de France ont mis en place une gestion intégrée des nuisibles. Pour ce faire, dans un premier temps, deux conventions ont été signées. La première avec des biologistes du Centre hospitalier universitaire de Besançon spécialisés dans les questions de maladies professionnelles ou individuelles dans des logements insalubres dues à la présence de moisissures. Une étude a été financée par le Ministère de la culture pour analyser l'impact de la présence des moisissures sur la santé du personnel des Archives et des protocoles d'analyses des contaminants mis en place.

La deuxième convention a été signée avec un spécialiste des installations de traitement d'air dans des établissements patrimoniaux afin qu'il effectue des audits lors des infestations liées au dysfonctionnement de ces installations.

Dans un second temps, grâce à ces expériences d'aide sur le terrain, des « vade-mecum » ont été diffusés sur le site des Archives de France et diverses formations mises en place afin d'améliorer la préservation des archives impactées par les nuisibles dont la présence est due à diverses causes.

Entre 2010 et 2012, la France a connu plusieurs catastrophes naturelles qui ont eu un impact sur des services d'archives et chez des notaires. Ce fut l'occasion de nourrir un dialogue difficile mais constructif avec des entreprises spécialisées dans l'après sinistre afin de faire évoluer leurs pratiques et traiter le patrimoine écrit de manière plus appropriée.

En France, l'oxyde d'éthylène était considéré comme le seul traitement possible pour les documents d'archives moisis. Une réflexion sur cette question a permis de faire évoluer progressivement les pratiques vers des actions préventives systémiques et vers d'autres alternatives d'éradication.

Lors des audits dans les différents services, les responsables du bâtiment et du traitement d'air des services dont dépendaient les Archives, conseils généraux ou municipalités voire médecine du travail, ont été instamment invités aux réunions afin de dialoguer et trouver des solutions. Les coûts financiers des contaminations massives et les éventuels problèmes de santé ont influé pour trouver des solutions à long terme.

Ainsi depuis trois ans, grâce aux outils et formations mis en place, le nombre de services qui a sollicité les Archives de France est en forte baisse. Le problème n'est certes pas éradiqué mais la vigilance et les actions préventives ont diminué son impact sur le patrimoine écrit.

Keywords: moisissures - IPM - Conservation préventive - Politique de l'Etat



Muséophagies... jusqu'où peut-on lutter ?

Jacques Cuisin*, Christophe Gottini, Anne Préviato

Direction des Collections, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, Ile-de-France, France

*Corresponding author: cuisin@mnhn.fr

Les auteurs reviennent sur 25 ans de lutte contre les ravageurs des collections au Muséum national d'Histoire naturelle, et plus spécialement des collections de vertébrés naturalisés.

Ces collections sont déployées principalement dans des espaces de visite ou en réserves, dans de nombreux bâtiments dispersés sur l'ensemble du Jardin des Plantes, mais aussi en prêts extérieurs. Anciennes ou récentes, issues de plusieurs techniques de fabrication différentes, la sensibilité de ces collections aux ravageurs reste de toute façon aléatoire : la compréhension des phénomènes de dispersion des infestations est ainsi considérée comme un enjeu important pour l'efficacité des moyens de lutte.

Une grande partie de l'intervention est consacrée aux insectes kératophages, et aux moyens qu'il a fallu progressivement développer pour tenter d'en limiter les ravages, incessants cependant à cause de résistances tout aussi progressivement développées par les insectes.

Il y a ainsi un parallèle qui existe depuis longtemps entre nouveaux moyens de détection et/ou de lutte, et réponse adaptative de la part des organismes ravageurs, chacun essayant de devancer l'autre. Cette « course à étapes » a généré discussion et entraide parmi les équipes des différents musées, dialogues avec les professionnels spécialisés. Toutefois, en complément des partages professionnels intensifiés au travers de réseaux de discussion, il importe aujourd'hui de pouvoir initier ou encadrer des études de mesures de la résistance et des capacités d'adaptation des ravageurs, afin de mieux comprendre et de lutter plus efficacement.

Une partie de l'intervention est aussi consacrée à un cas récent de contamination en réserve souterraine par de multiples souches fongiques, à la manière dont elle a été cernée, puis analysée et traitée. L'intérêt de ce cas réside dans la surface contaminée, la variété des collections affectées, la chaîne des intervenants, l'identification des points faibles du bâtiment et des processus engagés.

Qu'il s'agisse d'infestation et de contamination, les moyens de lutte possibles sont de plus en plus sous le feu de réglementations croisées, qui concernent tout autant la nature des produits mis en œuvre que leur influence avérée et potentielle, voire putative, sur la santé des personnels et des publics. La réglementation agit-elle comme un nouvel acteur direct pour la conservation du patrimoine ?

Au-delà du simple retour d'expérience, les auteurs souhaitent souligner, au travers de cas concrets, l'importance des approches préventives. Ils souhaitent également souligner la difficulté de maintenir une activité élevée d'exploitation scientifique, muséographique ou autre des collections, en relation avec un indice sanitaire satisfaisant, dans des contextes matériels et financiers de plus en plus contraints et restreints.

Keywords: Naturalia - Contamination - Tineolidae

Retour sur 10 ans de pratique : l'IPM au musée du quai Branly (2006-2016)

Fabrice Sauvagnargues

Musée du quai Branly, Paris, France

*Corresponding author: fsa@quaibranly.fr (Fabrice Sauvagnargues)

L'objet de la présentation sera de présenter la façon dont se sont mis en place les différents instruments de lutte intégrée au mqB en insistant sur les allers-retours, les tâtonnements et les limites de la pratique aujourd'hui.

La présentation mettra ainsi l'accent sur le fait que les questions d'IPM existent en partie dès l'origine du fonctionnement du musée et qu'elles sont partie intégrante des procédures mais que des mécanismes institutionnels et des principes d'organisation, s'ils n'ont pas entravé, ont au moins freiné leur plein développement.

La présentation pourrait s'articuler selon les axes suivants :

- * Présentation succincte du musée, ses collections.
- * Présentation des étapes et de la façon dont s'est mis en place l'IPM au musée.
- * Conditions structurelles (bâtiment neuf mais non performant en terme de prévention des risques) et organisationnelles (plusieurs personnes qui se succèdent mais pas de pratiques uniforme et un manque chronique d'archive et de transmission des informations) qui posent problème.
- * La question de la fiabilité des données sur le temps long : comment comparer des données qui ne sont pas collectées de la même façon sur une décennie ?
- * La question du risque d'enfermement dans une méthode sans réflexivité sur les pratiques.



Insect pest management in the private country house

Amber Xavier-Rowe

Collections Conservation, English Heritage, Luton, United Kingdom

*Corresponding author: amber.xavier-rowe@english-heritage.org.uk

The effectiveness of insect pest management (IPM) based on monitoring, identification, recording, cleaning and targeted treatment is a proven strategy for controlling insect pests in museums and heritage organisations. Can this approach be applied to a private country house which is both a visitor attraction and a family home?

The author has spent the past three years working with four large privately owned country houses in England – Althorp in Northamptonshire; Syon House on the outskirts of London; Alnwick Castle in Northumberland and Holkham Hall in Norfolk. Except for Syon House the families live in the houses and use the show rooms when they are not open to the public. The Head Housekeeper is crucial to the operation of these houses with responsibility for daily cleaning and handling the contents in the showrooms and private family areas.

All of the houses have had or are actively dealing with Webbing Clothes Moth *Tineola bisselliella* infestations. The main sources being:

- inaccessible areas of woollen carpets under furniture,
- modern carpets rolled and stored,
- crowded storage rooms,
- chimneys blocked with nesting material and dead birds.

The increase in winter indoor temperatures to comfort levels as heating systems get upgraded is also contributing to an increase in numbers.

Insect Pest Management as the principal insect pest control strategy for these privately owned properties is having a measure of success. The principal reasons for this success include:

- having a staff member who becomes the IPM champion
- access to IPM expertise at least once a year for one to two days
- an active monitoring programme using pheromone and blunder traps
- thorough and targeted cleaning
- targeted localised treatment
- disposal and reorganisation of stored collections
- good general awareness of insect pests and how to prevent infestation across the staff team and with the family.

The opportunity to work with private country houses has confirmed the author's experience that IPM can only be successfully delivered and sustained when an IPM professional is employed or consulted.

The author would like to acknowledge the support for this abstract and presentation from Clare Baxter, Collections Manger, Alnwick Castle & Syon House; James Ward, General Manager, Althorp and Sharon Cheshire, Hall Manager, Holkham Hall.

Keywords: Insect pest management - Private country houses - IPM professional - Webbing clothes moth - Trapping programme

IPM, projets de conservation au Mobilier national à court, moyen et long terme.

Sandra Isakovitch

Département des collections, Mobilier national, Paris, France

*Corresponding author: sandra.isakovitch@culture.gouv.fr (Sandra Isakovitch)

Les collections du Mobilier national sont estimées à 120 000 biens culturels dont environ 70 000 conservés en réserve, les autres en dépôt dans les résidences de l'État ou dans des châteaux-musées ouverts au public.

Composées en grande majorité d'éléments meublants (sièges, bureau, commodes..), elles comprennent également une collection textile de premier ordre, issue des ateliers de production des Manufactures nationales des Gobelins, de la Savonnerie, de Beauvais, ainsi que des ateliers conservatoires nationaux de dentelles d'Alençon et du Puy-en-Velay.

Les matériaux organiques, sensibles aux contaminants biologiques, sont ainsi très largement représentés.

La surface totale utilisée actuellement pour le stockage de collection est de 15 400 m² répartis sur 4 sites dont deux principaux, sur Paris et la région parisienne.

Les collections ont été longtemps stockées dans des conditions inadéquates, avec un suivi sanitaire irrégulier. La mobilité des objets et leur caractère utilitaire augmentent par ailleurs les risques d'infestation.

Depuis une 20 aine d'année, les rénovations de certaines réserves ont été entreprises. Cependant les difficultés persistent. Le surencombrement des espaces entrave notamment l'accessibilité aux œuvres et la mise en place des veilles et des maintenances sanitaires. La mixité des espaces constitue également un facteur aggravant.

La présence d'insectes est notable sur une partie des biens conservés. L'établissement se place aujourd'hui dans la perspective d'un chantier de collection accompagné d'un traitement de désinsectisation global avec, à moyen terme, la création d'un centre de conservation hors les murs.

Dans l'attente de ce projet, les équipes gestionnaires des réserves mettent en place des actions visant à limiter le développement des foyers existants :

- nettoyage et entretien régulier des réserves.
- élargissement de la zone de piégeage.
- détection des biens potentiellement infestés lors des entrées et traitement par congélation en interne.



No entry for moth and their friends - How IPM accompanied the move

Viktoria Wagesreiter

Conservation, Wien Museum, Vienna, Austria

*Corresponding author: viktoria.wagesreiter@wienmuseum.at (Viktoria Wagesreiter)

The Wien Museum has a very large and diverse collection, pertaining to all fields of fine and applied art.

In 2012 the conservation department was informed, that at the beginning of 2013 we would have to move the whole collection to a new depository outside Vienna (Himberg). That left us very little time for this massive undertaking. Within six month one had to have an overall view of the number of objects needing treatment.

Luckily IPM had already been established in the museum since 2006 and we were able to make clear decisions as to which objects had to be treated.

Up to this point, objects were stored in eight different locations, not always under optimal conditions. In the "Lapidarium" for example which was located in the cellar of the old stores, mould had developed on the stones and supporting wooden pallets, which were also infested by Anobium punctatum. In the same location objects of different kind were also infested with Tineola bisselliella. The clock collection was similarly contaminated with mould after having been stored in a damp location in the past. Another storage side for objects and props used for exhibition purposes was also infested by Anobium punctatum.

Communication between all the people involved, the many decisions that had to be made and the logistics of the actual move, were a big challenge.

Decisions had to be made regarding methods, location and which company should be commissioned. As some of the objects were to be treated with nitrogen, a large tent was constructed at the new storage site, to enable large contingents of objects to be treated simultaneously. We had to work out guidelines for the cleaning and preparation of the objects for transport and supervised its execution.

Moving all objects from the eight different locations to the new storage depository in Himberg had to be completed within two years (January 2013 - December 2014)

With the know how of our biologist (Pascal Querner) and an expert on mould (Katja Sterflinger) as well as the hard work and commitment of the museum's staff and roughly 50 additional assistants, we were able to keep to schedule.

Our "mission impossible" was a success in the end!

Insect pest preventive measure included in gallery displays at the V&A

Valerie Blyth^{a*}, David Pinniger^b

^aConservation and collections management, Victoria and Albert museum, London, United Kingdom

^bConsultant entomologist, Cookham, Berkshire

*Corresponding author: valblyth@vam.ac.uk

Included in the Integrated Pest Management strategy at the V&A are guidelines for incorporating IPM preventive measures within gallery re- design or new builds. It has long been recognised that there are indigenous insect pests within the fabric of the building of most cultural institutions. The proposed paper will discuss V&A guidelines in relation to current and past projects and the challenges of working with architects and design teams involved on the presentation of the re display of museum's collections. There is therefore an opportunity when designing new spaces, whether it is one gallery, a suite of galleries, or a new building to address these issues. We should endeavour to make the spaces as inhospitable to insect pests as possible. These generic guidelines point out the areas where there is most likely to be insect ingress; where raised floors or the creation of voids are likely to lead to future insect pest problems. Some suggestions are made about how to deal with voids, raised floors, floor wall angles and treatment of air vents. As there is an established link between the build-up of dirt and dust in galleries and the rise in numbers of museum insect pests, access for cleaning should also be considered by designers. The V&A guidelines have successfully been employed in major projects including: 1600-1815 new Europe galleries completed in November last year and the Japanese (Toshiba) gallery and the Exhibition Road project. Most recently IPM measures were considered in the early stages of the design brief for two V&A outreach projects. Design society in Shekou, China, a new collaboration with China and the V&A Museum of Design, in Dundee. Furthermore a new outpost of the V&A is being planned in the Queen Elizabeth Olympic park in East London also there are proposals for a new storage facility where IPM and other preventive measures will be a bigger consideration in terms of preparation and treatment of potentially thousands of object moves. Looking back over other projects at the V&A where remedial works to combat pest ingress were required. The paper will discuss missed opportunity and some design drawbacks for access to objects and essential maintenance and cleaning. Main points for insect ingress are disused heating ducts and floor grilles, cavity walls, raised floors, between floor boards and dead spaces or voids. Key preventive actions include treatment of space below raised floors, application of desiccant dust and sealing wall and floor junctions. Good communication is essential between all project personnel and IPM guidelines for new construction and builds should become the norm in tender documents. Val Blyth senior preventive conservator May 2016

Keywords: Preventive - Guidelines - Insects - Displays - Treatment



Museon Arlaten : un projet de rénovation- conséquences pour l'IPM

Michaela Berner^{a*}, Ghislaine Vallée^b

^aBiologiste consultante, Paris, France

^bAttachée de conservation responsable collections, Museon Arlaten musée départemental d'ethnographie, Arles, France

*Corresponding author: mberner@club-internet.fr

Le Museon Arlaten est l'un des tous premiers musées ethnographiques créés en France, pour conserver les traces d'une culture régionale. Situé à Arles et fondé à l'initiative du poète Frédéric Mistral, le musée fut inauguré en 1899 et possède aujourd'hui près de 40 000 objets et documents illustrant la vie quotidienne des Provençaux, du XVIIIe siècle à nos jours.

Après plus d'un siècle d'utilisation des bâtiments historiques le constituant, un projet de rénovation s'est révélé indispensable pour poursuivre dans les meilleures conditions la mise en valeur d'objets de collections aussi riches de sens que divers de matériaux (textile, bois, métal, de nombreux objets composites...).

Lancée en 2006, la rénovation du musée suit son cours, mais la première phase du projet est d'ores et déjà achevée, avec le Centre d'Etude, de Restauration et de Conservation des Œuvres (CERCO), livré en 2011 : lieu pérenne qui associe aux réserves un espace de consultation, des ateliers techniques de restauration, de dépoussiérage, d'encadrement et menuiserie légère, ainsi qu'une salle dédiée à la désinsectisation des œuvres par congélation et par anoxie.

Les bâtiments du musée hébergeaient de nombreuses espèces d'insectes nuisibles saprophages, nécrophages et xylophages qui ont provoqué des altérations importantes sur des objets de la collection. Le dermeste Thylodrias contractus et les xylophages du genre Oligomerus étaient très fréquents. La présence des différents insectes s'expliquait par la perméabilité du bâtiment, la proximité permanente de pigeons ainsi que par l'accumulation de débris organiques dans des zones difficiles à entretenir.

Impliqué dans le projet de rénovation, dont la réalisation a dû être inscrite dans la durée, et limité dans les possibilités d'intervention, le musée a mis en place un programme de surveillance biologique en 2006 ; il a été maintenu après la fermeture du musée en 2009 et durant toute la phase de conditionnement des objets. Dès la concrétisation du projet de construction du CERCO, dans la perspective du déménagement, le programme IPM a été adapté au nouveau contexte et renforcé. Des traitements curatifs ont été appliqués sur tous les matériaux organiques par congélation et par anoxie avant introduction dans les réserves. Des campagnes de piégeage effectuées dès l'ouverture du bâtiment, avant l'arrivée des collections, ont permis de cerner les insectes caractéristiques du nouvel environnement, leurs voies d'entrées, les zones à risques et de vérifier l'efficacité des mesures curatives prises. Le dispositif de piégeage et le suivi ont été améliorés, les formations reprises pour réajuster les connaissances de l'équipe face aux nouvelles espèces rencontrées, aux risques microbiologiques et aux problématiques spécifiques au nouveau bâtiment.

Keywords: Different environment, Different biocontaminants - Case study - IPM and renovation

Mise en place d'une politique globale d'IPM au musée du Louvre

Christophe Gautelier^{a*}, Jean-Claude N'Dzana-Ekani^a, Grazia Nicosia^b, Joëlle Le Roux^b

^aDPAJ-SMA, Musée du Louvre, Paris cedex 01, France

^bDRC-SCP, Musée du Louvre, Paris cedex 01, France

*Corresponding author: christophe.gautelier@louvre.fr

Le musée du Louvre souhaite présenter ses intentions concernant sa politique d'IPM au travers de l'implantation du nouveau marché 3D du musée. En amont de la passation du marché, un travail d'étude préalable a été engagé avec l'ISTAV, une société spécialisée dans la maîtrise des populations de nuisibles, nous permettant de bénéficier de l'expertise d'un docteur vétérinaire et d'un entomologiste, pour définir précisément les besoins et les méthodologies à mettre en œuvre. Cela passe par 3 volets : un audit interne avec visite et catégorisation des espaces, analyse des risques par catégorie de surfaces et mesures à mettre en rapport ; un travail de benchmarking (retours d'expériences d'institutions comparables) et de sourcing (recherche de prestataires ayant les compétences nécessaires pour s'adapter au besoin) ; un appui sur les sources normatives et réglementaires (normes 16 636 sur les applicateurs ; pré-norme 16 790 sur l'IPM appliquée au patrimoine, réglementation européenne « biocide »).

L'originalité de la démarche engagée tient au travail de collaboration entre un service bâtiment et un service conservation préventive dans l'objectif commun de développer la stratégie IPM sur l'ensemble du domaine du Louvre, bâtiments et jardins.

Actuellement, les nuisibles sont pris en charge par le service bâtiment, avec l'aide d'un prestataire extérieur (marché 3D : dératisation, désinsectisation, désinfestation), axé principalement sur les rongeurs et blattes en lien avec les activités alimentaires et sur la désinfection bactéricide des bases-vie des agents de surveillance. Le but recherché, inscrit au marché est l'absence totale de rongeurs et blattes, passant principalement par des traitements répétés.

Le service de conservation préventive travaille de son côté sur l'environnement des collections, principalement dans les espaces muséographiques et réserves d'œuvres, en évaluant les risques, par le biais de piégeages circonscrits et d'inspections. Les mesures correctives consistent en un renforcement de l'entretien des espaces et des collections. Pour le traitement des collections, seule l'anoxie est utilisée.

C'est ce cheminement vers le développement d'une politique commune d'IPM qui sera abordé ici, répondant au besoin d'une meilleure maîtrise du risque biologique, passant par une meilleure connaissance des populations et de leur apparition ou développement et une stratégie élaborée ne se limitant plus au seul traitement mais privilégiant au contraire le monitoring et la mise en place d'outils de suivi pérennes ainsi que la conjonction d'actions de prévention variées.

Au-delà de la définition de ce nouveau marché qui officialise la démarche de l'institution, c'est à une prise de conscience de la démarche préventive que l'ensemble du personnel du musée est convié, l'adaptation des protocoles et procédures de travail, comme la coordination entre divers corps de métiers (entretien des espaces, entretien et veille sur les collections, climatisation, personnel de surveillance...) étant un corollaire à la réussite de la démarche.

Keywords: Politique IPM - Prévention - Norme



Evaluation des risques de contamination micro-biologique

Alain Roche*, Sébastien Gilot

LARCROA, Paris, France

*Corresponding author: a.roche@larcroa.fr

Il est inexact de croire qu'une mesure de l'humidité relative extérieure à une boîte d'archives ou à une liasse de documents suffit à évaluer les risques de contamination biologique.

Les papiers, les cuirs, les textiles sont des matériaux hydrophiles qui absorbent et désorbent l'eau de manière à se maintenir en équilibre par rapport à leur environnement immédiat. Ce faisant ils suivent des courbes de sorption / désorption qui leur est propre.

Le matériau dominant en milieu d'archives et de bibliothèque est le papier et c'est donc sur ce matériau que nos réflexions se sont portées. A partir des études de biocontamination que nous avons menées dans différents magasins d'archives départementales, nous avons mis au point une méthode qui permet de déterminer l'impact du climat sur le développement des microorganismes à l'intérieur d'une boîte d'archives, d'une liasse de documents ou d'un livre.

C'est en partant des mesures d'humidité relative et de température à l'extérieur et à l'intérieur d'un document que nous pouvons déterminer la teneur en eau dans le document. Quand la teneur en eau est égale ou supérieur à l'activité en eau d'une espèce donnée nous avons pu vérifier que dans x% des cas l'espèce fongique se développe. L'humidité relative ambiante n'est pas un paramètre suffisant pour estimer la teneur en eau d'un matériau. Des décalages et des lissages peuvent avoir lieu en fonction de l'absorptivité des matériaux et de leur confinement / concentration. Dans le cadre d'une gestion intégrée, il est donc important de comprendre et de prendre en compte le facteur essentiel d'identification et de contrôle des risques microbiologiques qu'est le contenu en eau du matériau.

Keywords: Biocontamination - Climat - Activité en eau - Matériaux hydrophiles

Maîtrise de la qualité de l'air pendant un chantier des collections

Valentin Rottier^{a*}, Caroline Laffont^b, Clémentine Kumar^b

^aDépartement de la conservation, Bibliothèque nationale de France, Bussy-Saint-Georges, France

^bDépartement de la conservation, Bibliothèque nationale de France, Paris, 75002, France

*Corresponding author: valentin.rottier@bnf.fr

Une des principales missions de la Bibliothèque nationale de France (BnF) est la conservation de façon pérenne des collections afin de les diffuser au public et les transmettre aux générations futures. A ce jour la BnF conserve plusieurs millions de documents de nature diverse (documents graphiques, audiovisuels, mais aussi monnaies et médailles, objets, costumes de scènes...). Ces collections sont sensibles pour la plupart aux contaminations biologiques notamment aux moisissures. Dans le cadre de sa politique de conservation préventive, une attention toute particulière est apportée au contrôle de l'état sanitaire des collections et des locaux combiné à la maîtrise des conditions climatiques et de la qualité de l'air, afin d'éviter les risques de développements fongiques.

La rénovation du site historique de la BnF nécessite de lourds chantiers de collections préparatoires à leur transfert sur d'autres sites : récolement, dépoussiérage, conditionnement. Or ces chantiers se font parfois dans des magasins de stockage qui, en terme de ventilation, ne sont pas destinés à accueillir du personnel travaillant de façon continue (débit, taux de renouvellement d'air neuf...).

Dans un souci de prévention des risques sanitaires pour les collections mais aussi pour les personnes, le pôle Biologie-Environnement du laboratoire de conservation a proposé la mise en place d'épurateurs d'air afin de renforcer la maîtrise de la qualité de l'air et des contaminations aéroportées pendant ces chantiers.

80

L'étude, réalisée au sein d'un magasin du département des Cartes et Plans, a pour objectif d'évaluer l'efficacité quantitative et qualitative d'une unité mobile de décontamination de l'air fonctionnant sur le principe de la filtration de l'air, grâce à l'utilisation de filtres particulaires. Le matériel testé est le DOPAIR ®premium, de la société ATA climatisation.

Les tests d'efficacité ont été réalisés sur plusieurs mois par des campagnes de prélèvements d'air en différents points du magasin à l'aide d'un biocollecteur afin de suivre l'évolution de l'aérobiocontamination et à l'aide d'un compteur à particule pour suivre l'évolution du dénombrement particulaire de l'air. Parallèlement aux prélèvements d'air, un capteur climatique électronique a été mis en place à proximité de l'unité mobile de traitement afin d'estimer l'impact d'un tel dispositif sur le climat du magasin.

Des prélèvements d'air ont été réalisés, avant les essais, pour estimer l'état initial de l'aérobiocontamination, pendant la phase de fonctionnement de l'épurateur pour évaluer son efficacité, et après les essais, pour juger de la recontamination de l'air.

La communication orale que nous proposons est de présenter le protocole et les résultats de cette étude.

Keywords: Qualité de l'air - Aérobiocontamination - Décontamination - Moisissures - Prévention



Petit-Spiennes : Suivi des particules biologiques en suspension dans l'air dans les minières néolithiques de silex avant et après leur ouverture au public

Johann Leplat^{a*}, Alexandre François^a, Laurent Fontaine^b, Hélène Collet^c, Nancy Verstraelen^d

^a*Microbiologie, Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques, Champs-sur-Marne, France*

^b*Laboratoire des Monuments, Institut du Patrimoine Artistique, Bruxelles, Belgium*

^c*Service de l'Archéologie, Service Public de Wallonie, Mons, Belgium*

^d*Service de l'Archéologie, Service Public de Wallonie, Liège, Belgium*

*Corresponding author: johann.leplat@culture.gouv.fr

Les minières de Petit-Spiennes en Belgique font partie du site archéologique des minières néolithiques de silex de Spiennes, classé comme monument et site en 1991 pour ses valeurs esthétiques et scientifiques, et figurant sur la liste du patrimoine exceptionnel de Wallonie depuis 1993. Ces minières figurent parmi les plus anciennes mines de silex du nord-ouest européen et sont inscrites à ce titre au patrimoine mondial de l'humanité (UNESCO) depuis 2000. Elles sont creusées dans la craie du Crétacé (Campanien supérieur) et remontent à 4300/4000 avant Jésus-Christ. Dans le cadre de l'ouverture au public, le Service Public de Wallonie a demandé une étude climatique et microbiologique des minières de Petit-Spiennes au laboratoire des Monuments de l'Institut Royal du Patrimoine Artistique (IRPA, Belgique) et au pôle microbiologie du Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques (LRMH, France). Un des objectifs de cette étude est d'évaluer la quantité et la diversité des particules biologiques (bactéries, spores fongiques et micro-algues) en suspension dans l'atmosphère du site souterrain, de manière à disposer de valeurs de référence avant l'ouverture au public. Ceci permettra de déterminer des seuils à ne pas dépasser pour respecter l'équilibre naturel de la cavité et d'adapter le cas échéant le plan d'exploitation du site.

Les différentes campagnes d'analyses microbiologiques menées sur site pendant les travaux nécessaires à l'ouverture au public, puis suite à l'ouverture au public, ont montré un état sanitaire satisfaisant de la cavité. Quelques perturbations au niveau des parois ont été constatées quelques mois après l'ouverture au public. Le taux de spores fongiques dans l'air, qui était élevé au cours de la première campagne de prélèvements en raison des travaux, est revenu à des valeurs habituelles pour les milieux souterrains lors des deux dernières campagnes. Cette flore fongique est composée pour partie de contaminants atmosphériques typiques et, d'autre part, d'organismes plus représentatifs des milieux souterrains. Le taux de bactéries dans l'air, élevé au cours des trois campagnes de prélèvements, est fortement marqué par la présence humaine dans les minières. Cette importante présence bactérienne ne représenterait toutefois pas de risque pour la conservation du site. Enfin, aucune algue n'a été détectée dans l'air des minières.

Des recouvrements blancs dus à la présence de moisissures ont été identifiés sur les parois situées autour de l'échelle d'accès aux minières. Ces recouvrements sont stables. Un suivi dans le temps a été mis en place pour déterminer l'évolution de ces microorganismes. Un an après l'ouverture au public, une perturbation a été constatée dans une petite zone assez localisée de la cavité. Ce développement anarchique paraît lié à une modification locale des paramètres physiques, à mettre en relation avec l'absence de ventilation du site en période de non-exploitation (fermeture annuelle de novembre à mars).

Keywords: Minières - Ouverture au public - Suivi microbiologique

La diffusion des huiles essentielles pour l'assainissement de l'air et la conservation du patrimoine culturel

Virginia Gisel de Billerbeck

ELIOS Cabinet conseil, Paris, France

*Corresponding author: labo.elios@free.fr (Virginia Gisel De Billerbeck)

Les moisissures se développent sur des matériaux organiques sensibles, comme par exemple, les documents graphiques et les toiles peintes, lorsque les conditions environnementales sont favorables. Les premières mesures préventives consistent donc à contrôler le climat (température et humidité relative) et entretenir les collections et les locaux (dépoussiérage). En parallèle, la diffusion d'huiles essentielles permet d'assainir l'air et de limiter la propagation des spores de moisissures. Cette étude présente les tests *in vitro* et *in situ* qui ont permis de formuler et de valider un mélange d'huiles essentielles antifongique et non toxique par inhalation, pouvant ainsi être utilisé pour le traitement préventif de l'air intérieur. Le suivi de l'aérobiocontamination dans un magasin d'archives (Ecole des Mines d'Alès) et dans un atelier de restauration (musée du Quai Branly) a montré que la diffusion d'huiles essentielles dans des conditions de confort olfactif, permet de maintenir une très bonne qualité de l'air intérieur du point de vue microbiologique.

Keywords: Huiles Essentielles - Moisissures - Traitement Préventif - Assainissement De L'air - Essais In Situ



Les risques biologiques au centre de conservation et d'étude de Lorraine

Rolande Simon-Millot

service régional de l'archéologie, DRAC ACAL, Scy-Chazelles, France

**Corresponding author: rolande.simon-millot@culture.gouv.fr*

Le Centre de conservation et d'étude (CCE) de Scy-Chazelles est une annexe du service régional de l'archéologie de la DRAC ACAL qui accueille depuis 1989 dans un ancien chai militaire le mobilier archéologique découvert en Lorraine. Conditionnées, inventoriées et régulièrement consultées, les collections archéologiques comprennent actuellement plus d'un million d'objets et lots, correspondant à plus de 1500 opérations (fouilles et diagnostics). Arrivé à saturation depuis quelques années, le bâtiment actuel est en passe d'être abandonné au profit d'une construction récente mutualisée avec la communauté d'agglomération de Metz Métropole. En prévision du déménagement planifié pour 2018, un vaste chantier des collections a été initié il y a deux ans. Il portait plus particulièrement sur les bois archéologiques et les sédiments non tamisés présents en très grande quantité dans les réserves du CCEL et dont la quantité et la qualité étaient jusqu'à présent difficiles à évaluer. L'étude et le reconditionnement de ces archives du sol très particulière nous a permis de mesurer les risques d'infestations biologiques que ces « collections » peuvent faire porter sur les équipements et le mobilier archéologique. Ces risques sont principalement de deux ordres : d'une part ceux dus aux moisissures et bactéries et d'autre part ceux liés à la présence d'insectes et de rongeurs.

Le constat - Bien qu'ayant fait l'objet de nombreux travaux depuis 1990, le CCE de Scy-Chazelles démontre les limites du réemploi d'un ancien bâtiment industriel en matière d'hygiène et de conservation préventive. Un important développement microbien, bactérien et cryptogamique a été constaté sur certains mobiliers archéologiques (bois) comme sur les équipements conservés dans les sous-sols en raison des conditions hygrothermiques très humides du bâtiment.

Présentation des mesures curatives à Scy-Chazelles - Des analyses ont été effectuées afin d'identifier les moisissures et bactéries présentes. Les résultats devront permettre de procéder au traitement des espaces et des équipements infestés. Il est inutile de réaliser des travaux importants à 2 ans du déménagement, mais les équipements et les collections seront traités afin de ne pas transporter les agents d'infestation vers le nouveau centre. Le reconditionnement et l'élimination des éléments ou lots d'objets infestés sont en cours : le tamisage et le tri des sédiments sont effectués depuis 2014 et une étude des bois archéologiques est menée actuellement par Loïc Hurtel.

Présentation des mesures préventives dans le futur bâtiment - Plusieurs mesures ont été prévues dans le cadre du futur bâtiment et notamment la filtration de l'air (centrales CTA équipées de filtres de qualité « Filtre fin »), le contrôle de l'humidité relative et la création d'une pièce de quarantaine pour isoler les collections potentiellement infestées dès leur réception dans le nouveau bâtiment.

Keywords: Archives Du Sol - Infestation - Conservation - Traitement - Prévention

Relation between the presence of fungal species and insect pests in cultural heritage institutions

Bartłomiej Pankowski*, Jarosław Pawłowicz, Aleksandra Wojcik

SET Bartłomiej Pankowski, Mysiadło, Poland

*Corresponding author: bartłomiej@panko.pl

The use of monitoring traps provides us with an array of information about the behaviour of insect pests in their current habitat. The data obtained allow for drawing up a dynamic map of the monitored facilities, covering both the degree of infestation with and the pathways of particular species, and the places they choose for reproduction and egg laying. Properly interpreted, the data draw us nearer to an in-depth understanding of the degree of vital threats to different areas within the facility, which is fundamental to establish IPM guidelines.

While monitoring insect pests to analyse their behaviour, we attempted to establish a clear relation between the observations and environmental factors, such as relative humidity and temperature, as well as the type of locally stored museum and library material. However, we faced difficulty trying to define a clear key to an accurate threat mapping with the use of those data. To make defining such a key more feasible, we decided to refer for additional support to earlier studies and observations which linked the presence of particular species of fungi with specific species of insects and thus to broaden the scope of variables with fungi by superposing them on the insect activity map. Following this idea, we took the following steps:

- We attempted to initially track and distinguish the species of fungi consistently co-occurring with particular insect species, regardless of the insect location, including neighbourhoods beyond cultural heritage institutions.
- The next step was to identify the fungal species present at all insect monitoring points in the areas where museum and library collections were stored.

Repeating the tests in different facilities, we tried to indicate a relationship between the two living organisms monitored within IPM.

The results were analysed according to repeating patterns of fungal species occurring with the monitored insect species and forms below. That relationship was further differentiated into fungi consistently co-occurring with insects (i.e. ones that can breed on living bodies):

- Museum beetle (*Anthrenus museorum*), Silverfish (*Lepisma saccharina*), Brown carpet beetle (*Attagenus smirnovi*), Booklice (*Psocoptera*).

A number of questions arose from the relationship assessment which, when answered, could help pin down the exact type of the relationship.

Establishing the type of relationship is a challenging task and this was not our goal as it requires more complex research work. Our goal was to attempt to prove the existence of such a relationship, which may become a valuable tool for direct dynamic mapping of pest insect threats, especially in facilities housing cultural heritage.

Keywords: Silverfish - Beetle - Booklice - Fungi - Monitoring



BiodéTECTEUR d'un développement fongique précoce ou caché dédié au patrimoine

Stéphane Moularat^{a*}, Rukshala Anton^a, Faisl Bousta^b, Enric Robine^a

^aDirection Santé Confort, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, Marne-la-Vallée Cedex 2, Seine et Marne, France

^bPôle Microbiologie, Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques (CRC-LRMH, USR3224, UPS), Champs sur Marne, 77420, France

*Corresponding author: stephane.moularat@cstb.fr

Les champignons sont des contaminants fréquemment retrouvés dans les environnements intérieurs. De nombreuses études ont démontré qu'ils peuvent détériorer les matériaux qu'ils colonisent, tels que le bois, les textiles, le papier, les pigments, le vernis, etc., aboutissant même parfois à la destruction totale de ces substrats.

Aujourd'hui, la contamination fongique reste un problème croissant dans les environnements intérieurs, notamment dans les sites patrimoniaux tels que les bibliothèques, archives, magasins, musées, châteaux, grottes ou encore salles de stockages, gravement menacés par ce problème (Sterflinger 2010). À l'heure actuelle, les responsables de la conservation du patrimoine peuvent mettre en œuvre des mesures correctives afin de restaurer les matériaux endommagés (Bousta et al., 2008) mais aucune stratégie de prévention efficace n'est disponible et il n'existe pas de systèmes qui pourraient déclencher une alerte, dès la germination des spores, permettant ainsi de stopper une contamination avant toute dégradation visible. En effet, les techniques classiques disponibles ne permettent pas de détecter les moisissures à un stade précoce de leur développement ou lorsqu'elles sont cachées.

Dans ce contexte, Moularat et al., en 2008 a mis en place une empreinte chimique de développement de moisissures à partir de composés organiques volatils (COV) provenant spécifiquement du métabolisme fongique. L'Indice de Contamination Fongique (ICF), construit à partir de ces COV et largement éprouvé au cours de différentes études (Joblin, Moularat et al 2010; Moularat, Hulin et al 2011; Hulin, Moularat et al 2013), a l'avantage de détecter un développement fongique de manière à la fois fiable et rapide avant que des signes de contamination ne soient visibles. Depuis le développement de cet ICF, d'autres indices spécifiques ont été développés pour surveiller les sites patrimoniaux et les œuvres d'art et déterminer le type de support contaminé. Leurs applications constituent une nouvelle approche pour le diagnostic (Moularat 2007; Moularat et Robine 2011).

Afin de proposer une stratégie de surveillance en temps réel dans les environnements intérieurs, les recherches autour de l'exploitation de l'ICF ont conduit au développement d'une balise de surveillance déployable sur site. Ce dispositif est le résultat de la miniaturisation d'une chaîne d'analyse basée d'une part sur la concentration et la sélection des composés chimiques et d'autre part sur le développement d'une matrice de capteurs afin d'obtenir l'empreinte spécifique (Anton, Moularat et al. 2015). Ce microsystème innovant impliquant la collecte, l'analyse et l'interprétation des données remplace l'ensemble des étapes indispensables au calcul d'indice. Ce dispositif de détection de la contamination fongique a fait l'objet de dépôts de brevet par le CSTB.

Keywords: Détection fongique - Indice de Contamination Fongique - Qualité d'Air Intérieur - Balise de surveillance - Analyse COV

Do I need to be a specialist to carry out pest eradication?

Sophie Fuernkranz

Conservation, Weltmuseum Wien, Wien, Austria

*Corresponding author: sophie.fuernkranz@weltmuseumwien.at

The aim of this paper is to encourage museum professionals to carry out pest eradication treatments in-house by themselves, and to demystify the commonly held view that pest control treatments are difficult to execute without hiring external pest contractors. The paper addresses the problem by discussing two simple, time and cost effective methods to eliminate pests: oxygen scavenger treatment in small bags and low temperature treatment (freezing below -25°C). The data recorded by the author over a period of 6 years at the Weltmuseum Wien (the largest ethnographic collection in Austria) is interpreted to demonstrate the material costs and manpower required for such treatments when carried out by members of staff. The effectiveness and simplicity of these methods are demonstrated by comparing them with nitrogen fumigation, based on the interviews conducted with museum professionals in Austria. Applicability of these three methods of pest control to different materials and construction techniques found in ethnographic artefacts is discussed.

Keywords: Pest Control - Pest Eradication - Low Temperature Treatment - Oxygen Scavenger Treatment - Nitrogen Fumigation



Modelling the mortality of *Hylotrupes bajulus* (L.) larvae exposed to anoxic treatment for disinfestation of wooden art objects

Géraud de Strel^{a*}, Jean-Marc Henin^b, Patrick Bogaert^a, Emmanuelle Mercier^c,
Erika Rabelo^c, Caroline Vincke^a, Benoît Jourez^b

*a*Earth and Life Institute/Environmental Sciences (ELI-e), Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgium

*b*Laboratory of Wood Technology, Public service of Wallonia, Gembloux, Belgium

*c*Royal Institute for Cultural Heritage, Bruxelles, Belgium

*Corresponding author: geraud.destreel@uclouvain.be

Experiments were conducted to quantify the effect of several variables on the mortality of insects exposed to an anoxic treatment in order to generate a model linking mortality to these variables. This study aims to explore the possible interest of using such a model to determine the characteristics of treatment (especially duration) needed to guarantee insect mortality with a given level of probability. Trials were performed on *Hylotrupes bajulus* larvae, which is a widespread species known for its high tolerance to anoxic conditions. The studied variables are the initial mass of the larvae, the treatment temperature (21, 30 and 40 C), the treatment duration (four durations for each temperature tested) and whether the larva is held in wood or in a petri dish (directly exposed to anoxic atmosphere) during the experiment. It was found that, while the last variable is not correlated with mortality, treatment duration and temperature are significantly and positively correlated with it. Larvae with higher body mass were also shown to have a better resistance to the treatment. Based on these results, a model including insect initial mass, treatment temperature and duration, together with the interaction between these two variables, was determined. This relatively simple model appeared to be a useful tool in overcoming the difficulty in defining the modalities for anoxic treatment in order to reach a given level of mortality.

Keywords: Non-chemical treatment - Anoxia - *Hylotrupes bajulus* - Modelling – Wood

Impact of oxygen reduced atmospheres on the survival of museum pest insects – The “Anoxia-Project” in the National Museums in Berlin

Harro Frauendorf*, Bill Landsberger

Rathgen-Forschungslabor, Berlin, Germany

*Corresponding author: H.Frauendorf@smb.spk-berlin.de

Pest control is a fundamental pillar to protect museum objects from destruction by insects. Just one single pest insect can be sufficient to establish a population that causes disastrous damages and the non-recoverable loss of unique treasures.

In the past it was common to control pest insects with a massive application of toxic substances as insecticides. However, more recently the use of biocides in museums is more and more banned in order to protect visitors and employees from harmful side effects as well as object materials from unpredictable chemical influences of these harmful compounds. One environmentally compatible way to avoid chemical measures is pest eradication by oxygen reduction. This is achieved by replacing atmospheric oxygen with gaseous nitrogen. As an inert gas, nitrogen does not interact with components of museum objects, furthermore it is non-toxic, cost-efficient and relatively easy to handle.

Previously other studies were performed, which also dealt with pest control by nitrogen. However, most of these trials are either not comprehensible, not reproducible or were done under conditions which are not feasible in museum environments. A recent review of available data summarizes efforts and compares results dealing with pest control by nitrogen usage. Furthermore, to bridge the gap in knowledge first data of a systematic research study are presented in view of control of common museum pests by nitrogen considering representative climate conditions in museum collections.

Keywords: Anoxia - Pest Control - Nitrogen



A novel strategy in the fight against wood pests: parasitic wasps versus furniture beetles

Judith Auer*, Alexander Kassel

APC AG, Nürnberg, Germany

*Corresponding author: auer@apc-ag.de

Biological control by the use of beneficial organisms is increasingly used in the International Pest Management. A new and effective strategy in the fight against the most common timber pest species in churches and museums, the furniture beetle (*Anobium punctatum*), lies in the use of a specific parasitic wasp species (*Spathius exarator*). The braconid wasp parasitizes its host by piercing its ovipositor directly through the wood surface followed by oviposition onto the beetle larva. Adult wasps emerge through a tiny 0.5mm wide hole, which can be clearly distinguished from the 2mm wide hole of *A. punctatum*. The wasp also parasitizes the brown powderpost beetle (*Lyctus brunneus*).

In laboratory tests, the braconid wasps demonstrate an effective and fast parasitism of *A. punctatum* larvae of 79% after 3 months and 98% after 9 months. The average offspring of each female wasp is 25, with a strong deviation between the females. The preparation of the ovaries showed an average of 15 visual maturing and mature eggs per female wasp.

Between 2012 and 2015 the braconid wasps were introduced into about 30 *A. punctatum* affected churches and museums. Six to eight treatments per year from May to October for a period of at least two years were performed. On exactly defined areas, the newly emerged exit holes of *A. punctatum* and *S. exarator* were counted at each treatment and the predator-prey ratio was calculated. In the first year of biological treatment 1.59 *A. punctatum* per *S. exarator* eclosed (1:1.59). In the second year of treatment the ratio was reduced to 1:0.19. In the third year, partially without additionally treatments, the ratio was 1:0.15. A slightly increase of the furniture beetle activity was noticed in the fourth year without treatments. By comparison 1:26.5 *A. punctatum* eclosed in untreated objects per year.

The results demonstrate the biological control of the common furniture beetle with the braconid wasps as an efficient, sustainable alternative to conventional, polluting methods. However, the development of the pest infestation in the treated objects and the need for regularly single treatments remains to be seen in the following years.

Keywords: Biological Control - Wood Pest - Common Furniture Beetle - Parasitic Wasp - Museum

Utilisation des textiles préimprégnés de pyréthrinoïdes pour la protection des biens culturels

Grazia Nicosia^{a*}, Fabien Fohrer^b, Yoanna Dechezleprêtre^c

^aService de la conservation préventive - Direction de la recherche et des collections, Musée du Louvre, Paris Cédex 01, France

^bEntomologie, CICRP, Marseille, France

^cConservatrice-restauratrice, Freelance, Avignon, France

*Corresponding author: grazia.nicosia@louvre.fr

Certaines collections patrimoniales sont infestées de manière cyclique par les insectes ravageurs. Depuis 2011, nous avons testé des méthodes préventives afin de tenir à distance les nuisibles. Une première étude a été réalisée sur l'efficacité et l'impact des huiles essentielles en diffusion dans un conditionnement fermé (1). Ces premiers résultats ont montré une efficacité certaine à fortes concentrations, mais l'impact colorimétrique sur les matériaux qui composent les œuvres nous ont conduits à orienter différemment notre recherche sur la protection rapprochée des œuvres sensibles aux infestations.

Notre attention s'est portée sur de nouveaux matériaux « barrières » pouvant être utilisés pour le conditionnement des biens culturels. Nous avons choisi des textiles préimprégnés de pyréthrinoïdes disponibles dans le commerce permettant un barrage chimique : deux moustiquaires préimprégnées; l'une à base de polyester recouvert de deltaméthrine (MILD DawaPlus) et une seconde à base d'alpha cyperméthrine incorporée dans les fils de polyéthylène (MILD DuraNet). Toutes les deux sont recommandées par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) contre le paludisme et ont une rémanence annoncée de cinq ans. De nombreux articles attestent, d'une part, de leur efficacité sur les moustiques, les puces et les poux, et d'autre part, d'une certaine innocuité envers l'homme, pour un faible coût.

C'est pourquoi nous avons souhaité tester ces moustiquaires pour vérifier leur efficacité vis-à-vis des insectes nuisibles du patrimoine ainsi que leurs conditions d'emploi en tant que matériaux de conditionnement.

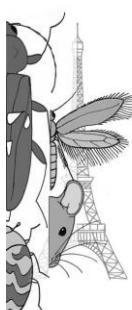
Les tests en laboratoire nous ont permis de vérifier leurs efficacités sur l'anthrène des tapis et la vrillette du pain et leur adéquation avec le conditionnement des biens culturels. La mise en œuvre aisée de ces moustiquaires, leur rémanence, l'utilisation minimale de biocide, le relargage contrôlé et le faible coût de revient en font un produit intéressant pour le conditionnement. Il est important de noter que les textiles préimpregnés sont utilisés depuis peu dans le stockage des denrées alimentaires.

Ces tests se sont conclus par la réalisation d'un prototype de conditionnement couplant l'emploi de barrière chimique et physique afin de protéger les biens culturels sensibles aux infestations.

Cette étude a été financée par le Centre national des arts plastiques (CNAP), le ministère de la Culture et de la Communication (allocation de recherche) et le laboratoire d'entomologie du CICRP.

(1) Grazia Nicosia, Fabien Fohrer, Yoanna Dechezleprêtre et Virginia Gisel de Billerbeck, « Étude comparative de substances bioactives pour la protection des biens patrimoniaux contre les insectes ravageurs », CeROArt [En ligne], | 2013, mis en ligne le 14 août 2013, consulté le 29 mai 2016. URL : <http://ceroart.revues.org/3361>

Keywords: Moustiquaire Préimprégnée De Pyréthrinoïde - Conservation Préventive - Conditionnement - Rémanence - Insectes Dangereux



Biodéterioration fongique aux Archives Françaises du film : diagnostics et recherche de traitement

Malalanirina Sylvia Rakotonirainy^{a*}, Martine Gillet^b, Marie Dubail^b, Bertrand Lavédrine^c

^a*CRCC - Pole Biodéterioration et Environnement, CRC, USR 3224 CNRS -MNHN-MCC, Paris, France*

^b*CRC, USR 3224 CNRS, Paris, France*

^c*CRC - USR 3224 CNRS, Paris, France*

*Corresponding author: rakotoni@mnhn.fr

Les Archives Françaises du Film (AFF) du Centre national du cinéma et de l'image (CNC) conservent plus de 100.000 films soit environ un million de bobines de film sur les sites de Saint-Cyr et Bois d'Arcy. Lors de l'ouverture des boites en fer ou en plastique dans lesquelles elles sont conservées, on constate des développements aléatoires de moisissures dans certaines boîtes. Cette étude a été menée en vue de réaliser un diagnostic complet sur les films, les surfaces, la qualité de l'air et la climatologie afin de comprendre l'origine de ces développements fongiques. Le taux de contamination de l'air, des surfaces et la nature des moisissures a été déterminé. L'analyse des conditions climatiques dans les salles de stockage et dans différents contenants a permis de comprendre ces développements sporadiques. Différentes solutions de nettoyage, dont un fongicide, ont été évaluées et des préconisations ont été édictées.

Keywords: Moisissures - Analyses Microbiologiques - Films Cinématographiques - Biocide - Air Intérieur

A Trail to control *Tineola bisselliella* using synthetic pheromones as part of an IPM programme

Suzanne Ryder^{a*}, Armando Mendez^a, Claire Kelly^b

^a*Life Sciences, Natural History Museum, London, United Kingdom*

^b*Conservation, Natural History Museum (London), London, United Kingdom*

*Corresponding author: s.ryder@nhm.ac.uk (Suzanne Ryder)

As the traces of the now banned pesticide Dichlorvos fade away, museums across the U.K. have reported an alarming increase in numbers of webbing clothes moths *Tineola bisselliella* over the last few years and the NHM, London is no exception. We do now have the quarantine facility to treat any infestations but we are keen to look at ways to control pests without relying on the use of pesticides. The list of pesticides available for use seems to be ever decreasing due to different restrictions being imposed so we do not want to rely on them. For the last three years we have been trailing a moth confusion system by Exosect®. Exosect is a mating confusion system for controlling clothes moths (*Tineola bisselliella*) without using pesticides. It works by deploying an Entostat powder, which is a natural food grade product, combined with a pheromone specific to the female cloth moths. As contact between the males continues the Entostat powder is passed on to more and more male moths. Thinking there are only females in the space this causes confusion and a disruption to the mating cycle, hence the number of moths being produced is reduced.

Keywords: IPM - tineolla - control - pheromone - sustainable



Nouveaux développements concernant les techniques d'irradiation gamma pour le traitement biocide des collections patrimoniales

Laurent Cortella*, Claudia Salvan, Christophe Albino, Quoc Khoi Tran

ARC-Nucléart, Grenoble cedex 9, France

*Corresponding author: laurent.cortella@cea.fr

L'irradiation par des rayonnements ionisants gamma est souvent perçue comme la technique biocide de référence pour les services sanitaires. Majoritaire dans les domaines de la stérilisation médicale et pharmaceutique, c'est sa fiabilité et non seulement son efficacité qui la distingue des autres techniques concurrentes. Cette technique sans contact possède ainsi de nombreux atouts qui en font aussi un procédé tout à fait adapté au concept d'intervention minimum en conservation curative du patrimoine culturel : conserver le bien dans l'état le plus proche de son origine avec l'exigence d'efficacité qui fera en sorte qu'il le sera «aussi longtemps que possible». Le pouvoir pénétrant de ce rayonnement et la facilité à s'assurer que les conditions biocides sont atteintes dans le volume de l'objet traité ne sont pas ces seuls qualités. La possibilité d'une part de traiter en masse, le cas échéant à travers même le conditionnement des objets, et l'absence d'autre part d'effet thermique associé (l'irradiation est parfois appelée stérilisation à froid) ni de résidu dans les matériaux traités sont deux qualités recherchées.

Pour autant, comme pour tout procédé à qui l'on demande d'être actif – en l'occurrence sur les espèces vivantes –, il est impossible de prétendre à l'innocuité absolue – ce qui viendrait à croire qu'il est complètement inactif sur l'ensemble des propriétés de la matière – . Les effets, largement étudiés dans de nombreux domaines (nucléaire, spatiale, médicale, etc...) le sont aussi dans le domaine du patrimoine. Il convient de les apprécier en fonction de l'enjeu de conservation et de la dose que celui-ci nécessite. On utilise 500 Gy (Gray) minimum pour un traitement insecticide et le plus souvent 10 kGy pour un traitement fongicide, 1 Gy étant la dose que représente l'absorption d'1 J dans 1 kg de matière. Si en termes d'énergie, ces doses peuvent paraître négligeables (avec 1 kGy impossible de réchauffer la matière ne serait-ce de 1°C même en condition adiabatique !), elles ne le sont pas toujours d'un point de vue de l'organisation électronique de la matière. Cependant, à ces doses, l'expérience montre qu'à part sur la teinte des matériaux transparents, les effets restent faibles.

De fait, cette méthode utilisée depuis plus de 45 ans à ARC-Nucléart à Grenoble est de plus en plus utilisée de par le monde dans ce domaine. Alors qu'en Europe, ce sont les insectes qui sont le plus souvent visés, c'est sans doute dans le traitement de masse des archives contaminées par des espèces fongiques que ces techniques sont le plus utilisées, en particulier dans les pays où les difficultés à contrôler le climat conduisent à des contaminations particulièrement dangereuses pour les documents.

Nous proposons de donner un aperçu des derniers développements de cette technique, tant dans son utilisation effective entre autre à travers le monde, que dans les études qui se poursuivent pour en quantifier l'effet.

Keywords: Biocide Treatment - Gamma Irradiation

Conservation of a large acrylic canvas painting including the eradication of a *Nicobium castaneum* infestation

Nikolaus Wilke^{a*}, David Lainé^b

^aThermo Lignum International GmbH, Salzburg, Österreich

^bIPARC cvba, Melsbroek, Belgium

*Corresponding author: nikolaus.wilke@thermolignum.de

In autumn 2014 Thermo Lignum was contacted by the New York Metropolitan Museum of Art and asked to evaluate if a humidity controlled warm air treatment could be performed on an actively and severely infested Gustave Singier painting located in a Jacques Couëlle house in Southern France. There were thousands of exit holes in the canvas. French preventive conservator Roch Payet had examined the situation before, concluded it was impossible to treat with inert gas and recommended a Thermo Lignum treatment.

At their inspection Nikolaus Wilke of Thermo Lignum International and paintings conservator David Lainé of IPARC/Thermo Lignum Benelux were able to confirm Payet's evaluation. Furthermore a cross infestation was found in a work by Judith Rothschild. At that point it was unclear if (1) the painting could be removed from the wall or (2) if the canvas could be taken off the panel or (3) if the painting would have to be treated where it was: on the wall, in-situ.

Treatment and conservation were performed in summer 2015. Firstly, given the irregular shape of the painting, a template was made. A facing in Lens tissue and tylose was applied to protect the paint layer. Plaster around the painting was removed and the edge of the staple-pinned canvas was loosened. Only now the full impact of the infestation became visible: Eaten by the insects the canvas had in many parts simply disintegrated; it had become far too fragile for manipulation.

Hence the only option was an in-situ treatment.

On its front the painting was sealed off with a gastight, moisture-proof and temperature insulating enclosure. The technical infrastructure was installed in the tent: Four room temperature sensors, a humidity sensor, a core temperature reference block, ducts for air intake and outgoing air. Climatic values were preset to a max. temperature of 55°C and RH to 50%. Treatment duration was around 24 hours.

Coincidentally the beetles started exiting the painting when David Lainé prepared it for conservation. Using the Lens tissue as a monitoring tool the exact numbers of emerging beetles could be determined: Over the 12 days prior to treatment there were 10–17/day, post treatment there were 0 over an 8 day control period.

After treatment the weakened parts in the painting were consolidated. The surface was cleaned with demineralized water. All exit holes were filled using BEVA® mastic, all retouching was done by means of pigments and Paraloid. The canvas edges were reattached. By using the template, new plaster was applied around the painting and modelled to fit the irregular topography of the original plaster. Finally the newly applied plaster was painted with white acrylic paint.

The cross infested Judith Rothschild work plus all other moveable wooden objects in the house were treated in a second custom made tent. Infested fire wood, which is often the source for cross infestation, was removed from the main room.

Keywords: Thermo Lignum Humidity Controlled Warm Air Treatment - Woodworm Infestation - Nicobium Castaneum - Insect Eradication - Gustave Singier



Mega Pest Prevention: Low-Temperature Treatment of Contemporary Art at the Museum of Fine Arts, Boston

Cara Kuball

Conservation and Collections Management, Scientific Research Division, Museum of Fine Arts, Boston, Boston, MA, United States

*Corresponding author: ckuball@mfa.org

From April to July 2016, the Museum of Fine Arts, Boston (MFA) presented an original exhibition of installations by contemporary artists from Asian megacities (populations of ten million or more). Megacities Asia featured 17 works by 11 artists from Beijing and Shanghai, China; Mumbai and Delhi, India; and Seoul, South Korea made from a diverse range of materials: salvaged wooden architectural elements found at Shanghai flea markets, reclaimed bamboo scaffolding from Delhi, rubble and clothing extracted from demolished Beijing houses, and green plastic packaged products from Seoul supermarkets.

Beginning in August 2015, MFA conservators, curators, exhibitions manager, and manager of preventive conservation discussed the risks associated with bringing a large volume of salvaged wood, used clothing, and repurposed plastic food containers into galleries and art storage facilities. It was decided that certain materials in the proposed installations were high-risk for pest activity and could not be brought into the museum building without first undergoing some treatment.

The highest-risk materials were flagged for preventive pest treatment, with a combined crate volume totaling 3207 ft³ (91 m³). Such volume was far too great to treat using the MFA's usual pesticide-free methods, oxygen-scavenging anoxia or CO₂ controlled atmosphere. Toxic gas fumigation was dismissed as an option due to the attendant risks to environment, human health, and object safety. After research and consultation with fellow conservation professionals, we decided to treat the crates at an off-site art storage facility, using commercial freezer trailers. Thus, the first low-temperature treatment performed by the MFA would be on 25,572 lbs (11,599 kg) of loaned contemporary artwork, set to be installed in the museum's largest-ever exhibition of contemporary art. The challenge was to keep the art as safe as possible while completing a timely treatment off-site between its arrival on sea containers from China and its scheduled installation in the MFA's galleries.

This talk will present a large-scale, low-temperature pest control treatment coordinated across multiple museum departments and several outside vendors. Insight into decision-making processes will be shared, as will lessons learned from 6 months of planning, 6 weeks of treatment, and 4 weeks of exhibition installation.

Specific challenges to be addressed include:

- Justifying a logically-complex non-chemical treatment
- Planning a safe treatment on objects never seen in person, packed in unknown materials
- Identifying and protecting components in artworks that could be damaged by freezing
- Protecting artwork from condensation if individually poly-sealing objects is not possible
- Adjusting to unexpected difficulty in renting trailers that reach ideal -31F (-35C) temperature
- Responding to sudden equipment failures
- Powering trailers for 6 weeks when no direct hook-up to a building is available

Keywords: Low-Temperature Pest Control - Preventive Conservation - Contemporary Art - Integrated Pest Management - Collections Care

Webbing Clothes Moth, *Tineola bisselliella* (Hummel) Sex Pheromone Transfer from Monitoring Lures to Textiles

Patrick Kelley^{a*}, Laura Mina^b, James Feston^c

^aInsects Limited, Westfield, IN, United States

^bTextile Conservation, The Metropolitan Museum of Art, New York, NY, United States

^cResearch, Insects Limited, Westfield, IN, United States

*Corresponding author: p.kelley@insectslimited.com

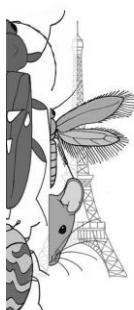
The use of synthesized sex pheromone lures for the purpose of monitoring populations of webbing clothes moth, *Tineola bisselliella* (Hummel) in museum storage environments is typical in many museums. Questions about whether the pheromone incorporated in the dispensing lures could possibly transfer over to textiles that are in close proximity to the lures have been posed by museum conservators and curators. Their concerns are that the textiles themselves may become attractive to insect pests, ultimately causing further damage to the collections. The focus of this study was to determine to what degree textiles that have been exposed to pheromone lures, absorb the pheromone and become attractive themselves. Based on the results of this study, a variety of textiles have little to no additional attraction to insect pests after close exposure to synthetic pheromone lures over a two-week period.

Introduction

The webbing clothes moth, *Tineola bisselliella*, is a cosmopolitan pest that carries economic importance due to damage from the larvae feeding on objects that incorporate wool, feather, hair and hide (Krüger-Carstensen and Plarre, 2011). Being one of the most common pests in museums in many parts of the world, this species of moth has caused severe damage to cultural heritage objects (Querner, 2014). To prevent this damage, the use of synthetically produced sex pheromone monitoring lures specifically for webbing clothes moth, *Tineola bisselliella* for the purpose of early detection and locating sources of infestation has become commonplace in some museum institutions. The use of a pheromone lure within a sticky trap increases the rate of capture twenty-fold over a sticky trap with no lure (Cox et al., 1996) and is a key factor in determining build-ups in population density and economic thresholds (Plarre, 2013).

Concern of this practice of monitoring was raised by a prominent museum conservation scientist and author who believed that the pheromone incorporated in the dispensing lures would transfer over to museum objects (Florian, 1997). Following up on this, this same author made a statement in an online museum conservation listserv that suggested that the volatile fat soluble pheromone can be adsorbed by materials of artifacts and thus making the artifacts themselves attractive to insect pests (Florian, 2011). This posting suggests that even after the monitoring lures were removed, the museum collections would continue to draw in unwanted and damaging museum pests into the storage spaces. The question that this study aims to answer is if pheromone transfer between the sex pheromone lures and a variety of textiles found in museum storage environments is occurring and making the textiles themselves attractive to pests.

Keywords: *Tineola Bisselliella* - Webbing Clothes Moth - Sex Pheromone - Monitoring – Textiles



Innovation technologique : des pièges lumineux spécifiques pour détecter et surveiller les populations d'insectes nuisibles pour le patrimoine

Mathieu Sachoux

IPM technologies, Abiotec, LE PLESSIS ROBINSON, France

*Corresponding author: mathieu.sachoux@abiotec.fr

La maîtrise des risques liés aux insectes et le développement durable sont deux enjeux majeurs pour l'avenir du patrimoine. La mondialisation favorise les échanges des œuvres mais augmente aussi considérablement le risque de contamination dû aux insectes ce qui impliquait souvent un traitement préventif systématique des objets potentiellement infestés. Dans le passé, le seul moyen de surveiller les populations d'insectes était l'inspection visuelle et les pièges à phéromones. Mais comment savoir quelle phéromone utiliser si l'on ne connaît pas les espèces d'insectes à surveiller?

Dans le but d'aider les musées, bibliothèques,... à prévenir les risques et réduire l'utilisation des traitements chimiques, Abiotec a mis au point une gamme de pièges lumineux et une méthode originale parfaitement adaptée aux problématiques du patrimoine, efficace sur plus de 90% des espèces d'insectes présentes dans les collections patrimoniales.

En partenariat avec des Universités, Abiotec travaille sur la sensibilité des insectes aux différentes couleurs et longueurs d'ondes. Ces années de recherche ont permis à Abiotec de commercialiser des solutions écologiques, économiques et innovantes. Sans risque pour les œuvres ni pour le personnel, la solution Abiotec a été largement testée et est maintenant utilisée par de nombreuses institutions comme le Museum National d'Histoire Naturelle, le musée du Quai Branly, Le château de Versailles, le Centre Pompidou, le musée du Louvre,... Ces pièges sont devenus un outil indispensable à une démarche IPM efficace.

Cette communication, présente la technologie et les installations réalisées dans le nouveau bâtiment de l'herbier et le hangar des grands mammifères du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris.

Keywords: Détection Insectes - Prévention - Innovation Technologique - Surveillance Des Insectes - Piège Lumineux

L'analyse des vermoulures de bois : une aide à l'identification de quelques espèces d'insectes Ptinidae (Coleoptera)

Magali Toriti^a, Aline Durand,^a Fabien Fohrer^{c*},

^aArchéologie-UMR 6566-CReAAH, Université du Maine, Le Mans, France

^bEntomologie, CICRP, Marseille, PACA, France

*Corresponding author: fabien.fohrer@cicrp.fr

Parmi les insectes xylophages de la famille des Ptinidae, la petite vrillette (*Anobium punctatum*, (De Geer, 1774)), espèce cosmopolite, est la plus fréquemment rencontrée dans les espaces et lieux patrimoniaux. Par ailleurs, d'autres espèces de Ptinidae comme la vrillette brune (*Oligomerus ptilinoides*, (Wollaston, 1854)) et la vrillette des bibliothèques (*Nicobium castaneum*, (Olivier, 1790)) se rencontrent souvent dans ces mêmes lieux. Toutes occasionnent de nombreux dégâts sur divers objets patrimoniaux et les traces qu'elles génèrent (trous d'émergence, taille et forme des déjections, présence ou non de coque de nymphose, etc.,) ne sont pas identiques d'une espèce à l'autre. Pour les trois espèces considérées, cette étude présente une approche comparative, morphologique et statistique, de ces traces d'activité permettant ainsi leur différenciation et leur identification en l'absence de larves ou d'imagos.

Keywords: Insectes Xylophages - Traces D'activité - Identification - Patrimoine - Dégradations



ATAX : analyse des traces acoustiques de xylophages

Sandie Le conte^{a*}, Stéphane Vaiedelich^b, Eleonore Kissel^c

^a*Laboratoire du Musée de la musique, Philharmonie de Paris, paris, France*

^b*Philharmonie de Paris, paris, France*

^c*Musée du Quai Branly, paris, France*

*Corresponding author: sleconte@cite-musique.fr

Aujourd’hui, face à une infestation potentielle, suspectée, les équipes en charge de la conservation des œuvres n’ont d’autre choix que de réaliser un traitement curatif afin de ne pas mettre en péril l’ensemble de leurs collections. Depuis quelques temps, le procédé breveté « ATAX » (Analyse des Traces Acoustiques de Xylophages) par la cité de la musique semble une voie efficace pour développer un outil simple d’utilisation permettant d’identifier avec certitude la présence des insectes au sein des bois. Le présent papier se propose de développer une première mise en place de mesures de détection *in situ* d’insectes xylophages au sein d’une collection muséale en prenant l’exemple de la collection du musée du Quai Branly. On cherchera dans ce travail à conforter la robustesse du système développé grâce à l’acquisition de signaux sur des structures composites de plus en plus complexe. On présentera en parallèle le développement du matériel en associant au procédé actuel une interface conviviale rendant le traitement du signal accessible aux non spécialistes.

Keywords: Xyophage - Acoustique - Détection - Prévention

Les enjeux de conservations du patrimoine végétal des jardins historiques face aux nouveaux ravageurs : Impacts et contraintes de lutte.

Anne Marchand*

Direction de la conservation des monuments et des collections, Centre des monuments nationaux, Paris, France

*Corresponding author: anne.marchand@monuments-nationaux.fr

L'arrivée de nouveaux types de ravageurs s'attaquant au patrimoine végétal des jardins historiques est notable depuis une quinzaine d'année en France. Cela se traduit par des infestations d'espèces nouvelles à forte prolifération, laissant les gestionnaires souvent démunis sur les moyens de lutte non adaptés ou non autorisés. On peut citer l'exemple de 4 nouveaux ravageurs, dont les attaques actuelles posent ou vont poser des problèmes de conservation du patrimoine des jardins :

La mineuse du marronnier (*Cameraria ohridella*)

Les capricornes asiatiques (*Anoplophora chinensis* ; *Anoplophora glabripennis*)

La chenille processionnaire du chêne (*Thaumetopoea processionea*)

La pyrale du buis (*Cydalima perspectalis*)

Ces nouveaux ravageurs ont la particularité d'être présent en France depuis les années 2000. Arrivés dans des écosystèmes où ils ne connaissent pas d'antagoniste, leur développement sur le territoire français est en constante augmentation. La mineuse du marronnier, la chenille processionnaire du chêne et la pyrale du buis sont des Lépidoptères s'attaquant à une seule espèce : le marronnier d'Indes (*Aesculus hippocastanum*), le chêne pédonculé (*Quercus robur*) et le buis (*Buxus sempervirens*). Les larves ou les chenilles s'attaquent aux feuilles et causent des défoliations aboutissant à la perte des frondaisons en période estivale. L'impact saisonnier est dramatique pour la présentation des jardins. Ces ravageurs permettent aussi le passage à d'autres parasites ayant un impact beaucoup plus grave sur la santé des arbres à long terme, comme la mineuse du marronnier suspectée de disséminer le chancre bactérien du marronnier.

Les capricornes asiatiques sont des Coleopteres pouvant s'attaquer à plusieurs espèces, principalement des arbres dit à bois blancs (tel que le peuplier, le frêne, l'aulne, etc.), ils ont été repérés à 4 reprises en France. Leur fort potentiel d'attaque xylophage a conduit les services de protection des végétaux à les classer en « organismes nuisibles de quarantaine » pour lequel la lutte est obligatoire. Malheureusement cette lutte conduit à abattre et arracher les plantations, ce qui est une mesure à fort impact paysager.

Ces nouveaux ravageurs sont arrivés par l'Est de l'Europe, soit par l'Asie ou les Balkans souvent par le biais du transport des marchandises ou de matériaux pour le commerce international. Les enjeux de lutte pour la protection des végétaux et la conservation de l'aspect paysager des jardins historiques sont forts. Dans un contexte d'arrêt des traitements pesticides, des moyens de luttes sont adaptés en fonction des stades et des cycles de ces insectes et demande des mesures de suivis des infestations à grande échelle via le réseau des FREDON (Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles).

Keywords: Ravageurs - Patrimoine Végétal - Lutte Non Chimique - Jardin Historique – Arbres



Do you also have the grey Silverfish *Ctenolepisma longicaudata*? Distribution and first damage to objects in museums in Austria

Pascal Querner, Doris Hassler

Institute of Zoology, BOKU University, Vienna, Austria

*Corresponding author: pascal.querner@boku.ac.at

Silverfish (*Lepisma saccarina*) are described as a pest to museum objects and mainly occur in damp and humid conditions. They can damage paper, starchy materials, wall paper, but in some cases also insect collections and textiles. The firebrat (*Thermobia domestica*) is also described in the literature as a potential pest for museum objects in Europe, but needing higher temperatures. Since a few years reports form a new species, the grey Silverfish (*Ctenolepisma longicaudata*) was reported from northern Europe (Netherlands, Germany) and therefore we made a systematic analysis of all Lepismatidae found on sticky blunder traps and pheromone traps for webbing clothes moths in over 15 locations (old and new museums and storage depositories) in Vienna, Austria. The animals were counted, the species identified and the body length measured (to get an insight into the population structure). Three spatial scales were analysed for the co-occurrence of different species: small scale – occurrence on same trap, medium – same room and large scale – same building. We analysed the monitoring data from two winters 2014/2015 and 2015/2015 and the summer 2015 (March until October). We found three different Lepismatidae species in total, with *Ctenolepisma longicaudata* being the most abundant and larges species, and occurring mainly in new storage and museum buildings. Silverfish (*Lepisma saccarina*) were also found, but occur mainly in historic buildings and in ground floor or basements. We also found some individuals of the species Four-lined Silverfish, *Ctenolepisma lienata*, but it occurs only in a few sites. The firebrat (*Thermobia domestica*) was not found. We also report from one museum in Austria that had the first damage by *Ctenolepisma longicaudata* on contemporary art objects made of paper, to our knowledge the first reported damage by this pest of museum objects. Further we discuss the distribution of the three species in relation to climate change.

Keywords: *Lepisma Saccarina* - *Ctenolepisma Longicaudata* - Monitoring - Climate Change - New Pest

Outil clé pour la cartographie des zones à risque de développement biologique.

Jacques Pages

BioDev' mlhl, Rosis, France

*Corresponding author: biodev-mlhl@laposte.net (Jacques Pages)

Un diagnostic sanitaire, effectué dans une église de Lyon, a pris en compte les conditions environnementales.

Trois professionnels, acteurs de la conservation du patrimoine dans leur discipline (entomologie, microbiologie et conservation restauration du patrimoine), ont réalisé ce diagnostic, chacun dans sa spécialité, mais en utilisant le même référentiel de risque.

Processus :

- Les données environnementales, essentiellement basées sur l'humidité, ont été constituées par 700 points de mesure relevés au sol à proximité des murs et sur les murs jusqu'à 2m de hauteur.
- Les données biologiques (cyanobactéries, micromycètes, macromycètes, arthropodes, algues, mousses, lichens), issues des nombreux prélèvements sur site, ont été identifiées ultérieurement par les laboratoires « ELIOS » et « BioDev' mlhl ».
- Les données du diagnostic sanitaire ont été relevées sur site par G. Nicosia.

Chacun de ces jeux de données (environnementales, entomologiques, microbiologiques, diagnostic sanitaire) a été géo-référencé sur site et saisi sur un calque de cartographie (QGIS, logiciel libre compatible MapInfo et ArcGis).

Outre la génération d'un atlas cartographique compilant toutes les données relevées, la superposition de ces différents calques crée une information nouvelle qui a permis d'établir des zones à risques, à surveiller ou à traiter, car il y a une forte corrélation entre les « contaminations actives » et les conditions environnementales.

C'est un outil précieux pour les conservateurs, architectes du bâtiment, préventeurs car il produit une information synthétique des contaminations en fonction d'une échelle commune de risque.

Cette technique pourrait être appliquée avec intérêt à d'autres institutions patrimoniales.

Keywords: Diagnostic Sanitaire - Conditions Environnementales - Entomologie - Microbiologie - Conservation Restauration



What is eating your collection?

Jane Thompson Webb^{a*}, David Pinniger^b

^aCollections Care, Birmingham Museums Trust, Birmingham, West Midlands, United Kingdom

^bDBP Entomology, Cookham, United Kingdom

*Corresponding author: Jane.TW@birminghambmuseums.org.uk

Entomologists and field biologists have spent many years looking at the distribution of insect pests both in the UK and worldwide. A Google search brings up 9,700,000 hits. It would therefore seem that there is little left to know about what insects are where and what they might be eating. This figure is misleading, however, as it primarily refers to outdoor crop, forestry and horticultural insect pests. There is very little information concerning indoor insect pests and particularly those that infest museum collections.

In 2009, the authors developed a website using Renaissance in the Regions funding. The site www.whatseatingyourcollection.com was devised to be a source of information about IPM and insect pests with a photographic reference guide. The website grew out of requests for a reference tool from participants who attended our IPM training courses. The same participants also asked questions about the spread of insect pests in the UK and whether this was changing. Whilst a pest identification tool could be generated, it was not possible to answer the question regarding the distribution of insect pests other than via anecdotal evidence and personal experience. A second part of the website was therefore created as an insect pest recording tool. IPM co-ordinators in UK heritage institutions were invited to record the insect finds from their trapping programme on a quarterly basis. This paper will examine the results of that recording and will analyse the current distribution of insect pests across the UK based on geography and building type. This will provide some of the answers to the question of what insects are where and thus what collections are at risk. It will also enable us to track changes in distribution and frequency of established pests and to record the introduction and spread of any new pests. With coordination, this recording system could be adapted for use in any country or geographical area.

Keywords: Distribution - Indoor Insect pests - Recording - Heritage pests – Identification



Posters

<i>Integrated Pest Management in Italian museums, archives and libraries.....</i>	107
<i>Preventive conservation and IPM: 108</i>	
<i>their sustainability for cultural properties protection</i>	108
<i>Transportation of wood boring beetles (<i>Lyctus</i> ssp and <i>Anobiids</i>) in wooden transport boxes, wood pallets and newly bought wood in museums</i>	109
<i>Know Thine Enemy</i>	110
<i>Integrated Pest Management at a glance</i>	111
<i>L'environnement complexe des églises et contamination biologique : présentation de plusieurs études de cas.</i>	112
<i>Understanding of termites helps preserve cultural heritage</i>	113
<i>The use of UV-C treatment: effect on prehistoric paintings</i>	114
<i>Moths and Eagle Feathers: Cultural Consideration in Infestation Treatment</i>	115
<i>Project risk control and eradication by biological contamination in the Argentina Navy Archive</i>	116
<i>The attractive qualities of frass, food and pheromones to the biscuit beetle, <i>Stegobium paniceum</i></i>	117
<i>There is more to the Zygentoma</i>	118
<i>The paperfish <i>Ctenolepisma longicaudata</i> Escherich 1905 (giant or grey silverfish) – recent invasive pest to archives and libraries in Berlin.....</i>	119
<i>Using monitoring in English Heritage historic houses to identify insect pest problems and target solutions.....</i>	120
<i>La décontamination des tapisseries de la collégiale de Saint-Martin de Montpezat-de-Quercy par la méthode Warmair de Thermo Lignum International</i>	121
<i>Challenging choices in a multi-site estate: Pest Management at National Museums Scotland.....</i>	122
<i>The use quarantine facilities as part of an IPM program</i>	123
<i>Maîtrise des Populations de Rats dans les Jardins des Tuilleries, établissement public musée du Louvre, Paris</i>	124
<i>Historic New England's Controlled Atmosphere Treatment Facility Using Carbon Dioxide</i>	125
<i>35 000 objets à traiter : le cas des collections de la conservation départementale de l'Aveyron.....</i>	126
<i>A new silverfish threat in the UK and Europe, <i>Ctenolepisma longicaudata</i>, the brown silverfish.....</i>	127
<i>A pest treatment methodology for a large-scale collections move at the British Museum</i>	128
<i>Assessment of Pest control methods in Iranian museums: IPM investigation at the Malek National Library and Museum</i>	129
<i>Optimising data collection and documentation with the new Zpest Tracker for portable devices</i>	130
<i>Aqua Fumigator–Cyphenothrin 72% against insect pests of library books in Sri Lanka.....</i>	131
<i>Food Management in Museums & Historic Houses as part of an effective IPM programme</i>	132
<i>Agents responsables de la biodéterioration du bois dans les monuments historiques : Détection, viabilité et traitement dans le pavillon de la Muette.....</i>	133
<i>25 years of implementation and development of IPM at the National Museum of Ethnology, Japan</i>	134
<i>Non-destructive vitality monitoring of pest infestations by low-power radio waves in museum-exhibition objects</i>	135
<i>Methodology to detect Invisible Risk; application of simulation by building physics and aerobiocontamination analysis for the preventive conservation of collections</i>	136
<i>Preventive conservation and IPM: their sustainability for cultural properties protection.....</i>	<i>Erreur ! Signet non défini.</i>



Integrated Pest Management in Italian museums, archives and libraries

Alessia Berzolla^a, Elisabetta Chiappini^b, Roberto Nelli^c, Claudia Sotgia^{d*}

^aDi.Pro.Ve.S. Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili - Facoltà di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali - Università Cattolica del Sacro Cuore - Piacenza

^bDi.Pro.Ve.S. Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili - Facoltà di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali - Università Cattolica del Sacro Cuore - Piacenza

^cDipartimento di Scienze economiche e sociali - Facoltà di Economia e Giurisprudenza - Università Cattolica del Sacro Cuore - Piacenza

^dDi.Pro.Ve.S. Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili - Facoltà di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali - Università Cattolica del Sacro Cuore - Piacenza

*Corresponding author: claudia.sotgia@unicatt.it

IPM strategies are a widespread practice in cultural heritage conservation institutions of the whole world.

The aim of the study was to assess the real Italian situation as regards IPM, specially on the perception of the problem and the integrated pest procedures adopted in Italian conservation facilities.

During 2013 a preliminary goal was pursued by means of a questionnaire of 31 questions focusing on buildings characteristics, management of the environments, staff organization, pests control, and directors/managers' consciousness of pests problems. This first phase involved 123 different institutions in Emilia Romagna, one of the 20 Italian regions. The results permitted to highlight the shortcomings and therefore to identify the necessities of the pest management, biological risks assessment, and staff training in this region. The project was subsequently extended to all the 20 Italian regions, achieving 477 conservation institutions out of 3055 sent. 69,9% of those were museums 16,1% libraries, 5,2% archives, 4,10% galleries, and 4,50% historic houses. Results show how pests are a problem for the 75% of the cultural heritage facilities that answered the survey, nevertheless they also show that both the exhibition and storages areas are not even equipped with temperature and relative humidity data logger, though monitoring environmental climate conditions is the base for an IPM program. Another important issue for IPM like housekeeping is considered useful in order to recognize conservative problems by the 41% of the respondents, but it is considered helpful to recognize an infestation or a pest problem only by the 31% of the respondents. This is clearly due to the fact that housekeeping, even if performed on regular bases (83.5%), is generally committed to external companies (68.9 %) to which staff training is not requested or performed by internal untrained staff (23%). Statistical analysis shows that we can divide the survey sample into two groups: the first one gathers those that operate against pests, either through prevention or eradication, while the second one includes those that do not take any action against pest but are almost exclusively involved in routine and emergence maintenance. Those belonging to the first group are also those that "restore". It seems, therefore, that the actions taken against pest are not alternatives to restoration. More than 90% of the respondents don't even know what IPM is. Notwithstanding the fact that the deficiency of funds appears to be the major limit for a correct pest management, which is rather obvious, also the lack of knowledge and awareness about pests are considered a high limit for a correct pest management.

Preventive conservation and IPM: their sustainability for cultural properties protection

Alessia Berzolla^a, Gabriele Canali^b, Elisabetta Chiappini^c, Giulia Pezzini^d, Maria Cristina Reguzzi^e, Claudia Sotgia^{f*}

^aDi.Pro.Ve.S. Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili - Facoltà di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali - Università Cattolica del Sacro Cuore - Piacenza

^bDipartimento di Economia agro-alimentare - Università Cattolica del Sacro Cuore - Facoltà di Agraria

^cDi.Pro.Ve.S. Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili - Facoltà di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali - Università Cattolica del Sacro Cuore - Piacenza

^dDi.Pro.Ve.S. Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili - Facoltà di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali - Università Cattolica del Sacro Cuore - Piacenza

^eDi.Pro.Ve.S. Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili - Facoltà di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali - Università Cattolica del Sacro Cuore - Piacenza

^fDi.Pro.Ve.S. Dipartimento di Scienze delle Produzioni Vegetali Sostenibili - Facoltà di Scienze Agrarie, Alimentari e Ambientali - Università Cattolica del Sacro Cuore – Piacenza

*Corresponding author: claudia.sotgia@unicatt.it

While in Europe IPM standard has just been published, in Italy restoration culture still represents the main conservation practice also due to the higher visibility for both the property itself and the conservation institution, as well as for public and private sponsors.

This research was conducted in northern Italy institutions “hosting” different properties such as a library, an archive, an art museum, an agricultural museum, a church and a military vestments museum, which realized a restauration activity due to insect damage in recent years.

For each of them costs due to ordinary organizational management, restoration, and IPM were investigated in order to compare and analyse them and verify the sustainability of preventive conservation measures.

First of all, this research shows a very limited disposability to provide internal, financial data and incomplete data recording so that it results very difficult to verify the convenience of a certain kind of management in comparison to others.

Furthermore, it confirms the general absence of preventive conservation programs due to the ignorance of the existence of an IPM standardised procedure and the lack of prepared employee. In the only case in which an IPM program has been part of the standard management since many years, it has been verified that the annual cost for IPM is equal to the 0,2% of the estimated value of the collection so that this additional expense is economically justified hypothesising if a possible damage due to biological factors at least equal to this very low sum.

The effective prevention plans with an IPM project are definitely a small matter compared to assets value. Finally it would be desirable that institutions support the prevention costs to create long-term solutions rather than a single restoration.



Transportation of wood boring beetles (*Lyctus* ssp and Anobiids) in wooden transport boxes, wood pallets and newly bought wood in museums

Stephan Biebl^{a*}, Pascal Querner^b

^aIngenieurbüro für Holzschutz, Benediktbeuern, Germany

^bInstitute of Zoology, University of Natural Resources and Life Science, Vienna, Austria

*Corresponding author: info@holzwurmfluesterer.de (Stephan Biebl)

Wood boring beetles are important pests in museum objects, historic buildings and open air museums. The most important species in central Europe are the furniture beetle (*Anobium punctatum*), the house longhorn beetle or old house borer (*Hylotrupes bayulus*), and the deathwatch beetle (*Xestobium rufovillosum*). In the past centuries woodborers like *A. punctatum* and *X. rufovillosum* were wide spread in historic furniture, households, buildings structures, but as they need a high humidity and wood moisture, and since central heating and climate control are more applied, there occurrence as rare and often limited to open air museums, and smaller and rural museums and historic buildings. But in this paper we report from the spread and transportation of different wood boring beetles with wooden pallets, wooden transport boxes used for art transportation and also the rising problem of different *Lyctus* (powder post beetles) species in new wood used in museums. Not only the native *Lyctus linearis*, but also the introduced *L. brunneus*, *L. carvicollis* and *L. africanus* can be found in transport boxes (9 reported cases from Germany between 2003 and 2015), infestations of new picture frames (3 cases from Austria between 20010 and 2015) and wood sold to carpenters in museum and conservation studios (used for new picture frames and stretcher frames). In some cases (1 reported from Germany, Bodemuseum) the new laid parquet floor was infested by powder post beetles. The house longhorn beetle (*H. bayulus*), furniture beetle (*A. punctatum*) and the Anobiid *Oligomerus ptilinoides* were all found in infested wooden pallets inside museum stores. All new wooden pallets should be treated with heat or fumigation but our examples show, that the transportation of pests with non object-wood is still possible and a new problem and challenge for the IPM in the future.

Keywords: Transportation - Wood Boring Beetles - Museum - Wood Transport Boxes - *Lyctus*

Know Thine Enemy

Jacqueline Chapman-Gray*

Life Collections, Oxford University Museum of Natural History, Oxford, United Kingdom

*Corresponding author: jacqueline.chapman-gray@oum.ox.ac.uk

Correct pest identification is crucial for IPM. With 23,500 species of insects in the UK alone, how are conservators, IPM officers and museum curators going to recognise friend from foe. There are a number of online resources out there to help guide the budding and even experienced IPM professional through the identification process, but they are unlikely to cover all the insects that we encounter or provide the morphological detail needed for correct species identification. It then becomes important to have access to the right tools for identification, such as online resources, identification posters, microscopes and most importantly access to an entomologist who cannot only confirm the identity of the insects for you, but offer training in the form of the specific characters of each insect, the conditions they like and the food they eat. Identification of 'tourist' insects (insects that will not harm your collection) is just as important as it may give you information about your buildings condition and it will definitely highlight if there is an easy point of entry into the building for insects to attend 'the ugly bug ball'. It is essential that IPM professionals ensure that any species of insect caught on traps are correctly identified; this will allow museum professionals to monitor the spread and potentially, the type of damage that may occur to their collections and where possible create inhospitable environments for the insect parade.



Integrated Pest Management at a glance

Amy Crossmsan^{a*}, David Pinniger^b

^a*Independent Conservator, Cardiff, United Kingdom*

^b*DBP Entomology, Cookham, United Kingdom*

*Corresponding author: amycrossman@hotmail.com

Integrated Pest Management (IPM) is considered a core collections care activity in museums and cultural organisations around the world. Nowadays IPM as applied to cultural heritage organisations should constitute a holistic and co-ordinated approach for the safe and ethical care of collections in cultural organisations. But what is IPM? What constitutes an IPM programme? And how does one go about implementing IPM?

This poster will examine the origins and influences of IPM. Furthermore, the poster seeks to identify the crucial individual elements of the IPM programme, and investigate how they come together to form a holistic strategy. Consideration will be given to the more traditional physical activities involved, such as preventive conservation, monitoring, trapping and housekeeping, which serve to inform and underpin the decision making process. Finally consideration will be given to the vital role of the co-ordination and management of such programmes, using evidence provided by the physical activities in order to provide holistic solutions to the prevention of pest damage to collections.

Keywords: IPM - Collections care - Holistic strategy - Decision making process - Influences

L'environnement complexe des églises et contamination biologique : présentation de plusieurs études de cas

Virginia Gisel de Billerbeck^{a*}, Jacques Pages^b

^aELIOS Cabinet conseil, Paris, France

^bBio'dev-mlhl, Rosis, France

*Corresponding author: labo.elios@free.fr (Virginia Gisel De Billerbeck)

Ce poster présente la problématique de la contamination biologique dans les églises. L'environnement de ces bâtiments de grande taille et la diversité des espaces est souvent difficile à contrôler et à maintenir dans des conditions conformes à la conservation du monument et des objets patrimoniaux. La difficulté de la conservation préventive dans ces édifices religieux est doublée par l'absence de personnel permanent et formé dévolu aux tâches d'entretien du patrimoine.

Plusieurs études de cas concernant la diversité d'organismes biologiques propres à ces édifices (cyanobactéries, micromycètes, macro mycètes, arthropodes, algues, mousses, lichens) qui se développent sur les matériaux du bâtiment (pierre, bois, enduits peints) et les objets conservés dans les églises (tableaux, objets liturgiques, meubles) sont exposés.

Le diagnostic sanitaire des lieux et des biens culturels, ainsi que les mesures de l'humidité à la surface des matériaux et l'humidité relative de l'air permettent d'établir les zones à risque à surveiller ou à traiter. Des traitements adaptés à chaque type de bio contaminant et à chaque matériau sont proposés. La mise en œuvre des traitements est concertée en relation avec le conservateur, le restaurateur et les responsables locaux en charge du monument ou des objets. Une sensibilisation des paroissiens à l'entretien et à la gestion du patrimoine est également nécessaire pour garantir la bonne conservation de l'église et des biens mobiliers.

112

Keywords: Eglises - Bio Contaminants - Biens Mobilier - Diagnostic Sanitaire - Traitements



Understanding of termites helps preserve cultural heritage

Simon Dupont*, Elfie Perdereau, Guillaume Baudouin, Anne-Geneviève Bagnères

Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte, UMR 7261, CNRS / Université François-Rabelais de Tours, Tours, France

*Corresponding author: simon.dupont@univ-tours.fr

Termites are social insects; they number around 2,900 species. Although termites play an important ecological role because they degrade cellulosic material such as wood and plant matter, some species cause significant economic damage. Indeed, subterranean termites, which commonly infest residences, have large economic impacts in countries such as the United States, Japan, and Europe. These termites' cryptic lifestyle makes it particularly difficult to discover their colonies and prevent major damage from occurring.

Buildings of cultural and historical importance are, of course, not safe from termites. In Europe, the main genus of concern is *Reticulitermes* (i.e., subterranean termites). Two types of drywood termites can also occasionally be found in buildings, furniture, or small wooden objects, namely *Kalotermes flavicollis* (a Mediterranean native) and *Cryptotermes* spp. (introduced from the Tropics).

In Paris and the Loire Valley, *Reticulitermes flavipes*, an invasive species introduced to France from Louisiana (USA) during the 18th century, causes extensive damage to human-built structures. In France, *R. flavipes* colonies are often headed by multiple reproductives (neoteny), leading to the formation of very large colonies. These large colonies may exhibit low levels of intercolonial aggression, which can result in colony fusion (i.e., mixed-family colonies). Over the course of different collaborative projects (e.g., with the Centre-Val de Loire region and the city of Paris), we have characterized termite introduction and infestation dynamics in urban areas. We have obtained some interesting results and can provide recommendations related to termite infestation, detection and control. At the request of private companies and local authorities, we have also provided expertise on termites and wood-boring insects, namely how to identify species and delimit colonies using molecular techniques. In some cases, these processes have increased the effectiveness of termite control methods.

Keywords: Termites - *Reticulitermes* - Invasive species - Wood-boring insects - Expertise

The use of UV-C treatment: effect on prehistoric paintings

Olympe Einhorn*

Université de Bourgogne Franche-Comté, Besançon, France

*Corresponding author: olympe.einhorn@edu.univ-fcomte.fr (Olympe Einhorn)

Show caves are highly attractive touristic sites, yet they suffer from human interference such as tourism, which requires artificial light installation. In consequence, a wide spectrum of phototrophic microorganisms such as algae and cyanobacteria called "lampenflora" may proliferate acting ultimately as biodeteriorating agents. In an attempt to find an environmental friendly good alternative to chemical products, biofilms were firstly submitted to UV-C light. In a second experiment, and in the context of caves harbouring valuable prehistoric paintings, 3 selected pigments currently found in caves: red ochre, black manganese dioxide and coal were treated with UV-C to test the potential damage caused by such irradiation to paintings. These pigments were placed on travertine blocks (64 : 32 controls and 32 experimental) with half of them coated with a microalgal suspension of *Chlorella* sp. (Chlorophyta). The 32 experimental blocks were exposed to 8 UV-C lamps (8 X 25 watts) during 62 hours (about 4900 kJ.m⁻²). Then pigments were analysed by infrared spectroscopy and Fourier-transformed. In addition, these pure pigments along with binders (lard and beeswax) were treated with UV-C light followed by colorimetric assessment. Temperature was checked so as to avoid any heat interference by lamps. The results showed that pigment integrity was not affected by both UV-C irradiation and *Chlorella* sp. proliferation. It is noteworthy that a change in the colour of binders has occurred. These results can be a promising avenue prompting cave managers to use friendly UV-C light to treat contaminated painted artworks along with preventing biodeterioration by lampenflora.

114

Keywords: UV-C - Micro-algae - Pigment - Conservation - Caves



Moths and Eagle Feathers: Cultural Consideration in Infestation Treatment

Katie Fisher

Collections, Glenbow Museum, Calgary, AB, Canada

*Corresponding author: kfisher@glenbow.org

When a clothes moth (*Tineola bisselliella*) infestation was discovered in our Indigenous Studies storage area in 2011 we knew we would not only be treating museum artifacts, but also objects with which First Nation people have intimate spiritual connections – objects that are vital living links to cultural identity and family histories. Glenbow Museum has been fostering relationships with local Indigenous communities since the 1970s, and more intensely since 1990. Those communities and the individuals in them are considered important stakeholders of the collection, and there is ongoing repatriation of sacred objects back to families and communities. With 40 000 objects in the Indigenous Studies collection needing treatment, consulting with community leaders and seeking their knowledge and input was essential to maintain open, honest, and respectful relationships with people seen not only as members of source communities but as colleagues and advisors.

Throughout the treatment process steps were taken to ensure communication and consultation with Elders and relevant community members. We ensured that it was acceptable to wrap objects in polyethylene plastic and to freeze them. This included objects considered sacred. Treatments of bundles were of special concern, and Elders offered suggestions as to which steps should be taken to ensure the spiritual protection of both the objects and the staff who would be involved in the project.

As a rule, a large portion of the Indigenous Studies storage is considered a “working collection,” and we had to balance its limited accessibility during the treatment process with the needs of Indigenous community members, researchers, and outgoing loans. We froze delicate, highly spiritual and sacred objects in-house, and rented freezer trucks for the rest of the collection. It took five years from finding the first moths to complete the infestation treatment, and there is still work needed in order to have the collection fully accessible and objects returned to the normal locations. We continue to monitor the storage area with blunder and pheromone traps, but no moths have been caught in over a year.

Keywords: Moths - Sacred - First Nations - Treatment - Infestation

Project risk control and eradication by biological contamination in the Argentina Navy Archive

Susana Gonzalez*

Ministerio de Defensa, Archivo General de la Armada Argentina, Ciudad de Buenos Aires, Ciudad de Buenos Aires, Argentina

*Corresponding author: sgrestauro@yahoo.com.ar

Our work project aims to develop an outreach program and training in preventive conservation for the staff of the institution handling paper documents, in order to ensure access and use of the information contained in the file, for researchers that they require and promote coordination among various agencies and institutions for implementation of preventive conservation programs. This file contains an important documentary heritage relating to the history of Argentina, as the files of those who were architects of the country's independence, documents on the first explorations by the Antarctic seas and documents concerning the Falklands War and South Atlantic.

Therefore, from the Ministry of Defence, it has been promoted since 2012, upgrading the systems and modernization of the archives of the Armed Forces, with the consequent implementation of preventive conservation standards.

Since then, it has been established: Staff training in practice preventive conservation, in order to advise and train office staff on best practices in the management of documentation and incorporating materials library for conservation fit, in order to systematize new habits. the staff now is able to face new management practices and treatment of documentation, according to criteria of preventive conservation. The staff has manifested under and arranged for changing habits and implementation of these new procedures. It has established a daily communication between managers, staff offices and Conservation Division, for the assessment of the status and treatment of documents in transit, as well as the documentation required by users. Similarly, when staff need advice for evaluating the conservation status of documentary units, containers or packaging, it is an open channel of communication between the Conservation Division, Repository and offices, to interact permanently and clarify doubts about the handling documents with certain conditions in order to optimize human resources available in each division. The risk of fungal contamination staff, has been a factor of maximum attention, because they produce infections called mycosis. There allergic reactions by inhalation of spores and it has been estimated that some allergic diseases like asthma cases are caused due to the presence of fungus. Las spores enter the body by inhalation, later degenerating colonization in pulmonary infections occur various kinds. Generally chronic fungal infections are subacute or evolution, can be lethal or remain during years. As a result of seeing this problem, it has been rethought working mode, from the Direction, highest authority.



The attractive qualities of frass, food and pheromones to the biscuit beetle, *Stegobium paniceum*

Patrick Kelley^{a*}, Dr. Pascal Querner^b

^aResearch and Development, Insects Limited, Inc., Westfield, IN, United States

^bInstitut für Zoologie, Universität für Bodenkultur Wien, Vienna, Austria

*Corresponding author: p.kelley@insectslimited.com

Stegobium paniceum, commonly known as the biscuit beetle or drugstore beetle is a damaging pest in museums, historic homes and archive storages. They can feed on a wide range of objects that contain anything from plant-based materials to dried food goods to objects containing a high starch content. Damage has been documented on books, freeze dried animal specimens and papier mâché, just to name a few.

The object of this study is to determine what attracts this beetle pest to potential food sources or traps. The three attractants used in this study consist of frass produced by *Stegobium paniceum* after eating the pages of stored books, a female sex pheromone mimic and Turkish paprika as a food attractant. The attractants will be offered to male and female beetles individually as well as in combinations along with experimental controls in a Y-tube olfactometer. The results of this study presented in a poster form will allow museum professionals to know if old infestations give rise to new infestations as well as if effective monitoring programs can be put in place using sex pheromones or food attractants.

Keywords: *Stegobium paniceum* - Biscuit Beetle - Drugstore Beetle - Frass - Pheromone

There is more to the Zygentoma

Loes Knoop

Helicon Conservation support, zoeterwoude, Netherlands

*Corresponding author: l.knoop@helicon-cs.com

Despite their size Zygentoma (Z) species (commonly known as the Silverfish) are becoming a problem in the field of cultural heritage. Z can damage our physical heritage and they seem to be increasing in number. Previous research has shown that there are still a lot of uncertainties about them and a lot of knowledge is still to be gained concerning these species. The project presented focusses on what information is currently available on the Z. This, often entomologically specific, knowledge is translated into terms understandable for non-biologists working on keeping our heritage safe. The final product is a translation into practical preventive measures. In the Netherlands we differentiate between three different species of Zygentoma: the 'silverfish' (*Lepisma saccharina*), the 'gray silverfish' (*Ctenolepisma longicaudatum*) and the 'firebrat' (*Thermobia domestica*). These three different species all thrive best in different climate conditions. Accurate determination is essential, because different measures have to be taken to prevent Zygentoma species. An incorrect determination of species can lead to an incorrect valuation of the problem and inadequate advice. The species look very much alike and research amongst 'end-users' as well as biologists has shown that the determination often is incorrect. In addition interviews with a target audience have shown that adequate tools to treat these insects are missing. In 2002 the gray silverfish was recognized as an independent species in the Netherlands and gradually it is also determined in other countries (Germany, Norway, Sweden). Everybody is aware of their existence but often not of their differences nor their threat. Also the 'what to do' remains an open question. The 'silverfish' prefers humid environment therefore is often 'treated' by lowering the RH. This however does not have the desired effect on the 'gray silverfish'. Because .To find out how existing knowledge needed to be shaped and how to make it accessible and easy to use, interviews have been taken with a target audience. This resulted in the wish for a distinct model with clear pictures. Also the model needs to be to-the-point.The Framework for preservation and museum collections and the Buggy Biz are used as a theoretical framework in order to systematically map out the risks caused by Z and how these can be prevented. This shows that many preventive measures (avoid, block and detect) effect all different species of Z. To treat them is not recommended as it does not address the source of the problem. By realizing a monitoring system the insects can be detected in time. Based on this knowledge, the Model Zygentoma is designed with three attachments: a recognition Sheet Zygentoma in Western Europe, a monitoring manual and an explanation of the most commonly used treatments and methods.

118

Keywords: Preventive - Zygentoma - Silverfish - Model



The paperfish *Ctenolepisma longicaudata* Escherich 1905 (giant or grey silverfish) – recent invasive pest to archives and libraries in Berlin

Bill Landsberger*

Rathgen Research Laboratory, National Museums in Berlin, Berlin, Germany

*Corresponding author: b.landsberger@smb.spk-berlin.de (Bill Landsberger)

Varying challenges in museum pest management are often a result of changes in environmental conditions. New archive and collection storage buildings are characterized by “modern” indoor climate, distinguished from historic houses. These conditions can favor invasive pest species to establish once imported with materials, even without natural field distribution. With a first record 2007 in Hamburg and since 2013 in Berlin, the paperfish *Ctenolepisma longicaudata* has been a recent and invasive pest found in newly build archives and libraries of the National Museums in Berlin. Biology and material decay potential differs significantly from silverfish *Lepisma saccharina*. Difficulties in identification by morphological characteristics and lack of species ecology knowledge easily lead to non-conforming risk assessment and obstruct adequate ways of monitoring and control measures.

Keywords: paperfish - invasive insect pest - indoor climate - archives - libraries

Using monitoring in English Heritage historic houses to identify insect pest problems and target solutions.

Dee Lauder^a*, David Pinniger^b

^aCollections Conservation Team, English Heritage, London, United Kingdom

^bDBP Entomology Ltd, Cookham, Berkshire, United Kingdom

*Corresponding author: dee.lauder@english-heritage.org.uk

English Heritage has developed a comprehensive insect pest monitoring programme based on the use of sticky Museum traps and clothes moth pheromone lures. Piloted in one large historic house in 1997, the programme now extends to 40 properties throughout England which contain vulnerable historic collections. The traps are checked every 3 months and the trap catch is recorded on an individual site Excel spread sheet. The results from each site are reviewed annually. When an increase in insect pest numbers is seen, the implications are discussed with site staff and local checks made to investigate the possible causes. As a result of this, a number of insect pest issues, such as webbing clothes moth *Tineola bisselliella*, carpet beetle *Anthrenus* sp and wood borers *Anobium* and *Xestobium*, have been identified and solutions implemented before the insect pests were able to cause damage to the collections. Blocked chimney flues, damp ingress caused by leaking gutters or downpipes and infested non-collection materials, such as pallets or modern reproduction scene sets have all caused insect pest problems . The monitoring system devised and used by English Heritage is available on their website and can be adapted to any historic collection to prevent damage by insect pests.

Keywords: Insect pests - Insect Traps - Insect Pest Monitoring - Environment - IPM



La décontamination des tapisseries de la collégiale de Saint-Martin de Montpezat-de-Quercy par la méthode Warmair de Thermo Lignum International

Pierre Maes ^{a*}, Peter Taeymans ^b

^aConservation, De Wit royal Manufacturers of tapestry, Mechelen, Belgium

^bConservation, IPARC International platform for art res, B1820 Melsbroeck, Belgium

*Corresponding author: pierre@dewit.be (Pierre Maes)

Les problèmes exposés ont été rencontrés lors du nettoyage et de la conservation des tapisseries de chœur de la collégiale Saint-Martin de Montpezat-de-Quercy. Les cinq tapisseries flamandes, datant des années 1530, illustrent quinze épisodes de la vie de saint Martin.

Lors du décrochage des tapisseries dans la collégiale, l'on a constaté la présence d'un grand nombre de saletés: excréments d'oiseaux, poussières, insectes et toiles d'araignées. Lors du démontage de la doublure et du dépoussiérage des tapisseries dans une salle dédiée de la Manufacture royale De Wit, on a, dans un premier temps, découvert que certaines bordures modernes rajoutées avaient déjà été fortement dégradées par des mites. Dans un second temps, on a découvert au revers des tapisseries originales elle mêmes, et sous la doublure, plusieurs restes de mites ainsi que des œufs.

Une décontamination de toutes les tapisseries s'imposait. La méthode de décontamination par la méthode Warmair de Thermo Lignum International a été sélectionnée.

Cette méthode a été mise au point pour éradiquer le ver du bois, la grosse vrillette, le lycte brun, le capricorne des maisons, l'anthrène, la mite etc... et préserver les objets les plus divers tels textiles, meubles, cadres, sculptures, tissus d'ameublement, bois de charpente jusqu'aux œuvres d'art.

Les tapisseries, emballées dans du Tyvek, ont été déposées dans une chambre close mobile spécialement mise au point pour la décontamination et installée temporairement à Bruxelles. L'humidité relative, la température à l'intérieur de la chambre ainsi que la température au cœur de l'objet traité ont constamment été mesurés et ces informations ont été introduites dans un système informatisé. Ce système adapte constamment les conditions climatiques de la chambre afin de prévenir tout effet de gonflement, d'assèchement ou toute autre déformation du matériau traité. Un bloc en bois de référence avec un emplacement adapté pour recevoir la sonde de mesure avait été placé entre les objets. La taille de ce bloc avait été choisie en fonction du diamètre maximal des objets à traiter. Toutes les données du traitement sont conservées et présentées sous forme de graphique.

Pour éliminer les insectes dans les tapisseries en question, la température au cœur de l'objet traité devait atteindre 52°C. La température ambiante de la chambre n'a pas dépassé 55°C. L'humidité relative était constante à 55%. Le temps de traitement (Δt) à la température de 52°C, a été de 60 minutes. Afin de permettre une adaptation très progressive des objets traités au changement climatique de la chambre close, le temps total de traitement a été de 18 heures et 41 minutes.

Suite à ce traitement, l'objet traité n'a subi aucune altération, car, contrairement à d'autres traitements, la méthode utilisée ne fait appel à aucun agent chimique, conformément aux principes de la technologie Thermo Lignum® *.

Keywords: Thermo Lignum - tapisserie - mites - textiles – warmair

Challenging choices in a multi-site estate: Pest Management at National Museums Scotland

Tatiana Marasco*, Catherine Haworth

Collections Services, National Museums Scotland, Edinburgh, Scotland, United Kingdom

*Corresponding author: t.marasco@nms.ac.uk

National Museums Scotland (NMS) has one of the largest multidisciplinary collections in the UK spread across four museum sites and the National Museums Collection Centre (NMCC). This multidisciplinary collection comprises five collecting areas: Natural Sciences; Science & Technology; Art & Design, World Cultures and Scottish History & Archaeology. A large part of the collection is based on organic materials including textiles, leathers, skins and natural history specimens many of which are extremely vulnerable to pest damage. The NMS Preventive Conservation team has two dedicated staff who deliver a programme of integrated pest management (IPM) at all sites. The range of materials combined with the dispersed site locations and small team resource make effective pest management challenging.

To ensure maximum control over the greatest risk of pest infestation and activity, NMS prioritises low temperature treatment for the entire collection implemented at a dedicated quarantine facility at the NMCC site. To ensure the effective use of this one facility, the Preventive Conservation team developed a new system in 2014. This system enables quarantine space and preventive conservation staff time to be booked through a request system accessible to staff from all NMS sites (curators, conservators, librarians, retail teams) in line with the organisation's IPM procedure. This newly implemented system has significantly improved the effectiveness of low temperature treatment at NMS.

122

In this poster we will present the new quarantine booking system and demonstrate through specific examples, how this has helped us to improve pest management at National Museums Scotland.

Keywords: Quarantine - Low Temperature Treatment - Pest Control - Prevention - Integrated Pest Management



The use quarantine facilities as part of an IPM program

Armando Mendez^{a*}, Suzanne Ryder^b

^a*Life Sciences, Natural History Museum (London), London, United Kingdom*

^b*Natural History Museum (London), London, United Kingdom*

*Corresponding author: a.mendez@nhm.ac.uk (Armando Mendez)

The latest major developments in the Natural History Museum's Integrated Pest Management programs have been the design, building and established routine use of major quarantine facilities serving the main museum's site and the off-site storage facility.

The use and promotion of those facilities has had an impact on the understanding of the IPM program across the institution, promoting the best practices in this discipline of preventive conservation in areas outside their traditional scope in collections management.

The design of both areas provide a variety of treatments, opportunities for research in preventive conservation and the great storage capacity allows even for commercial work.

Keywords: IPM - facilities - treatments - sustainable - research

Maîtrise des Populations de Rats dans les Jardins des Tuilleries, établissement public musée du Louvre, Paris

Jean-Michel Michaux*

I.S.T.A.V, Les Lilas, France

*Corresponding author: info@istav.net (Jean-Michel Michaux)

Comme dans de nombreux jardins situés à Paris ou autour des Monuments Nationaux, les populations de rats surmulots ont tendance à se développer. Ceci est lié aux modifications d'emploi des produits raticides (interdiction de l'utilisation des poudres de pistes, interdiction de mettre des produits raticides directement dans les terriers) qui conduisent à des difficultés de faire absorber ces produits par les rats.

Dans l'enceinte de ce Jardin, les rats surmulots trouvent toutes les ressources nécessaires pour se développer (de la nourriture, de l'eau et de la terre pour réaliser leur terrier).

Une nouvelle approche de lutte basée sur les principes de la lutte intégrée doit être mise en place.

Les rats vivent en colonie. Ces colonies sont :

- soit liées au réseau d'égout et les rats profitent des défauts d'herméticité du réseau pour sortir
- soit indépendantes de ce réseau et vivent dans des zones précises du jardin.

La répartition n'est jamais homogène. Dans tous les cas, il y a des zones à problèmes (à proximité des défauts d'étanchéité du réseau d'égouts ou lieux rassemblant l'ensemble des ressources nécessaires) et des lieux sans problème.

La maîtrise des populations de rats doit alors d'effectuer après un diagnostic approfondi visant à établir en chaque lieu infesté, les raisons de cette présence. Une fois le diagnostic, il est possible de mettre en place les mesures visant à maîtriser les populations de rats surmulots.

Il s'agit :

- pour les colonies liées au réseau d'égout, de faire redevenir hermétique autant que possible, ce réseau
- pour les colonies indépendantes de celui-ci, de supprimer au moins l'une des ressources essentielles (eau, nourriture, terrier).

Les actions se font au cas par cas en fonction des situations observées.

Keywords: jardin - rat - rongeur - lutte intégrée - raticide



Historic New England's Controlled Atmosphere Treatment Facility Using Carbon Dioxide

Adam Osgood*

Collection Services, Historic New England, Haverhill, MA, USA

*Corresponding author: aosgood@historicnewengland.org

This poster will show all of the critical individual components of the Historic New England controlled atmosphere treatment (CAT) operation, how these components are successfully integrated, the types of common pests they are effective against and an example of how Historic New England uses this technology in service of the public.

Historic New England has been operating a CAT facility utilizing CO₂ for pest remediation in museum collections since 1992. This treatment is widely accepted in the museum community as safe and effective especially when treating large volumes of material. The facility is capable of a quick turnaround between treatments with minimal cost in time or material. Historic New England has over 20 years operational experience with the CO₂ system and has run nearly consecutive cycles since the facility's beginning. It is one of just a handful of operations like it in the United States that provides "museum safe" i.e. – environmentally controlled non-toxic treatments and it is the only one in the country that openly advertises and provides these services to the general public and other institutions. Over the years this organization has developed an advanced understanding of how to best run such an operation efficiently and effectively.

This poster will discuss the basic principles of CO₂ treatment and why it is safe and effective. The presentation will illustrate the specifics of our operation including recent significant improvements. It will show the PVC membrane with its specific design that exploits the natural density of CO₂, the heated and humidified introduction system that helps to control unwanted fluctuations in relative humidity, advanced monitoring instruments and software that allow for real time remote monitoring as well as recorded data, safety equipment that ensure a safe environment for personnel and general operating workflow which allows for a single employee to operate the system safely and efficiently.

Also included will be an overview of the most common museum pests and the damage they cause to museum collections and an example of how Historic New England used this facility in service to the public by treating material saved from the spontaneous memorial constructed in the wake of the Boston Marathon bombing tragedy of 2013.

35 000 objets à traiter : le cas des collections de la conservation départementale de l'Aveyron

Aline Pelletier*

Musées départementaux de l'Aveyron, RODEZ Cedex, France

*Corresponding author: aline.pelletier@aveyron.fr

Propriétaire de deux collections départementales labellisées « musée de France »[1], le Conseil départemental de l'Aveyron a entrepris la création d'une réserve mutualisée pour assurer la conservation d'environ 22 000 biens culturels[2]. Stockées depuis 1989 dans un entrepôt industriel, les collections ne bénéficiaient pas des conditions de conservations essentielles et présentaient même une situation de péril à court terme au moment de la mission de M. Roland MAY, directeur du CICRP, en novembre 2011. Son rapport de mission, enrichie d'une étude en conservation préventive menée par l'agence CONSERVATION & Co. (mandataire : Stéphane CHARBIT), posent clairement la problématique : il faut déménager ces collections, effectuer un certain nombre d'opérations de conservation-restauration (dépoussiérage, consolidation..) mais surtout l'ensemble des collections est infesté. Un traitement de masse est nécessaire pour retrouver un point sanitaire « zéro ». Celui-ci doit être intégré au transfert et chantier des collections qui se déroulera d'avril à août 2014.

Le choix se porte sur une fumigation au fluorure de sulfuryle, adaptée à un traitement d'ensemble et à la nature des collections en présence. Envisagé dans un premier temps dans l'entrepôt industriel (au départ du transfert), puis dans un espace tampon (au milieu du transfert), celui-ci changera maintes fois le visage de la chaîne du transfert des collections et sera finalement organisé, pour des questions de contraintes techniques et de sécurité, dans la nouvelle réserve (à l'arrivée du transfert) le weekend du 15 août 2016.

Dans un souhait de prévention, une partie des collections n'est pas intégré au traitement par fumigation et sera soumise à un traitement par privation d'oxygène. Les collections de peintures, sculptures polychromes, objets composés d'étain, et les textiles rejoindront ainsi des bulles d'anoxie.

Aujourd'hui, un système de surveillance des insectes est mis en place dans la nouvelle réserve et fait l'objet d'un relevé et comptage minutieux. Une salle de quarantaine est équipée d'un congélateur et du matériel pour l'anoxie. Toutefois, l'écriture en cours d'un plan de lutte contre les risques biologiques (IPM) a mis en avant les deux risques majeurs de la nouvelle réserve : le dégât des eaux et le mouvement des collections entre leur réserve et les lieux d'exposition. La nette amélioration des conditions de conservation en réserve a révélé, en creux, les conditions de conservation préoccupantes des musées départementaux fondés à la fin des années 1970. A nouveau lieu, nouvelle configuration, nouveaux risques, nouveaux questionnements.

[1] Le musée des arts et métiers traditionnels (Salles-la-Source) et le musée des mœurs et coutumes (Espalion) intégrés au réseau « musées du Rouergue ».

[2] 80 % de biens dits ethnographiques (vêtements et accessoires, agriculture, artisanat, industrie, vie quotidienne, mobilier, croyances et coutumes...) et 20 % de biens type beaux-arts (peintures, sculptures, orfèvrerie...).



A new silverfish threat in the UK and Europe, *Ctenolepisma longicaudata*, the brown silverfish

David Pinniger^{a*}, Darren Mann^b

^aDBP Entomology, Cookham, United Kingdom

^bOxford University Museum of Natural History, Oxford, United Kingdom

*Corresponding author: d.pinniger@btinternet.com

Silverfish, *Lepisma saccharina*, have been known to cause problems in houses and museums for many years. Damage to paper and books is always associated with high levels of humidity and therefore they can usually be limited by good storage conditions. In the last few years a new species known as the brown silverfish, *Ctenolepisma longicaudata*, has been found in Europe and appears to be spreading rapidly in Belgium and Holland. There have been reports of it surviving and causing damage at lower humidities than *L. saccharina* and so the potential threat should be considered serious. The first case of *Ctenolepisma longicaudata* in the UK was reported in 2016 from the Reading area. In 2015 and 2016 some unusually large silverfish specimens were found in some numbers in a large London museum. They were subsequently identified as being *Ctenolepisma longicaudata* and so this is the first recorded established infestation from a UK museum. Its occurrence is almost certainly under reported in the UK and Europe. It is important that IPM professionals ensure that any specimens caught on traps are accurately identified so that we can establish and monitor its true spread. The implications for collections care could be serious and research is needed to establish if the environmental requirements of this species are different and less demanding than *L. saccharina*.

Keywords: Insect Pest - Silverfish - *Ctenolepisma* - Museums

A pest treatment methodology for a large-scale collections move at the British Museum

Fabiana Portoni^{a*}, Philip Baxter^b

^a*Conservation, The British Museum, London, United Kingdom*

^b*Property and Facilities Management, The British Museum, London, United Kingdom*

*Corresponding author: FPortoni@BritishMuseum.org

During a large-scale move of the British Museum's indigenous and world cultures collections every object goes through a precautionary pest treatment process. With such a vast range of objects and materials, an effective pest treatment strategy that tackles a broad range of issues relating to the specific requirements of each object is essential. Therefore, the decision-making process behind which pest treatment is selected for each object is a crucial element of the scheme.

After thorough research of the scope of current pest treatments and their suitability for the project, three main methods were chosen: freezing, anoxia and quarantine. A multidisciplinary collaboration within the museum involving analytical scientists, conservators, curators as well as the wider collection move project team allowed the creation of a clear methodology to identify which method would be most suitable for each object. The methodology takes into account the requirements of the material type, ethical considerations as well as the practical implications of adopting such an approach.

The majority of the objects are frozen. However, careful consideration is taken to flag those materials and objects that are at risk in low temperatures, could be affected by significant changes in temperature/relative humidity, or require special consideration due to their cultural sensitivity. All of these are considered for treatment by anoxia. The quarantine procedure is deemed a suitable alternative for objects that are not suitable for freezing but might also be at risk under anoxic conditions. In the case of treatment for human remains, the quarantine process was chosen as the least invasive treatment option for culturally sensitive items.

In conclusion, the decision-making model used for the project allows the museum to treat all objects entering the new storage facility without threatening their structural stability or impacting on their cultural sensitivity. In addition, this collaborative method, with its clear guidelines, could be adapted to other projects in the future.



Assessment of Pest control methods in Iranian museums: IPM investigation at the Malek National Library and Museum

Maryam Delgosha^{a*}, Pascal Querner^b

^a*Faculty of conservation, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran*

^b*Institute of Zoology, BOKU University, Vienna, Austria*

*Corresponding author: maryam.delgosha89@gmail.com

Preventive conservation is the implementation of all strategies to control the deterioration processes of cultural heritage. One of these policies is the Integrated Pest Management (IPM) which is the main alternative to chemical methods of pests in museums. The most important strategies in IPM are the prevention, monitoring and identifying of existing pests and finally treatment methods for performing proper solution for mitigation and control of active infestations. The purposes of this research are the review of pest control methods in Iranian museums and assessment of a museum from the IPM point of view. At first current pest control methods in Iranian museums are surveyed by collecting information from interviews with the museum conservators. According to the obtained information's, museums still use traditional methods, including periodic spray of chemical insecticides and fumigants such as naphthalene, permethrin, phenol etc. Unfortunately, in some cases, no methods have been applied for pest control in storages. To develop an IPM assessment in an Iranian museum, we selected the Malek National Library and Museum, a private museum in Tehran. Then its problems were studied, including preventive weaknesses in outside and inside of the museum, identification of its common pests through monitoring with visual inspection and sticky traps, and finally appropriate guidelines for collections and objects treatments are recommended.

Keywords: Traditional pest control - Iran - Malek National Library and Museum - Integrated Pest Management - Preventive conservation

Optimising data collection and documentation with the new Zpest Tracker for portable devices

Leon Zak^{a*}, Pascal Querner^b

^aZaks, New York, United States

^bInstitute of Zoology, BOKU University, Vienna, Austria

*Corresponding author: leon@zaks.com

Monitoring in storage facilities and museums is an important part of Integrated Pest Management and helps to locate infestations, monitor the activity of different pests and non pest insects or other arthropods in collections and is important to compare results over time. At the end of the season (in October) results can be evaluated and actions taken (like treatment of infestation, cleaning, sealing the building etc.). We compare conventional documentation of arthropods on sticky blunder traps and pheromone traps for webbing clothes moths from (a) conventional data entry via spread sheets with (b) a new and especially for museums developed app and the program Zpest Tracker, where insect data is entered on site with the help of a portable I-Pad, web browser or similar devices. The new method helps to save time entering the data, has predefined analysis and data collection can be connected to floor plans and photographs taken on site during the monitoring. This tool saves time, streamlines the documentation process, reduces entry mistakes, and facilitates easy sharing of results. The larger the museum or collection, the more time can be saved. Predefined analysis helps the discovery of infestation. At the moment the app is available in English, but will be translated and developed also in German and we are looking for collaborations for French and other languages.



Aqua Fumigator–Cyphenothrin 72% against insect pests of library books in Sri Lanka

Udaya Cabral^{a*}, L.D. Amarasinghe^b, K.D.G. Wimalaratne^c, Arjuna Thanthikage^b, Pascal Querner^d

^aConservation Division, National Library, Colombo, Sri Lanka

^bUniversity of Kelaniya, Kelaniya, Sri Lanka

^cNationla Archives, Colombo, Sri Lanka

^dInstitutute of Zoology, BOKU University, Vienna, Austria

*Corresponding author: ucabral@ymail.com

Cyphenothrin 72%- Aqua Fumigator is a well-known commercial product which was used in Sri Lanka to control library pests since the 1990s. The product was not imported during last few years due to delay of local chemical registration process to reimport. An experiment was designed to measure the effectiveness of fumigator to advise the librarians in the country. The fumigations were carried out in two different libraries in Kandy and Colombo against common library pest species in the country:, subterranean termites, silverfish (*Lepisma saccharina*) and tobacco beetles (*Lasioderma serricorne*). Library books containing live pests were arranged on a wooden table of 3 x 2 square feet of surface area. A thick transparent polythene sheet was laid over the books and the edges of the sheet were sealed to the edge of the table using a cello tape leaving a small gap allowing to insert the canister inside. One canister of Aqua Fumigator – Cyphenothrin 72% was applied to 3 cubic feet. Paper materials of newspaper (mechanically wood pulp paper), 70gsm photocopy paper (chemical wood pulp paper) were also placed inside the polythene sheet to examine the effect of chemical to the paper. After treatment the polythene cover was opened. The room was fully aerated, and books were taken out from the polythene chamber to make observations. 95% of *Lepisma saccharina* and subterranean termites were seen dead at the time of opening the treated books. The rest were found dead after another 10 minutes in open air. In another treatment we found active beetles indicating that there was no effect of the chemical on the cigarette beetles. Newspaper and photocopy paper were analyzed by Fourier-transform infrared spectrometer (FTIR) to examine the effect of chemical to the permanent of paper. Changes were not observed in both paper samples of Newspaper and photocopy paper before the treatment and after the treatment. FTIR spectrums conformed fume has not affect paper samples or they are composition. This well-known and trusted aqua Fumigator Cyphenothrin 72% didn't react against the most common library pest species of *Lasioderma serricorne*. Librarians are advised to not to rely on such chemical no longer and make arrangement to strengthen the Integrated pest management practices in the library.

Keywords: Tropical pest - Library - Chemical Control - Survival - *Lasioderma Serricorne*

Food Management in Museums & Historic Houses as part of an effective IPM programme

Suzanne Ryder

Life Sciences, The Natural History Museum, London, U.K

*Corresponding author: S.Ryder@nhm.ac.uk

Managing food is an essential consideration when looking to avoid pests. As museums and cultural heritage sites are populated with people then the accommodation and provision of food will always be necessary. There is very little in the literature directly dealing with food management but here I will attempt to outline the IPM risks associated with food management and suggest some measures that can be put in place to mitigate the problems.

The search for food is often what attracts pests into a building (Pinniger, 2008). Pests will include rodents, birds and insects. To reduce this risk it is necessary to deny suitable environments for them to feed and breed. This means limiting food sources and nesting materials. In practise this is very difficult to achieve completely, but simple measures can be put in place to keep the numbers to a manageable level.

Keywords: IPM (Integrated Pest Management) - Food management - Birds – Rodents - Insect pests



Agents responsables de la biodéterioration du bois dans les monuments historiques : Détection, viabilité et traitement dans le pavillon de la Muette

Amani Sliman^{a*}, Faisl bousta^a, Stéphane Moularat^b, Agnès Mihajlovski^c, Patrick Di-Martino^c

^a*Microbiologie, LRMH, Cahmps sur Marne, France*

^b*Division Agents Biologiques et Aérocontaminants, CSTB, Champs sur marne, France*

^c*Laboratoire ERRMECe, Université de Cergy Pontoise, Cergy Pontoise, France*

*Corresponding author: amanislimen2@gmail.com

La contamination fongique est un problème majeur de conservation des œuvres d'art et des monuments historiques. Le développement des champignons sur le bois est favorisé par différents paramètres climatiques : l'humidité (eau stagnante, eau de condensation, remontées capillaires le long des murs), la température et une atmosphère confinée. Le bois est un matériau biodégradable, une meilleure compréhension des interactions entre champignons et matériau est essentielle au développement de stratégies préventives et curatives pour lutter contre la biodégradation des œuvres d'art en bois et des matériaux constitutifs des monuments historiques.

L'étude de la biocontamination du bois a été menée au sein du pavillon de la Muette situé dans la forêt de Saint Germain en Laye. Ce pavillon inoccupé et non chauffé est soumis à des infiltrations à cause des fuites d'eau au niveau de la toiture. Des outils analytiques pluridisciplinaires permettant l'analyse quantitative et qualitative de la biocontamination ont été mis en œuvre. La première étape du diagnostic de biocontamination du bois a été une observation visuelle macroscopique de l'ensemble des pièces du monument et la réalisation d'une cartographie des différents champignons. Lors de ce diagnostic, des mesures d'activités microbiennes ont été faites par prélèvement de surface et quantification de l'ATP par bioluminescence. En même temps, des prélèvements d'air ont été effectués afin d'analyser les composés organiques volatils spécifiques de la viabilité des agents fongiques par chromatographie en phase gazeuse. Cette première étape a permis d'apporter des éléments indispensables pour la détermination de l'activité métabolique et l'identification des contaminants fongiques en cause. Des prélèvements ont été réalisés au niveau des zones présentant une colonisation fongique visible, une partie d'entre eux a été mise en culture en laboratoire, l'autre partie a été utilisée pour en extraire l'ADN, réaliser une amplification PCR puis un séquençage de régions ITS. Cette double approche a permis d'identifier avec précision les différents agents fongiques responsables de l'altération du bois. Cette identification a pour objectif d'évaluer à la fois le potentiel de dégradation des contaminants et les risques effectivement encourus par le monument. Les tests de sensibilité aux agents chimiques de traitement sont actuellement en cours. Les résultats obtenus permettront de sélectionner les produits adéquats à appliquer puis de réaliser le traitement. Un suivi de la biocontamination sera réalisé après traitement.

Keywords: Détection – Viabilité – Traitement mérule – Monuments historiques – COVs

25 years of implementation and development of IPM at the National Museum of Ethnology, Japan

Naoko Sonoda*, Shingo Hidaka, Kaoru Suemori

National Museum of Ethnology, Japan, Suita, Osaka, Japan

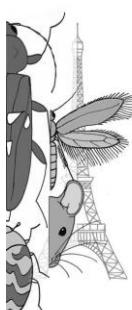
*Corresponding author: sonoda@idc.minpaku.ac.jp

The National Museum of Ethnology, Japan has implemented and developed IPM for 25 years. During this period, the “Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer” banning the production of methyl bromide led to a comprehensive review of policies regarding the use of chemical fumigants on cultural properties in Japan.

Considering that our museum staff assigned to the activities of collection management are mostly contract employees, attention is paid to build an efficient IPM in which the data will be consistent, regardless of who is in charge, and in which preventive measures can be carried out without omission. Two specially customized computer programs for analyzing data have been developed to help efficient and quick discovery of abnormalities, one for pest monitoring data (insect trap investigation since 1992) and the other for Temp/RH monitoring data (use of data loggers since 2004). Re-organization of storage rooms has been undertaken with the purpose of storing objects efficiently, safely, and enabling an early detection of pest and/or fungus damage. Special storage rooms (for fur in 2007, for carpets in 2008), a storage facility for ships (2014), and a general storage room for large size objects (2016) have been refurbished so far. Since January 2005, in our museum, the use of a gas fumigant (ethylene oxide) is restricted for objects collected abroad to prevent foreign pests from entering Japan. For objects collected, travelling, or attacked by insects within Japan, we treat by alternative and more environmentally friendly methods, mainly by CO₂ treatment, and complementary by anoxia treatment, heat treatment, freezing, or pyrethroidal compounds. For this purpose, in 2007, the existing fumigation chamber was improved into multi-functional that enables non chemical treatment methods (CO₂ and anoxia with nitrogen), and a walk-in heating/freezing chamber was introduced as well. In 2014, a storage facility for ships was constructed, equipped with a CO₂ and anoxia treatment systems. Besides the treatment using these facilities, studies and consequent applications have been carried out for specific cases: Heat treatment of an Indian wooden boat in the South-Asia gallery (2003, 2004); anoxia treatment of a Japanese festival statue in the East Asia gallery (2014); and a huge scale CO₂ treatment using an enclosure-type bag (L11.5m x W10m x H2m) (2014). Currently we are setting up experimental conditions for solar disinfestation system using a car (for small size objects) or a steel container (for large size objects).

A specific point for ethnographic collection is a diversity of its materials. The examples above show that it is important to know specificities of each treatment and to select a suitable one according to material, size, condition, and location (exhibited or stored) of the target objects. We keep developing and improving preventive and pest control measures to fit each specific case occurring in the museum.

Keywords: Ethnographic collection - Data analysis - Re-organization of storage rooms - Facilities improvement - Non chemical treatments



Non-destructive vitality monitoring of pest infestations by low-power radio waves in museum-exhibition objects

Johannes Zender^{a*}, Jürgen Sachs^b, Bill Landsberger^c

a Ilmsens GmbH, Ilmenau, Germany

b Technical University of Ilmenau, Ilmenau, Germany

c Rathgen Research Laboratory, National Museums Berlin, Prussian Cultural Heritage Foundation, Berlin, Germany

**Corresponding author: johannes.zender@ilmsens.com*

The poster presents a new approach for contactless detection and monitoring of pest infestations in objects built from wood or other organic materials. The device presented in this work transmits electromagnetic waves which are able to penetrate non-metallic materials. With this technology, the weak movement of small objects, as e.g. insects or other pest infestations, can be made visible in real-time. The strength of the electromagnetic field is much smaller than the field generated by a common mobile phone. Hence, long time monitoring can be carried out without special precautions. The poster introduces into the basic sensing concept and summarizes the major technical challenges. Furthermore, experimental results with different pest infestations inside wooden objects are shown.

Methodology to detect Invisible Risk; application of simulation by building physics and aerobiocontamination analysis for the preventive conservation of collections

Yashiho Kikkawa

Environment Control for Conservation, Architectural Institute of Japan, Tokyo, Japan

*Corresponding author: yashiho.kikkawa@gmail.com (Yashiho Kikkawa)

To avoid the pest, the solution depends very much on the building situation, materials and local climates. Recommended climate level as world standards allow larger range and more passive control nowadays considering with the sustainability and management to keep the collection such as "Environmental Guideline – IIC and ICOM-CC Declaration".

This presentation is devised to two parts, first to verify the importance of the heat insulation of walls in storages by the aerobiocontamination analysis and thermal-hygro monitoring and second to control better the inside climate of storages by building physics simulation.

Standards about temperature and humidity for conservation of collections by material are useful but we detected a problem of risk by water condensation between two storage rooms which kept recommended temperature and humidity levels for each; books and microfilms. Actually, the wall of between two rooms had poor potential for good insular and that made one of cause to occur the water condensation behind bookshelves and microbe activations. It may suggest that the storage architectural structure without good insulator or good architectural materials activate microbe and accelerate deteriorations of collection.

In Japan, it is recommended to construct museum storage with double walls for the insulation, to control the inside climate stable, while European traditional monuments with thick stone have also good level of potential for the insulation.

For further study to control inside climate, I used the Delphin 5 software which was created in the Institute Building climatology of Dresden University of technology. It is possible to calculate annual changes of temperature and humidity inside and surface of a wall using this software.

With this building simulation case study, we found also some type of concrete wall hold moisture content level higher and higher by years and years with climate in Tokyo.

The final case study is about the renovation of a storage building in Tokyo with thermal-hygro monitoring before and after the double wall construction and the simulation about temperature and humidity inside these walls.

Keywords: building physics simulation - aerobiocontamination - storage renovation - thermal hygro monitoring



Appendix/ Annexe



IPM 2016

SELECTED STANDARDS

All the IPM 2016 Conference's participants may benefit from an exceptional tariff package on a selection of European standards in the field of cultural goods preservation. A promotional code will be sent to you at the end of the conference, indicating the conditions to benefit from this offer.

NF EN 15757:2010

Conservation of Cultural Property - Specifications for temperature and relative humidity to limit climate-induced mechanical damage in organic hygroscopic materials

NF EN 15759-1:2012

Conservation of cultural property - Indoor climate - Part 1: Guidelines for heating churches, chapels and other places of worship

NF EN 15898:2011

Conservation of cultural property - Main general terms and definitions

NF EN 15946:2011

Conservation of cultural property - Packing principles for transport

NF EN 15999-1:2014

Conservation of cultural heritage - Guidelines for design of showcases for exhibition and preservation of objects - Part 1: General requirements

NF EN 16141:2012

Conservation of cultural heritage - Guidelines for management of environmental conditions - Open storage facilities: definitions and characteristics of collection centres dedicated to the preservation and management of cultural heritage

XP CEN/TS 16163:2014

Conservation of cultural heritage - Guidelines and procedures for choosing appropriate lighting for indoor exhibitions

NF EN 16636:2015

Pest management services - Requirements and competences

NF EN 16790:2016

Conservation of cultural heritage - Integrated pest management (IPM) for protection of cultural heritage

NF ISO 31000:2010

Risk management -- Principles and guidelines

IPM 2016

SELECTION DE NORMES

Tous les participants au colloque IPM 2016 pourront bénéficier d'une offre tarifaire exceptionnelle sur une sélection de normes européennes dans le domaine de la conservation des biens culturels. Un code promotionnel vous sera envoyé à l'issue du colloque vous indiquant les conditions pour bénéficier de cette offre.

NF EN 15757:2010

Conservation des biens culturels – Spécifications applicables à la température et à l'humidité relative pour limiter les dommages mécaniques causés par le climat aux matériaux organiques hygroscopiques

NF EN 15759-1:2012

Conservation des biens culturels – Environnement intérieur – Partie 1 : Recommandations pour le chauffage des églises, chapelles et autres édifices cultuels

NF EN 15898:2011

Conservation des biens culturels – Principaux termes généraux et définitions correspondantes

NF EN 15946:2011

Conservation des biens culturels – Principes d'emballage pour le transport

NF EN 15999-1:2014

Conservation des biens culturels - Guide pour la gestion des conditions environnementales - Recommandations pour les vitrines destinées à exposer et préserver des biens culturels - Partie 1 : exigences générales

NF EN 16141:2012

Conservation des biens culturels – Recommandations pour la gestion des conditions d'environnement des biens culturels - Pôle de conservation : définitions et caractéristiques des espaces permettant la conservation et l'exploitation des biens culturels

XP CEN/TS 16163:2014

Conservation du patrimoine culturel - Lignes directrices et procédures concernant le choix d'un éclairage adapté pour les expositions en intérieur

NF EN 16636:2015

Services de gestion des nuisibles - Exigences et compétences

NF EN 16790:2016

Conservation du patrimoine culturel - Gestion intégrée des nuisibles (IPM) pour la protection du patrimoine culturel

NF ISO 31000:2010

Management du risque - Principes et lignes directrices

