haute école
neuchâtel berne jura

conservation
restauration
neuchâtel

Rédaction et mise en place d'un protocole de gestion et de lutte intégrée contre les ravageurs pour la réserve et les salles d'expositions du Château de Grandson

Mémoire présenté par :
Bochatay Eva Anna



Photographie 1: Salle d'exposition du Château de Grandson (HE-Arc)

Pour l'obtention du
Bachelor of Arts HES-SO en Conservation
Objets archéologiques et ethnographiques

Année académique 2025-2026

Remise du travail : 20.07.2026

Jury: BRAMBILLA Laura, BOULANGE Bluenn, GERBER Alice, JACOT Thierry, SCHENKEL Tobias

Nombre de pages : 153

Swiss
Conservation-Restoration
Campus

Hes·so

Page liminaire

Engagement

« J'atteste que ce travail est le résultat de ma propre création et qu'il n'a été présenté à aucun autre jury que ce soit en partie ou entièrement. J'atteste également que dans ce texte toute affirmation qui n'est pas le fruit de ma réflexion personnelle est attribuée à sa source et que tout passage recopié d'une autre source est en outre placé entre guillemets. »

Date et signature :

Corrigendum

21.09.2026

Ce corrigendum liste toutes les petites corrections apportées à ce travail après le retour donné après de la soutenance de travail. Les corrections de grammaires, de syntaxes et d'orthographe ne sont pas listés.

p.4, Des précisions sur la nature des outils informatiques crées ont été ajoutées.

p.6, Deux phrases précisant le rôle de la Fondation du Château de Grandson ainsi que risques pour les collections ont été ajoutées.

p.7, Le terme « étage » a été remplacé par « niveau »

p.8, La précision que les ravageurs sont des insectes a été ajoutée.

p.9, Le prix d'un piège collant a été précisé.

p.14, La pagination des renvois des figures ont été ajoutées.

p.35, Une note de bas de page précisant l'espèce xylophage capturée en août 16 et présentée à la soutenance a été ajoutée.

p.36, La recommandation d'utilisé des pièges à phéromones pour attraper des espèces ravageuses volantes a été ajoutée.

p.36, La recommandation de nettoyer la salle 3 avant le retour des collections a été ajoutée.

p.37, La recommandation de ne pas stocker de matériel dans la salle 4 a été ajoutée.

p.41, Un précision sur les conséquences de l'entretien des locaux sur la présence de microclimats humides a été ajoutée.

p. 111, 114, 121, 127, Des estimations de temps pour la durée de ces tâches ont été rajoutées.

Modification pour confidentialité :

Pour des raisons de confidentialité, les numéros mentionnés dans ce mémoire ne correspondent pas à la réalité. Les quatre salles étudiées seront donc renommées comme ceci pour tous le mémoire:

- Salle 1, salle d'exposition
- Salle 2, local de stockage
- Salle 3, réserve
- Salle 4, salle d'accès à la réserve

p.10, la description de l'emplacement de la réserve ainsi que des salles qui lui donnent accès a été retirée.
p.10, 11, Les photographies de la réserve et des salles qui lui donnent accès ont été retirées.
p.12-13, Les plans des locaux ont été retirés.
p.21, 32 , Les plans des locaux ont été retirés
p.23 ,26 ,28, 29, La description de l'emplacement de la salle 4 a été retirée.
p.25, la description de salle adjacente à la salle 2 a été retirée.
p.31, Une phrase expliquant la différence de résultat entre la salle 3 et 4 a été modifié, l'emplacement des salles a été retirées, et remplacé par une comparaison de l'herméticité à l'extérieur entre les deux salles.
p.35, 47, 48, Les descriptions de l'emplacement des locaux ont été retirées.
p.64, 65, 66, Les photo des portes d'accès à la réserve ont été retirées.
p.73, 74, Les numéros des salles ont été censurés sur les tableaux.
p.112, La liste des salles a été retirée.
p.114, 121, Les plans des locaux ont été retirés.
p.112, 115, 119, 128, 143, 147, les numéros de salles ont été changés ou censurés.

Remerciements :

Je tiens à adresser mes plus sincères remerciements, à toutes les personnes sans qui ce travail n'aurait pas vu le jour.

Tout d'abord. au le musée du Château de Grandson, ainsi que tout son personnel pour son accueil et l'intérêt porté à mon travail. Et plus particulièrement mon maître de stage, M.DELUZ Vincent, conservateur et responsable du Centre de l'Arbalète au Château de Grandson, pour sa disponibilité, son partage d'informations et son fort intérêt pour mon travail.

Je remercie également M.LORIA , arachnologue indépendant, pour son aide dans l'identification d'une espèce d'araignée ainsi que pour la vérification des identifications d'araignée que j'ai effectuées. Je remercie aussi Mme FREITAG Anne, conservatrice du département de zoologie et Mme.PODOLAK Manon, chargé de recherche au département de zoologie toutes deux au Naturéum de Lausanne, pour leur aide dans l'identification ou confirmation de l'identification de certaines espèces d'arthropodes que j'ai capturées.

Mes remerciement s'adressent aussi à M.JACOT Thierry, professeur de la HE-Arc Conservation-Restauration, qui a été mon référent pour ce travail. Ses retours et conseils lors de la préparation et réalisation de ce travail, m'ont énormément aidée.

Je remercie aussi la HE-Arc Conservation-Restauration pour la mise à disposition de la loupe binoculaire, outil qui facilite grandement l'observation des spécimens.

Merci aux membres du collège de Bachelor, Mme.BRAMBILLA Laura, professeur et responsable et directrice de la filière Conservation-Restauration, Mme.BOULANGE Bluenn, restauratrice spécialisée dans la conservation-restauration et dans la conservation préventive des objets métalliques et enseignante à la HE-Arc Conservation-Restauration, Mme.GERBER Alice, restauratrice spécialisée dans les objets archéologiques et ethnographiques, M.JACOT Thierry, consultant en conservation préventive et enseignant à la HE-ARC Conservation-Restauration et M.SCHENKEL Tobias, enseignant à la HE-Arc Conservation-Restauration, pour leur retours et conseils lors de la préparation de ce sujet,

Je remercie, mes parents, mes grands-parents et mes amies pour leur soutien et encouragements, durant ce travail.

Finalement, je remercie mes camarades de classe, pour leur présence, conseil et entraide, tout au long de l'année.

Table des matières

Introduction Générale 6
1. Présentation de l'institution 7
1.1 L'institution 7
1.2 Le bâtiment 7
1.3 Les collections 7
2 Plan IPM 8
2.1 Définition 8
2.2 Les ravageurs 8
3 Campagne de piégeage 9
3.1 Méthodologie 9
3.1.1 Pose et relevé des pièges 9
3.1.2 Outils développés 14
3.2 Présentation des résultats 17
3.2.1 Espèces trouvées 17
3.2.2 Identification des collections à risque 19
3.2.3 Identification des risques par salle 20
3.3 Recommandations de traitement 35
3.3.1 Mesures de surveillance 35
3.3.2 Mesures de limitation / contrôle 36
4 Protocoles rédigés 38
4.1 Pose de pièges 38
4.2 Traitement du piège relevé 39
4.3 Contrôle des locaux et des collections 40
4.4 Entrée des objets et quarantaine 41
4.5 Entretien des locaux 42
4.6 Réaction en cas d'infestation et traitement 42
5 Recommandations rédigées 43
5.1 Le climat 43
5.2 L'entretien des locaux 44
5.3 La communication 45
Synthèse / discussion 46
Conclusion générale 47
Liste références bibliographiques citées 49
Liste références bibliographiques générale 49
Liste des figures 61
Annexes 62

Annexe 1 : Photographies 62
Annexe 2 : Tableaux 72
Annexe 3 : Fiches techniques 105
Annexe 4 : Document 108

Résumé :

Le sujet de ce mémoire est l'élaboration d'un plan de gestion et de lutte intégrée contre les ravageurs (en anglais : Integrated Pest Management, abrégé IPM) au Château de Grandson pour protéger ses collections. Dans ce but, des campagnes de piégeage ont été réalisées, des protocoles et des recommandations ont été rédigés.

Les campagnes de piégeage ont été menées de d'avril à juin dans quatre salles pour déterminer le bruit de fond présent. Des espèces ravageuses ont été capturées. Les conditions environnementales des locaux (empoussièrement, non-herméticité à l'extérieur, faible luminosité, faible fréquentation), expliquent leur présence. Celle-ci n'est pas problématique à l'heure actuelle pour les collections. Cependant, elle doit être surveillée pour pouvoir détecter un potentiel départ d'infestation.
Les résultats de ces campagnes ont ensuite permis de proposer des recommandations ciblées, comme par exemple; un nettoyage en profondeur et l'installation de tapis collants devant les portes, pour limiter la présence des ravageurs dans ces locaux.
Des outils informatiques (base de données) pour centraliser les données de piégeage ont été créés et fournis à l'institution pour qu'elle puisse en autonomie surveiller l'évolution des espèces présentes.

Des protocoles et recommandations ont également été rédigés afin de permettre à l'institution de mettre en place et de gérer en autonomie la lutte contre les ravageurs.
Les protocoles traitent des sujets suivants : la mise en place et la gestion d'une campagne de piégeage, le contrôle des locaux et des collections, l'inspection des objets qui sont introduits dans les collections, la réalisation d'une quarantaine, l'entretien des locaux et le comportement à adopter en cas de détection d'une infestation.
Les recommandations abordent les thématiques suivantes : la gestion du climat, la gestion des plantes et de la nourriture ainsi que la communication d'un plan IPM au personnel de l'institution.

Abstracts :

The purpose of this Bachelor thesis is to create an Integrated Pest Management program (abbreviated IPM) in Grandson Castle in order to protect the collections. To achieve that, insect traps have been set, protocols and recommendations were written.

Traps have been set from April to June in four rooms to evaluate the background noise. Pests were captured. Environmental conditions in the rooms (dust accumulation, lack of hermetic seals, darkness, low attendance) explain their presence. This is presently not a problem for the collections. However, monitoring must be conducted to detect a potential pest problem. Based on trapping results, targeted recommendations were written such as, for example, thorough cleaning and putting adhesive carpets in front of doors to avoid pest presence. IT tools were created and supplied to the museum to collect trap data in order to enable them to monitor pest presence.

Protocols and recommendations were written to enable the institution to manage the whole IPM strategy by itself.
The protocols deal with the following subjects: setting up and managing insect traps, inspecting spaces and collections, inspecting arriving items, setting up quarantines, maintaining the building and reacting to pest problems.
The recommendations deal with the following themes: climate management, plant and food management and presentation of the IPM strategy to the employees.

Introduction Générale

La Fondation du Château de Grandson[1] gère le château et les collection patrimoniales en son sein. Des matériaux sensibles aux infestations font partie des collections conservées et sont également présent dans la structure du bâtiment. Le Château de Grandson souhaite la mise en place d'un plan de lutte et de gestion intégrée contre les ravageurs (en anglais : Integrated Pest Management, abrégé IPM) en son sein. Le but est la protection des collections contre ce facteur de dégradation et la détection des infestations dès leur premier stade, afin de pouvoir limiter autant que possible les dommages.

Avant ce travail, aucun plan IPM n'a été mis en place dans cette institution.

La problématique de ce travail porte donc sur l'élaboration d'un plan IPM complet pour la réserve et les espaces d'expositions.

Le tout devra être simple et compréhensible afin de pouvoir être mis en place et géré par le personnel du musée, non spécialisé en conservation.

Les objectifs de ce travail sont donc:

- La détermination des espèces naturellement présentes « bruit de fond » au sein de la réserve et des salles du château.
- L'élaboration d'outils (protocoles, outils informatiques, recommandations) fonctionnels pour que le personnel non spécialisé en conservation préventive puisse, en autonomie, gérer au mieux les collections et leur environnement.

Ce document est organisé en cinq chapitres principaux. Le premier traitera de la présentation de l'institution et des collections. Le second présentera le but et le principe d'un plan IPM ainsi que la définition des ravageurs. Le troisième, est consacrée à la campagne de piégeage, à sa méthodologie et à ses résultats. Les propositions de traitements qui en découlent seront présentées. Le quatrième, résumera les protocoles rédigés pour la mise en place du plan au sein de l'institution. Les recommandations rédigées qui viennent compléter ces protocoles seront présentées dans le cinquième chapitre. Une synthèse et une discussion critique de ce travail suivie d'une conclusion générale termineront ce document.

[1] La Fondation du Château de Grandson sera désignée sous l'appellation « Château de Grandson » pour le reste de ce mémoire

1. Présentation de l'institution

1.1 L'institution

Le musée est situé dans le château de Grandson. Le Château est particulièrement connu pour son lien avec Charles le Téméraire, qui l'assiégea en 1476 puis qui fut défait une première fois lors de la célèbre bataille de Grandson. En 1983, le musée actuel ouvre, de 2011 à 2026, une vaste campagne de restauration a été entamée, entrainant ainsi sa transformation en profondeur. Une fois les travaux terminés, une importante collection d'arbalètes sera exposée au Château dans le nouveau Centre de l'Arbalète inauguré en son sein (Association des Châteaux Suisses).

1.2 Le bâtiment

Le Château est situé en Suisse romande, sur le plateau, dans la ville de Grandson, à 438m d'altitude, il domine le lac de Neuchâtel. Le climat de la région est de type continental humide, les étés sont chauds, au-dessus de 24°C et les hivers froids, en dessous de 10°C. Des précipitations ont lieu tout au long de l'année mais de manière plus d'importante durant l'été (MétéoSuisse).
Le château est principalement constitué de pierre et de bois. Il possède cinq niveaux sur lesquels sont réparties les salles d'expositions, une réserve et deux cuisines. L'extérieur du bâtiment est entouré de jardins et d'allées en gravier.

1.3 Les collections

Les collections abritées sont principalement des meubles historiques, des archives, des tapisseries, des trophées d'animaux naturalisés ainsi que quelques objets de typologies diverses (vêtements, peintures, sculptures en pierre, etc.). Une collection d'arbalètes retournera au château prochainement. La valeur principale de ces collections est la valeur historique, liée à leur provenance.
Les matériaux constitutifs des collections sont variés, il y a principalement du bois, du papier et des fibres animales et végétales, ainsi que des alliages métalliques (ferreux, cuivreux), des bois de cervidé et du cuir.
Des vitrines sont prévues pour exposer la collection d'arbalètes, le reste des collections n'en possèdera pas. Le climat de la majorité des salles d'exposition est surveillé via des thermohygromètres. La réserve est l'unique local dont le climat est surveillé et régulé.

2 Plan IPM

2.1 Définition

Un programme de lutte et de gestion intégrée des ravageurs dans un contexte muséal est un programme mis en place au sein d'une institution afin de protéger les collections patrimoniales des ravageurs. Son but est, d'une part, de prévenir une infestation de ravageurs, en limitant et en contrôlant les sources de nourriture, les potentiels habitats (lieu et climat) ainsi que les voies d'accès au sein du bâtiment. D'autre part, il s'agit aussi de détecter la présence d'une infestation afin de limiter au maximum ses dommages.
La prévention d'une infestation se réalise majoritairement grâce à quatre grandes mesures. Principalement via à un entretien régulier et complet du bâtiment, dicté par un protocole. Ceci permet de drastiquement réduire les sources de nourriture et les habitats des ravageurs au sein du bâtiment. Un protocole de contrôle des objets lors de leur entrée dans le bâtiment ainsi qu'un protocole de quarantaine et une gestion adéquate du climat, viennent s'ajouter à l'entretien du bâtiment (PINNIGER, MEYER 2015, pp.2-7).
La détection d'une infestation se réalise principalement grâce à deux méthodes, l'inspection régulière des locaux et des collections, et la campagne de piégeage.
L'inspection est une observation attentive des collections ainsi que des locaux qui les abritent à la recherche de traces caractéristiques d'infestation (ex : tas de sciure de bois, insectes morts, mues d'insectes, etc.) Le contrôle visuel régulier de l'ensemble des collections et des locaux, permet de détecter parfois relativement tôt une infestation ou une situation qui pourrait favoriser son développement.
La campagne de piégeage consiste à poser des pièges pour capturer les espèces présentes, puis d'analyser les résultats. L'identification des espèces ainsi que leur quantification, permet de détecter rapidement une présence suspecte ou problématique.

2.2 Les ravageurs

Les ravageurs font partie des dix principaux agents de dégradation du patrimoine[2] (Institut canadien de conservation 2017).
Le terme ravageur est utilisé pour caractériser les insectes qui présentent un risque pour les collections car leur régime alimentaire correspond à un ou plusieurs matériaux constitutifs du

[2] Les neufs autres sont : forces physique, vol/vandalise, incendie, eau, polluants, lumière (visible, ultra-violet, infrarouge), température inadéquate, humidité relative inadéquate, dissociation (Institut canadien de conservation 2017)

patrimoine. Elles possèdent donc la capacité d'altérer et de détruire partiellement ou complètement des collections en les consommant.

Les ravageurs peuvent être catégorisés en fonction de leur régime alimentaire. Ces derniers sont :

- Les xylophages consommant la cellulose ou la lignine du bois.
- Les kératophages consommant la kératine, qui se trouve dans les fibres animales (laine, poils, plumes, griffes etc.).
- Les phytophages consommant des fibres végétales (feuilles, tiges, etc.).
- Les nécrophages consommant d'organismes morts.
- Les polyphages ont un régime alimentaire varié, ils peuvent consommer à la fois des fibres animales et des fibres végétales ou des organismes morts.

Dans la plupart des cas, ce sont les larves des spécimens plutôt que les spécimens adultes qui représentent un risque pour les collections. Celles-ci consomment ces matériaux pour assurer leur développement.

3 Campagne de piégeage

La réalisation d'une campagne de piégeage et le traitement de ces données, permettent d'assurer une surveillance continue des espèces présentes au sein de l'institution. Ce qui permet de réagir en cas de nécessité, afin de stopper l'infestation et de limiter ses dommages.

3.1 Méthodologie

3.1.1 Pose et relevé des pièges

Les pièges utilisés pour cette campagne de piégeage sont le modèle Museum Trap de la marque HistoryOnics ©[3]. C'est un piège collant, constitué d'une plaquette adhésive qui retient les spécimens qui le traversent. Ce type de piège a été choisi parce qu'ils sont faciles à mettre en place et peu coûteux (2,11 € pièce TTC). Cela simplifiera leur utilisation ultérieure par les équipes du château. De plus, ils permettent d'attraper toutes les espèces qui les traversent, ce qui donne une vision relativement globale des espèces présentes.



(HistoryOnics)

Figure 1: Piège collants

En revanche, les pièges étant posés au sol, cela favorise la capture des espèces rampantes et limite celle des espèces volantes. Par conséquent, certaines espèces volantes ne seront pas identifiées lors de ces premières campagnes de piégeage.

[3] Voir annexe, fiche technique 1, pp.105-106

L'utilisation de pièges à phéromones spécifiques n'était pas pertinente car aucune information sur les espèces présentes n'était disponible.
Deux zones « sensibles » à une infestation, la zone de la réserve (salle 2, salle 3 et salle 4) et une zone d'exposition (salle 1), ont été choisies avec le maitre de stage pour le piégeage.
La surveillance de la zone réserve permet d'avoir une vision globale de la présence naturelle des espèces dans et autour de la réserve. Les salles 2, 3 et 4 sont situées aux même étage. La salle 2, est un local de stockage, actuellement vide, et communique avec la salle 4.



Photographie 2: salle 2



Photographie 3: salle 4

La salle 4 ne contient pas directement des collections, mais communique avec la réserve (salle 3).

La réserve est équipée d'un déshumidificateur (Air sec 800)[4] et de deux radiateurs afin de réguler son climat. Deux thermohygromètres sont également présents. La réserve est actuellement relativement vide, car la collection d'arbalètes qu'elle est destinée à accueillir est en cours de restauration. De plus des travaux de restauration du bâtiment ont encore lieu.

[4] Durant la période de l'étude le déshumidificateur ne fonctionnait pas.



Photographie 4: salle 3 côté gauche



Photographie 5: salle 3 côté droit

La salle d'exposition 1 au 2ème étage a également été mise sous surveillance, dans le but de récolter des données sur un espace d'exposition. Contenant uniquement du mobilier en bois, cette salle est susceptible d'abriter des ravageurs xylophages, qu'il serait intéressant d'identifier.



Photographie 6: salle 1 vue général



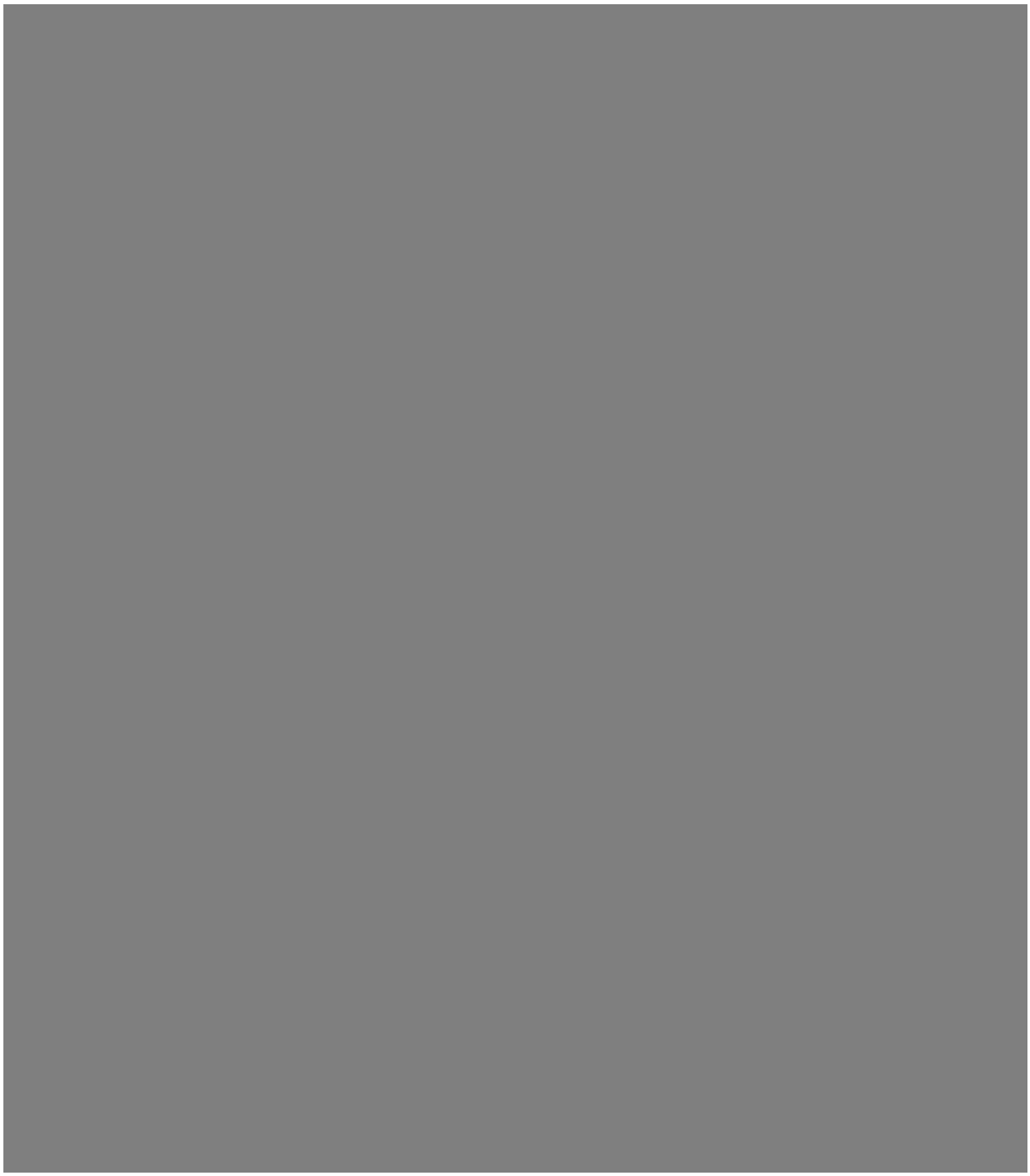
Photographie 7: salle 1 vue générale

Les pièges ont été positionnés au sol, au pied des murs, dans les coins ainsi qu'à côté des portes[5]. Ces emplacements se situent sur le passage des insectes qui, habituellement, se déplacent en longeant les murs. Les deux plans ci-dessous, recensent l'emplacement des pièges posés.

[5] Voir annexe photographies 13-27, pp.63-65



Plan 1: plan de piégeage salle 1



Plan 2: plan de piégeage salles 2; 3; 4

Lors de la première campagne de piégeage, 16 pièges ont été posés le 31.03.16 et deux pièges supplémentaires ont été ajoutés (4-03 et 4-04) le 30.04.16 lorsqu'il a été constaté que les pièges 4-01 et 4-02 étaient pleins.
Le 11.05.16, tous ces pièges ont été relevés et remplacés par des nouveaux, pour la deuxième campagne de piégeage. A ce moment-là, en raison d'un manque de pièges, dû à une mauvaise estimation du nombre de pièges nécessaires lors de la commande, les pièges 3-02 ;

3-05 ; 3-07 ; 3-08 ; 4-03 ; 4-04 n'ont pas été replacés. Ces emplacements ont été mis de côté pour favoriser ceux dont la localisation était la plus stratégique (coins et à côté des portes). Le 9.06.16, une fois les nouveaux pièges arrivés, les pièges 4-03 et 4-04 ont pu être ajoutés afin d'avoir des données supplémentaires.
Le 23.06.16, a eu lieu le second relevé; les pièges ont tous été récupérés et remplacés. Le plan de piégeage du 31.03.16 a été repris. Ces pièges seront relevés le 3.08.16, les données de ce dernier relevé ne seront donc pas présentées dans ce document.

3.1.2 Outils développés

Deux bases de données Excel ont été créées et utilisées dans ce travail.

La première s'intitule « Base de données piégeage ». Elle centralise les données des relevés de piégeage et permet de générer des graphiques afin de faciliter l'analyse et le suivi de l'évolution des espèces présentes. Cette base de données a été créée en s'inspirant du modèle *Pest-Record-Datasheets-NMC-Template-2018* crée par National Museum of Wales sous Creative Commons licence CC BY-NC-ND, disponible en ligne. Des modifications par rapport à ce modèle ont été apportées afin d'obtenir un outil adapté à l'institution et facile à utiliser.

Les espèces y sont classées en cinq grandes catégories : en rouge, il y a les ravageurs du patrimoine, classés selon leur régime alimentaire (kératophage, polyphage), en orange, les espèces indicatrices de la présence de ravageurs (indicateur de xylophage) (cf fig.2, p.15), en bleu, les espèces indicatrices climatiques (cf fig.3, p.15), en vert les espèces « hôtes occasionnels » et pour finir en brun, les espèces dont l'identification n'a pas pu être assez précise pour faire partie d'une des catégories précédentes (cf fig.4, p.15). Dans chaque catégorie, les espèces sont classées en fonction de l'Ordre auquel elles appartiennent, en dessous l'identité du spécimen est inscrite (famille, genre ou espèces). Le tout est classé par ordre alphabétique. Le stade de développement est également mentionné pour les espèces ravageuses[6].

[6] La base de données complète avec les données des relevés de mai et juin est disponible en annexe, Tableau 1-2 pp.72-80

Kératophage					Polyphage			Indicateur de xylophage	
Coleoptera			Lepidoptera		Coleoptera		Psocodea	Hymenoptera	
Anthrenus verbasci	*Anthrenus sp.*		*Tineola bisselliella*		*Stegobium paniceum*		*Liposcelis sp.*	*Sclerodermus sp.*	
Adulte	Adulte	Larve	Adulte	Larve	Adulte	Larve	Adulte	Adulte	Larve
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**
0	0	0	0	0	0	0	1	1	0 (HE-Arc)

Figure 2: Ravageurs et indicateur de xylophages listés dans la base de données

Indicateurs climatiques									
Acari		Araneae				Collembola		Isopoda	cutigeromorph
Acari sp.	*Allothrombium sp.*	*Dsydera crocata*	*Pholcidae sp.*	*Scytodes thoracica*	*Zoropsis spinimana*	*Entomobryomorpha sp. 1*	*Entomobryomorpha sp. 2*	*Oniscidea sp.*	*Scutigera coleoptrata*
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
0	**0**	**2**	**0**	**2**	**1**	**0**	**0**	**2**	**2**
0	0	2	0	2	1	0	0	2	2 (HE-Arc)

Figure 3: Indicateurs climatiques listés dans la base de données

Hôtes occasionnels									Non identifié	
Coleoptera	Diptera				Hymenoptera		Lepidoptera		Coleoptera sp.	
Poecilus sp.	*Chironomidae sp.*	*Culicidae sp.*	*Psychodidae sp.*	*Sciaridae sp.*	*Sceliphron sp.*	*Vespa crabro*	*Agrotis exclamationis Adulte*	*Agrotis exclamationis Larve*	*Coleoptera sp.*	
									Adulte	Larve
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0 (HE-Arc)

Figure 4: Hôtes occasionnels et non identifiés listés dans la base de données

La seconde base de données s'intitule « Base de données identification des spécimens ». Elle recense les espèces capturées lors des relevés. Son but est de faciliter l'identification des spécimens. Elle contient des photos ainsi que des descriptions des espèces, cela permet d'identifier les spécimens capturés. De manière succincte, sont aussi présentés : le régime alimentaire de l'espèce, son habitat, sa période de reproduction et les traces d'infestations qu'elle laisse s'il s'agit d'un ravageur (cf.fig.5). Ces éléments ont pour objectif d'aider à comprendre la présence de l'espèce et d'évaluer le risque qu'elle représente pour les collections.

Type	Ordre	Nom scientifique du	Caractéristiques morphologiques adultes	Caractéristiques morphologiques larves
Kératophage	Coleoptera	***Anthrenus verbasci***	 *Anthrenus verbasci* adulte sur une piège (HE-Arc)	  Larves d'*Anthrenu* s sp. sur un pège (HE-Arc)
			C'est un insecte qui mesure entre 2 et 4 mm, son corps est de forme ronde et est recouvert de petites écailles de couleur noir, doré/brun et blanc. Il possède deux petites antennes qui se terminent par une petite masse. Ce spécimen est reconnaissable grâce à est ces écailles en forme de pétales. (What's Eating Your Collection 2026)	Les larves *d'Anthrenus* sont courtes et possèdent de longs poils sur le corps et des touffes de poils plus importantes et bien visibles sur les derniers segments. Identifier précisément l'espèce à partir de la larve est compliqué et requiert l'utilisation d'un microscope. Les larves *d'Anthrenus verbasci* ont tendance à être d'une teinte rouge-brun. En raison de la difficulté à identifier l'espèce à partir de la larve, il est conseillé d'uniquement indiqué le genre *Anthrenus* lors de l'identification et de préciser l'espèce ultérieurement en observant des espèces adultes. (NOTTON 2018, p. 14)

Régime alimentaire	Régime alimentaire larve	Habitat	Période de reproduction	Traces d'infestation	Remarques	Sources / bibliographie
L'adulte se nourrit de pollen et de nectar, il ne représente pas de risque pour les collections.	La **larve** est **kératophage**, elle se nourrit notamment de fourrure, de plume et de laine. Les larves représentent un **danger** pour les **collections** qui contiennent de la kératine, car elles sont particulièrement **voraces** et peuvent rapidement dévorer les fourrures, plumes, spécimen naturalisé ainsi que les textiles contenant de la laine. Cependant, le coton propre n'est pas attaqué. (source : Integrated Pest Management in Cultural Heritage, p. 19). Elles consomment aussi de la chitine (autre insectes) et des matériaux à base de collagène (cuir, colle de reliure).	**Elles peuvent être trouvées en extérieur près des plantes ou en interieur. Elles affectionnent, les zones sombres, peu fréquentées. On peut les retrouver derrière les plinthes, dans les tapis ou dans les nids d'animaux.**	Les adultes se reproduisent à la fin du printemps et au début de l'été à l'extérieur, puis pondent leurs œufs à l'intérieur dans des fissures du bois. Les larves vont ensuite se développer et se nourrir du bois. Leur développement complet peut prendre plusieurs années ou être très rapide si elles sont dans des conditions favorables.	Présence de mues larvaire, de trous rongés ainsi que d'excréments.	/	https://www.bafu.admin.ch/fr/parasites-des-textiles Integrated Pest Management in Cultural Heritage; Pinniger 2015, pp.18-20 (HE-Arc)

Figure 5: Exemple base de données identification *Anthrenus verbasci*[7]

[7] Tableau complet disponibles en annexes Tableau 3 pp.81-96

3.2 Présentation des résultats

3.2.1 Espèces trouvées

L'identification des spécimens a été réalisée grâce à l'observation des critères morphologiques, puis par comparaison et recherche dans la littérature spécifique. L'identification de certains s'est révélée plus complexe, des spécialistes en entomologie ou arachnologie ont été contactés afin de pallier à cette difficulté. Selon les spécimens, l'identification s'est arrêtée à la famille ou au genre. Au total 25 « espèces » différentes ont été capturées[8].

Kératophages

Des espèces de kératophage, ravageurs du patrimoine ont été capturées. Ces spécimens sont ; *Anthrenus verbasci* adulte (anthrène des tapis), *d'Anthrenus sp.* adulte et larves, un spécimen de *Tineola bisselliella* (mites de vêtement) avec ses larves.



Photographie 8:*Anthrenus verbasci*



Photographie 9: *Anthrenus sp.*



Photographie 10: *Tineola bisselliella*

Pour ces trois espèces, les larves sont problématiques car elles consomment les matériaux à base de kératine, pour pouvoir garantir leur croissance.
Bien que principalement kératophage, les larves de *Tineola bisselliella* consomment également d'autres fibres naturelles d'origine animale (ex : soies) et des insectes (chitine).

Polyphage

Des spécimens de *Stegobium paniceum* (vrillette du pain) ont été trouvés. C'est une espèce polyphage dont les larves consomment de préférence des denrées alimentaires (ex: farine). Elles consomment également les matériaux à base de protéines animales (ex : kératine), à base d'amidon ou encore de chitine (insectes). Il y a également *Liposcelis sp*. qui est à la fois indicatrice d'un climat humide et est un ravageur des collections. C'est une espèce omnivore qui consomme de la moisissure

[8] Voir annexe photographies 28-59 pp.66-71 et Tableau 4 pp.97-104

ainsi que des levures, mais aussi de l'amidon, de la chitine, du collagène, des végétaux, de la kératine, du papier et tous les matériaux humides.


(HE-Arc)

Photographie 11: Stegobium paniceum


(HE-Arc)

Photographie 12: Liposcelis sp.

Indicateur de xylophage

Deux spécimens de *Sclerodermus sp*, une espèce connue pour être un indicateur de la présence de coléoptères xylophages ont été capturés. Cette espèce à la caractéristique de parasiter les coléoptères xylophages pour se développer. Elle participe à la régulation de cette population et ne présente donc pas de risque pour les collections.

Indicateurs climatiques

Parmi les espèces capturées, certaines peuvent être catégorisées comme des indicateurs climatiques. Leur présence témoigne d'un type de climat spécifique. Les espèces qui correspondent à cette catégorie sont : Acari sp. (acarien), Allothrombium sp. (acarien), *Dysdera crocata* (araignée), Pholcidae sp. (araignée), *Scytodes thoracica* (araignée), *Zoropsis spinimana* (araignée), Entomobryomorpha, *sp.1* (collembole), Entomobryomorpha, *sp.2* (collembole), *Oniscidea sp*. (« cloporte »), *Scutigera coleoptrata* (« scutigère véloce ») et *Liposcelis sp.* (« poux des livres »).
La présence des espèces listés ci-dessus indique principalement une présence d'humidité.

Hôtes occasionnels

Parmi les espèces capturées, certaines peuvent être catégorisées comme des hôtes occasionnels. Cela signifie que ces espèces, naturellement présentes dans la région, sont de passage au sein du Château car elles ont eu l'opportunité de pénétrer dans le bâtiment. Elles ont trouvés des conditions de vie (climat, source de nourriture, habitat) qui leur conviennent dans le bâtiment, même si celui-ci ne correspond pas à leur habitat de prédilection. Dans cette catégorie, ont été capturés : *Poecilus sp.* (« scarabée »), Chironomidae *sp.* (« mouche »), »), Culicidae *sp.* (« moustique »), *Psychodidae sp.* (« mouche »), Sciaridae *sp.* (« mouche »), *Sceliphron sp.* (« guêpe »), *Vespa crabro* (frelon européen) et *Agrotis exclamationis* (« papillon »).
Ces espèces sont des prédateurs, les matériaux constitutifs des collections ne font donc pas partie de leur régime alimentaire. Elles ne présentent donc pas de risque de consommation des collections.

3.2.2 Identification des collections à risque

Les collections à base de kératine et collagène au sein du Château correspondent à :

- Laines : Chapeau de Charles le Téméraire, tapisserie
- Autres fibres animales: textile présent sur le mobilier (fibroïne de la soie)
- Poils: animaux naturalisés en trophées de chasse
- Cuir : les reliures des livres, les arbalètes et carreaux, carquois
- Peaux : parchemin
- Corne : arbalète, animaux naturalisés (griffes)
- Colles animales : objets restaurés ou encollés avec une colle animale (ex : encollage de tableaux)

Ces collections sont menacées par les 5 espèces suivantes ; *Anthrenus verbasci* , *Anthrenus sp. Tineola bisselliella, Stegobium paniceum, Liposcelis sp..*

Les collections qui contiennent de l'amidon sont :

- Papier : livres, archives

Elles sont menacées par les 2 espèces suivantes : *Liposcelis sp., Stegobium paniceum.*

Même si aucun xylophage n'a été attrapé, la présence d'un coléoptère xylophage est suspectée en salle 1 (présence d'une espèce indicateur de coléoptères xylophages, de sciure de bois mélangée avec des vermoulures).

Les collections qui contiennent de la cellulose et de la lignine sont:

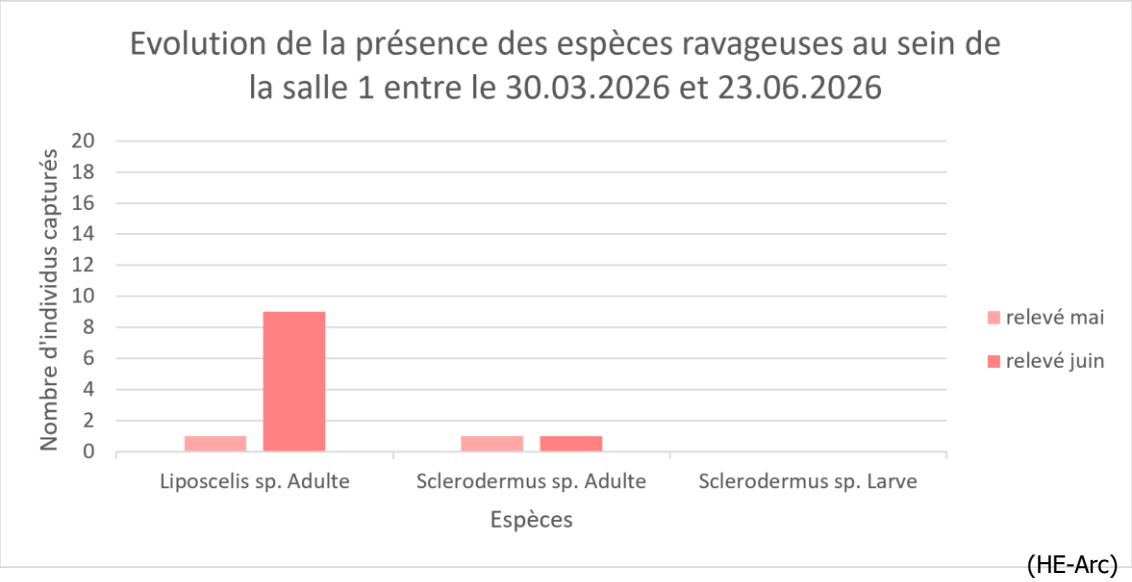
- Bois : stalle, mobilier, arbalètes, cadre de tableau,

Elles sont menacées par une espèce de coléoptère xylophage non observée et donc non identifiée.

3.2.3 Identification des risques par salle

Salle 1

Dans la salle d'exposition 1, ont été capturé *Liposcelis sp.* (ravageur) et *Sclerodermus sp*. (indicateur de la présence d'un coléoptère xylophage).



(HE-Arc)

Graphique 1: ravageurs dans la salle 1

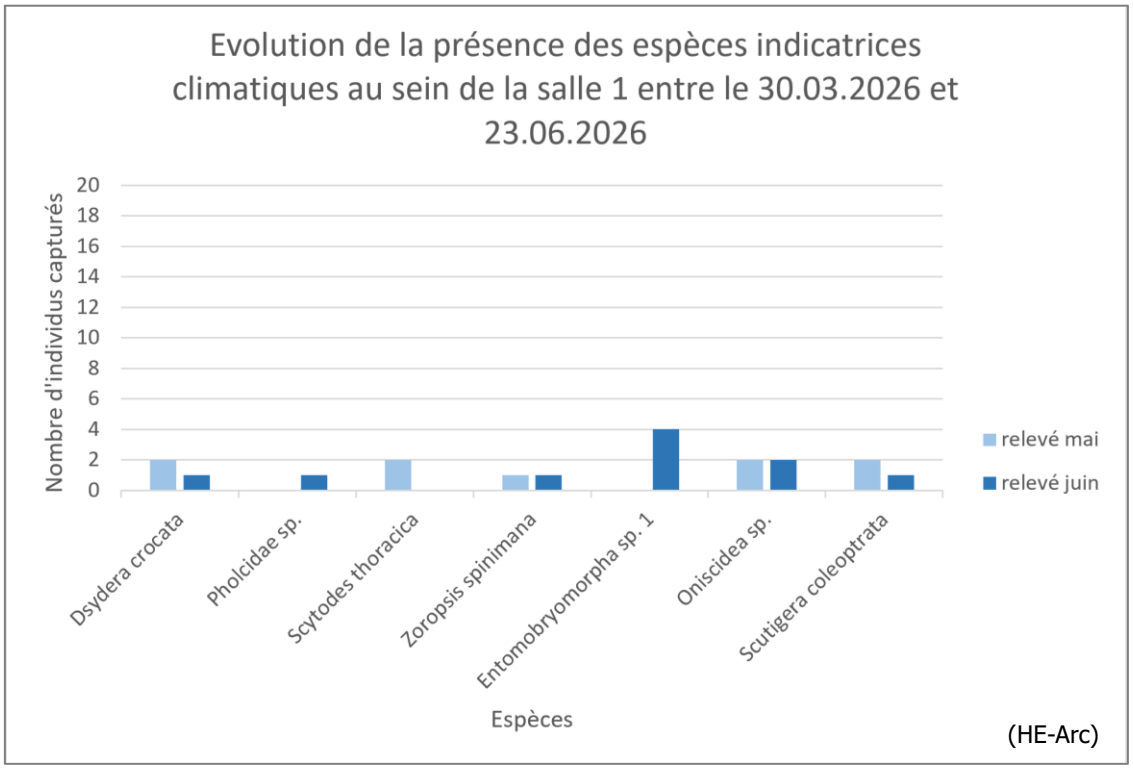
Sclerodermus sp. , semble indiquer la présence de coléoptères xylophages (ravageur du bois) dans la salle 1, même si aucun coléoptère xylophage n'a été observé directement. Toutefois, la présence de sciure de bois sur deux pièges positionnés sous des éléments en bois semble appuyer cette hypothèse. La présence de *Sclerodermus sp.* et de coléoptères xylophages est cohérente avec le contenu de la salle, majoritairement en bois.

Uniquement cinq pièges ont été posés dans cette salle et deux d'entre eux étaient directement sous les stalles en bois (cf plan.3). La sciure a par conséquent été trouvée uniquement sur les pièges placés sous les stalles. Le nombre de pièges ainsi que leur emplacement dans la salle, ne permet donc pas de déterminer précisément si toutes les stalles abritent des coléoptères xylophages. Les salles adjacentes et le reste de l'étage n'étant pas équipées de pièges, il n'est également pas possible de déterminer si la présence de cette espèce se limite à la salle 1. Comme deux spécimens de *Sclerodermus sp*. ont été capturés et aucun spécimen de coléoptère xylophage, la présence de ces spécimens peut être qualifiée de bruit de fond.



Plan 3: salle 1, résultat par piège

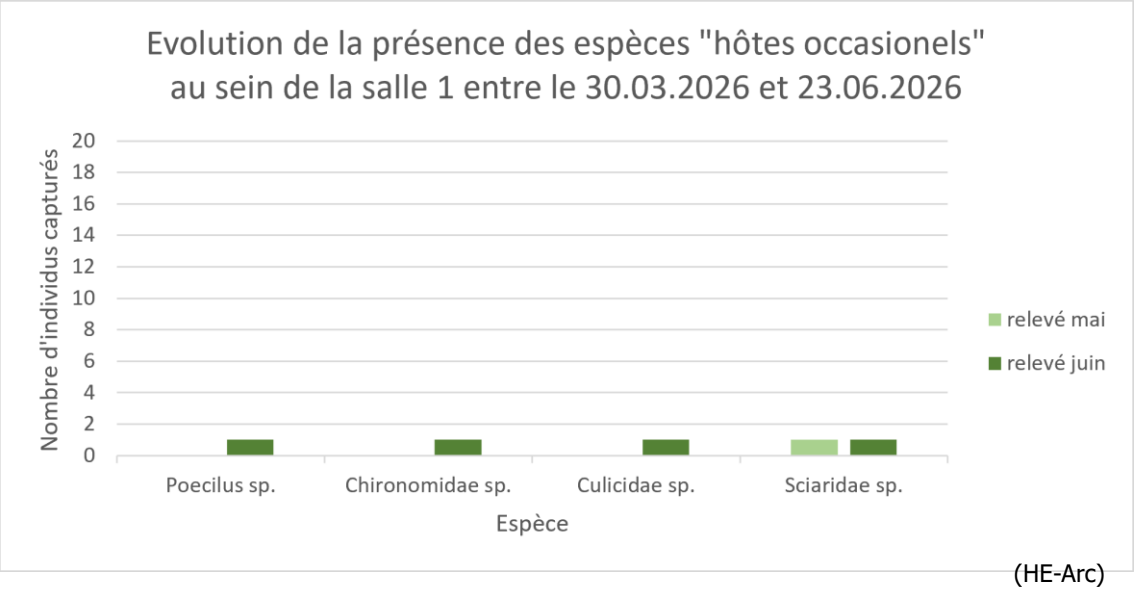
La présence de *Liposcelis sp.* ne peut pas être considérée comme ravageur, car les matériaux des collections de cette salle ne font pas partie de son régime alimentaire. Cette espèce souligne donc uniquement le climat un peu humide de cette salle. Outre *Liposcelis sp.*, sept autres espèces indicatrices d'humidité ont été capturées.



Graphique 2: indicateurs climatique salle 1

Le Château est un bâtiment humide[9], cela explique la présence de ces espèces dans cette salle. La faible quantité de spécimens capturés ainsi que le faible taux d'empoussièrement des pièges, indique que le niveau d'entretien des sols de cette espace est bon.

Pour finir, quatre espèces « hôtes occasionnels » ont été capturées. Ces dernières possèdent toutes des ailes (un coléoptère et trois diptères) et ont donc la capacité de voler sur une petite distance.



(HE-Arc)

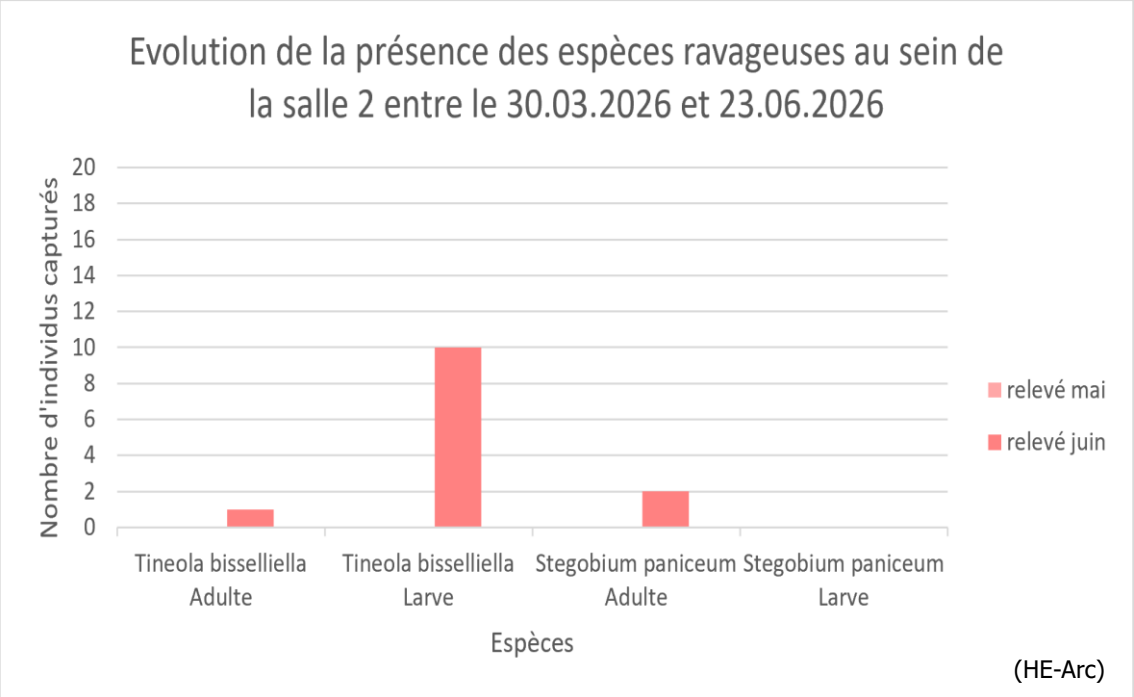
Graphique 3: hôtes occasionnels salle 1

En juin, quatre espèces ont été capturées contrairement à une en mai. L'augmentation saisonnière des températures favorise la reproduction et l'activité de ces espèces. Ces éléments expliquent la présence des individus dans cette salle ainsi que la différence de quantité entre les deux relevés. Du fait de leur nature, ces espèces ne présentent pas de risque pour le contenu de la salle.

[9] Voir chapitre conditions thermo-hygrométrique des locaux pour l'explication détaillée, p.34

Salle 2

La salle 2 est un local de stockage qui n'abrite pas de collection. Elle contient deux espèces de ravageurs, *Tineola bisselliella* et *Stegobium paniceum*.



Graphique 4: ravageurs salle 2

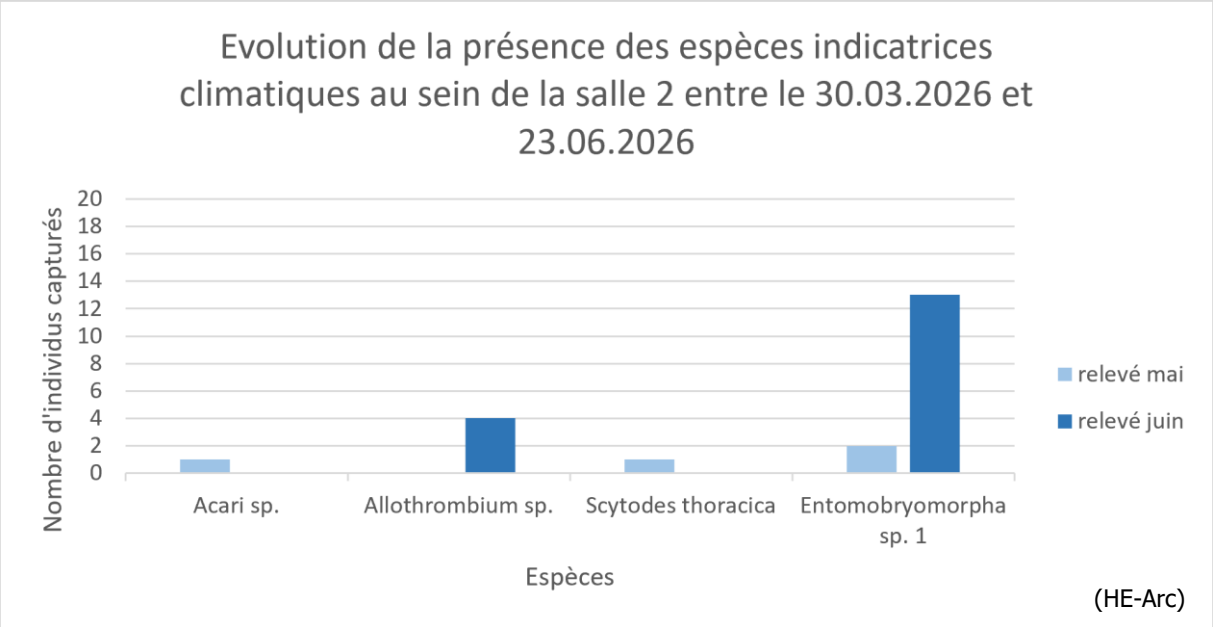
La présence de ces deux espèces dans ce local est probablement causée par l'empoussièrement qui favorise la présence d'individus tels qu'arthropodes, arachnides, etc. qui leur servent de source de nourriture (consommation chitine). En effet, dans ce local l'empoussièrement est important, car il est peu fréquenté, utilisé pour stocker du matériel divers (palettes en bois, réfrigérateur non branché, etc.). En raison d'un contexte de travaux, de la poussière a été générée et l'absence de ménage dans cet espace, a causé son accumulation. De plus, ce local communique avec le local 4, et qui présente aussi un fort taux d'empoussièrement. Cette poussière se déplace d'un local à l'autre lorsque les portes sont ouvertes et via les semelles des utilisateurs.

Ces espèces ont probablement atteint le local 2 et passant par le local 4 via la porte ou d'autres passages à travers les murs entre les deux locaux. En effet, dans le local 4 ont également été retrouvés des spécimens de Stegobium paniceum.

L'augmentation des températures a favorisé la présence et la reproduction de ces deux espèces, c'est pourquoi le nombre de spécimens a augmenté entre le relevé de mai et de juin.

Comme l'illustre le graphique, peu de spécimens ont été capturés (adulte ou larves), cependant ces données sont influencées par le nombre restreint de pièges posés, uniquement un, ce qui ne permet pas d'évaluer pleinement la présence de ces espèces dans ce local. Toutefois, le nombre d'individus

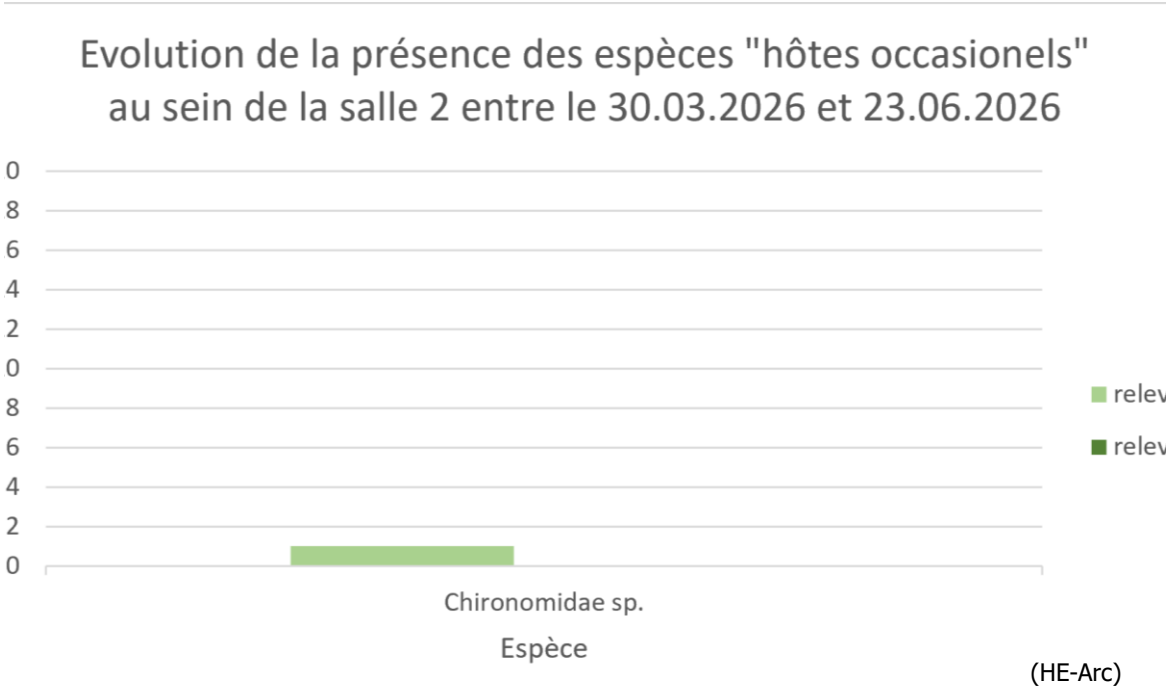
capturés avec l'absence de collections et donc de dégradations, dans le local et locaux adjacents, permet de qualifier de bruit de fond, la présence de ces deux espèces.
Cependant, leur présence doit être surveillée, afin de s'assurer qu'elle n'évolue pas en infestation et ne s'étende jusqu'à la réserve ou les salles d'exposition adjacentes, entrainant ainsi des potentielles dégradations sur les collections en matériaux protéiniques stockés ou exposés.
La salle 2 abrite aussi quatre espèces indicatrices climatiques qui soulignent de l'humidité[10].



Graphique 5: indicateurs climatiques salle 2

Parmi ces espèces, aucune n'est ravageuse, elles ne représentent donc pas de risques pour les collections. Outre l'humidité, le nombre d'individus présents souligne à nouveau l'empoussièrement de ce local, à la suite de l'absence d'entretien durant les travaux.

[10] Voir chapitre conditions thermo-hygrométrique des locaux pour l'explication détaillée, p.34



(HE-Arc)

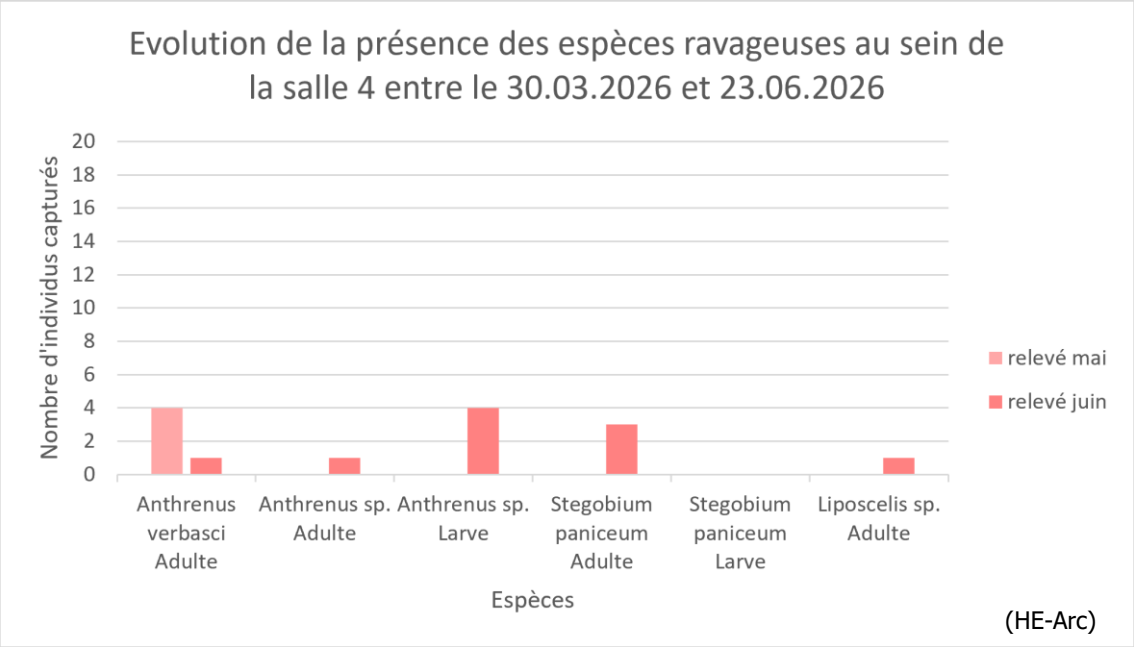
Graphique 6: Hôtes occasionnels salle 2

Chironomidae sp. est l'unique « hôte occasionnel » capturé dans cette salle. Un seul spécimen a été capturé une fois en mai et aucun en juin ; cela souligne le fait que la présence de ce dernier est occasionnelle. Le spécimen a probablement pénétré dans ce local via une ouverture/ jour présente entre le local 2 et 4 ou via la porte de la salle 2.

Salle 4

La salle 4 communique avec la réserve (local 3).

Elle contient 4 espèces de ravageurs, *Anthrenus verbasci*, *Anthrenus sp.*, *Stegobium paniceum* et *Liposcelis sp.*.



Graphique 7: ravageur salle 4

Ces espèces ont probablement pénétré via des ouvertures du bâtiment, qui n'est pas complétement hermétique. Cet élément entraine, d'une part, un empoussièrement plus important de l'espace, lequel augmente en raison de l'absence d'entretien régulier de cet espace. D'autre part, ces ouvertures permettent à d'autres espèces de pénétrer dans le local, ces dernières deviennent des sources de nourriture qui attirent d'autres espèces. L'emplacement du local et sa fonction font de cet espace une zone sombre, peu fréquentée. Ces conditions favorisent la présence d'espèces ravageuses, indicatrices climatiques ou encore hôtes occasionnelles.

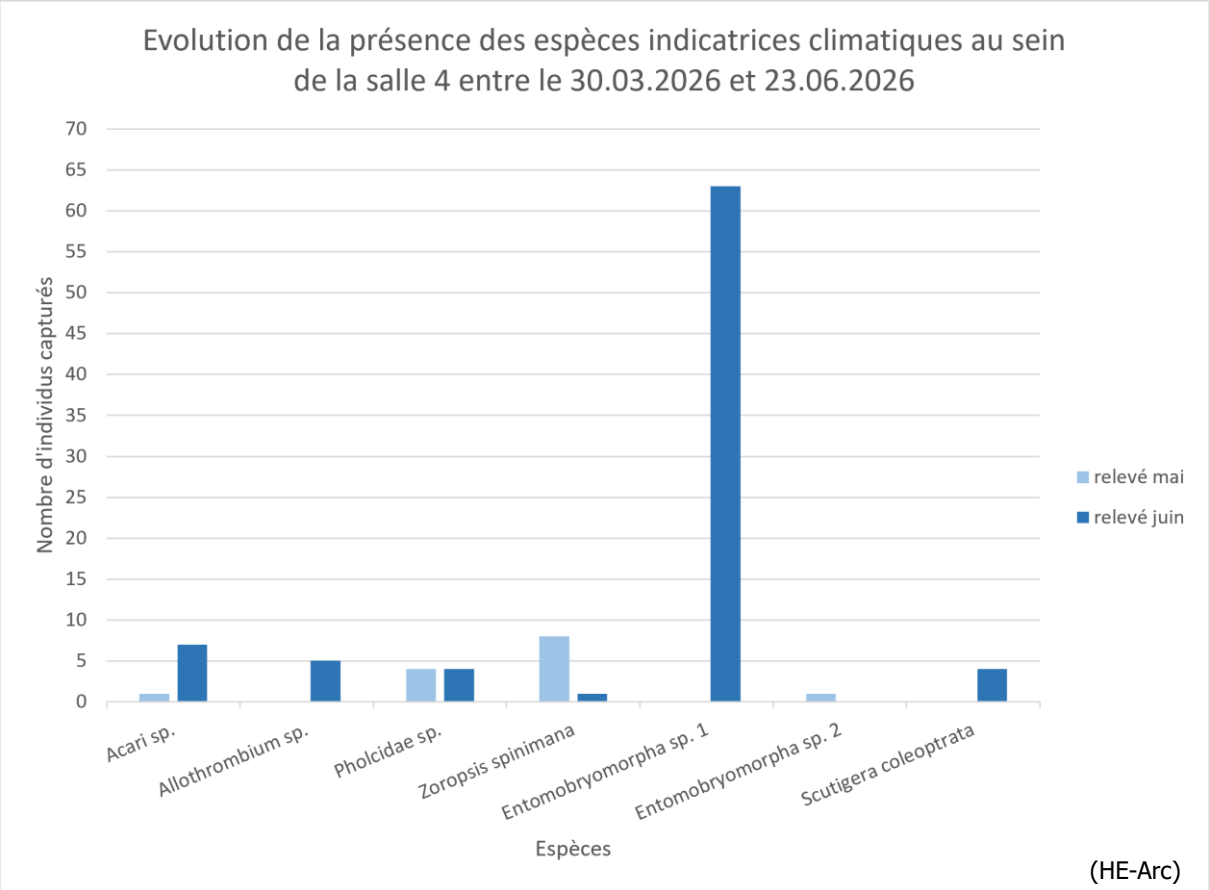
En comparaison avec les autres salles, c'est celle qui contient le plus d'espèces ravageuses, cela est dû à sa localisation et ses caractéristiques mentionnées ci-dessus.

Ce local entoure la réserve et communique avec elle via deux portes, dont la principale est employée pour pénétrer et sortir de la réserve. C'est donc un local clé dont l'état et le contenu peut exercer une influence directe et importante sur la présence ou non de ravageurs dans la réserve.

A nouveau, la différence entre le relevé de mai et celui de juin est due à l'augmentation saisonnière des températures ainsi qu'au commencement de la période de reproduction du genre *Anthrenus*.

Le nombre d'individus capturés actuellement et l'absence de collections altérées dans ce local, permet de catégoriser la présence de ces espèces comme bruit de fond.

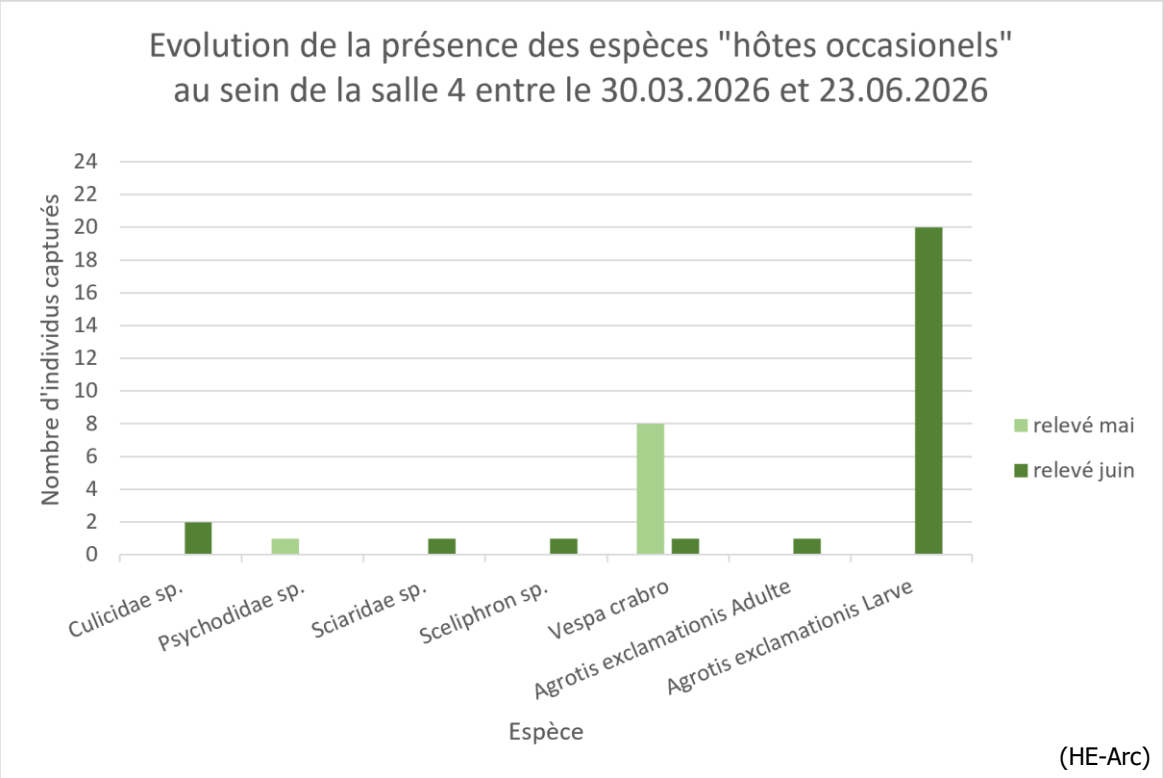
La salle 4 contient aussi sept espèces indicatrices climatiques, indiquées dans le graphique ci-dessous. Liposcelis sp., catégorisé comme ravageur, est également un indicateur climatique.



Graphique 8: indicateurs climatiques salle 4

L'ensemble de ces espèces, souligne une humidité dans le local[11]. Les espèces présentes sont presque identiques à celles trouvées dans la salle adjacente 3, les espèces pénétrant probablement dans la 3 via la salle 4. La quantité très importante d'Entomobryomorpha sp.1, marque particulièrement le taux d'empoussièrement important de ce local.

[11] Voir chapitre conditions thermo-hygrométrique des locaux pour l'explication détaillée, p.34

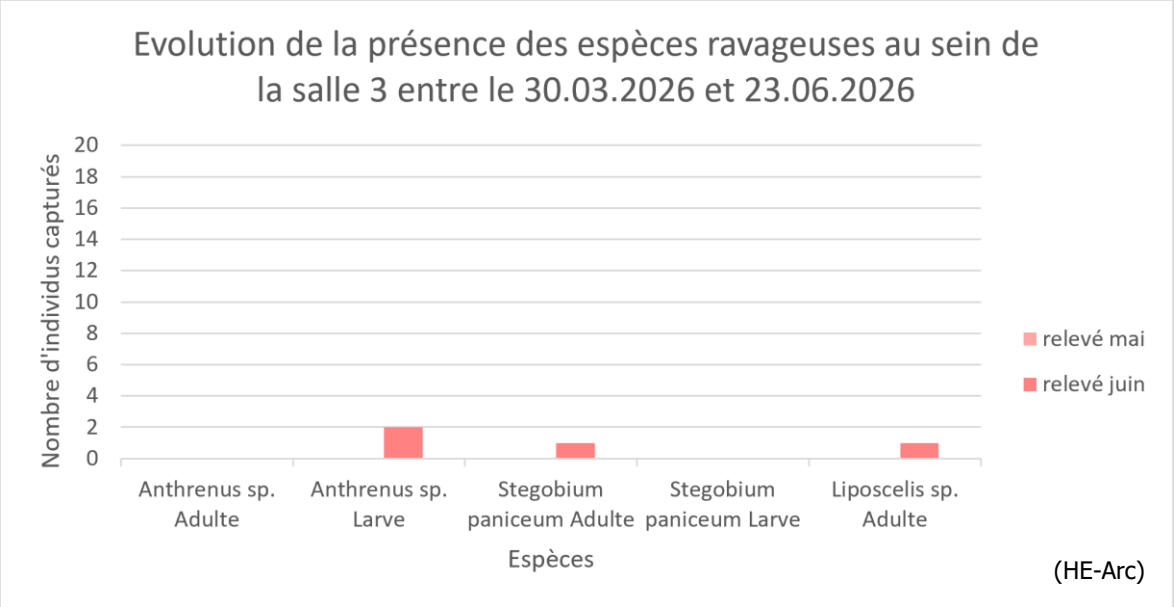


Graphique 9: hôtes occasionnels salle 4

En comparaison avec les autres salles, c'est celle qui contient le plus d'espèces hôtes occasionnels. Cela est dû à sa localisation et à ses caractéristiques (fréquentation, luminosité, empoussièrement). Le nombre relativement faible de spécimens et la variété des espèces présentes entre mai et juin, souligne le caractère occasionnel de leur présence.

Salle 3

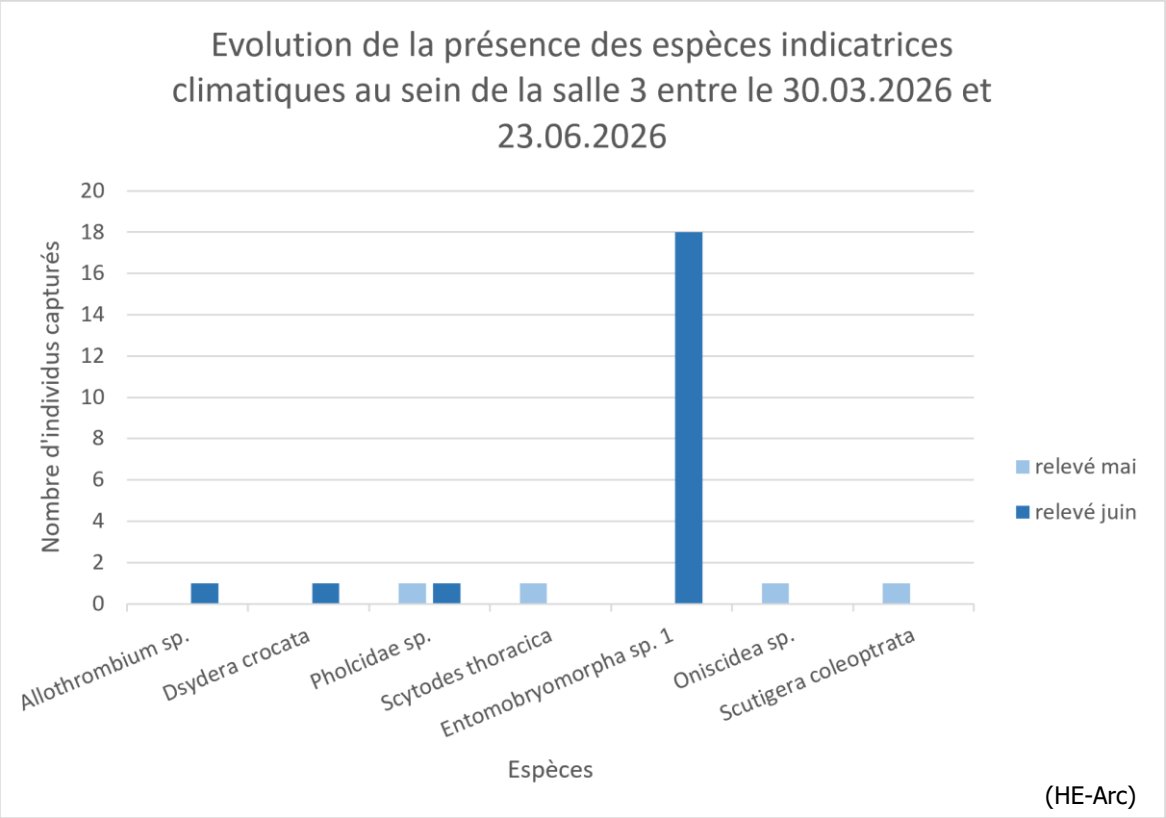
La réserve, salle 3 contient trois espèces de ravageurs, *Anthrenus sp.*, *Stegobium paniceum* et *Liposcelis sp.*.



Graphique 10: Ravageurs salle 3

Ces trois espèces ravageuses proviennent probablement de la salle 4 adjacente, où ces espèces ont aussi été capturées. Les spécimens ont dû pénétrer dans la réserve via l'ouverture ou en passant sous la porte principale ou la porte de secours du local ou encore via les chaussures des utilisateurs. La salle 4, du fait de son emplacement et l'absence d'entretien régulier favorise la présence de ces espèces mais aussi celle d'autres arthropodes et arachnides, qui servent de nourriture à ces trois espèces ravageuses. La différence entre le relevé de mai (0 spécimen ravageur) et juin (4 spécimens), s'explique par l'augmentation saisonnière des températures qui favorise la reproduction et l'arrivée de la période de reproduction *d'Anthrenus sp.*.

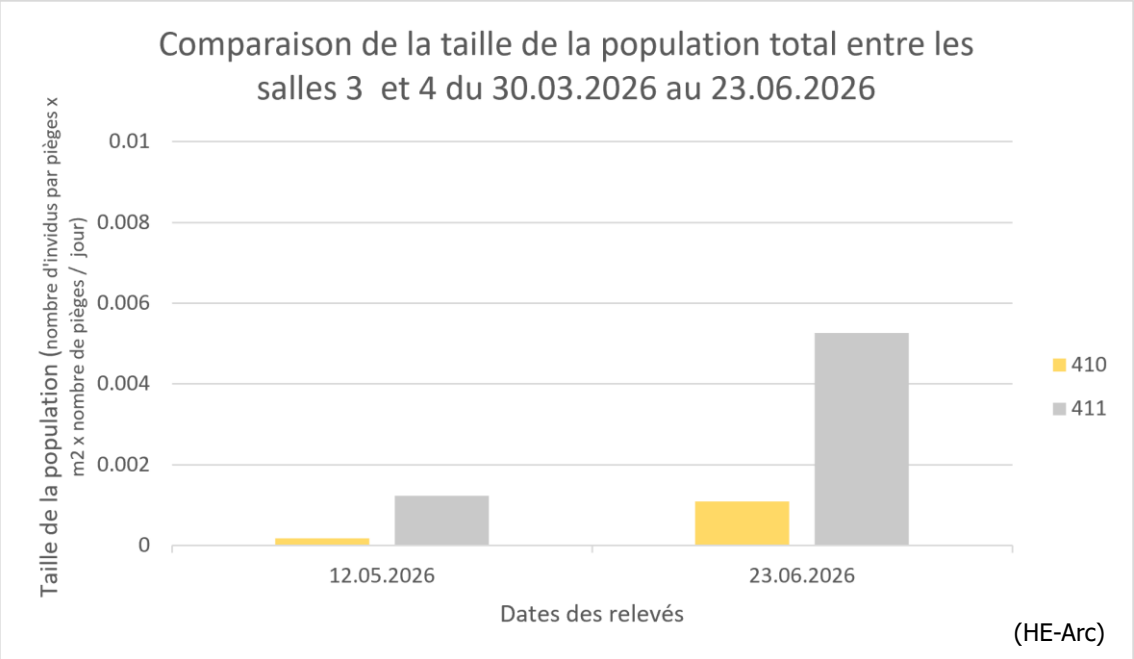
Même si de nombreux pièges (8 en mai et 4 en juin) ont été posés dans la salle 3, peu de spécimens ont été capturés. Toutefois, l'absence de la majorité des collections dans la réserve et donc de matériaux qui pourraient être consommés par les espèces ravageuses, influence probablement leur présence. Actuellement, la présence des espèces dans la réserve peut être qualifiée de bruit de fond. Cette situation pourrait évoluer lorsque les collections sont introduites, c'est pourquoi il impératif pour ce local clé, de poursuivre la surveillance de ces espèces au sein de la réserve et de mettre en place des mesures pour limiter leur présence.



Graphique 11: indicateurs climatiques salle 3

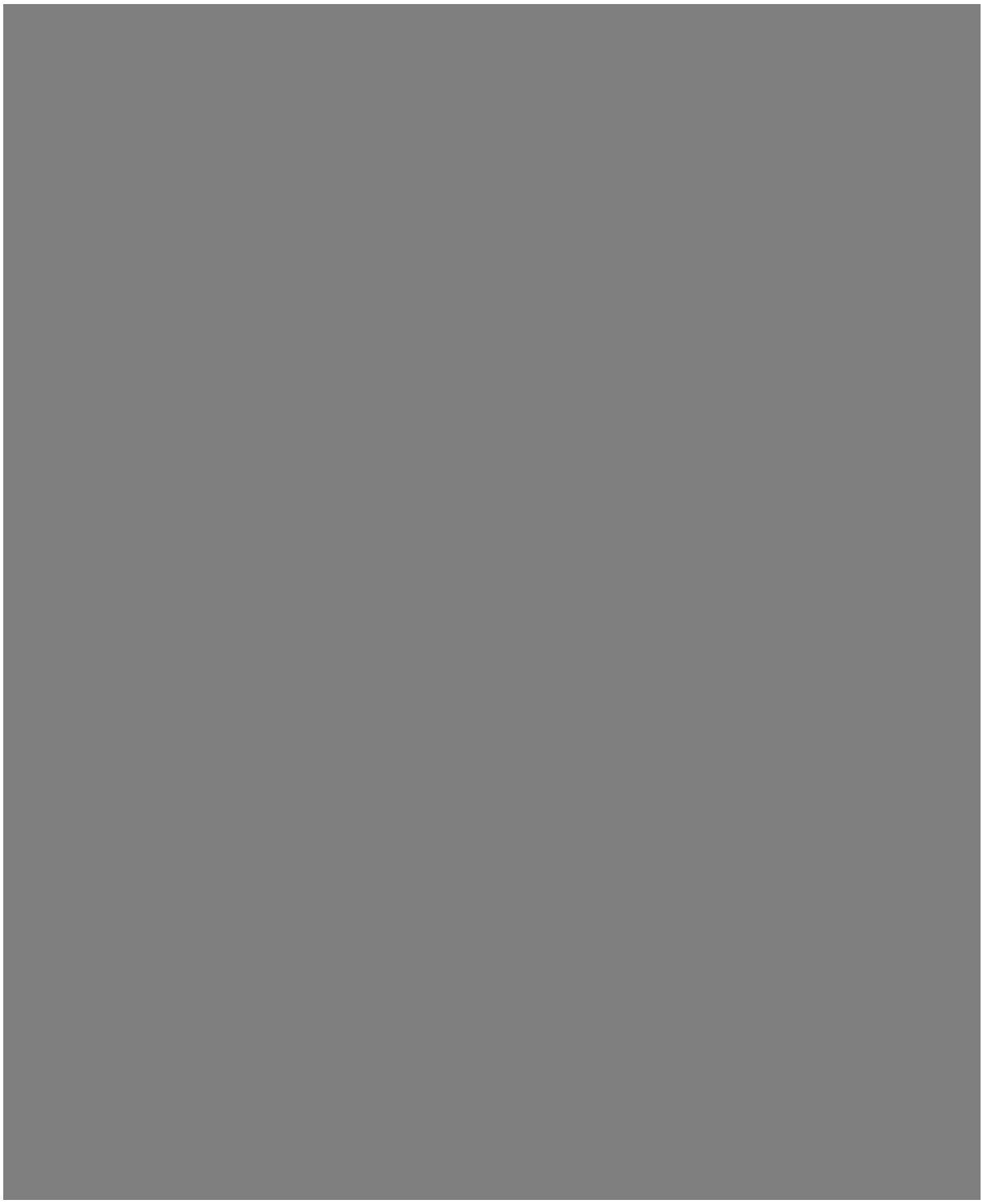
Huit espèces indicatrices climatiques (sept sur ce graphique plus *Liposcelis sp.* qui est un ravageur) qui soulignent une humidité ont également été trouvées dans cet espace. Ces dernières ont peut-être pénétré dans le local via l'ouverture de la porte ou sont passées sous la porte. Leur présence est cohérente avec le climat régulé à 55%-60% d'hygrométrie dans ce local[12].

[12] Voir chapitre conditions thermo-hygrométrique des locaux pour l'explication détaillée, p.34



Graphique 12: comparaison POI 3 et 4

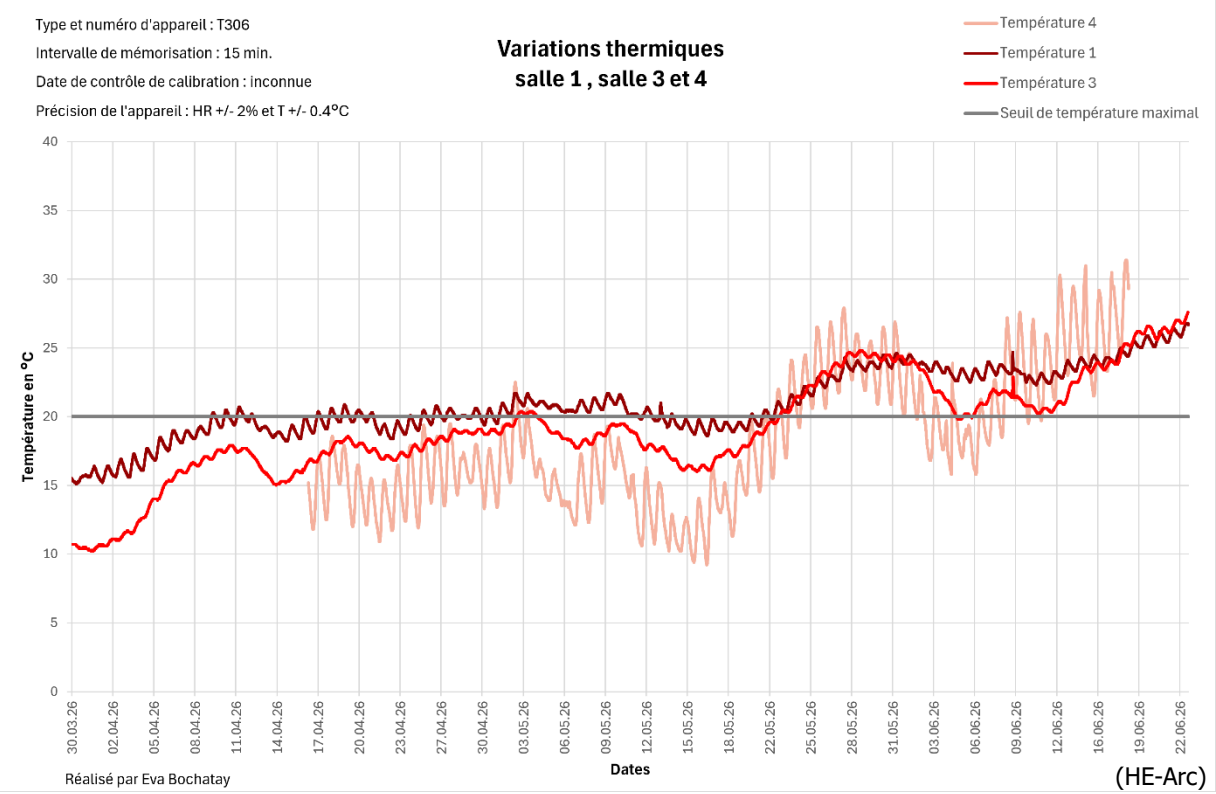
La comparaison des espèces et du nombre de spécimens présents ainsi que du taux d'empoussièrement entre la salle 3 et 4, permet de souligner une certaine étanchéité à la poussière et aux gros spécimens de la porte de la salle 3.
L'augmentation de la population entre le mois de mai et celui de juin est probablement due à l'augmentation des températures ce qui coïncide avec la période de reproduction d'une partie des espèces présentes.
La nette différence entre la taille de la population et la quantité d'espèce présentes (cf plan 4) de la salle 3 et salle 4 s'explique par la nature et le contenu des salles, la 4 étant moins hermétique à l'extérieur que la salle 3. Toutefois, il faut prendre en compte le fait qu'actuellement la réserve (3) est presque vide ce qui influence la présence des ravageurs au sein de la réserve.



Plan 4: salle 2, 3, 4 résultats de chaque piège

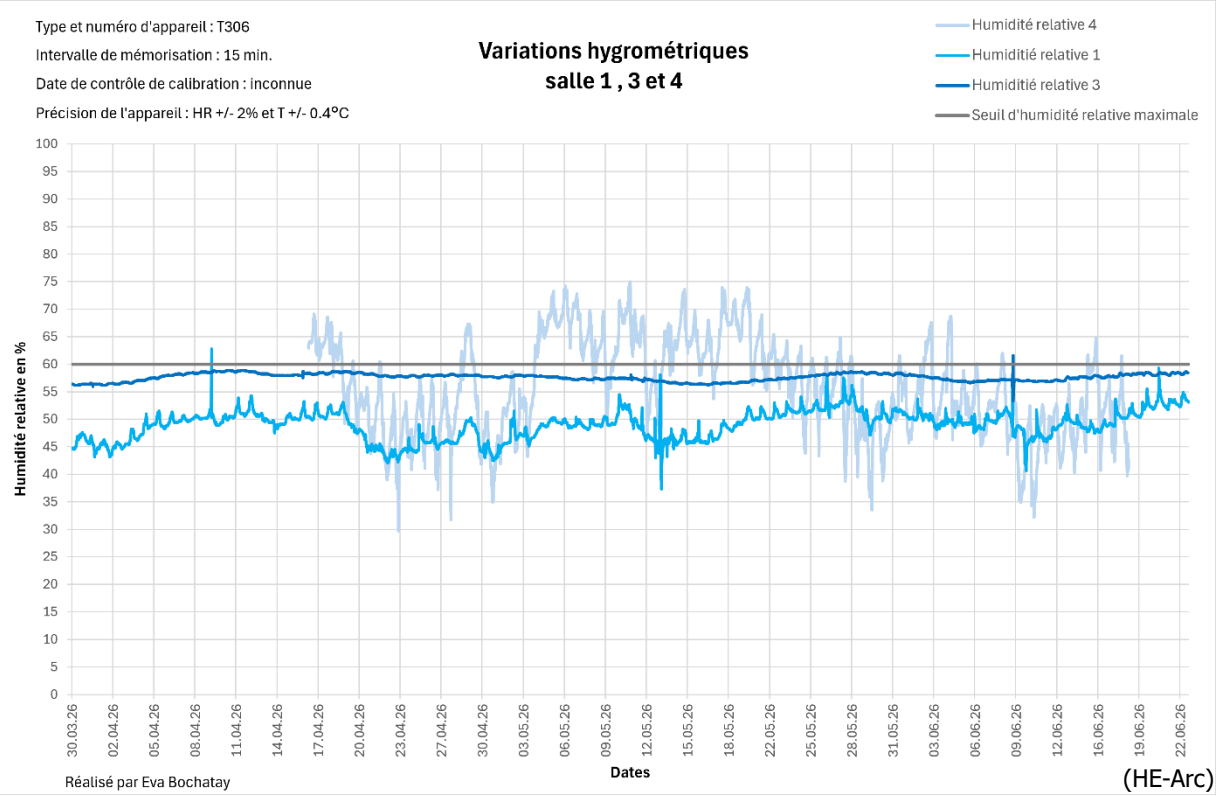
Conditions thermo-hygrométriques des locaux

Des données thermo-hygrométriques sont disponibles pour les locaux 1, 3 et 4. Le local 2, ne contient pas de thermohygromètre. Les données de la 4 sont uniquement disponibles à partir du 16 avril, date à laquelle a été placé le capteur.



Graphique 13: évolution thermique salle 1, 3 et 4

D'avril à fin mai, la température dans les locaux dépasse rarement le seuil de 20°C, de fin mai à fin juin, le dépassement devient permanent. Ce seuil de 20°C est important, car au-dessus de cette température, la reproduction et l'activité de nombreuses espèces ravageuses est favorisée (PINNIGER, MEYER 2015, p. 67). L'augmentation des températures entre la première période de piégeage (mars à mai) et la seconde (mai à juin), se reflète dans les résultats des deux relevés. L'augmentation de la taille de la population dans les espaces et la capture d'espèces qui affectionnent les températures élevées (ex : *Tineola bisselliella*) le soulignent.



Graphique 14: évolution hydrique, salle 1,3 et 4

A part quelques rares exceptions, l'humidité relative dans la réserve et la salle d'exposition ne dépasse pas le seuil de 60%. Au-dessus de ce seuil, le taux d'humidité relative est considéré comme élevé, ce qui favorise la présence de certaines espèces ravageuses telles que les « poissons d'argent » mais aussi entraine un risque de dégradation des collections selon les valeurs atteintes et leur durée (ex : corrosion élément métallique, apparition de moisissures).

Le climat de la réserve 3 n'est actuellement pas régulé[13], mais son étanchéité (à l'air) lui permet de maintenir son humidité relative entre 55% et 60% d'hygrométrie. Cette plage de valeurs est considérée comme acceptable pour limiter la présence d'une grande partie des espèces ravageuses (PINNIGER, MEYER 2015, p. 76). L'humidité relative de la salle 1, dont le climat n'est pas régulé, est comprise en général entre 40% et 57%, elle reste sous le seuil des 60%, ce qui est satisfaisant.

La pierre, qui est un des principaux matériaux constitutifs du bâtiment, possède des propriétés de capillarité, ce qui a tendance à engendrer un climat un peu humide au sein de l'édifice, Toutefois, le climat des espaces de conservation étudiés ne se révèle pas excessivement humide durant la période de l'étude. En effet, l'humidité relative du locaux de conservation non régulés, est en moyenne d'environ 50% au printemps, ce qui est considéré comme satisfaisant. Ce taux moyen ne favorise pas la reproduction de certaines espèces ravageuses mais, associé à un empoussièrement qui possède des

[13] Le déshumidificateur n'étant pas en fonction durant la période de l'étude.

capacités hygroscopiques, des zones «plus humides » localisées au niveau du sol se créent. Cela explique la présence des espèces indicatrices d'humidité retrouvées dans les locaux 3 et 1.
La salle 4, dépasse plus fréquemment ce seuil des 60% d'hygrométrie, cela s'explique par son non-herméticité à l'extérieur, en raison de son emplacement. Toutefois, cette salle n'abritant pas directement des collections, cela ne pose pas de problème directe pour la conservation. Ces valeurs d'hygrométries associées à un empoussièrement important, expliquent la quantité et la présence des espèces indicatrices climatiques qui ont été capturées.

3.3 Recommandations de traitement

Ci-dessous, des propositions de traitement en fonction des résultats obtenus lors des piégeages.

3.3.1 Mesures de surveillance

Piégeage

Des espèces ravageuses ont été trouvées dans la réserve (salle 3), dans le local intermédiaire adjacent (4) ainsi que dans un local de stockage (2) qui communique avec le local 4. Pour finir, la salle d'exposition 1, dont les collections sont exclusivement en bois, est suspectée d'abriter un coléoptère xylophage[14].
La période de piégeage couvrant la période d'activité et de reproduction d'une partie des ravageurs, ainsi que la présence de conditions thermo-hygrométrique favorables ont permis d'observer des ravageurs dans les locaux. Toutefois, leur nombre durant cette période clé est resté restreint, ce qui a permis de qualifier leur présence de bruit de fond et non d'infestation. L'absence de données de piégeage antérieur, le contexte de travaux d'une partie des locaux et l'absence d'une partie des collections, notamment dans la réserve, influencent les résultats et les conclusions obtenues. C'est pourquoi la poursuite de la campagne de piégeage dans ces locaux est importante, afin de suivre l'évolution de la présence de ces espèces et ainsi de détecter une infestation.
Poursuivre le piégeage dans la réserve, est primordial. Cet espace clé abritera en grande quantité les collections, constituées de matériaux protéiniques notamment, qui sont appréciés par les ravageurs présents. Il est donc important de suivre l'évolution de ces espèces dans le local pour pouvoir remarquer le début d'une infestation. Cela permet aussi de vérifier l'efficacité des mesures mises en place.
La surveillance des locaux 4 et 2 doit aussi être maintenue, même s'ils n'abritent pas directement des collections. Le piégeage permet aussi, via le taux d'empoussièrement et le nombre individus présents, d'évaluer l'efficacité de l'entretien de ces locaux et de l'adapter si besoin.
La poursuite du piégeage en 1, avec l'ajout de pièges supplémentaires sous d'autres stalles en bois, permettrait de capturer et d'identifier le coléoptère xylophage dont la présence est suspectée, ainsi

[14] *Lyctus sp.* coléoptère xylophage à été capturé en août 16

que de localiser et d'évaluer de manière plus précise sa présence et les risques qu'il représente pour les collections.
Installer des pièges à phéromones ciblant les espèces ravageuses volantes déjà capturées, permettrait de mieux suivre l'évolution de leur présence.

Inspection

La présence de ces ravageurs dans ces salles, doit aussi être surveillée et évaluée grâce à une inspection régulière des locaux et des collections. Ceci permet de contrôler sur l'ensemble de la salle ainsi que sur les collections, la présence de traces d'infestations ou de dégradations. Cette étape est complémentaire au piégeage et permet de vérifier la salle en entier et non uniquement les zones où sont posés les pièges.
La salle 3 abritant des espèces kératophages et polyphages (kératine, amidon, collagène), il faut porter une attention particulière aux objets contenant des matériaux organiques à base d'amidon ou de protéines animales. Ces objets étant à risque, il faut attentivement et régulièrement les contrôler afin de détecter une infestation et des dégradations liées à une infestation.
Les salles 2 et 4, n'accueillant pas de collection, uniquement les locaux doivent être contrôlés, afin de détecter une infestation ou une trace d'infestation. Celle-ci pourrait, si elle n'est pas détectée et traitée, se propager jusqu'aux espaces d'exposition de l'étage ou à la réserve.
L'inspection du local 1 permettrait d'observer dans l'ensemble de la salle des tas de sciure de bois. Ceci permettrait de déterminer la présence du coléoptère xylophage suspectée.

3.3.2 Mesures de limitation / contrôle

Entretien des locaux

L'entretien régulier et adapté des locaux permet de limiter la présence des ravageurs en éliminant leur potentielles sources de nourriture et leur potentiel habitat. La réduction de l'empoussièrement facilite la détection des infestations, en améliorant la visibilité des traces d'infestation.
Le faible empoussièrement sur les pièges en 1 et 3 a démontré que leur niveau d'entretien actuel est bon. Il est recommandé de maintenir ce niveau et de porter une attention particulière aux recoins en hauteur et au sol, où des toiles d'araignée ont été observées. Il est également recommandé de nettoyer la salle 3 avant le retour des collections, pour éliminer les espèces ravageuses et non ravageuses présentent dans cette salle.
La salle 2 présente un taux d'empoussièrement moyen, lié au contexte de travaux et donc à l'absence d'entretien durant cette période. Une fois les travaux finalisés, il est impératif de nettoyer cet espace, dont l'empoussièrement pourrait se propager aux espaces adjacents (exposition ou réserve) via les semelles des utilisateurs.

La salle 4 présente un fort empoussièrement, il est recommandé d'effectuer un nettoyage approfondi dès que possible de ce local. Puis de mettre en place une fréquence de nettoyage un peu plus soutenue que dans les autres locaux, étant donné que sa localisation et son état (sombre, peu fréquenté) favorise un empoussièrement plus important, et la présence d'insectes/ arachnides. Son entretien permet de limiter directement la présence d'espèces qui pourraient pénétrer dans la réserve et ainsi atteindre les collections.

Afin d'améliorer le niveau de ménage et de garantir une « normalisation », il est recommandé de mettre en place un protocole de ménage.[15] Il est également recommandé de ne pas stocker de matériel dans la salle 4. La salle doit rester libre afin d'une part, ne pas fournir de source de nourriture aux espèces (ex : carton) et d'autres part, faciliter l'entretien et l'inspection de ce local.

Inspection des éléments entrants

Bien que des ravageurs soient présents dans la réserve ainsi que dans les locaux adjacents, leur présence est considérée comme bruit de fond, la réserve et les collections sont donc « sains ». Par conséquent il est primordial de s'assurer que les éléments qui pénètrent dans le bâtiment et dans les collections sont également sains. C'est pourquoi un protocole d'inspection des collections et du matériel entrant au sein du bâtiment doit être mis en place afin d'éviter l'introduction de nouveaux ravageurs ou de ravageurs supplémentaires dans les espaces d'exposition et la réserve[16].

Sous-porte et tapis collants

Les comparaisons de l'état des pièges entre la salle 3 et la salle 4, ont montré que la porte de la salle 3 permet une certaine étanchéité à la poussière et aux spécimens, qui sont très présents dans la salle 4. Il est donc impératif de limiter l'ouverture de cette porte uniquement à l'action d'entrée et sortie du personnel. Cela comprend notamment le fait de s'assurer de bien la refermer lorsqu'on pénètre dans la réserve. Afin d'améliorer l'étanchéité de cette porte, il est recommandé d'installer une brosse sous porte.

Une mesure supplémentaire, au sein de la réserve, est l'installation devant la porte de tapis collants , par exemple de la marque IBZ (233.20 CHF le tapis à 30 couches) (IBZ 16)[17]. Ces tapis capteront la poussière et les spécimens qui pourraient pénétrer dans la réserve via la porte ou les chaussures des utilisateurs.

Climat

Les conditions thermo hygrométriques influencent le développement et la capacité à se reproduire de certaines espèces et donc directement le développement et l'évolution d'une infestation. La tolérance

[15] Voir annexe Document 1 pp.130-133

[16] Voir annexe, Document 1 pp.127-129

[17] Voir annexe, Fiche technique 2, p.107

aux conditions thermo-hygrométriques varie en fonction de l'espèce, toutefois une humidité relative en dessous de 60% et une température en dessous de 20°C permettant de limiter la reproduction de certaines espèces ravageuses. Il est donc recommandé de s'assurer de rester dans cette fourchette de valeurs au minimum pour la réserve et si possible aussi pour les salles d'exposition contenant des matériaux susceptibles d'être infestés (matériaux organiques)[18].

4 Protocoles rédigés

Ci-dessous les résumés des points clé des protocoles rédigés pour le plan IPM[19].

4.1 Pose de pièges

Ce protocole s'utilise dans le cadre d'une campagne de piégeage. Il explique comment choisir, utiliser et documenter les pièges et leur emplacement.

Le Château possède une surface importante mais les ressources humaines disponibles pour la gestion de la campagne de piégeage sont limitées. Deux personnes auront la charge de la gestion (pose, relevé, documentation) et du traitement (identification, analyse des résultats) des pièges.

Afin d'avoir une campagne de piégeage réalisable et efficace, il faut donc faire une sélection d'espaces à surveiller. La première partie du protocole explique que la surveillance doit en priorité se porter sur les espaces les plus à risque au sein du bâtiment. Ces derniers, du fait de leur contenu, nature ou emplacement sont favorables à la présence de ravageurs et, en cas d'infestation et d'altération des collections, la perte de valeur de celles-ci se révèlera importante pour l'institution.

L'identification des zones étant les plus à risque a été réalisée par la direction (conservateur et directeur), en prenant en compte les critères mentionnés précédemment (contenu, nature de la salle, ressources humaines disponibles).

Le protocole présente ensuite les emplacements des pièges dans la salle et la documentation qui les accompagne. Afin de capturer des spécimens, ils doivent être placés sur leur zones de passage. Il faut ensuite reporter sur un plan l'emplacement de chaque piège afin de connaître leur emplacement précis pour pouvoir corréler les résultats trouvés avec leur localisation.

Le choix du type de piège est ensuite présenté et la préparation de leur utilisation est détaillée. Les pièges retenus sont des pièges collants non spécifiques, car ils permettent d'attraper toutes les espèces qui les traversent. De plus, c'est un type de piège facile à mettre en place et peu coûteux.

[18] Les recommandations plus détaillées sont en annexe, Document 1 pp.140-141

[19] Les protocoles complets sont disponibles en annexe, Document 1 pp.108-138

Cependant, même si ces pièges fonctionnent bien pour les espèces rampantes, ils se révèlent moins efficaces pour les espèces volantes.

Afin de pouvoir exploiter correctement les données des pièges, il est important, lors de leur pose, de les dater, nommer et numéroter en fonction de leur emplacement.

La dernière partie présente la fréquence des relevés des pièges afin de pouvoir étudier leur contenu. C'est un élément clé qui permet d'assurer un suivi régulier de la présence des ravageurs au sein des collections. La fréquence minimale est de 4 fois par an, soit tous les 3 mois (PINNIGER, MEYER 2015, p. 60). Toutefois, si un piège est très rempli et n'est pas relevé, il pourrait attirer et favoriser la présence d'autres espèces en devenant une source de nourriture.

4.2 Traitement du piège relevé

Ce protocole s'utilise également dans le cadre d'une campagne de piégeage. Il explique comment traiter et gérer les données des relevés des pièges. Le traitement des pièges, comprend une première phase d'identification des espèces présentes, puis de quantification de ces spécimens sur les pièges. Ces données doivent ensuite être reportées dans une base de données (Excel ©), ce qui permettra de générer des graphiques afin de faciliter leur analyse et compréhension.
La première partie du protocole explique comment réaliser l'identification des espèces en se basant sur l'observation de critères morphologiques et en utilisant la base de données pour l'identification déjà réalisée qui recense les espèces des précédents relevés. Lorsque le spécimen n'est pas répertorié dans la base de données, le protocole propose plusieurs pistes pour l'identifier. Le nouveau spécimen pourra ensuite être ajouté à cette base de données.
Le protocole explique ensuite comment comptabiliser les spécimens capturés et entrer ces valeurs sur une seconde base de données, Base de données piégeage, qui recense les données chiffrées des relevés précédents. Le protocole détaille les manipulations à effectuer ainsi que les informations qui doivent être actualisées manuellement à chaque relevé (ex : date). Une fois les nouvelles données du relevé ajoutées, il est possible d'ajouter ces données aux graphiques des précédents relevés ou d'en générer des nouveaux.
Le protocole présente ensuite le type de graphique à générer, il s'agit d'histogrammes, car ils sont particulièrement efficaces pour la compréhension et l'analyse des données de piégeage (BAARS, HENDERSON 2019, pp. 7-11). En effet, leur représentation graphique est très parlante et facilite ainsi l'interprétation des données. La combinaison des histogrammes et d'un plan offre une vision globale de la situation dans un espace donné (salle, secteur, étage).
La dernière partie du protocole explique comment réaliser l'interprétation des résultats. Sur un graphique, une infestation ou départ d'infestation se manifeste par une augmentation souvent soudaine et importante de la taille de la population d'une espèce ravageuse. Par rapport à la présence

habituelle de l'espèce, celle-ci semble anormale car elle double voire triple (ou plus) sur le même nombre de pièges et le même temps de pose, par rapport aux anciens relevés à la même période.

4.3 Contrôle des locaux et des collections

Le protocole de contrôle des locaux et des collections a pour but de permettre la détection d'une infestation par un contrôle visuel régulier de ces derniers. Cette mesure permet ensuite de localiser puis d'isoler les éléments infestés afin de les traiter et d'ainsi limiter les dommages sur ces objets mais aussi de limiter la contamination de collections non infestées (saines).
Le volume de la collection ainsi que celui des locaux sont importants et les ressources humaines sont limitées (2 personnes). C'est pourquoi la première partie du protocole explique comment faire une sélection des espaces et collections à observer lors de chaque inspection, puis d'effectuer un tournus de ces éléments selon un planning défini. Cela permet d'assurer un contrôle de l'ensemble des collections et des locaux de manière périodique.
Il explique, dans un premier temps, que le choix des locaux à inspecter en priorité doit se baser sur le contenu (valeur des collections, matériaux constitutifs, passif d'infestation) de ces derniers ainsi que sur leurs caractéristiques (état, emplacement, climat, fréquence de visite, lumière, accès à l'extérieur). Puis, dans un second temps, il explique que le choix des objets s'appuie sur leur historique (infesté par le passé ou non) et risque d'infestation en fonction de leur matériaux constitutifs (protéiniques, végétaux).
Le protocole évoque ensuite la fréquence des inspections et l'importance de leur régularité afin d'avoir des données à intervalles réguliers et de ne pas avoir un arrêt des inspections. Il prévoit une fréquence idéale d'une fois par mois, mais qui sera adaptée par l'institution en fonction des ressources disponibles. Une fréquence minimale de trois fois par an est recommandée, de préférence à la fin du printemps, début de l'été, et durant l'automne période durant laquelle certains ravageurs sont plus actifs (ex : *Anthrenus sp.*)(FOHRER, CICRP, PERILLAT-MERCEROT, C2RMF, VALAGEAS, CICRP 15, p. 6).
Le protocole indique les éléments à repérer lors des inspections, par exemple: des larves, des insectes vivants, morts, des fragments d'insectes, des traces de sciure, des mues, soies ou déjections d'insectes.
Le protocole présente la méthodologie à employer afin de garantir l'efficacité des inspections (ex : tour méthodique, notes des observations). Deux documents ont été créés à cet effet. Un planning vierge pour prévoir les inspections par zones et une fiche d'inspection[20] pour noter les observations effectuées. Le tout devra ensuite être conservé dans un classeur, afin d'assurer un suivi.

[20] Voir annexe, Document 1 pp.125-126

4.4 Entrée des objets et quarantaine

Ce protocole explique comment réaliser l'inspection des objets et matériaux arrivants, ainsi que la réalisation d'une quarantaine.
Les arrivées et retours de prêt entre institutions ainsi que les nouvelles acquisitions, et la livraison de matériaux (ex : emballage, scénographie) sont des situations qui pourraient mener à l'introduction de ravageurs au sein des collections. L'inspection des objets et la quarantaine sont des méthodes pour s'assurer que les objets et matériaux qui vont être introduits ou réintroduits au sien du bâtiment et des collections soient « sains ».
La première partie du protocole explique qu'idéalement, au sein d'une institution, il faut mettre en place trois zones spéciales dédiées aux objets infestés ou suspectés d'infestation qui doivent être temporairement isolés car ils présentent un risque de contamination du reste de la collection (PINNIGER, MEYER 2015, pp. 70-72).
La première zone est la zone d'inspection, qui est dédiée à l'inspection et au contrôle des collections et matériaux entrant dans le bâtiment. Le but est de vérifier, grâce à un examen visuel minutieux, que les éléments qui sont introduits dans le bâtiment ne présentent pas de trace d'infestation et sont sains. La seconde zone est celle de quarantaine, destinée à accueillir les objets qui subissent une quarantaine car ils sont suspectés d'être infestés. La troisième zone est celle d'attente de traitement, qui accueille les objets infestés en attente d'être traités en interne ou envoyés pour un traitement externalisé.
Le protocole décrit les caractéristiques requises pour ces salles afin de garantir l'efficacité des inspections et la sécurité des collections. Il précise également les modalités d'entretien et les précautions à prendre afin d'éviter toute contamination des collections saines.
Le protocole a été adapté en raison des contraintes de disponibilité des locaux, les trois zones seront toutes dans la même salle. L'institution prévoit de mettre en place un système de caissons pour isoler les objets en quarantaine et ceux en attente de traitement.
La seconde partie du protocole explique comment réaliser une quarantaine pour des objets patrimoniaux. Il détaille la méthodologie et le matériel nécessaire afin d'isoler correctement l'objet dans un milieu hermétique afin de « contenir » l'infestation, pour limiter la contamination d'objets sains ou déterminer la présence d'une infestation par l'observation.
La durée minimale d'une quarantaine, afin d'être efficace, est de 8 semaines (STRANG 2017).
Il mentionne également l'importance de la surveillance de l'hygrométrie durant la quarantaine afin de prévenir des dommages. Il rappelle de mettre en place une signalétique claire ainsi qu'une documentation qui accompagne le processus de quarantaine, afin de garantir le suivi de la quarantaine et la traçabilité de l'objet.

Finalement, le protocole précise les limites du processus de quarantaine. C'est pourquoi, il est recommandé d'effectuer un traitement préventif contre les ravageurs (ex : anoxie), avant l'introduction d'un élément au sein des collections.

4.5 Entretien des locaux

Ce protocole explique comment réaliser un entretien des locaux efficace pour lutter contre les ravageurs.
L'entretien des locaux par leur nettoyage est une étape clé dans la lutte contre les ravageurs, car il permet de réduire les sources de nourriture disponibles ainsi que les zones pouvant servir de refuge pour des ravageurs (cachette, reproduction). Il permet aussi de réduire les microclimats humides, causés par la présence de poussière hygroscopique.
La première partie explique que l'efficacité des nettoyages repose en grande partie sur sa fréquence. Celle-ci doit être adaptée au contenu et à la fonction des locaux. Ainsi, les zones qui contiennent de la nourriture (cuisine, salle à manger), celles qui donnent accès à l'extérieur (ex : accueil, accès jardin), et les zones sombres, poussiéreuses, doivent subir un entretien un peu plus régulier que le reste des espaces.
La seconde partie décrit quel type de nettoyage doit être effectué en fonction de sa fréquence. Il mentionne également le matériel nécessaire et les techniques à employer. Par exemple : mensuellement le dépoussiérage et les nettoyages humides des locaux empruntés par le public et le personnel, annuellement un nettoyage approfondi du bâtiment (ex :cheminées vidées) et de la réserve (aspiration, dépoussiérage, nettoyage humidifié de l'encrassement).
Il précise les précautions à prendre lors du nettoyage dans un espace qui contient des collections, pour éviter des dégradations. Par exemple, la limitation de la présence d'eau liquide, la vérification que les outils utilisés (aspirateur, balais, etc.) n'abîment pas les objets.

4.6 Réaction en cas d'infestation et traitement

Ce protocole présente les premières actions à réaliser en cas d'infestation, puis il liste et présente brièvement les possibilités de traitements les plus sûrs pour les collections et les êtres humain.
La première partie explique que lorsqu'une infestation est détectée, il faut en priorité déterminer et isoler le ou les objets infestés. Puis il faut enquêter pour déterminer la source de l'infestation, via des pièges et des observations afin de l'identifier et d'évaluer son ampleur. Une fois cela réalisé, il est possible de mener des recherches et réflexions afin de déterminer le traitement adéquat pour traiter les objets et locaux infestés ainsi qu'éliminer la source de l'infestation. Cette étape doit être réalisée avec l'aide de professionnels dans ce domaine afin d'assurer que le traitement est adapté aux collections et locaux. En parallèle, les locaux adjacents à l'infestation, doivent être surveillés afin de s'assurer que l'infestation ne les a pas atteint.

La deuxième partie présente quatre méthodes non chimiques pour traiter une infestation, le retrait manuel, la congélation, la chaleur et l'anoxie. Le principe de ces méthodes ainsi que leurs avantages et inconvénients sont présentés. Ces quatre méthodes sont des méthodes physiques et non chimiques, ce qui permet d'éviter des dépôts de substances problématiques pour les objets ou pour les êtres humains sur les objets. Le choix entre ces différentes méthodes doit prendre en compte, les matériaux constitutifs des collections, les espèces présentes, la durée du traitement, les ressources humaines et matérielles nécessaires, ainsi que le coût financier.
Ces méthodes n'étant pas adaptées à tous les matériaux (ex. l'étain ne supporte pas la congélation) elles peuvent entrainer des altérations irréversibles aux collections. C'est pourquoi, le choix d'une méthode de traitement doit être réalisé accompagné d'un professionnel dans le domaine conservation-restauration, afin de s'assurer que le traitement est adapté aux matériaux constitutifs des collections.
Une méthode chimique, la fumigation ou l'utilisation d'insecticide est également mentionnée dans le protocole, mais il est souligné que cette méthode, bien qu'efficace, présente un risque important de dégradation pour les collections en raison du dépôts/ pénétration de produits chimiques sur les objets. Par conséquent il est conseillé de privilégier les méthodes physiques à celles chimiques.

5 Recommandations rédigées

Ci-dessous les résumés des points clés des recommandations rédigées pour compléter le plan IPM[21].

5.1 Le climat

La gestion du climat, notamment de l'humidité relative et de la température, est un facteur important pour limiter le risque d'infestation. En effet, ces deux paramètres peuvent créer des conditions favorables à la présence ainsi qu'à la reproduction des ravageurs.
La première partie des recommandations est consacrée à l'humidité relative. Elle définit ce facteur et explique que la tolérance des espèces à cet élément varie en fonction de l'espèce. De manière générale, une humidité relative en dessous de 10% permet d'éviter la présence de la majorité des ravageurs. Cependant cette valeur n'est pas atteignable pour les collections car elle entrainerait d'autres problématiques de conservation selon les matériaux. L'humidité relative idéale est située en dessous de 55% à 60%, cela permet de limiter la présence d'une grande partie des espèces ravageuses (PINNIGER, MEYER 2015, p. 76). La recommandation d'humidité relative est fixée en dessous de 60%. Cette valeur permet d'éviter la reproduction de certaines espèces de coléoptères xylophages, qui présentent un risque pour les collections de l'institution, majoritairement en bois.
La seconde partie des recommandations, évoque la température et son rôle favorable à la reproduction des insectes si elle dépasse les 20°C(PINNIGER, MEYER 2015, p. 67). Même si la

[21] Les recommandations complètes sont disponibles en annexe, Document 1 pp.139-147

tolérance à la température varie en fonction des espèces, une température comprise entre 5°C et 15°C permettra d'éviter la reproduction de la majorité des insectes. Cependant, maintenir une telle température dans des locaux fréquentés par du personnel peut s'avérer compliqué tant sur le plan du confort humain que sur le coût financier et énergétique que cela requiert. C'est pourquoi, notamment en prenant en compte la nature du bâtiment (Château du Moyen-Age), il est recommandé de maintenir une température à minima en dessous de 20°C dans les réserves et dépôts qui accueillent les collections. Dans les salles d'exposition, il est recommandé de ne pas placer les objets en matériaux organiques directement en face des fenêtres, ni à proximité de locaux techniques ou d'appareils électroniques chauffants, qui pourraient entraîner un échauffement localisé ou généralisé de l'objet et favoriser le développement de ravageurs.
Afin de diminuer la température dans les locaux, ainsi que leur échauffement localisé, il est recommandé d'installer des rideaux occultants devant les fenêtres. Ces derniers permettent aussi de restreindre l'entrée des spécimens via les fenêtres et de limiter la quantité de rayons UV reçus par les collections.
Pour finir, limiter l'ouverture des fenêtres ainsi que des portes permet de maintenir un climat plus stable dans les locaux. De plus cela limite la possibilité d'entrée et de déplacement d'un espace à l'autre des ravageurs.

5.2 L'entretien des locaux

Un entretien régulier et rigoureux des locaux permet de grandement limiter la présence des insectes et des ravageurs, en les privant de leur potentielles sources de nourriture (ainsi que de leur potentiel habitat). Outre le nettoyage régulier des locaux, d'autres mesures peuvent être mises en place afin de ne pas favoriser la présence des ravageurs.
Deux volets sont abordés dans ces recommandations, la gestion de la nourriture et celle des plantes. Ces éléments, peuvent faire office de source de nourriture ou d'habitat pour des ravageurs.
La présence de la nourriture doit être limitée et contrôlée. La nourriture ne doit pas être introduite dans les locaux qui accueillent des collections. Après sa consommation, les restes et la zone doivent être nettoyés. Des poubelles spécifiques pour son élimination doivent être mise en place. Pour finir, il faut penser à nettoyer régulièrement les appareils électroménagers (micro-onde et réfrigérateur), afin de garantir un environnement propre pour stocker la nourriture.
Les plantes ne doivent également pas être introduites dans les locaux qui abritent des collections. Si des plantes rentrent dans l'institution, celles-ci doivent être correctement inspectées, afin de détecter la présence d'insectes, puis elles doivent être surveillées. Leur environnement doit être maintenu propre (pas de flaque, nettoyer le sol), et au moindre signe de maladie ou d'infestation, la plante doit être emballée dans un sac, puis évacuée(Cassar 1999). Ces mesures permettent de limiter le risque d'infestation par le vecteur de plantes au sein du bâtiment.

5.3 La communication

Ces recommandations sont destinées à tout le personnel du musée. L'objectif est de leur présenter en quoi consiste un IPM, son but et son fonctionnement et comment chacun à son échelle peut y participer.
La première partie de ces recommandations donne la définition d'un IPM et de ravageurs dans un contexte muséal. Il présente ensuite les différentes mesures telles que la campagne de piégeage, l'inspection des locaux et collections, le contrôle des objets qui entrent dans l'institution mais aussi les protocoles d'entretien et la gestion du climat, mises en place au sein de l'institution afin de mener à bien l'IPM.
La réussite et l'efficacité d'un plan IPM repose entièrement sur l'implication des équipes. La coordination et l'échange d'informations au sein de l'institution sont donc des éléments clés.
La seconde partie présente donc des actions que peuvent effectuer tous les membres du personnel afin de participer au bon fonctionnement de ce plan.
La première mesure est l'observation personnelle des locaux ainsi que des collections. Lors de leur travail ils peuvent observer et détecter des traces d'infestations, telles que des tas de sciure de bois, des insectes morts, vivants ou des mues ou soies d'insectes. Si des telles observations sont effectuées, il est recommandé de documenter l'observation via une photographie ainsi qu'en relevant le lieu et la date de l'observation. Le tout doit être communiqué à la personne responsable du plan IPM.
La seconde mesure est le « respect » des protocoles et recommandations mis en place au sein de l'institution. La nourriture doit donc être uniquement consommée et stockée dans les locaux qui lui sont destinés. Elle doit être jetée dans les poubelles qui lui sont attribuées et les places de restauration doivent être nettoyées individuellement (passer un chiffon sur la table) à la fin de la consommation.
Les plantes ne doivent pas être introduites dans les locaux qui abritent des collections sans le contrôle préalable et la validation de la personne en charge de l'IPM. Pour finir, il faut être attentif aux pièges posés au sein du bâtiment pour capturer des spécimens, ils ne doivent pas être déplacés ou écrasés. Si cela arrive ou si un piège en mauvais état est observé (ex : dans une flaque d'eau), le piège ne doit pas être jeté, ni retiré, il faut transmettre l'information à la personne en charge de l'IPM.
La troisième partie des recommandations, décrit le comportement à adopter si on trouve un insecte. Il est expliqué que les « araignées , mille pattes, cloportes » ne présentent pas de risque pour les collections. Il ne faut pas s'inquiéter si on les rencontre. Cependant si un spécimen qui mesure moins de 2,5cm de long, est trouvé à proximité ou sur des objets en matériaux organiques (laines, bois, fibres végétales, etc.) cela vaut la peine de s'interroger. Il faut alors documenter l'observation, ne pas écraser le spécimen et si possible tenter de le capturer, pour qu'il puisse être observé et identifié.

Synthèse / discussion

Les résultats de la campagne de piégeage ont été influencés par plusieurs facteurs. Deux pièges en 4 ont été écrasée à deux reprises, rendant leur exploitation impossible, des données ont donc été perdues. Le nombre de pièges installés a été limité, avec du recul, l'espace 4 aurait probablement dû accueillir plus de pièges au vu de sa taille et de sa localisation. Les données obtenues auraient été plus complètes. Cela n'a pas été réalisé notamment car ce local était très encombré, il était donc difficile d'accéder à tous ces recoins. L'absence de la majorité des collections dans la réserve influence probablement aussi la présence des espèces ravageuses trouvées en son sein. Celle-ci n'a donc pas pu être observée et risque d'évoluer une fois les collections présentes. La « validité » de l'évaluation de l'état de la réserve est donc limitée dans le temps au retour des collections.
L'utilisation et la recommandation de pièges à phéromones pour cibler des espèces ravageuses auraient pu être abordées. Toutefois, l'absence de données de piégeage antérieur ainsi que de documentation ou observation d'altérations sur les collections et l'absence d'une partie des collections, ont entrainé que, dans ce contexte, l'ajout de ces pièges risque de plus attirer les ravageurs que de les empêcher de dégrader les collections. De plus, les propositions de traitement citées semblent pour l'instant adéquates et suffisantes pour la situation actuelle.
Pour finir, certaines mesures dans les protocoles et recommandations restent relativement générales, (durée, fréquences mentionnées), ou idéales. Ces valeurs indiquent le strict minimum requis, mais leur application est sujette aux ressources humaines et au matériel disponibles dans l'institution. Certaines de ces ressources n'ont pas pu être définies par manque de temps dans ce travail, c'est pourquoi des valeurs générales tirées de la littérature sont présentées, afin de permettre par la suite à l'institution de définir elle-même les ressources dont elle dispose et d'adapter plus précisément les protocoles.

Conclusion générale

En conclusion, la campagne de piégeage a permis de déterminer le bruit de fond dans les quatre locaux étudiés. En raison du faible nombre d'individus ravageurs trouvés, leur présence est caractérisée comme bruit de fond et non comme une infestation. Le principal facteur responsable de leur présence est l'empoussièrement, doté de capacité hygroscopique et contenant de nombreux éléments, qui offre ainsi un habitat et une source de nourriture à de nombreuses espèces. L'emplacement du local, son utilisation (exposition, stockage, passage,) ses caractéristiques (sombre, peu fréquenté) ainsi que la fréquence de son entretien (mensuel, annuel, ou pas d'entretien), et l'augmentation saisonnière des températures favorisent aussi la présence de nombreuses espèces.

Des espèces ravageuses étant présentes, des mesures de surveillance et de limitation de leur présence doivent être mises en place.
La surveillance passe par la poursuite de la campagne de piégeage, afin d'identifier et d'évaluer les espèces présentes. Deux bases de données Excel ont été développées pour celle-ci. Une pour faciliter l'identification des espèces capturées et l'autre pour centraliser les données de tous les relevés et faciliter leur analyse et leur suivi sur le long terme. Des contrôles réguliers des collections et des locaux à la recherche de traces d'infestation doivent également être mis en place afin de compléter la surveillance. Afin de mener cela à bien, des protocoles sur la pose et le traitement des pièges ont été rédigés. Un protocole supplémentaire sur le contrôle des locaux et des collections a aussi été élaboré.
La limitation de la présence de spécimens s'effectue grâce un entretien régulier des locaux, afin d'éliminer les potentielles sources de nourriture et leur habitat. De plus, grâce au contrôle des objets et matériaux pénétrant dans le bâtiment, on évite l'apport de matériaux infestés au sein des collections. À la suite de ces contrôles, en cas de doute, une mise en quarantaine peut être effectuée. Deux protocoles sur ces sujets ont été réalisés. Pour finir, un dernier protocole sur les actions immédiates à entreprendre en cas de détection d'une infestation et sur les pistes de traitements possibles a été rédigé.
Afin de compléter le plan IPM, des recommandations plus générales sur des éléments qui influencent la présence de ravageurs ont été rédigées. Une régulation du climat en dessous de 20°C et en dessous de 60% d'humidité relative est préconisée, du moins dans la réserve. Une limitation et une gestion attentive de la nourriture et des plantes dans les espaces à risque est recommandée. Pour finir, une bonne communication du plan permet sa bonne compréhension par les équipes de l'institution, ce qui favorise leur implication et participe grandement à son succès.
La réalisation de la campagne de piégeage et le traitement de ces données ont permis d'identifier le bruit de fond présent et donc d'atteindre le premier objectif de ce travail.
Des recherches et réflexions ont permis d'élaborer des outils et de rédiger des protocoles et recommandations qui permettent la mise en place d'un plan IPM complet ainsi que sa gestion en

autonomie par le personnel du musée non spécialisé en conservation. Cela atteint le second objectif de ce travail.

La poursuite de ce travail, serait la mise en place effective des divers protocoles et recommandations ainsi que l'extension de la campagne de piégeage dans les espaces d'exposition souhaités. La détermination précise des ressources matérielles nécessaires à sa mise en place et à sa gestion complète permettrait ensuite d'estimer le budget nécessaire à allouer au plan IPM.

Nombre de caractères (espaces compris) de l'introduction à la conclusion: 69'850

Liste références bibliographiques citées

ASSOCIATION DES CHÂTEAUX SUISSES. Château de Grandson. *Association des Châteaux Suisses* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.dieschweizerschloesser.ch/fr/nos-chateaux/chateau-de-grandson [consulté le 10 juillet 16]. Issued : circa 10

BAARS, Christian et HENDERSON, Jane, 2019. Novel ways of communicationg museum pest monitoring data : pratical implementation. In : *Integrated Pest Management (IPM) for Cultural Heritage : proceeding from the 4th International Conference* [en ligne]. Stockholm. 21 mai 2019. ISBN 978-91-7209-844-2. Disponible à l'adresse : https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/129741/3/Baars+and+Henderson+submission+with+figs%20(3).pdf [consulté le 23 juin 16]. disponible en ligne

CASSAR, May, 1999. Using Cut Flowers and Potted Plants in Museums. . août 1999. p. 7.

FOHRER, CICRP, Fabien, PERILLAT-MERCEROT, C2RMF, Jocelyn et VALAGEAS, CICRP, Claire, 15. *Pistes actionnelles en cas d'infestation* [en ligne]. France. Disponible à l'adresse : https://cicrp.info/wp-content/uploads/15/09/C2RMF_CICRP_FICHE_pistes_actionnelles_infestation_15.pdf [consulté le 2 juin 16].

IBZ, 16. Tapis anti-poussière Celos. *IBZ Kleben, Schleifen Arbeitsschutz* [en ligne]. 16. Disponible à l'adresse : https://www.ibzag.ch/fr/shop/celos-tapis-anti-poussiere-tapis-adhesif-30-couches~p768607 [consulté le 17 juillet 16].

INSTITUT CANADIEN DE CONSERVATION, 2017. Agents de détérioration. *canada.ca* [en ligne]. 14 septembre 2017. Disponible à l'adresse : https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/agents-deterioration.html [consulté le 18 juillet 16]. Last Modified: 15-03-31

MÉTÉOSUISSE. Climat de la Suisse. *MétéoSuisse* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.meteosuisse.admin.ch/climat/climat-de-la-suisse.html [consulté le 10 juillet 16]. issued : circa 16
NATIONAL MUSEUM OF WALES, 11. *Pest Record Datasheets* [en ligne]. fichier excel . Disponible à l'adresse : https://museum.wales/media/45874/Pest-Record-Datasheets-NMC-Template-2018.xlsx. [consulté le 10 mai 16].

PINNIGER, David et MEYER, Adrian, 2015. *Integrated Pest Management in Cultural Heritage*. 1ère. London : Archetype Publication Ldt. ISBN 978-1-909492-22-6

STRANG, Thomas J.K, 2017. Stratégies de lutte préventive contre les infestations et méthodes de détection. *Notes de l'Institut canadien de conservation* [en ligne]. 14 septembre 2017. No NM95-57/3-1-1986F. Disponible à l'adresse : https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/publications-conservation-preservation/notes-institut-canadien-conservation/preventive-infestations.html [consulté le 14 juillet 16]. Last Modified: 2019-02-22

Liste références bibliographiques générale

ABAT EXTERMINATION, 14. Les chironomes : des mouches que l'on confond avec les moustiques. *abatextermination.ca/* [en ligne]. 19 juin 14. Disponible à l'adresse : https://www.abatextermination.ca/chironomes-ne-piquent-pas/ [consulté le 13 juillet 16].

ABAT EXTERMINATION, 15. La mouche à drains. *abatextermination.ca/* [en ligne]. 6 novembre 15. Disponible à l'adresse : https://www.abatextermination.ca/la-mouche-a-drains/ [consulté le 27 juin 16].

ACADÉMIE SUISSE DES SCIENCES NATRUELLES (SCNAT), 11. Une guêpe potière à la maison. *scnat.ch* [en ligne]. 11. Disponible à l'adresse : https://scnat.ch/fr/id/Scew6 [consulté le 13 juillet 16].

A.CANARD - UNIVERSITÉ DE RENNES / SERVICES DU PATRIMOINE NATUREL, MNHN, 2014. Pholcus phalangioides - Fiche espèce. *observatoire-fauna.fr* [en ligne]. 2014. Disponible à l'adresse : https://observatoire-fauna.fr/programmes/referentiel-especes/fiche-espece/1243 [consulté le 27 mai 16].

AEBISCHER, Sofie, 15. Espèces de guêpes en Suisse. *Desinfecta* [en ligne]. 24 juillet 15. Disponible à l'adresse : https://desinfecta.ch/fr/blog/especes-de-guepes-en-suisse/ [consulté le 18 mai 16].

AGENCE RÉGIONAL DE LA BIODIVERSITÉ EN ÌLE-DE-FRANCE. Araignées | Clés de détermination. *GeoNat'îdf-base de données naturalistes* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://geonature.arb-idf.fr/clef-ident-araignees-idf [consulté le 18 mai 16]. Issued : circa 12

AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY DIVISION OF PALEONTOLOGY. *American museum of natural history division of paleontology pest management policy*. . USA.

AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY DIVISION OF PALEONTOLOGY. *American Museum of Natural History Division of Paleontology Pest Management Policy*. . issued : circa 2010

ANDERMATT BIOGARTEN, 16. Portrait de sciarides. *biogarten.ch* [en ligne]. 16. Disponible à l'adresse : https://www.biogarten.ch/fr-ch/conseils/themes/ravageurs/sciarides [consulté le 26 juin 16].

ANTICIMEX, 16. Psychodes (Psychodidae). *Anticimex* [en ligne]. 16. Disponible à l'adresse : https://www.anticimex.ch/fr/nuisibles-incommodants/psychodes-lutte-contre-psychodes/ [consulté le 27 juin 16].

APICULTEUR.NET, 2017. Mieux connaître le frelon européen. *Apiculteur.net* [en ligne]. 4 janvier 2017. Disponible à l'adresse : https://www.apiculture.net/blog/frelon-europeen-n104 [consulté le 27 mai 16].

ASSOCIATION DES CHÂTEAUX SUISSES. Château de Grandson. *Association des Châteaux Suisses* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.dieschweizerschloesser.ch/fr/nos-chateaux/chateau-de-grandson [consulté le 10 juillet 16]. Issued : circa 10

ASSOCIATION DES MUSÉES SUISSES, 15. *Integrated Pest Management, Mesures préventives pour la protection des biens culturels*. .

BAARS, Christian et HENDERSON, Jane, 2019. Novel ways of communicationg museum pest monitoring data : pratical implementation. In : *Integrated Pest Management (IPM) for Cultural Heritage : proceeding from the 4th International Conference* [en ligne]. Stockholm. 21 mai 2019. ISBN 978-91-7209-844-2. Disponible à l'adresse : https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/129741/3/Baars+and+Henderson+submission+with+figs%20(3).pdf [consulté le 23 juin 16]. disponible en ligne

BALTIMORE MUSEUM OF ART, [2010?]. *Integrated Pest Management*. . Baltimore.

BETTENS, Didier, 11. Différencier abeilles, guêpes, frelons (talènes) et bourdons. *apiculteur.ch* [en ligne]. 11. Disponible à l'adresse : https://www.apiculteur.ch/guepe-ou-abeille [consulté le 27 mai 16].

BRIMBLECOMBE, Peter et LANKESTER, Paul, 2012. Long-term changes in climate and insect damage in historic houses. *Studies in Conservation*. 2012. Vol. 0, no 0, p. 10. DOI 10.1179/2047058412Y.0000000051.

CANADIAN CONSERVATION INSTITUTE, 2017. Psocids or « Book Lice »: A Warning of Dampness – Canadian Conservation Institute (CCI) Notes 3/4. [en ligne]. 14 septembre 2017. Disponible à l'adresse : https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/psocids-dampness.html [consulté le 27 juin 16]. Last Modified: 2019-02-22

CANNA, 2016. Sciarides - Ravageurs & Maladies | CANNA Schweiz. *canna.ch* [en ligne]. 1 juin 2016. Disponible à l'adresse : https://www.canna.ch/fr/articles/sciarides-ravageurs-maladies [consulté le 26 juin 16].

CASSAR, May, 1999. Using Cut Flowers and Potted Plants in Museums. . août 1999. p. 7.

CICRP, 2016a. Anthrenus verbasci (Linnaeus, 1767). *Insectes du Patrimoine Culturel - Insectes dangereux pour les oeuvres patrimoniales* [en ligne]. 12 juillet 2016. Disponible à l'adresse : http://insectes-nuisibles.cicrp.fr/fr/les-insectes-de-a-a-z/anthrenus-verbasci-linnaeus-1767 [consulté le 4 juin 16].

CICRP, 2016b. Liposcelis corrodens (Heymons, 1909) et Liposcelis decolor (Pearman, 1925) | CICRP. *Insectes du Patrimoine Culturel - Insectes dangereux pour les oeuvres patrimoniales* [en ligne]. 1 juillet 2016. Disponible à l'adresse : http://insectes-nuisibles.cicrp.fr/fr/les-insectes-de-a-a-z/liposcelis-corrodens-heymons-1909-et-liposcelis-decolor-pearman-1925 [consulté le 27 juin 16].

CICRP, 2016c. Tineola bisselliella | CICRP. *Insectes du Patrimoine Culturel - Insectes dangereux pour les oeuvres patrimoniales* [en ligne]. 28 juin 2016. Disponible à l'adresse : http://insectes-nuisibles.cicrp.fr/fr/les-insectes-de-a-a-z/tineola-bisselliella [consulté le 28 juin 16].

CLAIVAZ, Lucien, 13. Clé d'identification des Isopodes terrestres d'Île-de-France. . novembre 13. p. 48.

CMN, 2005. *CMN Pest Management Policy*. .

CNRTL, 2012a. HERBIVORES : Définition de HERBIVORES. *CNRTL.fr* [en ligne]. 2012. Disponible à l'adresse : https://www.cnrtl.fr/definition/herbivores [consulté le 12 juillet 16].

CNRTL, 2012b. NÉCROPHAGE : Définition de NÉCROPHAGE. *CNRTL.fr* [en ligne]. 2012. Disponible à l'adresse : https://www.cnrtl.fr/definition/n%C3%A9crophage [consulté le 12 juillet 16].

COLÉOFRANCE, [10?]. ColéoFrance - Les coléoptères de France : diversité, écologie et classification. *ColéoFrance* [en ligne]. [10?]. Disponible à l'adresse : https://xn--colofrance-d7a.cloudaccess.host/index.php/le-projet-coleofrance/introduction?highlight=WyJjb2xlb3B0ZXJhIl0= [consulté le 13 juillet 16].

COMMUNE DE GRANDSON, 16a. Le tourisme à Grandson. *Grandson.ch* [en ligne]. 16. Disponible à l'adresse : https://www.grandson.ch/vie-locale/tourisme/presentation-tourisme/ [consulté le 10 juillet 16].

COMMUNE DE GRANDSON, 16b. Site officiel de la commune de Grandson – Canton de Vaud – Suisse. *Site officiel de la commune de Grandson – Canton de Vaud – Suisse* [en ligne]. 16. Disponible à l'adresse : https://borne.grandson.ch/ [consulté le 10 juillet 16].

COMMUNITY MUSEUMS PROGRAM, SOUTH AUSTRALIA, 2009. *Cleaning in Museums*. . South Australia.

CONSERVATION, Institut canadien de, 2017. Les psoques, des indicateurs d'humidité – Notes de l'Institut canadien de conservation (ICC) 3/4. [en ligne]. 14 septembre 2017. Disponible à l'adresse : https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/publications-conservation-preservation/notes-institut-canadien-conservation/psoques-humidite.html [consulté le 27 juin 16]. Last Modified: 2019-02-22

DHPSNY STAFF, 14. DHPS Tips: Recommended Cleaning Products for Collections Spaces | Documentary Heritage and Preservation Services for New York. *DHPSNY blog* [en ligne]. 16 août 14. Disponible à l'adresse : https://dhpsny.org/blog/dhps-tips-recommended-cleaning-products-collections-spaces%C2%A0 [consulté le 19 juin 16].

DUBUC, Serge, 2018. ARTICLES ET CONFÉRENCES Désinsectisation des œuvres d'art par anoxie. *SERGE DUBUC* [en ligne]. 6 juillet 2018. Disponible à l'adresse : https://sergedubuc.fr/la-desinsectisation-des-oeuvres-dart-par-anoxie/ [consulté le 15 juin 16].

ELSEVIER B.V, 16. Psychodidae - an overview | ScienceDirect Topics. *ScienceDirect* [en ligne]. 16. Disponible à l'adresse : https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/psychodidae [consulté le 27 juin 16].

ENTICKNAP, Tony, 11. Springtails | Small World Discoveries. *Tickspics - macro* [en ligne]. 16 11. Disponible à l'adresse : https://www.tickspics-macro.com/springtails [consulté le 24 juin 16].

ENTOMOLOGIE.FR. Comportement alimentaire des coléoptères. *entomologie.fr* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.entomologie.fr/etude-entomologique-du-comportement-alimentaire-des-coleopteres/ [consulté le 13 juillet 16]. issued : 2019

ESPACE POUR LA VIE MONTRÉAL. Lépismes et thermobies. *Espace pour la vie* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://espacepourlavie.ca/insectes-arthropodes/lepismes-et-thermobies [consulté le 30 mai 16]. Issued : circa 2018

FLASHGUARDS, 16. Traitement contre les vrillettes du bois et du pain en Alsace. *FlashGuards* [en ligne]. 16. Disponible à l'adresse : https://www.flashguards.com/nuisibles/insectes-rampants/vrillettes-pain-bois/ [consulté le 28 juin 16].

FOHRER, CICRP, Fabien, PERILLAT-MERCEROT, C2RMF, Jocelyn et VALAGEAS, CICRP, Claire, 15. *Pistes actionnelles en cas d'infestation* [en ligne]. France. Disponible à l'adresse : https://cicrp.info/wp-content/uploads/15/09/C2RMF_CICRP_FICHE_pistes_actionnelles_infestation_15.pdf [consulté le 2 juin 16].

FOHRER, Fabien, 2011. Le diagnostic des infestations en milieu patrimonial : approches techniques et méthodologiques. *La Lettre de L'OCIM*. 12 2011. No 138, p. 10.

FOHRER, Fabien, TORITI, Magali et DURAND, Aline, 2017. Analyse des vermoulures pour la détermination de quelques espèces d'Insectes xylophages de la famille des Ptinidae (Coleoptera). *Bulletin de la Société entomologique de France*. 2017. No 122, pp. 133-142.

GAUTHIER, Catherine, 13. La conservation des collections de musées. *encyclopedie.wikiterritorail.cnfpt.fr* [en ligne]. 16 mai 13. Disponible à l'adresse : https://encyclopedie.wikiterritorial.cnfpt.fr/xwiki/bin/view/fiches/La%20conservation%20des%20collections/ [consulté le 4 juin 16].

GETTY, 2019. *Getty Facilities -Integrated Pest Management Program Overview*. .

GOUVERNEMENT DU CANADA, 2012. Lépisme argenté et thermobie. *canada.ca* [en ligne]. 11 mai 2012. Disponible à l'adresse : https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/conseils-pour-controle-parasites/lepisme-argente-et-thermobie.html [consulté le 30 mai 16]. Last Modified: 2016-07-12

GOUVERNEMENT DU CANADA, Ressources naturelles Canada, 2013. Diptera. [en ligne]. 31 décembre 2013. Disponible à l'adresse : https://aimfc.rncan.gc.ca/fr/insectes/classification/insectes/diptera [consulté le 27 juin 16]. Last Modified: 14-11-12

GROUPE FRANCE CLEAN, 16. Nettoyage musée : protocole pour préserver les œuvres. *France Clean PRO* [en ligne]. 11 mars 16. Disponible à l'adresse : https://groupe-france-clean.fr/expertise/nettoyage-musee-protocoles-pour-preserver-les-uvres/ [consulté le 19 juin 16].

HAENNI, Jean-Paul et al., 14. *faunahelvetica_diptera_checklist* [en ligne]. ISBN 978-2-88414-048-5 Disponible à l'adresse : https://www.infofauna.ch/sites/default/files/files/publications/faunahelvetica35_diptera_checklist.pdf [consulté le 27 juin 16].

HILLMAN, Peter, 10. Collembola | Springtails. *Nature Journeys* [en ligne]. 23 mars 10. Disponible à l'adresse : https://petehillmansnaturephotography.wordpress.com/class-collembola-the-springtails/ [consulté le 24 juin 16].

HISTORY SA, 2011. *Managing pests in the collection : Integrated Pest Management (IPM)* [en ligne]. Courtesy Artlab Australia. Disponible à l'adresse : https://mgnsw.org.au/wp-content/uploads/2019/01/Managing_pests_in_the_collection_by_History_SA.pdf

HOVORKA, Nicole, 2013. *Le traitement des collections par anoxie : un choix de conservation préventive*. . Neuchâtel.

HUTCHINGS, Rosa Sá Gomes, SALLUM, Maria Anice Mureb et FERREIRA, Ruth Leila Menezes, 2002. Culicidae (Diptera: Culicomorpha) da Amazônia Ocidental Brasileira: Querari. *Acta Amazonica*. mars 2002. Vol. 32, no 1, pp. 109-122. DOI 10.1590/1809-43922002321122.

IBZ, 16. Tapis anti-poussière Celos. *IBZ Kleben, Schleifen Arbeitsschutz* [en ligne]. 16. Disponible à l'adresse : https://www.ibzag.ch/fr/shop/celos-tapis-anti-poussiere-tapis-adhesif-30-couches~p768607 [consulté le 17 juillet 16].

INCONNUS. *Integrated Pest Management Policy for the National Cultural History Museum*. . issued :extra circa 2000

INFOFAUNA. Biologie - Poecilus cupreus cupreus. *Info fauna- centre national de données et d'informations sur la faune de Suisse* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://species.infofauna.ch/groupe/101/biologie/2010 [consulté le 26 juin 16]. Issued : circa 10

INPN, 2014. Scytodes thoracica - Fiche espèce. *Fauna Université de Bordeaux* [en ligne]. 2014. Disponible à l'adresse : https://observatoire-fauna.fr/programmes/referentiel-especes/fiche-espece/1120 [consulté le 29 mai 16].

INRAE, 16a. Chironomidae. *ephytias.inrae.fr* [en ligne]. 16. Disponible à l'adresse : https://ephytia.inrae.fr/fr/C/11336/Hypp-encyclopedie-en-protection-des-plantes-Chironomidae [consulté le 13 juillet 16].

INRAE, 16b. jardibiodiv - Acariens. *ephytias.inrae.fr* [en ligne]. 16. Disponible à l'adresse : https://ephytia.inrae.fr/fr/C/25147/jardibiodiv-Acariens [consulté le 13 juillet 16].

INRAE, 16c. jardibiodiv - Araignées rouges (acariens). *ephytias.inrae.fr* [en ligne]. 16. Disponible à l'adresse : https://ephytia.inrae.fr/fr/C/25148/jardibiodiv-Araignees-rouges-acariens [consulté le 29 juin 16].

INRAE, 16d. jardibiodiv - Collemboles arthropléones. *ephytias.inrae.fr* [en ligne]. 16. Disponible à l'adresse : https://ephytia.inrae.fr/fr/C/25145/jardibiodiv-Collemboles-arthropleones [consulté le 27 juin 16].

INSECTIDENTIFICATION.ORG, 2006. Bristletails. *InsectIdentification for the casual observer* [en ligne]. 16 2006. Disponible à l'adresse : https://www.insectidentification.org/bristletails.php [consulté le 30 mai 16].

INSTITUT CANADIEN DE CONSERVATION, 2017. Agents de détérioration. *canada.ca* [en ligne]. 14 septembre 2017. Disponible à l'adresse : https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/agents-deterioration.html [consulté le 18 juillet 16]. Last Modified: 15-03-31

INSTITUT CANADIEN DE CONSERVATION, 2017. Les psoques, des indicateurs d'humidité – Notes de l'Institut canadien de conservation (ICC) 3/4. *canada.ca* [en ligne]. 14 septembre 2017. Disponible à l'adresse : https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/publications-conservation-preservation/notes-institut-canadien-conservation/psoques-humidite.html [consulté le 16 juin 16]. Last Modified: 2019-02-22

INTEGRATED PEST MANAGEMENT WORKING GROUP, 2008a. *Control of Food/ Live Plants/ Catering*. . MuseumPests.net.

INTEGRATED PEST MANAGEMENT WORKING GROUP, 2008b. *Policy Document Template*. . MuseumPests.net.

INTEGRATED PEST MANAGEMENT WORKING GROUP, 2008c. *Procedures Template : Climate Control / Water Sources*. . MuseumPests.net.

INTEGRATED PEST MANAGEMENT WORKING GROUP, 2008d. *Procedures Template : Housekeeping*. . MuseumPests.net.

INTEGRATED PEST MANAGEMENT WORKING GROUP, 2008e. *Procedures Template : Monitoring/ Data/ Analysis*. . MuseumPests.net.

INTEGRATED PEST MANAGEMENT WORKING GROUP, 2008f. *Procedures Template : Preventing Access*. . MuseumPests.net.

INTEGRATED PEST MANAGEMENT WORKING GROUP, 2008g. *Procedures Template : Remediation*. . MuseumPests.net.

INTEGRATED PEST MANAGEMENT WORKING GROUP, 2019. *Suggested Field List for Pest Observation Databases*. . MuseumPests.net.

JOACHIM, Jessica. Anystis sp. *Les carnets nature de Jessica - Photographie et illustration naturaliste* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://jessica-joachim.com/arachnides-2/acariens/anystidae/anystis-sp/ [consulté le 18 mai 16 a]. Issued : circa 10

JOACHIM, Jessica. Dysdera crocata. *Les carnets nature de Jessica - Photographie et illustration naturaliste* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://jessica-joachim.com/arachnides-2/arachnides/dysderidae/dysdera-crocata/ [consulté le 27 mai 16 b]. Issued : circa 10

JOACHIM, Jessica. Les Isopodes. *Isopode FR* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://isopode.fr/les-isopodes/ [consulté le 27 juin 16 c]. Issued : circa 11

JOACHIM, Jessica. Sclerodermus sp. *Les carnets nature de Jessica - Photographie et illustration naturaliste* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://jessica-joachim.com/insectes/hymenopteres/bethylidae/sclerodermus-sp/ [consulté le 26 juin 16 d]. Issued : circa 10

JOACHIM, Jessica. Scytodes thoracica. *Les carnets nature de Jessica - Photographie et illustration naturaliste* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://jessica-joachim.com/arachnides-2/arachnides/scytodidae/scytodes-thoracica/ [consulté le 29 mai 16 e]. Issued : circa 10

JOACHIM, Jessica. Trombidium sp. *Les carnets nature de Jessica - Photographie et illustration naturaliste* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://jessica-joachim.com/arachnides-2/acariens/trombidiidae/trombidium-sp/ [consulté le 29 juin 16 f]. Issued : circa 2019

JOACHIM, Jessica, 13. Allothrombium sp. *Les carnets nature de Jessica - Photographie et illustration naturaliste* [en ligne]. 31 mai 13. Disponible à l'adresse : https://jessica-joachim.com/arachnides-2/acariens/trombidiidae/allothrombium-sp/ [consulté le 29 juin 16].

KIMBER, IAN, 16. Heart & Dart | Agrotis exclamationis | Adult | UKmoths. *UKMOTHS* [en ligne]. 16. Disponible à l'adresse : https://www.ukmoths.org.uk/species/agrotis-exclamationis/adult/ [consulté le 13 juillet 16].

KÜHNE, Helmut et BECKER, Günther, 2009. Zur Biologie und Ökologie von Scleroderma domesticum Latreille (Bethylidae, Hymenoptera), einem Parasiten holzzerstörender Insektenlarven. *ResearchGate* [en ligne]. août 2009. Disponible à l'adresse : https://www.researchgate.net/publication/230126775_Zur_Biologie_und_Okologie_von_Scleroderma_domesticum_Latreille_Bethylidae_Hymenoptera_einem_Parasiten_holzzerstorender_Insektenlarven [consulté le 28 juin 16].

LA GALERIE DE QUEL EST CET ANIMAL. Hyménoptères - Photos et clés de détermination des familles. *La Galerie de Quel est cet Animal* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://quelestcetanimal-lagalerie.com/hymenopteres/ [consulté le 14 mai 16 a]. Issued : circa 10

LA GALERIE DE QUEL EST CET ANIMAL. Pholcidae - Galerie et clés de détermination. *La Galerie de Quel est cet Animal* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://quelestcetanimal-lagalerie.com/arachnides/araneae/pholcidae/ [consulté le 18 mai 16 b]. Issued : circa 2018

LA GALERIE DE QUEL EST CET ANIMAL. Tipulidae - Galerie et clés de détermination. *La Galerie de Quel est cet Animal* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://quelestcetanimal-lagalerie.com/dipteres/nematoceres/tipulidae/ [consulté le 27 juin 16 c]. Issued : circa 11

LAUDER, Dee. *Update on the IPM Programme at English Heritage*. . London. Issued : circa 2015

LAUDER, Dee et PINNIGER, David, 2015. *English Heritage Guideline for Insect Pest Management in English Heritage Historic Properties*. .

LAUDER, Dee et XAVIER-ROW, Amber, 2011. *Ten years of integrated pest management at English Heritage*. . English Heritage.

L'ENCYCLOPÉDIE DES XYLOPHAGES. Anobium punctatum (Petite vrillette). *L'encyclopédie des xylophages* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.xylophages.com/fiche-anobium.html [consulté le 27 mai 16]. Issued : circa 10

MAEKAWA, Shin et al., [2010?]. *Intergrated Pest Management Check List*. .

MÉTÉO SUISSE. Prévisions locales 1422 Grandson. *Météo Suisse* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.meteosuisse.admin.ch/previsions-locales/grandson/1422.html [consulté le 10 juillet 16]. Issued : circa 16

MÉTÉO SUISSE, 16. Humidité de l'air. *Météo Suisse* [en ligne]. 16. Disponible à l'adresse : https://www.meteosuisse.admin.ch/meteo/meteo-et-climat-de-a-a-z/humidite-de-lair.html [consulté le 14 juillet 16].

MÉTÉOSUISSE. Climat de la Suisse. *MétéoSuisse* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.meteosuisse.admin.ch/climat/climat-de-la-suisse.html [consulté le 10 juillet 16]. issued : circa 16

MUSÉE DES INSECTES DANS LE PARC NATUREL RÉGIONAL DE MILLEVACHES PRÈS DU LAC DE VASSIVIÈRE. Classification des insectes. *La Cité des INSECTES* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.lacitedesinsectes.com/decouvrez-les-insectes/classification [consulté le 29 juin 16 a]. Issued : circa 10

MUSÉE DES INSECTES DANS LE PARC NATUREL RÉGIONAL DE MILLEVACHES PRÈS DU LAC DE VASSIVIÈRE. La vie d'un insecte. [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.lacitedesinsectes.com/decouvrez-les-insectes/la-vie-d-un-insecte [consulté le 14 mai 16 b]. Issued : circa 2018

MUSEUM TRAP, Black Nova. Museum (Blunder) Trap. Historyonics [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://historyonics.com/product/museum-blunder-trap/ [consulté le 15 mai 16]

NATIONAL MUSEUM OF WALES, 11. *Pest Record Datasheets* [en ligne]. fichier excel . Disponible à l'adresse : https://museum.wales/media/45874/Pest-Record-Datasheets-NMC-Template-2018.xlsx. [consulté le 10 mai 16].

NATIONAL PARK SERVICE, 2008. Identifying Museum Insect Pest Damage. *Conserve O Gram*. août 2008. No 3/11, p. 7.

NEATURE, 16. Neature – Frelon européen. *Neature* [en ligne]. 16. Disponible à l'adresse : https://neature.fr/especes/frelon-europeen/ [consulté le 27 juin 16].

NEXT VISION LIMITED. Dysdère armée (Dysdera crocata). *Picture Insect* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://pictureinsect.com/fr/wiki/Dysdera_crocata.html [consulté le 27 mai 16 a]. Issued : circa 10

NEXT VISION LIMITED. Petite vrillette (Anobium punctatum). *Picture Insect* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://pictureinsect.com/fr/wiki/Anobium_punctatum.html [consulté le 27 mai 16 b]. Issued : circa 2018

NEXT VISION LIMITED. Point d'exclamation (Agrotis exclamationis). *Picture Insect* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://pictureinsect.com/fr/wiki/Agrotis_exclamationis.html [consulté le 13 juillet 16 c]. Issued : circa 2017

NEXT VISION LIMITED. Sclerodermus domesticus (Sclerodermus domesticus). *Picture Insect* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://pictureinsect.com/fr/wiki/Sclerodermus_domesticus.html [consulté le 29 mai 16 d]. Issued : circa 2018

NOEL, Franck et SECHET, Emmanuel, 2007. *Crustacé, Isopodes terrestres du Nord-Ouest de la France, clé de détermination et référence bibliographiques* [en ligne]. Invertebrés Amoricains. Disponible à l'adresse : http://www.gretia.org/phocadownload/cahiers_gretia/IA02/Cle_Cloportes_11_oct_N_B_PDF1.3-1.pdf [consulté le 29 juin 16].

NOTTON, David G, 2018. *Identifying insect pests in museum and heritage buildings*. 2ème. London : The Natural History Museum.

OFFICE DE COOPÉRATION ET D'INFORMATION MUSÉOGRAPHIQUES et MUSEUM D'HISTOIRE NATURELLE AUTUN, 1990. *Ils peuvent detruire notre patrimoine, 1-Insectes coleopteres*. . Poster .

OFFICE FÉDÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT OFEV, 11. Parasites des textiles. *bafu.admin.ch* [en ligne]. 28 avril 11. Disponible à l'adresse : https://www.bafu.admin.ch/fr/parasites-des-textiles [consulté le 13 juillet 16].

OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT, 14. Quels sont les particularités des Arthropodes ? *insectes.org* [en ligne]. 30 août 14. Disponible à l'adresse : https://insectes.org/faq/quels-sont-les-particularites-des-arthropodes/ [consulté le 3 juin 16].

OGER, Pierre et CHAVERNOZ (TRANS.), Marina. Scytodes thoracica. *galerie-insecte.org* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.galerie-insecte.org/galerie/Scytodes_thoracica.html [consulté le 29 mai 16]. Issued : circa 2010

OPIE, 14. Comment les insectes voient-ils ? *Office pour les insectes et leur environnement* [en ligne]. 30 août 14. Disponible à l'adresse : https://insectes.org/faq/comment-les-insectes-voient-ils/ [consulté le 14 mai 16].

OPIE INSECTES. Glossaire : Patte. *insectes.xyz* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.insectes.xyz/illustr/gp-pattes.htm [consulté le 14 mai 16]. Issued : circa 2010

PANCHOUT, François, 2007. Le Monde des insectes - Morphologie d'un insecte - les pattes. *insecte.org* [en ligne]. 26 avril 2007. Disponible à l'adresse : https://www.insecte.org/spip.php?article27 [consulté le 14 mai 16].

PATRIMOINE SUISSE, SECTION VAUDOISE. Château de Grandson. *Patrimoine suisse, section vaudoise* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.patrimoinesuisse-vd.ch/partenaires/chateau-de-grandson/ [consulté le 10 juillet 16]. Issued : circa 10

PATRIMOINE SUISSE, SECTION VAUDOISE, 2019. *Grandson-dossier-de-presse* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.patrimoinesuisse-vd.ch/wp-content/uploads/2019/08/Grandson-dossier-de-presse-2019.pdf [consulté le 10 juillet 16].

PENNTYBIO. Le sclléroderme. *penntybio.com* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.penntybio.com/fr/content/87-le-scleroderme [consulté le 29 mai 16]. Issued : cirac 2019

PERILLAT-MERCEROT, Jocelyn et BOYER, François, 2019. *La réalisation d'une poche d'anoxie statique*. . France : Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France (C2RMF).

PINNIGER, David et CROSSMAN, Amy, 11. *Integrated Pest Management : A Holistic Approach to Managing Pest Damage to Cultural Assets*. .

PINNIGER, David et MEYER, Adrian, 2015. *Integrated Pest Management in Cultural Heritage*. 1ère. London : Archetype Publication Ldt. ISBN 978-1-909492-22-6

PINNIGER, David et WINSOR, Peter, 2004. *Integrated pest management, A guide for museums, libraries and archives*. 16 Queen Anne's Gate London SW1H 9AA : Museums, Libraries and Archives Council. ISBN 1-903743-79-6

PLATEFORME SUISSE D'ANNONCE POUR LE FRELON ASIATIQUE, 16. Signaler une observation de frelon asiatique. *Plateforme suisse d'annonce pour le frelon asiatique* [en ligne]. 16. Disponible à l'adresse : https://frelonasiatique.ch/ [consulté le 27 mai 16].

PÔLE INVERTÉBRÉS DU BASSIN GENEVOIS, 13. Diptères. *Pôle invertébrés du bassin genevois* [en ligne]. 16 13. Disponible à l'adresse : https://pibg.ch/formation-et-sensibilisation/groupes-invertebres/dipteres/ [consulté le 27 juin 16].

QUEL EST CET ANIMAL ?, 2012. Le frelon d'Europe. *Quel est cet animal ?* [en ligne]. 16 août 2012. Disponible à l'adresse : https://www.quelestcetanimal.com/hymenopteres/le-frelon-deurope/ [consulté le 29 juin 16].

RICKENBACH, André. *Culicidae* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_6/Idt/00576.pdf [consulté le 29 juin 16]. Issued : circa 2000

RIKSANTIKVARIEÄMBETET, 2019. *Integrated Pest Management (IPM) for Cultural Heritage, proceedings form the 4th Internationel Conference in Stockhlom,*. Sweden : Swedish National Heritage Board (Riksantikvarieämbetet). ISBN 978-91-7209-844-2

RYDER, Suzanne, 2006. *NHM Integrated Pest Management (IPM) Policy*. . London.

SCHNEGG, Frederic, 2007. BIOLOGIE DES CLOPORTES. *rpn.ch* [en ligne]. 8 juillet 2007. Disponible à l'adresse : https://www.rpn.ch/branches/bio/sec1/mandat_06_07/cloporteshtml/biologie_des_cloportes_accueil.htm [consulté le 29 mai 16].

SCHUETZ, Michael. *Integrated Pest Management*. . New England : Historic New England. issued : cirac 2010

SODINI, Lilou, 15. La Scutigère Véloce : 5 faits surprenants à savoir | + Conseils / Tips. *NuisiBlock France* [en ligne]. 29 juillet 15. Disponible à l'adresse : https://nuisiblock-france.com/scutigere-veloce/ [consulté le 27 juin 16].

S'PECE, 2017. Trombidion soyeux. *association-spece* [en ligne]. 2017. Disponible à l'adresse : https://www.spece.fr/trombidionsoyeux [consulté le 29 juin 16].

STORCH, Paul S, 2001. *Integrated Pest Management Program Minnesota Hisotry Center*. . Minnesota.

STRANG, Thomas J.K, 2017. Stratégies de lutte préventive contre les infestations et méthodes de détection. *Notes de l'Institut canadien de conservation* [en ligne]. 14 septembre 2017. No NM95-57/3-1-1986F. Disponible à l'adresse : https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/publications-

conservation-preservation/notes-institut-canadien-conservation/preventive-infestations.html [consulté le 14 juillet 16]. Last Modified: 2019-02-22

SUZZONI-BLATGER, Jacqueline, 2003. Le Scléroderme domestique, un Hyménoptère vulnérant peu connu. *Insectes 24*. 2003. No 129.

THÉRAULAZ, Damien, 15. Les Pholcidae – Les pholques. *theraulaz.ch* [en ligne]. 5 avril 15. Disponible à l'adresse : https://theraulaz.ch/fr/macrophotography/araneae/pholcoidea/pholcidae/ [consulté le 26 juin 16].

THOMPSON, Jane, 10. What's Eating Your Collection? *What's Eating Your Collection?* [en ligne]. 10. Disponible à l'adresse : https://www.whatseatingyourcollection.com/identify [consulté le 15 juillet 16].

TROY, Bartlett et al., 14. Family Culicidae - Mosquitoes. [en ligne]. 14. Disponible à l'adresse : https://www.bugguide.net/node/view/169 [consulté le 13 juillet 16].

UNIVERSALIS, Encyclopædia. ACARIENS : Nutrition et excrétion | Sciences de la vie. *Encyclopædia Universalis* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.universalis.fr/encyclopedie/acariens/2-nutrition-et-excretion/ [consulté le 13 juillet 16].

UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA MUSEUM, 2003. *Integrated Pest Management Policy and Procedures*. . Pennsylvania.

VERONELLE, Auteur, 12. Insectes kératophages. *Le fil bout a bout* [en ligne]. 17 septembre 12. Disponible à l'adresse : https://lefilboutabout.wordpress.com/12/09/17/insectes-keratophages/ [consulté le 12 juillet 16].

VILLE DE MONTRÉAL. Collemboles. *Espace pour la vie* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://espacepourlavie.ca/insectes-arthropodes/collemboles [consulté le 24 juin 16]. Issued : circa 2018

WEATHER SPARK. Climat, météo par mois, température moyenne pour Grandson (Suisse). *Weather Spark* [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://fr.weatherspark.com/y/53450/M%C3%A9t%C3%A9o-moyenne-%C3%A0-Grandson-Suisse-tout-au-long-de-l'ann%C3%A9e [consulté le 10 juillet 16]. Issued : circa 10

WEGNER, Gerald S. et PH.D. BCE, 2011. *Spider Identification Guide*.

WHAT'S EATING YOUR COLLECTION, 16a. Common or webbing clothes moth Tineola bisselliella. *What's Eating Your Collection?* [en ligne]. 16. Disponible à l'adresse : https://www.whatseatingyourcollection.com/identify?obj=102 [consulté le 28 juin 16].

WHAT'S EATING YOUR COLLECTION?, 16. Spider Dysdera. *What's Eating Your Collection?* [en ligne]. 16. Disponible à l'adresse : https://www.whatseatingyourcollection.com/solve?obj=104 [consulté le 27 mai 16].

WHAT'S EATING YOUR COLLECTION, 16b. *Varied carpet beetle Anthrenus verbasci* [en ligne]. Page Web . Disponible à l'adresse : https://www.whatseatingyourcollection.com/solve?pg=identify&obj=52&print=1 [consulté le 26 mai 16].

WHAT'S EATING YOUR COLLECTION, 16c. What's Eating Your Collection? *What's Eating Your Collection?* [en ligne]. 16. Disponible à l'adresse : https://www.whatseatingyourcollection.com/solve?obj=142 [consulté le 27 juin 16].

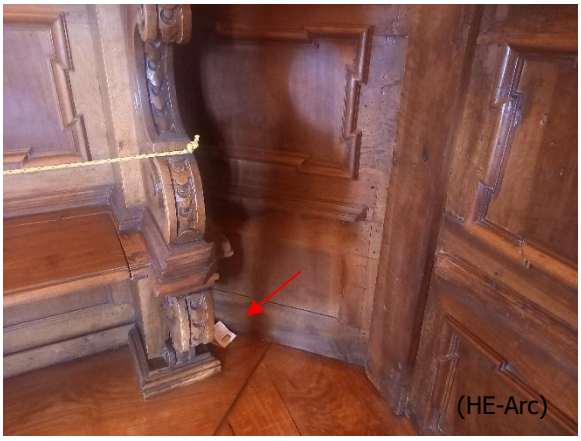
WILSON, Helen et VANSNICK, Sarah, 2017. The effectiveness of dust mitigation and cleaning strategies at The National Archives, UK. *Journal of Cultural Heritage*. mars 2017. Vol. 24, pp. 100-107. DOI 10.1016/j.culher.2016.09.004.

Liste des figures

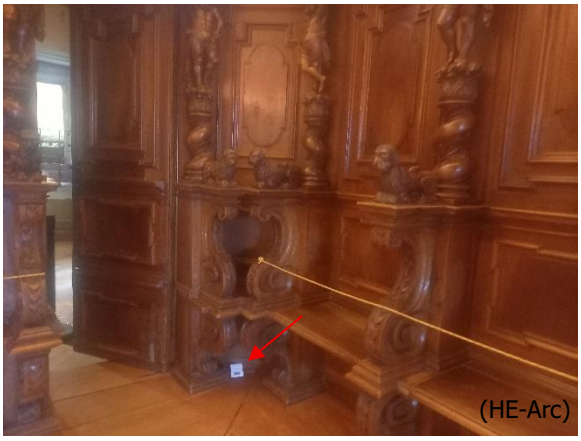
Figure 1 : Piège collant……9
Figure 2 : ravageurs et indicateur de xylophages listé dans la base de données……15
Figure 3 : Indicateurs climatique listés dans la base de données……15
Figure 4 : Hôtes occasionnels et non identifiés listés dans la base de données……15
Figure 5 : Exemple de base de données identification *Anthrenus verbasc*i……16

Annexes

Annexe 1 : Photographies



Photographie 13: Salle 1 emplacement piège 1-01, sous élément en bois



Photographie 14: Salle 1 emplacement piège 1-02, sous stalle



Photographie 15: Salle 1 emplacement piège 1-03, à côté de stalle



Photographie 16: Salle 1 emplacement piège 1-04, dans le coin



Photographie 17: Salle 1 emplacement piège 1-05, dans un coin



Photographie 18: Salle 2 emplacement piège 2-01, sous la porte



Photographie 19: Salle 4 emplacement piège 4-01,



Photographie 20: Salle 4 emplacement piège 4-02,



Photographie 21: Salle 4 emplacement piège 4-03,



Photographie 22: Salle 4 emplacement piège 4-04,



Photographie 23: Salle 3 emplacement piège 3-03, dans un coin



Photographie 24: Salle 3 emplacement piège 3-05, contre le mur



Photographie 25: Salle 3 emplacement piège 3-06,



Photographie 26: Salle 3 emplacement piège 3-07,



Photographie 27: Salle 3 emplacement piège 3-08, dans un coin



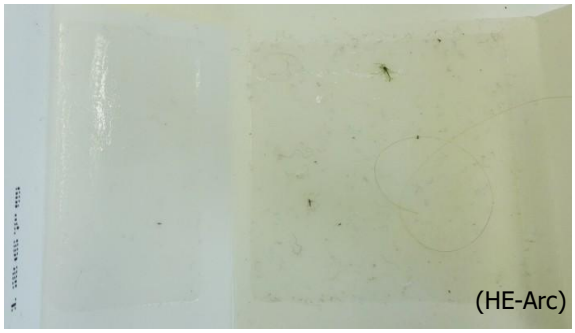
Photographie 28: Résultat piège 1-01 relevé mai



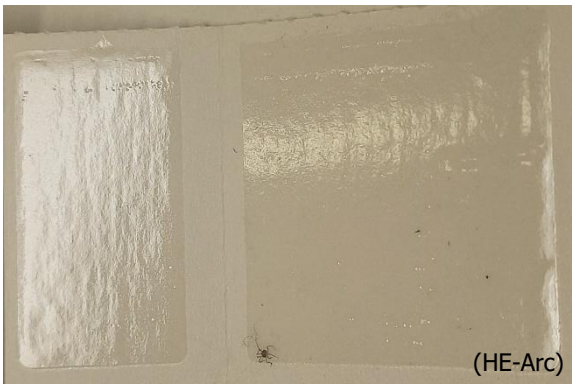
Photographie 29: Résultat piège 1-01 relevé juin



Photographie 30: Résultat piège 1-02 relevé mai



Photographie 31: Résultat piège 1-02 relevé juin



Photographie 32: Résultat piège 1-03 relevé mai



Photographie 33: Résultat piège 1-03 relevé juin



Photographie 34: Résultat piège 1-04 relevé mai



Photographie 35: Résultat piège 1-04 relevé juin



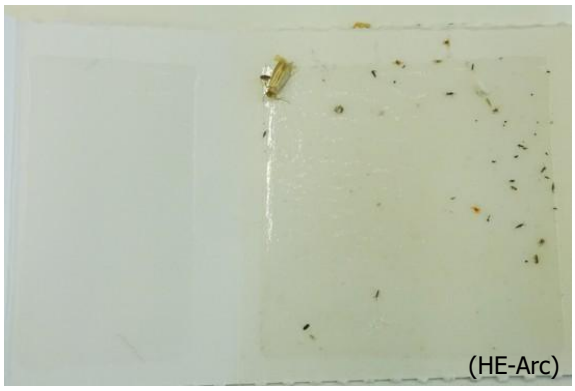
Photographie 36: Résultat piège 1-05 relevé mai



Photographie 37: Résultat piège 1-05 relevé juin



Photographie 38: Résultat piège 2-01 relevé mai



Photographie 39: Résultat piège 2-01 relevé juin



Photographie 40: Résultat piège 4-01 relevé mai



Photographie 41 :Résultat piège 4-01 relevé juin



Photographie 42 :Résultat piège 4-02 relevé mai



Photographie 43 :Résultat piège 4-02 relevé juin



Photographie 44 :Résultat piège 4-03 relevé mai

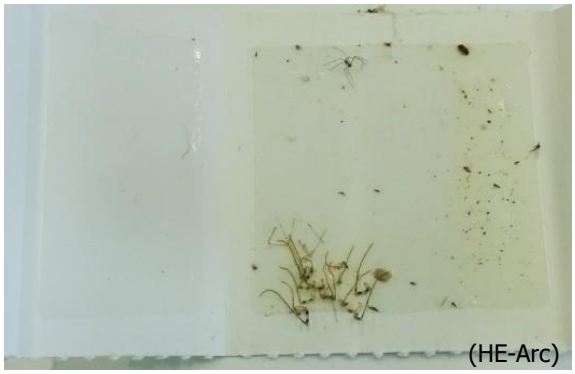


Photographie 45 :Résultat piège 4-03 relevé juin



(HE-Arc)

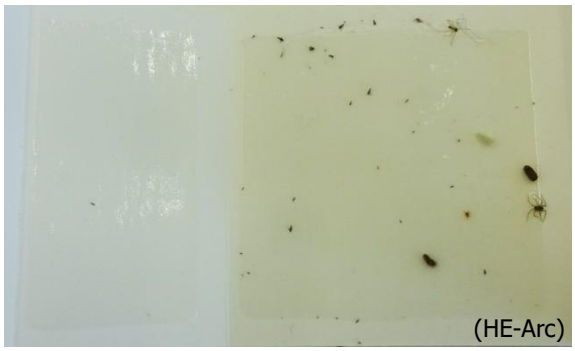
Photographie 46 :Résultat piège 4-04 relevé mai


(HE-Arc)

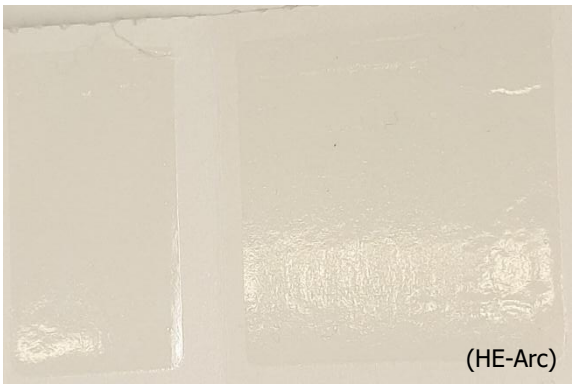
Photographie 47 :Résultat piège 4-04 relevé juin


(HE-Arc)

Photographie 48 :Résultat piège 3-01 relevé mai


(HE-Arc)

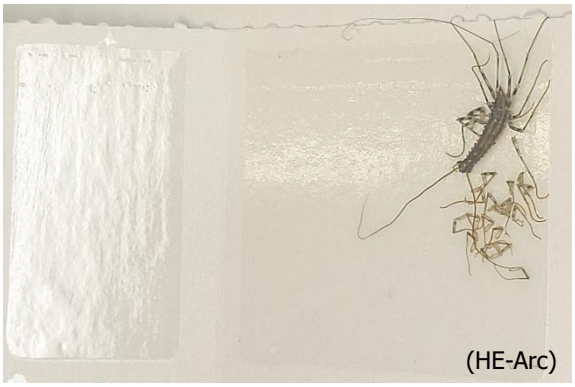
Photographie 49:Résultat piège 3-01 relevé juin


(HE-Arc)

Photographie 50:Résultat piège 3-02 relevé mai

/

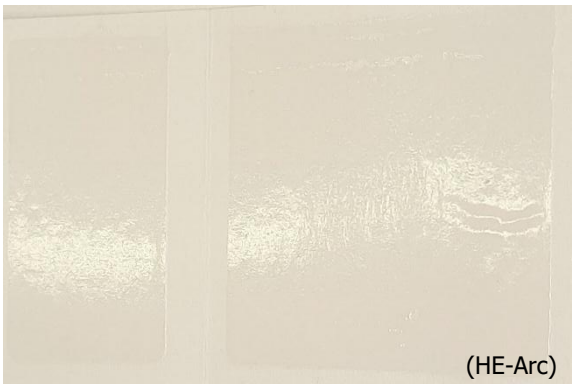
Le piège n’a pas été posé en mai



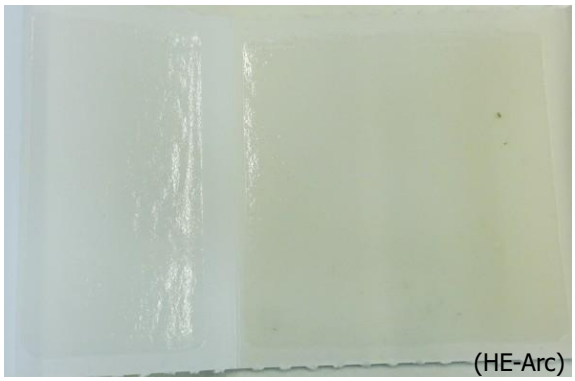
Photographie 51:Résultat piège 3-03 relevé mai



Photographie 52:Résultat piège 3-03 relevé juin



Photographie 53:Résultat piège 3-04 relevé mai



Photographie 54:Résultat piège 3-04 relevé juin



Photographie 55:Résultat piège 3-05 relevé mai

/

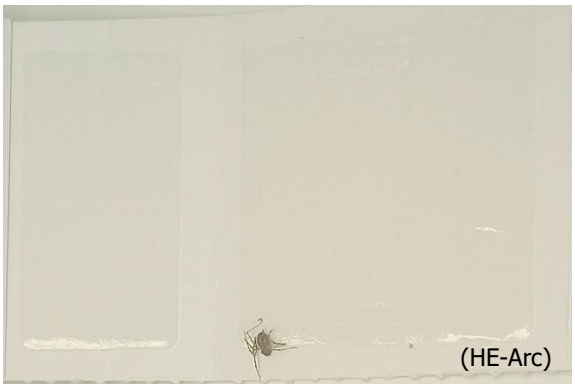
Le piège n’a pas été posé en mai



Photographie 56:Résultat piège 3-06 relevé mai



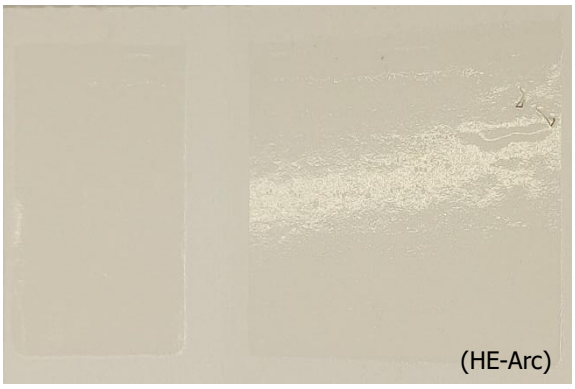
Photographie 57:Résultat piège 3-06 relevé juin



Photographie 58:Résultat piège 3-07 relevé mai

/

Le piège n'a pas été posé en mai



Photographie 59:Résultat piège 3-08 relevé mai

/

Le piège n'a pas été posé en mai

Annexe 2 : Tableaux

A des fin de mise en pages, les catégories ont été « photographiées » individuellement, sur le véritable fichier Excel ©, les catégories sont collées les unes à la suite des autres.

Tableau 1: Tableau Excel (c) sur la base de données de piégeage qui resence les données de piégeage de la salle 1 du 31.03.16 au 23.06.16 (HE-Arc)

Numéro de la salle	Taille de la salle (m2)	Nombre de piège	Nom du piège	Date de pose	Date de relevé	Temps de pose (jours)
[redacted]	118.5	5	[redacted]01	31.03.2026	12.05.2026	42
			[redacted]02	31.03.2026	12.05.2026	42
			[redacted]03	31.03.2026	12.05.2026	42
			[redacted]04	31.03.2026	12.05.2026	42
			[redacted]05	31.03.2026	12.05.2026	42
						Total salle[redacted]
Total par étage	118.5	5		Date relevé	12.05.2026	Total par espèce pour l'étage

Kératophage					Polyphage			Indicateur de xylophage	
Coleoptera			Lepidoptera		Coleoptera		Psocodea	Hymenoptera	
Anthrenus verbasci	*Anthrenus sp.*		*Tineola bisselliella*		*Stegobium paniceum*		*Liposcelis sp.*	*Sclerodermus sp.*	
Adulte	Adulte	Larve	Adulte	Larve	Adulte	Larve	Adulte	Adulte	Larve
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	0

Indicateurs climatiques									
Acari		Araneae				Collembola		Isopoda	cutigeromorph
Acari sp.	*Allothrombium sp.*	*Dsydera crocata*	*Pholcidae sp.*	*Scytodes thoracica*	*Zoropsis spinimana*	*Entomobryomorpha sp. 1*	*Entomobryomorpha sp. 2*	*Oniscidea sp.*	*Scutigera coleoptrata*
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
0	**0**	**2**	**0**	**2**	**1**	**0**	**0**	**2**	**2**
0	0	**2**	0	**2**	**1**	0	0	**2**	**2**

Hôtes occasionnels								
Coleoptera	Diptera				Hymenoptera		Lepidoptera	
Poecilus sp.	*Chironomidae sp.*	*Culicidae sp.*	*Psychodidae sp.*	*Sciaridae sp.*	*Sceliphron sp.*	*Vespa crabro*	*Agrotis exclamationis Adulte*	*Agrotis exclamationis Larve*
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
0	0	0	0	**1**	0	0	0	0

Non identifié		Total d'individus par pièges	Taille de la population (POI) en (nombre d'individus par pièges x m2 x nombre de piège/ temps de pose en jours)	Date de pose	Date de relevé	Temps de pose (jours)
Coleoptera sp.						
Coleoptera sp.						
Adulte	Larve					
0	0	**1**	/	12.05.2026	23.06.2026	42
0	0	**2**	/	12.05.2026	23.06.2026	42
0	0	**1**	/	12.05.2026	23.06.2026	42
0	0	**3**	/	12.05.2026	23.06.2026	42
0	0	**5**	/	12.05.2026	23.06.2026	42
0	0	**12**	**0.000482218**			Total salle [redacted]
0	0	**12**	**0.000482218**	Date relevé	23.06.2026	Total par espèce pour l'étage

Kératophage					Polyphage			Indicateur de xylophage	
Coleoptera			Lepidoptera		Coleoptera		Psocodea	Hymenoptera	
Anthrenus verbasci	*Anthrenus sp.*		*Tineola bisselliella*		*Stegobium paniceum*		*Liposcelis sp.*	*Sclerodermus sp.*	
Adulte	Adulte	Larve	Adulte	Larve	Adulte	Larve	Adulte	Adulte	Larve
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	6	1	0
0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**9**	**1**	**0**
0	0	0	0	0	0	0	9	1	0

Indicateurs climatiques									
Acari		Araneae				Collembola		Isopoda	Scutigeromorpha
Acari sp.	*Allothrombium sp.*	*Dsydera crocata*	*Pholcidae sp.*	*Scytodes thoracica*	*Zoropsis spinimana*	*Entomobryomorpha sp. 1*	*Entomobryomorpha sp. 2*	*Oniscidea sp.*	*Scutigera coleoptrata*
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
0	0	1	1	0	0	2	0	1	0
0	**0**	**1**	**1**	**0**	**1**	**4**	**0**	**2**	**1**
0	0	1	1	0	1	4	0	2	1

Hôtes occasionnels								
Coleoptera	Diptera				Hymenoptera		Lepidoptera	
Poecilus sp.	*Chironomidae sp.*	*Culicidae sp.*	*Psychodidae sp.*	*Sciaridae sp.*	*Sceliphron sp.*	*Vespa crabro*	*Agrotis exclamationis Adulte*	*Agrotis exclamationis Larve*
1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0
1	**1**	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**
1	1	1	0	1	0	0	0	0

Non identifié		**Total d'individus par pièges**	**Taille de la population (POI) en (nombre d'invidus par piège x m2 x nombre de piège/ temps de pose en jour)**
Coleoptera sp.			
Coleoptera sp.			
Adulte	**Larve**		
0	0	**1**	/
0	0		
0	0		
0	0		
0	0		
0	**0**	**1**	**4.01849E-05**
0	**0**	**1**	**4.01849E-05**

Tableau 2: Tableau Excel (c) sur la base de données de piégeage qui resence les données de piégeage de la salle 2, 3 et 4 du 31.03.16 au 23.06.16 (HE-Arc)

Numéro de la salle	Taille de la salle (m2)	Nombre de piège	Nom du piège	Date de pose	Date de relevé	Temps de pose (jours)
[redacted]	31.33	1	[redacted]01	31.03.2026	12.05.2026	42
						Total salle [redacted]
[redacted]	67.99	8	[redacted]01	31.03.2026	12.05.2026	42
			[redacted]02	31.03.2026	12.05.2026	42
			[redacted]03	31.03.2026	12.05.2026	42
			[redacted]04	31.03.2026	12.05.2026	42
			[redacted]05	31.03.2026	12.05.2026	42
			[redacted]06	31.03.2026	12.05.2026	42
			[redacted]07	31.03.2026	12.05.2026	42
			[redacted]08	31.03.2026	12.05.2026	42
						Total salle [redacted]
[redacted]	135.76	4	[redacted]01	31.03.2026	12.05.2026	42
			[redacted]02	31.03.2026	12.05.2026	42
			[redacted]03	30.04.2026	12.05.2026	12
			[redacted]04	30.04.2026	12.05.2026	12
						Total salle [redacted]
Total par étage	235.08	13		Date relevé	12.05.2026	Total par espèce pour l'étage

Kératophage					Polyphage			Indicateur de xylophage	
Coleoptera			Lepidoptera		Coleoptera		Psocodea	Hymenoptera	
Anthrenus verbasci	*Anthrenus sp.*		*Tineola bisselliella*		*Stegobium paniceum*		*Liposcelis sp.*	*Sclerodermus sp.*	
Adulte	Adulte	Larve	Adulte	Larve	Adulte	Larve	Adulte	Adulte	Larve
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Indicateurs climatiques									
Acari		Araneae				Collembola		Isopoda	Scutigeromorpha
Acari sp.	*Allothrombium sp.*	*Dsydera crocata*	*Pholcidae sp.*	*Scytodes thoracica*	*Zoropsis spinimana*	*Entomobryomorpha sp. 1*	*Entomobryomorpha sp. 2*	*Oniscidea sp.*	*Scutigera coleoptrata*
1	0	0	0	1	0	2	0	0	0
1	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	**0**	**0**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	**1**
1	0	0	2	0	3	0	0	0	0
0	0	0	1	0	4	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	**0**	**0**	**4**	**0**	**8**	**0**	**1**	**0**	**0**
2	**0**	**0**	**5**	**2**	**8**	**2**	**1**	**1**	**1**

Hôtes occasionnels								
Coleoptera	Diptera				Hymenoptera		Lepidoptera	
Poecilus sp.	*Chironomidae sp.*	*Culicidae sp.*	*Psychodidae sp.*	*Sciaridae sp.*	*Sceliphron sp.*	*Vespa crabro*	*Agrotis exclamationis Adulte*	*Agrotis exclamationis Larve*
0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0	0	0	1	0	0	5	0	0
0	0	0	0	0	0	2	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**8**	**0**	**0**
0	**1**	**0**	**1**	**0**	**0**	**8**	**0**	**0**

Non identifié		Total d'individus par pièges	Taille de la population (POI) en (nombre d'invidus par piège x m2 x nombre de piège/ temps de pose en jour)	Date de pose	Date de relevé	Temps de pose (jours)
Coleoptera sp.						
Coleoptera sp.						
Adulte	Larve					
0	0	5	/	12.05.2026	23.06.2026	42
0	0	5	0.003799796			Total salle [redacted]
0	0	0	/	12.05.2026	23.06.2026	42
0	0	0	/			0
0	0	1	/	12.05.2026	23.06.2026	42
0	0	0	/	12.05.2026	23.06.2026	42
0	0	0	/			0
0	0	2	/	12.05.2026	23.06.2026	42
0	0	1	/			0
0	0	0	/			0
0	0	4	0.000175096			Total salle [redacted]
0	0	12	/	12.05.2026	23.06.2026	42
1	0	13	/	12.05.2026	23.06.2026	42
0	0	2	/	09.06.2026	23.06.2026	14
0	0	1	/	09.06.2026	23.06.2026	14
1	0	28	0.001227657			Total salle [redacted]
1	0	37	0.000288266	Date relevé	23.06.2026	Total par espèce pour l'étage

Kératophage					Polyphage			Indicateur de xylophage	
Coleoptera			Lepidoptera		Coleoptera		Psocodea	Hymenoptera	
Anthrenus verbasci	*Anthrenus sp.*		*Tineola bisselliella*		*Stegobium paniceum*		*Liposcelis sp.*	*Sclerodermus sp.*	
Adulte	Adulte	Larve	Adulte	Larve	Adulte	Larve	Adulte	Adulte	Larve
0	0	0	1	10	2	0	0	0	0
0	0	0	1	10	2	0	0	0	0
0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	2	0	0	1	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	0	0	1	0	1	0	0
0	0	3	0	0	2	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	4	0	0	3	0	1	0	0
1	1	6	1	10	6	0	2	0	0

Indicateurs climatiques									
Acari		Araneae				Collembola		Isopoda	cutigeromorph
Acari sp.	***Allothrombium sp.***	***Dysdera crocata***	***Pholcidae sp.***	***Scytodes thoracica***	***Zoropsis spinimana***	***Entomobryomorpha sp. 1***	***Entomobryomorpha sp. 2***	***Oniscidea sp.***	***Scutigera coleoptrata***
0	4	0	0	0	0	13	0	0	0
0	**4**	**0**	**0**	**0**	**0**	**13**	**0**	**0**	**0**
0	1	1	1	0	0	16	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	**1**	**1**	**1**	**0**	**0**	**18**	**0**	**0**	**0**
7	0	0	3	0	1	35	0	0	2
0	2	0	0	0	0	10	0	0	0
0	2	0	1	0	0	7	0	0	1
0	1	0	0	0	0	11	0	0	1
7	**5**	**0**	**4**	**0**	**1**	**63**	**0**	**0**	**4**
7	**10**	**1**	**5**	**0**	**1**	**94**	**0**	**0**	**4**

Hôtes occasionnels								
Coleoptera	Diptera				Hymenoptera		Lepidoptera	
Poecilus sp.	***Chironomidae sp.***	***Culicidae sp.***	***Psychodidae sp.***	***Sciaridae sp.***	***Sceliphron sp.***	***Vespa crabro***	***Agrotis exclamationis Adulte***	***Agrotis exclamationis Larve***
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
0	0	2	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	20
0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	**0**	**2**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**20**
0	**0**	**2**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**20**

Non identifié		Total d'individus par pièges	Taille de la population (POI) en (nombre d'invidus par piège x m2 x nombre de piège/ temps de pose en jour)
Coleoptera sp.			
Coleoptera sp.			
Adulte	Larve		
0	0	30	/
0	0	30	0.022798778
0	0	22	/
0	0	0	/
0	0	2	/
0	0	0	/
0	0	0	/
0	0	2	/
0	0	0	/
0	0	0	/
0	0	25	0.001094349
0	0	51	/
0	0	38	/
0	0	17	/
0	0	14	/
0	0	120	0.005261386
0	0	175	0.00136342

Tableau 3: Tableau complet d'identification des spécimens (HE-Arc)

Ravageurs

Base de données identification des spécimens

Type	Ordre	Nom scientifique du spécimen	Caractéristiques morphologiques adultes
Kératophage	Coleoptera	***Anthrenus verbasci***	 *Anthrenus verbasci* adulte sur une piège (HE-Arc) C'est un insecte qui mesure entre 2 et 4 mm, son corps est de forme ronde et est recouvert de petites écailles de couleur noir, doré/brun et blanc. Il possède deux petites antennes qui se terminent par une petite masse. Ce spécimen est reconnaissable grâce à est ces écailles en forme de pétales. (What's Eating Your Collection 2026)

Caractéristiques morphologiques larves	Régime alimentaire adulte	Régime alimentaire larve	Habitat
  Larves d'*Anthrenu* s sp. sur un pège (HE-Arc) Les larves *d'Anthrenus* sont courtes et possèdent de longs poils sur le corps et des touffes de poils plus importantes et bien visibles sur les derniers segments. Identifier précisément l'espèce à partir de la larve est compliqué et requiert l'utilisation d'un microscope. Les larves *d'Anthrenus verbasci* ont tendance à être d'une teinte rouge-brun. En raison de la difficulté à identifier l'espèce à partir de la larve, il est conseillé d'uniquement indiqué le genre *Anthrenus* lors de l'identification et de préciser l'espèce ultérieurement en observant des espèces adultes. (NOTTON 2018, p. 14)	L'adulte se nourrit de pollen et de nectar, il ne représente pas de risque pour les collections.	La **larve** est **kératophage**, elle se nourrit notamment de fourrure, de plume et de laine. Les larves représentent un **danger** pour les **collections** qui contiennent de la kératine, car elles sont particulièrement **voraces** et peuvent rapidement dévorer les fourrures, plumes, spécimen naturalisé ainsi que les textiles contenant de la laine. Cependant, le coton propre n'est pas attaqué. (source : Integrated Pest Management in Cultural Heritage, p. 19). Elles consomment aussi de la chitine (autre insectes) et des matériaux à base de collagène (cuir, colle de reliure).	**Elles peuvent être trouvées en extérieur près des plantes ou en interieur. Elles affectionnent, les zones sombres, peu fréquentées. On peut les retrouver derrière les plinthes, dans les tapis ou dans les nids d'animaux.**

Régime alimentaire larve	Habitat	Période de reproduction	Traces d'infestation	Remarques	Sources / bibliographie
La **larve** est **kératophage**, elle se nourrit notamment de fourrure, de plume et de laine. Les larves représentent un **danger** pour les **collections** qui contiennent de la kératine, car elles sont particulièrement **voraces** et peuvent rapidement dévorer les fourrures, plumes, spécimen naturalisé ainsi que les textiles contenant de la laine. Cependant, le coton propre n'est pas attaqué. (source : Integrated Pest Management in Cultural Heritage, p. 19). Elles consomment aussi de la chitine (autre insectes) et des matériaux à base de collagène (cuir, colle de reliure).	**Elles peuvent être trouvées en extérieur près des plantes ou en interieur. Elles affectionnent, les zones sombres, peu fréquentées. On peut les retrouver derrière les plinthes, dans les tapis ou dans les nids d'animaux.**	Les adultes se reproduisent à la fin du printemps et au début de l'été à l'extérieur, puis pondent leurs œufs à l'intérieur dans des fissures du bois. Les larves vont ensuite se développer et se nourrir du bois. Leur développement complet peut prendre plusieurs années ou être très rapide si elles sont dans des conditions favorables.	Présence de mues larvaire, de trous rongés ainsi que d'excréments.	/	https://www.bafu.admin.ch/fr/parasites-des-textiles Integrated Pest Management in Cultural Heritage; Pinniger 2015, pp.18-20

<table>
<tr><td rowspan="3">Kératophage</td><td rowspan="3">Coleoptera</td><td rowspan="3">Anthrenus sp.</td><td>  </td></tr>
<tr><td>Anthrenus sp. adulte sur une piège (HE-Arc)</td></tr>
<tr><td>C’est un insecte qui mesure entre 2 et 4 mm, son corps est de forme ronde et est recouvert de petites écailles de couleur noir, /brun et blanc et un peu orange. Il possède deux petites antennes qui se terminent par une petite masse.</td></tr>
<tr><td>  
Larves d’Anthrenu s sp. sur un pège (HE-Arc)
Les larves d’Anthrenus sont courtes et possèdent de longs poils sur le corps et des touffes de poils plus importantes et bien visibles sur les derniers segments. Identifier précisément l’espèce à partir de la larve est compliqué et requiert l’utilisation d’un microscope. Les larves d’Anthrenus verbasci ont tendance à être d’une teinte rouge-brun. En raison de la difficulté à identifier l’espèce à partir de la larve, il est conseillé d’uniquement indiqué le genre Anthrenus lors de l’identification et de préciser l’espèce ultérieurement en observant des espèces adultes. (NOTTON 2018, p. 14)</td><td>L’adulte se nourrit de pollen et de nectar, il ne représente pas de risque pour les collections.</td><td>La larve est kératophage, elle se nourrit notamment de fourrure, de plume et de laine. Les larves représentent un danger pour les collections qui contiennent de la kératine, car elles sont particulièrement voraces et peuvent rapidement dévorer les fourrures, plumes, spécimen naturalisé ainsi que les textiles contenant de la laine. Cependant, le coton propre n’est pas attaqué. (source : Integrated Pest Management in Cultural Heritage, p. 19). Elles consomment aussi de la chitine (autre insectes) et des matériaux à base de collagène (cuir, colle de reliure).</td><td>Elles peuvent être trouvées en extérieur près des plantes ou en interieur. Elles affectionnent, les zones sombres, peu fréquentées. On peut les retrouver derrière les plinthes, dans les tapis ou dans les nids d’animaux.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Les adultes se reproduisent à la fin du printemps et au début de l’été à l’extérieur, puis pondent leurs œufs à l’intérieur dans des fissures du bois. Les larves vont ensuite se développer et se nourrir du bois. Leur développement complet peut prendre plusieurs années ou être très rapide si elles sont dans des conditions favorables.</td><td rowspan="2">Présence de mues larvaire, de trous rongés ainsi que d’excréments.</td><td rowspan="2">/</td><td>https://www.bafu.admin.ch/fr/parasites-des-textiles</td></tr>
<tr><td>Integrated Pest Management in Cultural Heritage; Pinniger 2015, pp.18-20</td></tr>
</table>

Kératophage	Lepidoptera	***Tineola bisselliella***	 *Tineola bisselliella* sur un piège (HE-Arc) Cette espèce mesure environ 10mm de long. Son corps est de forme ovale allongé.Les deux ailes antérieures sont pointue, de couleur jaune à gris satiné. Les deux ailes postérieures ont une coloration qui varie entre du blanc et du gris satiné, et leurs bordures effilées. La tête est relativement petite et porte une touffe dense de poils brun. Deux antennes longues et fines, mais plus courtes que le corps partent de la tête. Les yeux sont noirs et gros.

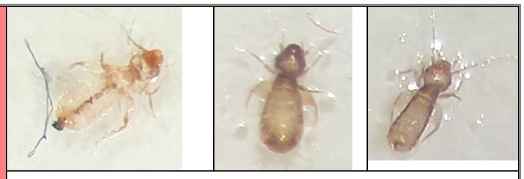
 Larves de *Tineola bisselliella* sur un piège(HE-Arc) Les chenilles sont très petites, elles mesurents moins d'1 mm au début, puis 10 à 12 mm de longeur final. Leur corps est blanc et luisant. Il est de forme oval, et s'allongera et augmentera en diamètre au cours du développement. La chenille s'entour d'un petit manchons soyeux, afin de se protéger lors de son développement.	Les adultes ne se nourrissent pas, ils restent en vie durant une vingtaine de jour grâce aux réserves d'énergie accumulée durant leur stade larvaire.	Les larves sont **kératophages**. Elles consomment principalement les matériaux à base de **kératine** (poils, peaux, fourrures, cornes, plumes) mais **aussi** les **fibres naturelles** (laines, soie, etc). Cependant, les fibres synthétiques ne sont pas consommées. Les larves consomment aussi d'autres insectes morts. De part leur régime alimentaire varié, les larves de cette espèce **peuvent être très destructrices** pour les collections.	Cette espèce apprécie les lieux abrités, peu fréquentés et chauffés. C'est une espèce active uniquement la nuit. Elle penêtre dans les bâtiments via les ouvertures et trous présents. On la retrouve également dans des nids d'oiseaux.

La période de reproduction de cette espèce ce situe d'avril à fin août. C'est durant cette période que la ponte se produit et donc que des larves ou imago peuvent être le plus observés. On observe normalement une génération par an, cependant, si les conditions sont favorables, il possible d'observer jusqu'à 4 générations par an. Les conditions optimal de développement de cette espèce sont entre 25°C et 28°C. Cette espèce présente une très bonne tolérance à des conditions d'hygrométrie extrême.	Des toiles ainsi que des déjections et des trous peuvent être observés sur les objets attaqués.	/	http://insectes-nuisibles.cicrp.fr/fr/les-insectes-de-a-a-z/tineola-bisselliella https://www.whatseatingyourcollection.com/identify?obj=102 Integrated Pest Management in Cultural Heritage; Pinniger pp.27-31

Polyphage	Coleoptera	**Stegobium paniceum**		
			Stegobium paniceum sur un piège (HE-Arc)	
			Cette espèce mesure entre 2 et 3,7 mm de longueur. Son corps est de forme ovale et de courleur brun-roux. Il est recouvert de petites soies. Sur ces élytres sont présentes des rangées de points enfoncés, ce qui crée un motif de stries. Deux antennes sont présentes sur sa tête, les trois derniers segments des antennes sont plus larges et forme des massues.	

Aucune photo libre de droit a été trouvée pour illustrer les larves de ce spécimen	Les adultes ne se nourrissent pas, ils restent en vie durant une vingtaine de jour grâce aux réserves d'énergie accumulée durant leur stade larvaire.	Les larves sont particulièrement voraces. Ce sont avant tout des ravageurs des denrée alimentaires (pain, blé, farine, café, etc). Mais ils consomment également, les collections entomologiques, les animaux naturalisés, les cuirs, les reliures, les archives, les parchemins. Ils peuvent également manger les colles à base de pâte ou de farine.	Cette espèce ne possède pas d'habitat particulier, on la retrouve à proximité de source de nourriture.
Les larves mesures entre 4 à 5 mm de longeur une fois développées. Leur corps est semblable à celui d'un ver de couleur blanc. Les larves possèdent un apsect luisant.			

Leur développement dépends des conditions thermo-hygrométriques ambiantes. De manière générale, en dessous de 15°C et au dessus de 34°C les larves ne se développent pas. Si le climat est favorable, il peut y avoir jusqu'à quatre générations par an.	Présence de petits trous rond sur les matériaux infestés	/	http://insectes-nuisibles.cicrp.fr/fr/les-insectes-de-a-a-z/stegobium-paniceum-linnaeus-1758
			https://www.whatseatingyourcollection.com/identify?obj=133
			Integrated Pest Management in Cultural Heritage; Pinniger pp.31-33

Polyphage	Psocodea	***Liposcelis sp.***	 *Psocodea sp.* sur un piège(HE-Arc)		
			Les spécimens mesurent entre 1 et 1,5 mm environ. Leur corps est de forme oval allongé, avec une tête un peu triangulaire, qui porte 2 antennes. Les deux fémurs postérieurs sont particulièrement élargies et visibles. La coloration de leur corps varie du translucide au brun.		
/		C'est une espèce omnivore, qui consomme des moisissures et des levures, mais aussi de l'amidon, de la chitine (insecte), du collagène, des végétaux (épices, herbiers, etc), de la kératine, du papier ainsi que tout les matériaux humides.	/		Ils affectionnent les lieux sombres et humide. C'est une espèce assez présente en Europe.
Il n'y a pas de période de reproduction spécifique pour cette famille. Cependant leur capacité à se reproduire dépend fortment de l'humidité relative et température ambiante. Leurs conditions optimales de développement sont : entre 27.5°C et 35°C avec une humidité relative entre 75% et 90%.		Cette espèce peut dégrader des collections d'insectes, d'animaux naturalisés, d'herbier et des mycothèques. Mais aussi, des vieux livres, des archives (colle des reliures), des tapisseries, des boiseries, des cuirs et le plâtre. D'autres matériaux non listés sont aussi susptibles d'être dégradés.	Cette espèce est aussi un indicateur climatique qui souligne une humidité, c'est pourquoi ce spécimen est aussi présent dans l'onglet indicateur climatique.	https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/publications-conservation-preservation/notes-institut-canadien- http://insectes-nuisibles.cicrp.fr/fr/les-insectes-de-a-a-z/liposcelis-corrodens-heymons-1909-et-liposcelis-decolor-pearman-1925	

Indicateur de xylophage

Type	Ordre	Nom scientifique du spécimen	Caractéristiques morphologiques adultes
Indicateur de xylophage	Hymenoptera	***Sclerodermus sp.***	 Femelle S*clerodermus domesticus* sur un piège, (HE-Arc) Sclerodermus sp. mesure entre 1 à 10mm de long, les mâles possèdent des ailes, mais les femelles sont aptères. Le corps est de couleur brun-orangée. Deux petits yeux noirs sont visibles latéralement sur la tête. Les antennes sont courtes et fines. Un étranglement net sépare le thorax de l'abdomen et se dernier est noir avec un léger aspect de rayure. L'abdomen des femelles se termine par un aiguillon (en pointe). (Suzzoni-Blatger 2003)

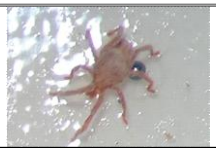
Régime alimentaire adulte	Régime alimentaire larve	Habitat	Période de reproduction
Les adultes se nourrissent de diverses larves de coléoptères, de miellat, de nectar de plantes,	Les larves se nourrissent de coléoptère, de xylophage, de scolytes, longicornes, coléoptères des meubles et larves de charançon.	Adultes: Les jeunes sclerodermus domesticus ont tendance à habiter « la matière en décomposition, à l'intérieur et sur d'autres organismes (relation parasitaires et symbiotiques). » (Picture Insect) Larves : Les fissures du bois accueillent souvent des œufs de cette espèce. Puis les larves, qui ont un mode de vie parasitaire, vont cherchez des hôtes comme des larves de coléoptère xylophage. Les larves seront retrouvées sur ou à l'intérieur de ces hôtes. Les nymphes de sclerdermus domesticus, se retrouvent souvent proche l'hôte, dans du bois ou dans une zone abritée. Pour finir, les adultes se trouvent souvent à proximité de bois infesté (recherche de partenaires et d'hôtes).	Leur période de reproduction s'étend de la fin du printemps jusqu'à la fin de l'été. La température influence beaucoup le capacité à se reproduire. De manière général, en dessous de 18°C ils ne se développent pas, entre 24°C et 30°C leur activité est maximale.

Remarques	Sources / bibliographie
Toxicité : La piqûre de *Sclerodermus sp.* peut provoquer douleur et gonflement chez les animaux. Chez une personne allergique, la réaction peut être plus grave.	(Suzzoni-Blatger 2003; Picture Insect)
Particularité : C'est une espèce parasite des ravageurs. La larve pendant son développement parasite spécifiquement les larves de coléoptères xylophages, et participe ainsi à la régulation de ces espèces.	

Indicateurs climatiques

Type	Ordre	Nom scientifique du spécimen	Caractéristiques morphologiques adultes	Régime alimentaire adulte
Indicateur climatique d'humidité	Acari	**Acari *sp.***	 *Acari sp.* 1 sur un piège (HE-Arc) Ils possèdent huit pattes, un corps en deux parties et mesurent moins d'1mm.	Selon l'espèce, ils peuvent consommer des végétaux, de la matière organique en décomposition, ou être des prédateurs d'autres insectes ou acarien.

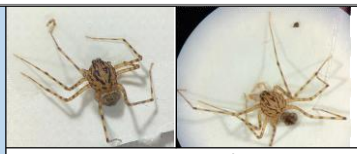
Habitat	Période de reproduction	Remarques	Sources / bibliographie
Ils vivent partout, dans les textiles, dans la litterie, et dans la poussière.	Ils ne possèdent pas de période de reproduction spécifique, ils sont observables toute l'année. Mais les températures un peu chaude (env.20°C) d'avril à juin et de septembre à octobre favorise leur reproduction.	/	https://ephytia.inrae.fr/fr/C/25147/jardibiodiv-Acariens https://www.universalis.fr/encyclopedie/acariens/2-nutrition-et-excretion/

Indicateur climatique d'humidité	Acari	***Allothrombium sp.***	 *Allothrombium sp.* sur un piège (HE-Arc) Ils possèdent huit pattes, un corps en deux parties et mesurent entre 1 et 3mm. Leur corps est rouge avec un aspect duveteux, ce qui les rend reconnaissables.	Ils se nourrissent d'autres arthropodes.

On les observes sur des éléments en bois, les murs ou les sols.	Ils sont observables toutes l'années.	/	https://jessica-joachim.com/arachnides-2/acariens/trombidiidae/allothrombium-sp/

Indicateur climatique d'humidité	Araneae	***Dysdera crocata***	 *Dysdera crocata* sur un piège (HE-Arc Dysdera possède un céphalothorax de couleur rouge, un abdomen beige et des pattes orangées. Les spécimens mesurent entre 9 à 13 mm pour les mâles et 11 à 17 mm pour les femelles. (Dysdera crocata; Dysdère armée (Dysdera crocata))	Le genre Dysdera, est carnivore, il chasse la nuit et apprécie particulièrement les cloportes. (WEGNER, Ph.D. BCE 2011, pp. 42-43)
Ce genre est présent dans les milieux humides, il est également trouvé dans des bâtiments. C'est un genre répandu en Europe.	Il n'y a pas de période de reproduction spécifique, durant toute l'année les adultes sont présents.	/	(WEGNER, Ph.D. BCE 2011, pp. 42-43) (Dysdera crocata; Dysdère armée (Dysdera crocata))	

Indicateur climatique d'humidité	Araneae	**Pholcidae *sp.***	 *Pholcidae sp.* sur piège (HE-Arc) Pholcus est un genre appartenant à la famille des Pholcidae. Le genre Pholcus, possède de grandes et fines pattes et un petit corps. Les femelles mesurent entre 7-10 mm et les mâles 6-9 mm. Pholcus contient plusieurs espèces, qui se distingue notamment par leur taille ainsi que le motif présent sur leur corps.	C'est un genre carnivore, qui consomme d'autres athropodes et arachinides. (A.Canard - Université de Rennes / Services du Patrimoine Naturel, MNHN 2014)
C'est un genre qui est souvent retrouvé dans des espaces sombres et humides. Il est commun dans les habitations.	Il n'y a pas de période de reproduction spécifique, durant toute l'année les adultes sont présents.	/	(A.Canard - Université de Rennes / Services du Patrimoine Naturel, MNHN 2014; E.Tenczar) ; https://theraulaz.ch/fr/macrophotography/araneae/pholcoidea/pholcidae/	

Indicateur climatique d'humidité	Araneae	***Scytodes thoracica***	 *Scytodes thoracica* sur un piège (HE-Arc) Scytodes thoracica mesure entre 4-5mm pour les femelles et 3-4 mm pour les mâles. Elle possède un corps jaunâtre et présente des tâches noires sur son dos. Ces pattes possèdent également un motif de « rayure » à base de bandes noires. Le céphalothorax de cette espèce est particulièrement « rond et bombé ».	Cette espèce est carnivore, elle consomme d'autres arthropodes, et chasse la nuit.

C'est une espèce qui est souvent retrouver dans les intérieurs en Europe, sauf au Sud de l'Europe, où l'on peu la retrouver en extérieur.	Cette espèce est observable toute l'année, elle n'a pas vraiment de période de reproduction spécifique.	/	(OGER; INPN 2014; JOACHIM)

Indicateur climatique d'humidité	Araneae	***Zoropsis spinimana***	 *Zoropsis spinimana* sur un piège (HE-Arc) Cette espèce mesure jusqu'à 2 cm de long pour les femelles et moins de 1,5 cm de long pour les mâles. Son corps est de couleur brun. Elle possède deux tâches foncée sur l'abdomen et une bande claire similaire à une étoile sur le céphalothorax. De manière général, cette espèce possède une stature robuste.	C'est une espèce prédactrice, qui consomme d'autres athropodes.

C'est un espèce fréquement trouvé en europe dans les bâtiements. Elle affectionne les coins et pièces sombre, à l'abri de la lumière	La période de reproduction à lieu en automne, mais le développement des spécimens peuvent prendre du temps. C'est pourquoi, cette espèce peut être trouvée toute l'année.	/	https://lepus.infofauna.ch/carto/10340

Indicateur climatique d'humidité	Collembola	**Arthropleona *sp. 1***	 *Athropleona sp. 1,* sur un piège (HE-Arc) Les collembola Athropleona sp. Mesure entre 1mm et 3 mm de long. Possède à leur extrémité une furca (appendice en forme de fourche)	Ils sont fongivores (champignons) et saprophages (algue et bactérie sur des végétaux en décomposition).

Habitat très varié, c'est une famille très répandue dans le monde. Elle est généralement présente dans des lieus humides avec de la matière en décomposition à proximité.	Ils ne possèdent pas de période de reproduction spécifique, ils sont observables toute l'année	Ces spécimens ne mordent pas et ne représentent pas de danger pour l'humain. Pour les éliminer, il suffit de diminuer l'humidité des locaux, avec un déshumidificateur par exemple.	https://espacepourlavie.ca/insectes-arthropodes/collemboles https://petehillmansnaturephotography.wordpress.com/class-collembola-the-springtails/ https://ephytia.inrae.fr/fr/C/25145/jardibiodiv-Collemboles-arthropleones

Indicateur climatique d'humidité	Collembola	**Arthropleona *sp. 2***	 *Athropleona sp. 2* , sur un piège(HE-Arc) Les collembola Athropleona sp. Mesure entre 1mm et 3 mm de long. Possède à leur extrémité une furca (appendice en forme de fourche)	Ils sont fongivores (champignons) et saprophages (algue et bactérie sur des végétaux en décomposition).

Habitat très varié, c'est une famille très répandue dans le monde. Elle est généralement présente dans des lieus humides avec de la matière en décomposition à proximité.	Ils ne possèdent pas de période de reproduction spécifique, ils sont observables toute l'année	/	https://espacepourlavie.ca/insectes-arthropodes/collemboles https://petehillmansnaturephotography.wordpress.com/class-collembola-the-springtails/

Indicateur climatique d'humidité	Isopoda	**Oniscidea *sp.***	  *Oniscidea sp.* sur un piège (HE-Arc) Cette espèce mesure entre 5 et 20 mm de long. Leur corps est généralement de couleur foncé et surmonté de petites tâches pâles. Leur corps est composé de nombreux segments (19). La tête porte deux paires d'antennes, dont une peu visible.		Ce sont de détritivores et herbivores, ils consomment donc principalement des végétaux morts.
On retrouve cette espèce dans des zones humides, le plus souvent sous des pierre ou dans du bois mort. Cependant on peut aussi les retrouver en intérieur si le taux d'humidité est suffisament élevée.		Ils se reproduisent généralement d'avril à juin.		Ils sont la principale source de nourriture de Araneae *Dysdera sp.*	https://isopode.fr/les-isopodes/

Indicateur climatique d'humidité	Psocodea	***Liposcelis sp.***	   *Psocodea sp.* sur un piège(HE-Arc) Les spécimens mesurent entre 1 et 1,5 mm environ. Leur corps est de forme oval allongé, avec une tête un peu triangulaire, qui porte 2 antennes. Les deux fémurs postérieurs sont particulièrement élargies et visibles. La coloration de leur corps varie du translucide au brun.		C'est une espèce omnivore, qui consomme des moisissures et des levures, mais aussi de l'amidon, de la chitine (insecte), du collagène, des végétaux (épices, herbiers, etc), de la kératine, du papier ainsi que tout les matériaux humides.
Ils affectionnent les lieux sombres et humide. C'est une espèce assez présente en Europe.		Il n'y a pas de période de reproduction spécifique pour cette famille. Cependant leur capacité à se reproduire dépend fortment de l'humidité relative et température ambiante. Leurs conditions optimales de développement sont : entre 27.5°C et 35°C avec une humidité relative entre 75% et 90%.		Cette espèce peut dégrader des collections d'insectes, d'animaux naturalisés, d'herbier et des mycothèques. Mais aussi, des vieux livres, des archives (colle des reliures), des tapisseries, des boiseries, des cuirs et le plâtre. D'autres matériaux non listés sont aussi susptibles d'être dégradés.	https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/publications-conservation-preservation/notes-institut-canadien- http://insectes-nuisibles.cicrp.fr/fr/les-insectes-de-a-a-z/liposcelis-corrodens-heymons-1909-et-liposcelis-decolor-pearman-1925

Indicateur climatique d'humidité	Scutigeromorpha	***Scutigera coleoptrata***	 *Scutigera coleoptrata* sur un piège (HE-Arc) Cette espèce mesure entre 30 et 50 mm. Elles possèdent un nombre de pattes importants (plus de 10), celles-ci sont fine et strié par des bandes sombres. Son corps est de couleur brunâtre et trois bandes longitudinales sombre sont situées sur son dos. Sa tête porte deux antennes très fines et longues	C'est un prédateur, il consomme des insectes et des cloportes.

Cette espèce apprécie les milieux sombres, humide et frais.	La femelle effectue la ponte des œufs au printemps.	Cette espèce joue un rôle dans le contrôle de la population d'autres spécimens (insectes, araignée, mouche, etc.). Cette espèce ne présente pas de danger pour l'humain.	https://observatoire-fauna.fr/programmes/referentiel-especes/fiche-espece/234482 https://nuisiblock-france.com/scutigere-veloce/

Hôtes occasionnels

Type	Ordre	Nom scientifique du spécimen	Caractéristiques morphologiques adultes	Caractéristiques morphologiques larves
Hôtes occasionnels	Coleoptera	***Poecilus sp.***	 Carabidae poecilus sp. sur un piège(HE-Arc) Carabidae poecilus sp. mesure entre 9 et 13 mm . Son corps est de forme oval et de couleur vert-bleuté avec des reflets métalique chaud. Il possède deux antennes plus courtes que sont corps et dont les deux premiers segments sont orangé/ beige, le reste des antennes est noir. Les élytres (paires d'ailes rigides) dans son dos sont marquées par un motif longitudinale.	/

Régime alimentaire adulte	Régime alimentaire larve	Habitat	Période de reproduction	Remarques	Sources / bibliographie
Espèce prédatrice, se nourrissant de nombreux arthropodes.	/	Spécimens souvent trouvé en extérieur, dans les champs et prairie	Ils se reproduisent principalement au printemps et se développe jusqu'en été. On peut croiser des spécimens durant toute l'année, mais ils sont prinicpalement présent d'avril à septembre.	/	https://species.infofauna.ch/groupe/101/biologie/2010 (Thiele 1977, Oberholzer & Frank 2003, Trautner & Rietze 2017, El-Danasoury & Iglesias-Piñeiro 2017, Gaba et al. 2019)

Hôtes occasionnels	Diptera	**Chironomidae *sp.***	 *Chironomidae sp.* sur un piège (HE-Arc) Spécimen mesurant X, il possède deux ailes membraneuse transparente. Son throax est relativement rond et son abdomen est plus fin et allongé. Son corps est de couleur verte. Sa tête porte deux longues antennes plumeuses.	/	
Les adultes consomment du néctar et du miellat	/	Il apprécie les milieux humides et la lumière.	Leur période de reproduction s'étend du printemps jusqu'à la fin de l'été.	/	https://www.abatextermination.ca/chironomes-ne-piquent-pas/ https://ephytia.inrae.fr/fr/C/11336/Hyp-encyclopedie-en-protection-des-plantes-Chironomidae

Hôtes occasionnels	Diptera	**Culicidae *sp.***	 *Culicidae sp.* sur un piège (HE-Arc) Il mesure entre 1 et 5mm. Il ont deux ailes recouvertes d'écailles. Leur adbomen est allongé et un peu bombé. Leur pattes sont longues et fines.	/	
Le femelles consomment du sang. Les mâles consomment du néctar.	/	Il affectione les lieux humides avec de l'ombre pour s'abriter durant la journée	Ils sont présent principalement au printemps et durant l'été.	/	https://www.bugguide.net/node/view/169

Hôtes occasionnels	Diptera	**Psychodidae *sp.***	  *Psychodidae sp.* sur un piège (HE-Arc) Les spécimens mesurent entre 2 et 3 mm. Ils ont un corps relativement petits par rapport à la taille de leur ailes. Ils sont reconnaissable grâce à leur paire d'ailes poilues. Ils possèdent également deux antennes "plumeuse" sur la tête.		/
Les spécimens se nourrissent de graisse, de substrat humides, déchet	/	On les retrouves souvent dans des milieux humides (ex: caves, pots de fleur). On peut aussi les retrouver dans les canalisations.	La reproduction s'effectue durant les mois chauds, ce qui correspond à la période printemps-été.	/	https://www.abatextermination.ca/la-mouche-a-drains/

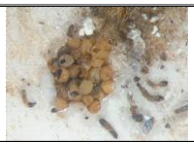
Hôtes occasionnels	Diptera	**Sciaridae *sp.***	  *Sciaridae sp.* sur un piège (HE-Arc) Les spécimens mesurent entre 2 et 4mm de longeur. Ils possèdent deux ailes membraneuses avec un motif caractéristique en forme de Y sur leur extrémité.		/
Les adultes se nourrissent de nectar et de sucs végétaux.	/	Cette famille se trouve à proximité des plantes, dans leur terreaux.	Cette une espèce qui se reproduit en continu durant toute l'année. La chaleur ainsi que l'humidité accélèrent leur développement.	Cette famille est considéré comme un ravageur des plantes, elle ne présente donc pas de risque pour les collections	https://www.biogarten.ch/fr-ch/conseils/themes/ravageurs/sciarides ; https://www.canna.ch/fr/articles/sciarides-ravageurs-maladies

Hôtes occasionnels	Hymenoptera	***Sceliphron sp.***	 *Sceliphron sp* . sur un piège collant (HE-Arc) Sceliphron sp. mesure entre 10 et 20mm. Elle possède deux ailes membraneuses foncées. Son corps et ses pattes sont de couleur noir et jaune. Deux antennes fines et longue surmonte sa tête. Ce genre est reconnaissable grâce à la taille extrèmement fine et noir du spécimen.	/

L'adulte chasse des araignées.	/	Elle affectione les espaces protégées pour construire leur nid.	On observe cette espèce en général de mars à août.	/	https://jessica-joachim.com/insectes/hymenopteres/sphecidae/pelopee-maconne-sceliphron-caementarium/ https://scnat.ch/fr/uuid/i/dbede092-1579-570c-aa7d-0731a77268f0-Une_gu%C3%AApe_poti%C3%A8re_%C3%A0_la_maison

Hôtes occasionnels	Hymenoptera	***Vespa crabro***	 Vespa Crabro sur un piège collant,(HE-Arc) *Vespa crabo* mesure entre 18 et 28 mm, excepté la reine qui peut atteindre les 35 mm. Elle possède deux ailes membraneuses. La couleur du spécimen peut varier selon sa provenance mais les couleurs dominantes sont le jaune, le roux et le noir. Un motif de rayure noir et jaune est présent sur l'abdomen, du roux est également présent sur la partie supérieure de l'abdomen ainsi que sur le thorax, la tête et les antennes du spécimen. (Apiculteur.net 2017)	/

C'est un insecte carnivore, il se nourrit principalement de mouche, mais peut aussi consommer d'autres insectes, tels que : papillons, guêpes, araignées. Il ne présente donc pas de risque pour les collections mais indiquent la présence des individus qui constituent son régime alimentaire.	/	Cette espèce est trouvée dans les bois, mais aussi en ville. Leur nid est souvent situé en hauteur, dans un lieu sombre et protéger (ex: grenier).	Ils sont observables de mi-mai à septembre. En septembre à lieu la reproduction.	Sa piqûre peut être dangereuse pour les personnes allergiques.	https://jessica-joachim.com/insectes/hymenopteres/vespidae/frelon-deurope-vespa-crabro/ https://neature.fr/especes/frelon-europeen/

Hôtes occasionnels	Lepidoptera	**Agrotis exclamationis**	 *Agrotis exclamationis* sur un piège collant, (HE-	 *Larves de Agrotis exclamationis* sur un
			Il mesure entre 30 et 40 mm d'envergure. Son corps est de couleur beige brun. Il possède deux paires d'ailes.Les trois tâches sur les ailes forment un motif caractéristiques, la présence d'un collier noir sur le thorax permet de reconnaître l'espèce. Deux fines et longues antennens surmontent la tête.	Les larves mesurent environ 1mm, de long au départ puis elles grandissent. Leur corps est allongé et de couleur brun-roux avec la tête un peu plus foncée.

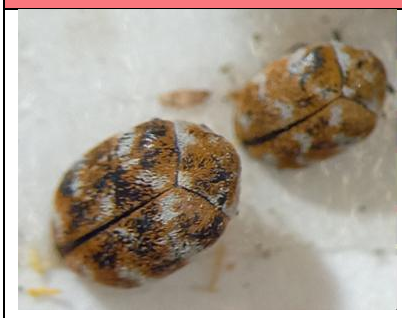
Les adultes consomment du néctar et de la sève.	Elles consomment des plantes.	Cette espèce est généralement retrouvée dans la nature, dans des prairies ou champs, mais elle peut aussi être attirée dans les bâtiements par la lumière.	Les adultes éclosent en pondent des larves au printemps, en général entre mai et juin.	/	https://jessica-joachim.com/insectes/lepidopteres/noctuidae/point-dexclamation-agrotis-exclamationis/ https://pictureinsect.com/fr/wiki/Agrotis_exclamationis.html

Non identifié

Type	Ordre	Nom scientifique du spécimen	Caractéristiques morphologiques adultes
non identifié	Coleoptera	**Coleoptera *sp.***	 *Coleoptera sp.* sur un piège (HE-Arc) Il mesure environ 5mm de long. Son corps séparé en trois partie est de couleur brun foncé. Il possède 6 pattes. Les élytres (ailes rigides) sur son dos permettent de reconnaître l'ordre des Coleoptera.

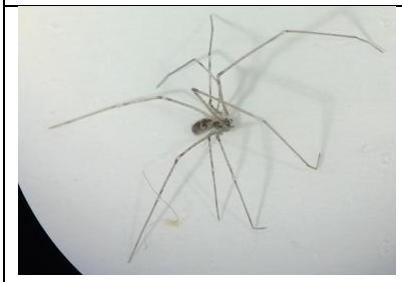
Régime alimentaire adulte	Habitat	Période de reproduction	Remarques	Sources / bibliographie
Selon l'espèce, ils peuvent consommer, des végétaux, d'autres insectes ou de la matière en décomposition	Selon les espèces, ils peuvent être présent dans la forêt, les sols, ou dans les intérieurs si une source de nourriture les attirent.	Ils se reproduisent généralement d'avril à juillet.	/	https://www.entomologie.fr/etude-entomologique-du-comportement-alimentaire-des-coleopteres/ https://coléofrance.cloudaccess.host/index.php/le-projet-coleofrance/introduction?highlight=WyJjb2xlb3B0ZXJhIl0=

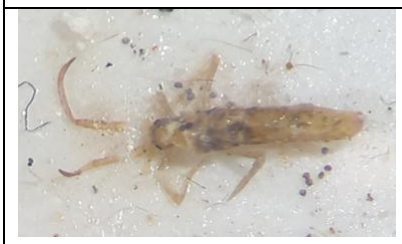
Tableau 4: Tableau d'identification des spécimens capturés

Photographies (HE-Arc)	Justification identification
Ravageurs	
	***Anthrenus verbasci*** Spécimen possédant 6 pattes, un corps en 3 segments (tête thorax, abdomen), et 2 antennes. Il appartient donc à la classe des Insecta. Il possède une paire d'ailes rigides (élytres) dans son dos. Il appartient donc à l'ordre des Coleoptera. Il mesure 3mm, et est de forme ovale. Les antennes se terminent par une petite masse. Il appartient à la famille des Dermestidae. Le corps de forme ovale est bombé. Les élytres sont recouvertes d'écailles de couleur blanc, noir et orange/ brun. C'est le genre *Anthrenus*. La forme des écailles en forme de pétales permet d'identifier l'espèce *verbasci*.
	Spécimen possédant 6 pattes, un corps en 3 segments (tête thorax, abdomen), et 2 antennes. Il appartient donc à la classe des Insecta. Il possède une paire d'ailes rigides (élytres) dans son dos. Il appartient donc à l'ordre des Coleoptera. Il mesure 3mm, et est de forme ovale. Les antennes se terminent par une petite masse. Il appartient à la famille des Dermestidae. Le corps de forme ovale est bombé. Les élytres sont recouvertes d'écailles de couleur blanc, noir et orange/ brun. C'est le genre *Anthrenus*.
	**Larves *d'Anthrenus*** Spécimen mesurant moins d'1mm , de couleur blanche avec un léger motif de rayure plus sombre. Il est de forme cylindrique allongé et est recouvert de poils. Ce sont des larves du genre *Anthrenus*.
	***Tineola bisselliella*** Spécimen possédant 6 pattes, un corps en 3 segments (tête thorax, abdomen), et 2 antennes. Il appartient donc à la classe des Insecta. Il possède deux paires d'ailles membraneuses recouvertes d'écailles. Il appartient donc à l'ordre, des Lepidoptera. Il mesure 1cm. Son corps est de forme ovale allongé. Ses ailes sont allongées et leur bordure est frangée. Elles sont repliées en forme de « toiture » sur le dos. Ses antennes sont longues et fines. Il appartient donc à la famille des Tineidae. Son corps et ses ailes sont de couleur beige doré.

	Une touffe de couleur rousse est présente sur la tête. C'est donc le genre *Tineola* et l'espèce *bisselliella*.
	**Larves de *Tineola*** Spécimen mesurant environ 1mm. Leur corps est de couleur blanc crème et de forme cylindrique (similaire à un ver). Elles possèdent un aspect luisant. Il n'y a pas de pattes visibles. Elles sont positionnées sous/derrière un spécimen *Tineola bisselliella* adulte, se sont donc probablement les larves pondues par ce spécimen adulte. Ses larves sont donc du genre *Tineola*.
	***Stegobium paniceum*** Spécimen possédant 6 pattes, un corps en 3 segments (tête thorax, abdomen), et 2 antennes (cachée). Il appartient donc à la classe des Insecta. Il possède une paire d'ailes rigides (élytres) dans son dos. Il appartient donc à l'ordre des Coleoptera. Il mesure 3mm, et est de forme ovale et bombé. Les antennes se terminent par une petite masse. Il appartient à la famille des Anobiidae. Il est de couleur brun-orangé. La tête est cachée par le thorax, qui forme un capuchon élargi à sa base. Sur les élytres est présent un motif de rainure longitudinale. Ce motif est relativement net et fin , il semble constitué de points et non de carré. C'est donc le genre *Stegobium*, et l'espèce *paniceum*.
	***Liposcelis sp.*** Spécimen possédant 6 pattes, un corps en 3 segments (tête thorax, abdomen), et 2 antennes. Il appartient donc à la classe des Insecta. Il mesure 1mm, et ne possède pas d'ailes. Son corps est de couleur beige, sa tête relativement globuleuse et large. Les antennes sont longues et filiformes. Il appartient à l'ordre Psocodea. Le corps est relativement mou et aplati ainsi que les fémurs postérieur particulièrement élargis permettent d'identifier la famille Liposcelididae et le genre *Liposcelis*. L'identification à l'espèce nécessite une observation poussée des antennes (nombre d'articles), ainsi que des nuances de couleurs de l'espèce. Cela s'avère compliquer sans un spécialiste.

Indicateur de ravageur	
 	***Sclerodermus sp.*** Spécimen possédant 6 pattes, un corps en 3 segments (tête thorax, abdomen), et 2 antennes. Il appartient donc à la classe des Insecta. Une nette séparation entre son abdomen est présente, ce dernier se termine par une pointe (un aiguillon) qui porte un léger motif de stries plus foncées. Le reste de son corps est beige-orangé. Il appartient donc à l'ordre des Hymenoptera. Il ne possède pas d'ailes. Il mesure 1-2mm, sa tête est relativement rectangulaire, les yeux sont bien visibles, le thorax et l'abdomen sont allongés et les fémurs sont assez épais. Il appartient donc à la famille des Bethylidae et au genre *Sclerodermus*. L'identification s'arrête au niveau du genre car, la détermination de l'espèce nécessite une observation plus complexe au microscope de plusieurs critères anatomiques bien précis, ce qui nécessite un spécialiste.
Potentielles traces de ravageurs	
 	**Sciure de bois et vermoulures** Petit morceau d'environ 1mm de diamètre mais leur taille varie. Ils sont de forme variées mais globalement ovale. Ils sont présents en très grande quantité sur le piège (+ de 100). Ils ont été retrouvés uniquement sur les pièges présents sous des éléments en bois ancien (stalles en bois). Ce sont probablement de la sciure de bois avec des vermoulures (excréments) produit par un xylophage.
Indicateurs climatiques	
	***Acari sp.*** Spécimen possédant 8 pattes. Il appartient à la classe des Arachnida. Il mesure 1 mm de long et à un corps compacte en 1 segment. Il appartient donc à l'ordre des Acari. L'identification s'arrête au niveau de la classe du spécimen car, même s'il est possible de dire que le spécimen possède un corps bicolore (orange et brun) qui porte des soies, cela n'est pas suffisant pour affiner l'identification (famille, genre, espèces). L'observation de l'autre face du spécimen est nécessaire pour affiner l'identification, cela n'est pas possible le spécimen étant collé sur le piège. (identification confirmée par Mme FREITAG)

	***Allothrombium* sp.** Spécimen possédant 8 pattes. Il appartient à la classe des Arachnida. Il mesure 2 mm de long et à un corps compacte en 1 segment. Il appartient donc à l'ordre des Acari. Le spécimen possède un corps de forme ovale, de couleur rouge et qui porte des petites soies courtes de couleur grise. Il appartient donc au genre *Allothrombium*. La détermination de l'espèce requiert l'observation minutieuse d'autres critères au microscope (appareil buccal), par un spécialiste. Par conséquent l'identification s'arrête au genre.
	***Dysdera crocata*** Spécimen possédant 8 pattes. Il appartient à la classe des Arachnida. Le corps est séparé en deux segments distinct : céphalothorax et abdomen. Il appartient à l'ordre Araneae. Il mesure 1.5 cm de long, ses pattes sont orangées et robuste, son céphalothorax est rouge et son abdomen est gris. Six petits yeux surmontent le céphalothorax et deux imposante chélicères sont à l'extrémité de celui-ci. Il appartient donc à la famille Dysderidae et au genre *Dysdera*. Les petites épines présentent à la base des fémurs permettent d'identifier l'espèce *crocata*. (identification confirmée par M.LORIA)
	**Pholcidae *sp.*** Spécimen possédant 8 pattes. Il appartient à la classe des Arachnida. Le corps est séparé en deux segments distinct : céphalothorax et abdomen. Il appartient à l'ordre Araneae. Il mesure 2mm, ses pattes sont longues et fines, son corps est allongé et grisâtre. Il appartient à la famille Pholcidae. L'identification s'arrête à la famille. L'observation du motif noir présent sur l'abdomen du spécimen, ne permet pas de préciser le genre ou l'espèce. (identification confirmée par M.LORIA)
	***Scytodes thoracica*** Spécimen possédant 8 pattes. Il appartient à la classe des Arachnida. Le corps est séparé en deux segments distinct : céphalothorax et abdomen. Il appartient à l'ordre Araneae. Il mesure 3mm de long, ses pattes sont fines et orangées et portent des anneaux plus foncés. Son céphalothorax est particulièrement bombé, de couleur orangé avec un motif plus sombre. Il appartient donc à la famille Scytodidae et au genre Scytodes. Le motif sur dos est en forme de « lyre » et les tibias possèdent trois anneaux sombres. Cela permet d'identifier l'espèce *thoracica*. (identification confirmée par M.LORIA)

	***Zoropsis spinimana*** Spécimen possédant 8 pattes. Il appartient à la classe des Arachnida. Le corps est séparé en deux segments distinct : céphalothorax et abdomen. Il appartient à l'ordre Araneae. Il mesure 1 cm de diamètre environ, ses pattes sont robustes et brunes avec des petites soies. Son corps est brun-beige avec un motif brun foncé et blanc. Il appartient donc à la famille des Zoropsidae. Le motif sur l'abdomen forme une sorte d'étoile blanche, ce qui permet de préciser le genre *Zoropsis* . Le motif d'étoile étant très net sur l'abdomen, on identifie l'espèce *spinimana*. (identification réalisée par M.LORIA)
	**Entomobryomorpha *sp. (1)***[22] Spécimen possédant 6 pattes, un corps segmenté en trois parties (tête thorax, abdomen). Il a également deux antennes et une furca (appendice fourchue arrière). Il mesure moins d'1mm. Il appartient donc à la classe Collembola. Son corps est de forme cylindrique allongé, ses antennes sont longues et sa furca est relativement développée. Cela permet d'identifier l'ordre Entomobryomorpha. Une identification plus précise nécessite l'observation de la face ventrale du spécimen, ce qui n'est pas possible puisque celle-ci est collée sur le piège. (identification réalisée par Mme.PODOLAK)
	**Entomobryomorpha *sp. (2)*** Spécimen possédant 6 pattes, un corps segmenté en trois parties (tête thorax, abdomen). Il a également deux antennes et une furca (qui est dissimulée sous l'abdomen). Il mesure moins d'1mm. Il appartient donc à la classe Collembola. Son corps est de forme cylindrique allongé, ses antennes sont longues. Cela permet d'identifier l'ordre Entomobryomorpha. Une identification plus précise nécessite l'observation de la face ventrale du spécimen, ce qui n'est pas possible puisque celle-ci est collée sur le piège (identification réalisée par Mme.PODOLAK)
	**Oniscidea sp.** Spécimen possédant un corps segmenté en 3 parties (tête thorax, abdomen), un exosquelette et 2 paires d'antennes. Il appartient donc au sous-embranchement des Crustacea. Il mesure environ 1 cm de long, son corps de couleur brun foncé-bleuté est relativement aplati, son thorax est constitué de 7 segments. A l'arrière de son corps, 2 appendices dépassent (uropodes). Il appartient à l'ordre des Isopoda et au sous-ordres des Oniscidea.

[22] Le chiffre 1 qui suit le nom du spécimen permet de différencier les deux espèces non identifiées d'Entomobryomorpha capturées.

	L'identification s'arrête au sous-ordre, car le spécimen étant collé, il n'est pas possible d'observer l'autre face du spécimen et donc d'avoir accès à des informations clés pour affiner l'identification.
	***Scutigera coleoptrata*** Spécimen possédant plus de 15 pattes. Son corps allongé et aplati est constitué d'une tête puis de nombreux segments. Chacun d'entre eux portent une paire de pattes. Il appartient donc à la classe Chilopoda. Il mesure 3 cm de long, son corps est rigide et constitué de 15 segments, et donc de 30 pattes. La longueur des pattes varie selon leur position (vers la tête ou vers l'arrière). Ses deux antennes sont longues et fines. Il appartient donc à l'ordre Scutigeromorpha et à la famille des Scutigeridae. La couleur brun-jaunâtre du spécimen, le motif de trois lignes plus sombre sur le dos ainsi que celui d'anneaux plus sombre sur les pattes permettent d'identifier le genre Scutigera et l'espèce coleoptrata (unique espèce de Scutigera présente en Europe).
Hôtes occasionnels	
	***Poecilus sp.*** Spécimen possédant 6 pattes, un corps en 3 segments (tête thorax, abdomen), et 2 antennes. Il appartient donc à la classe des Insecta. Il possède une paire d'ailes rigides dans son dos. Il appartient donc à l'ordre des Coleoptera. Il mesure 2,5 cm. Son corps est allongé et aplati. Il est de couleurs vertes. Les élytres possèdent un motif de stries longitudinales. Les antennes sont longues et filiformes. C'est donc la famille Carabidae. Les reflets métallique chaud (doré) du corps ainsi que les premier articles des antennes de couleur orangée et la netteté des stries sur les élytres, permettent d'identifier le genre *Poecilus*. L'identification précise de l'espèce requiert une observation poussée de la tête et du pronotum (partie supérieur du thorax). Cela nécessite de bonne connaissance de l'espèce et se révèle difficile au vue de la position du spécimen sur piège.
	**Chironomidae *sp.*** Spécimen possédant 6 pattes, un corps en 3 segments (tête thorax, abdomen), et 2 antennes. Il appartient donc à la classe des Insecta. Il possède une paire d'ailes. C'est donc l'ordre des Diptera. Il mesure 2mm. Ses pattes sont fines et longues. Son corps de couleur vert, l'abdomen est allongé et fin. La zone ou sont rattachées les ailes au corps, sont de forme ovale et de couleur brune. Ses antennes sont longues et fines et portent des soies (aspect de plume). Il appartient donc à la famille des Chironomidae. L'identification s'arrête à la famille, il faudrait

	observer en détail les organes génitaux afin de déterminer le genre ou l'espèce. Ceci n'est pas possible sur le piège.
	**Culicidae *sp*.** Spécimen possédant 6 pattes, un corps en 3 segments (tête thorax, abdomen), et 2 antennes. Il appartient donc à la classe des Insecta. Il possède une paire d'ailes. C'est donc l'ordre des Diptera. Il mesure 3mm, ses pattes sont longues et fines. Son corps de couleur brun avec un motif de bande plus sombre sur l'abdomen. Il est mince et allongé. Il appartient donc à la famille des Culicidae. Affiner l'identification nécessite un examen approfondi de l'anatomie des pattes ainsi que de la morphologie du corps et des ailes. Cela n'est pas réalisable par un non spécialiste.
	**Psychodidae *sp*.** Spécimen possédant 6 pattes, un corps en 3 segments (tête thorax, abdomen), et 2 antennes. Il appartient donc à la classe des Insecta. Il possède une paire d'ailes. C'est donc l'ordre des Diptera. Il mesure 2mm. Les ailes sont membraneuses et poilues. Il appartient donc à la famille des Psychodidae. L'identification s'arrête à la famille, il faudrait observer en détail les organes génitaux afin de déterminer le genre ou l'espèce. Ceci n'est pas possible sur le piège notamment au vu de la position du spécimen. (identification réalisée par M.FREITAG)
	**Sciaridae *sp*.** Spécimen possédant 6 pattes, un corps en 3 segments (tête thorax, abdomen), et 2 antennes. Il appartient donc à la classe des Insecta. Il possède une paire d'ailes. C'est donc l'ordre des Diptera. Il mesure 2mm, la nervation des ailes membraneuse en forme de Y à leur extrémité permet d'identifier la famille Sciaridae. Une identification plus précise n'est pas possible, elle nécessiterait un examen précis des organes génitaux. (identification confirmée par M.FREITAG)
	***Sceliphron sp.*** Spécimen possédant 6 pattes, un corps en 3 segments (tête thorax, abdomen), et 2 antennes. Il appartient donc à la classe des Insecta. Il possède une paire d'ailes membraneuse et un étranglement net sépare le thorax et l'abdomen. Il appartient à l'ordre des Hymenoptera. Ses ailes sombres, son corps de couleur jaune et noir ainsi que sa taille extrêmement fine permet d'identifier le genre *Sceliphron*. L'identification de l'espèce requiert une observation et connaissance plus poussée de ses couleurs et de son nid.

	***Vespa crabro*** Spécimen possédant 6 pattes, un corps en 3 segments (tête thorax, abdomen), et 2 antennes. Il appartient donc à la classe des Insecta. Il possède une paire d'ailes membraneuse et un étranglement net sépare le thorax et l'abdomen. Il appartient à l'ordre des Hymenoptera. Il mesure 3 cm. Ses pattes sont rousses. Son thorax est noir et roux, l'abdomen possède un motif de noir, roux et jaune. Il appartient donc à la famille Vespidae, au genre *Vespa.* Le motif et les couleurs permettent d'identifier l'espèce *crabro.*
	***Agrotis exclamationis adulte*** Spécimen possédant 6 pattes, un corps en 3 segments (tête thorax, abdomen), et 2 antennes. Il appartient donc à la classe des Insecta. Il possède deux paires d'ailles membraneuses recouvertes d'écailles. Il appartient donc à l'ordre, des Lepidoptera. Il mesure environ 4cm, son corps beige brun de forme allongé, ainsi que le motif de trois tâches sombre sur les ailes antérieures permet d'identifier le genre *Agrotis*, le collier noir sur le thorax précise l'espèce *exclamationis*.
	**Larves de *Agrotis exclamationis*** Elles mesurent environ 1mm de long et ont la forme de chenille. Leur corps de couleur roux-brun avec une tête plus foncé ainsi que leur localisation sous le spécimen adulte de *Agrotis exclamationis*, permet d'identifier ces larves comme celles de ce spécimen adultes.
Spécimen non identifié et non catégorisé	
	**Coleoptera *sp.*** Spécimen possédant 6 pattes, un corps en 3 segments (tête thorax, abdomen), et 2 antennes. Il appartient donc à la classe des Insecta. Il possède une paire d'ailes rigide (élytres) dans son dos. Il appartient donc à l'ordre des Coleoptera. Il mesure 4mm. Les pattes sont de couleur orangées, le corps est brun. On devine un motif de stries longitudinales sur les élytres. La position du spécimen et sa situation (collé sur un piège), ne permettent pas d'observer correctement d'autres éléments (anatomie des pattes, des organes génitaux, etc,) qui permettraient de préciser avec certitude la famille, le genre et l'espèce. (identification confirmée par M.FREITAG)

Annexe 3 : Fiches techniques

Fiche technique 1 piège collant modèle Museum Trap (HistoryOnics©).

Product Information Sheet

Museum Trap

Historyonics®

Insect monitor or blunder trap for the detection of insect pests in museums and domestic premises

Insect traps are a vital part of a pest management strategy to detect, identify, monitor and control insect pests in areas where valuable collections may be at risk. By using several traps in a grid system, insect infestations can be located and populations monitored.



Insect traps come in many forms for use in different environments and to catch different pests. In museums, libraries, historic houses etc., one of the most used insect traps is the wedge-shaped Historyonics Museum Trap or blunder trap.

This is a non-specific sticky trap with no attractant contained in the glue. It can be used to catch insects such as silverfish, booklice, ground beetles, carpet beetles and other crawling insects. The Museum Trap is ideal for monitoring the population of insects in a building, to assess the risk to the collection. They can also give an indication of the number of crawling pests invading a room or building.

This small cardboard trap has an inner surface which is coated with a non-toxic special insect adhesive. Insects are caught on the sticky surface by blundering into it accidentally (through intelligent placement) or by being lured to it by an added attractant.



The glue catch surface is on both the horizontal floor and back vertical wall of the trap. Size: 64mm x 64mm (base) and 39mm tall.

The Museum Trap has proven to be effective in monitoring insect pests

- The wide side and front openings will catch both crawling and flying insects
- The adhesive is non-toxic and long lasting
- As supplied, with the protective cover paper in place, it can be stored almost indefinitely and once exposed, will remain sticky for at least a year
- The narrow adhesive strip under the base can be used to secure the trap to the floor and has a dual purpose of being able to catch larvae of smaller insects.

How to Use

The Museum Trap, when properly placed and used, can alert to the presence of insect pests where they may not have been previously noted. It also allows users to identify the insects, to see whether they are pests or harmless intruders and to see at what stage of development the invaders may have reached (larvae or adults). They also indicate the number and variety of insect pests that are present.

By placing traps in a grid system and recording the catch, it is possible to assess the spread of an infestation and determine if there is a focus or hot spot. From this assessment, the source of the insects may be located (perhaps a bird's nest in a blocked-up chimney, gaps under outside doors, or an infested object) and effectively and permanently treated.

Historyonics is a trading division of Sentomol Limited, St. Maughans Green, Monmouth, NP25 5QG, South Wales, UK
Tel: +44 (0) 1600 713396 info@historyonics.com www.historyonics.com Registered in England & Wales No. 07506404.

Product Information Sheet

Museum Trap

Historyonics®

Draw a plan of the area to be monitored and mark the position of each trap on the plan. Label and date each trap and place in a grid pattern at wall – floor junctions, next to walls and corners – not in open spaces. Place traps along walls at 2 – 5 metres apart, near outside doors, beside fireplaces, wall vents etc. Check regularly and note the catch, replacing any traps that are damaged, missing or full of insects. NB: In areas where bats and small mammals are known to be active, the blunder trap can be placed inside a wire cage or the side opening reduced with masking tape.

Attractants and lures

The Museum Trap has no attractant but relies on the insect blundering into it. Where a specific species of insect is a cause for concern, the efficacy of the trap can be greatly enhanced with the addition of lures such as food attractants or pheromone dispensers. These can be directly placed onto the glue surface. (no need to open the vials)



Pheromones are usually the sex attractant that females use to lure males of the same species and so are every specific and effective to monitor for known insect pests such as clothes moths and carpet beetles.

Assembly

Divide the strip of three (as supplied) into individual traps. Fold across the serrated lines a couple of times before tearing. Pre-fold the trap into its wedge shape along the perforated fold lines. Remove the protective cover paper to expose the glue surface. Remove the strip of tape paper above the Museum Trap logo. Fold and secure by adhering the DO NOT TOUCH flap over and onto the front slope surface. If required, remove the cover paper from the tape on the underside to expose the sticky surface. Warning: the adhesive is very strong and may damage delicate surfaces. To monitor for small insects, reattach the cover paper at right angles before placing. These smaller insects can then become stuck to the glue tape on the underside.



Separate the strip of 3 into individual traps. Fold along the crease mark and tear carefully



Bend the trap along each fold line slightly then remove the cover paper, peeling slowly, and remove card window.



Form into the wedge shape and fold over top flap to secure trap



To attach the trap in place, remove paper from tape on underside.

Historyonics Social and Environmental Commitment

We are commtted to ensuring our business delivers societal benefits in improving the internal and external environments in which we live and work. We equally encourage our clients to consider carefully which products are purchased, how they are used and ultimately disposed. Please order only what you need and ensure that products and packaging materials are recycled or reused where possible. Contact us at info@historyonics.com should you require more information.

Historyonics is a trading division of Sentomol Limited, St. Maughans Green, Monmouth, NP25 5QG, South Wales, UK
Tel: +44 (0) 1600 713396 info@historyonics.com www.historyonics.com Registered in England & Wales No. 07506404.

Fiche technique 2: Tapis collant modèle 1.5mm d'épaisseur (CELOS ©)

Technical Data

CELOS®
a pure[11] brand

Sticky Mat CELOS®

Product information:

Material	Polyethylen
Application	For particle control and risk reduction in cleanrooms and controlled environments
Color	White or Blue, depending on model
Thickness	1.5 mm

Products:

Part number	*Color*	*Size*	*Inner packing*	*Quantity per case*
08040	White	66 x 114 cm	30 layers/mat	8 mats/case
08041	Blue	66 x 114 cm	30 layers/mat	8 mats/case
08044	White	46 x 117 cm	30 layers/mat	8 mats/case

Characteristics:

- Extreme high stability and adhesion
- Solid single layer due to foil thickness
- Consistent grip strength
- Layers/foils with index numbering
- Antimicrobial
- Easy usage on all surfaces
- Production and packaging in a controlled environment

Performance parameter:

	Specification	*Unit*
Adhesive after aging	450 (+/- 30)	g/mm
Back adhesive strength	200 (+/-30)	g/mm
Bottom adhesive strength	700 (+/-30)	g/mm
Heat resistance	60	°C/48h
Cold resistance	-1	°C/48h

pure[11] has made every attempt to ensure the accuracy and reliability of the information provided in this datasheet. However, the information is provided "as is" without warranty of any kind. pure[11] does not accept any responsibility or liability for the accuracy, content, completeness, legality, or reliability of the information contained.

pure[11] GmbH
Bavariafilmplatz 7 | D-82031 Grünwald
Geschäftsführer: Gitte Hansen, Julian Kropp
AG München HRB 171307
T +49 89 6499 3940
F +49 89 6499 3944
www.pure11.de
info@pure11.de

Annexe 4 : Document

Document 1: Dossier de protocoles et recommandations rédigés

Dossier protocoles et recommandations de gestion et lutte intégrée contre les ravageurs au sein du Château de Grandson



Salle [redacted], piège posé sous une stalle en bois (HE-Arc)

Rédigé par Eva Bochatay, dans le cadre de son travail de Bachelor en Conservation à la HE-Arc, mai à juillet 2026

1

Table des matières

Protocoles 3
1. Pose de pièges 4
2. Traitement du piège relevé 7
3. Contrôle des locaux et de la collection 14
4. Entrée d'un objet et protocole de quarantaine 20
5. Nettoyage des locaux 23
6. Réaction en cas d'infestation et traitements 27
Recommandations 32
1. Gestion du climat 33
2. Gestion de la propreté des locaux 35
3. Communication de l'IPM 37
Bibliographie du dossier 41

Protocoles

3

1. Pose de pièges

Introduction :

Les pièges (à insectes) sont de très bons outils pour surveiller les ravageurs et non ravageurs présents au sein d'un bâtiment. Ils permettent notamment de détecter une infestation très tôt, ce qui augmente les chances de réduire les dommages sur la collection, mais aussi, d'observer l'efficacité des mesures de contrôle mises en place au sein du bâtiment et d'évaluer l'état « sanitaire / propreté » des locaux.

Liste du matériel nécessaire :

- Pièges
- Stylo
- Ordinateur
- Plan du bâtiment

Temps estimé :

20 minutes par salle

Quels espaces surveiller :

Les espaces qui doivent être surveillés doivent être en priorité les espaces qui sont à risque. Les espaces qui peuvent être considérés comme à risque sont :

- Les zones qui contiennent des collections avec une forte valeur (patrimoniale, monétaire, etc.).
- Les zones qui abritent une quantité importante de matériaux susceptibles d'être consommés par des ravageurs (matériaux organiques : bois, laine, cuir, fibres végétales, etc.).
- Les zones particulièrement poussiéreuses.
- Les zones de chauffage (locaux techniques).
- Les zones d'infiltration d'eau ou qui possèdent un point d'eau.
- Les zones de restauration (nourriture).
- Les zones qui contiennent des plantes ou qui possèdent un accès direct à l'extérieur.

Les espaces retenus au sein du Château sont :

- La réserve :
- Les salles qui donnent accès à la réserve :
- Les salles d'exposition :
- Les salles d'archives :
- Les zones de restauration :

Quel type de piège choisir :

Il existe plusieurs types de pièges, mais principalement :

- Les pièges non spécifiques qui ne ciblent pas d'espèce particulière.
- Les pièges à phéromones qui ciblent une espèce particulière.

Pour le bâtiment sont utilisés des pièges collants. Ils ont été choisis car ce sont des pièges non spécifiques constitués d'une plaque adhésive permettant d'attraper toutes les espèces qui le traversent. Ce type de piège est facile à mettre en place et relativement peu coûteux. Ces pièges fonctionnent bien sur les espèces rampantes, mais moins bien sur les espèces volantes.

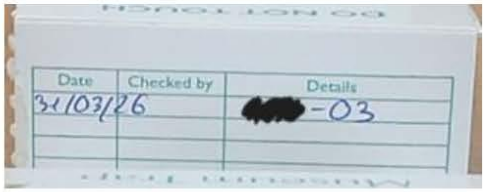


Figure 1 : piège collant « Museum trap » @HistoryOnics (c)

Comment utiliser les pièges :

Comment nommer les pièges :

Les pièges doivent être datés et nommés lors de leur pose. Il faut les nommer en fonction de la salle dans laquelle ils sont posés et un numéro unique doit leur être attribué. Ce numéro se réfère à l'emplacement du piège dans la salle.



Exemple : Salle 10 donnera les pièges

10-01, 10-02, 10-03, etc.

Figure 2 : dos du piège sur lequel ont été inscrits la date de pose et le nom du piège. (HE-Arc)

Afin de conserver une logique, il est conseillé de numéroter les pièges en partant de l'emplacement du piège no°1 puis de numéroter les autres (2 ;3 ; etc.), dans le sens des aiguilles d'une montre.

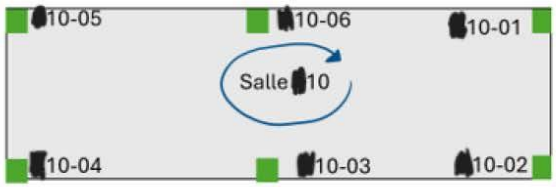


Figure 3 : exemple numérotation des pièges sur un plan de la salle 10, dans le sens des aiguilles d'une montre, les carrés verts représentent les pièges. (HE-Arc)

Où poser les pièges :

Afin de capturer un maximum de spécimens, les pièges doivent être disposés dans des zones qui se situent sur leur passage. Les espèces rampantes ont tendance à longer les murs. Il faut donc placer les pièges :



Le long des murs , avec un espacement régulier et dans les angles. (HE-Arc)



A côté des portes et ouvertures. (HE-Arc)

Lors de la pose des pièges, il faut retirer les protections placées sur les parties adhésives afin de les activer .

Comment documenter l'emplacement des pièges :

Une fois les pièges déposés, il est important de reporter l'emplacement de chaque piège sur un plan de la salle, afin de connaître l'emplacement précis de chaque piège. C'est une information importante qui sera utile lors de l'analyse du contenu des pièges, afin de comprendre la présence et origine des espèces.

Les pièges sont représentés par un carré vert, accompagnés de leur nom. Cela peut être réalisé de manière manuelle sur papier ou de manière informatique avec le logiciel InDesign© par exemple.



Figure 4 : plan de la salle , en vert l'emplacement des pièges avec leur nom

Quand relever le piège :

Les pièges doivent être relevés à intervalles réguliers, mais au minimum 4 fois par an (PINNIGER, MEYER 2015, p. 60). Les données de ces pièges doivent être documentées et inscrites systématiquement dans une base de données, afin d'avoir une vision globale et dans le temps de la situation.

Si possible, remplacer les pièges dès qu'ils sont sales, si l'adhésif est mouillé ou ne colle plus, car le piège ne remplit alors plus sa fonction. Il faut également remplacer les pièges lorsqu'ils sont très pleins, car les insectes piégés pourraient être une source de nourriture pour d'autres espèces.

La fréquence des relevés, en fonction des ressources humaines disponibles a été fixée à (a compléter par l'institution lorsque cette fréquence sera définie)

2. Traitement du piège relevé

Introduction :

Le traitement des pièges permet d'identifier et de quantifier les espèces piégées puis de les consigner et de les analyser. C'est une étape clé du programme de surveillance qui permet d'assurer un suivi dans le temps de l'évolution de la présence de ravageurs et de non ravageurs au sein du bâtiment.

Liste du matériel nécessaire :

- Loupe
- Lampe
- Ordinateur

Temps estimé :

1h30 par salle, varie selon le nombre de pièges posés.

Mise à jour des données de l'Excel :

- Ouvrir la base de données Excel intitulée Base de données de piégeage, sélectionner la feuille de données qui correspond à l'étage d'où provient le piège (ex : donnée étage 2).
- Copier le tableau indiqué comme modèle à remplir pour les nouveaux relevés. Il est situé sous le tableau principal qui contient les valeurs chiffrées (fig.1) ; et coller ce tableau à la suite du tableau qui contient les anciens relevés, afin d'obtenir un « nouveau tableau » (fig.2).

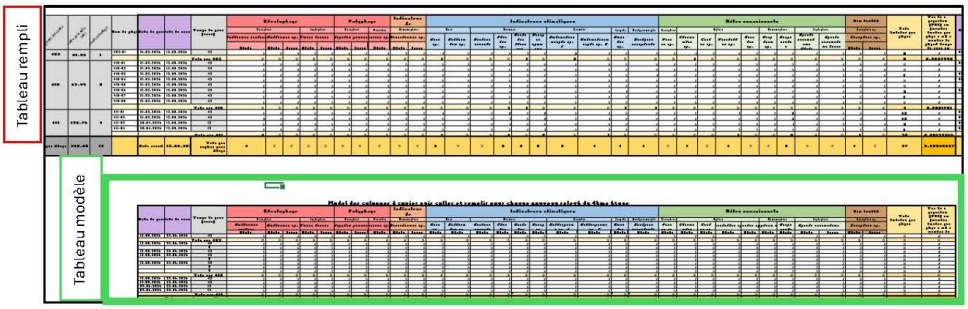


Figure 1 : capture d'écran, emplacement du modèle des colonnes à copier, entouré en vert (HE-Arc)

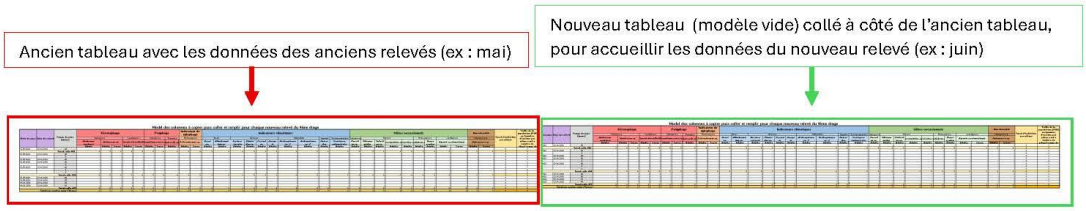


Figure 2 : nouveau tableau collé à côté de l'ancien tableau. (HE-Arc)

- Remplacer la date de pose inscrite dans le nouveau tableau, par la date de pose inscrite sur les pièges. Remplacer la date de relevé inscrite par la date de relevé actuelle. La date de relevé dans la case en jaune foncé intitulée date de relevé doit aussi être remplacée (elle servira plus tard pour la légende du tableau). Le temps de pose (en gris) entre les dates se calcule automatiquement.

Date de pose	Date de relevé	Temps de pose (jours)
31.03.2026	12.05.2026	42
31.03.2026	12.05.2026	42
31.03.2026	12.05.2026	42
31.03.2026	12.05.2026	42
31.03.2026	12.05.2026	42
		Total salle [redacted]
Date relevé	12.05.2026	Total par espèce pour l'étage

Figure 4: dates de l'ancien relevé à remplacer (HE-Arc)

Date de pose	Date de relevé	Temps de pose (jours)
12.05.2026	23.06.2026	42
12.05.2026	23.06.2026	42
12.05.2026	23.06.2026	42
12.05.2026	23.06.2026	42
12.05.2026	23.06.2026	42
		Total salle [redacted]
Date relevé	23.06.2026	Total par espèce pour l'étage

Figure 5 : Remplacement par les dates du nouveau relevé (HE-Arc)

Identification de l'espèce :

L'identification peut se révéler complexe sur un piège, le spécimen peut ne pas être complet, et on ne peut pas le retourner pour observer l'autre face. Par conséquent, souvent, trouver l'espèce précise n'est pas possible et il faut s'arrêter à l'ordre, la famille ou le genre.

Etape 1 : Comparaison avec des espèces déjà répertoriées

- Observer le spécimen à l'aide d'une loupe et le comparer visuellement (forme, couleur, nombre de pattes, nombre d'ailes, nombre d'antennes, motif) aux espèces déjà répertoriées dans la deuxième base de données qui est intitulée base de données identification des spécimens.

Base de données identification des spécimens

Type	Ordre	Nom scientifique du spécimen	Caractéristiques morphologiques adultes	Régime alimentaire adulte	Habitat	Période de reproduction	Remarques	Sources / bibliographie
	Acari	Acari sp.	 Acari sp. 1 sur un piège (HE-Arc) Ils possèdent huit pattes, un corps en deux parties et mesurent moins d'1mm.	Selon l'espèce, ils peuvent consommer des végétaux, de la matière organique en décomposition, ou être des prédateurs d'autres insectes ou acarien.	Ils vivent partout, dans les textiles, dans la litterie, et dans la poussière.	Ils ne possèdent pas de période de reproduction spécifique, ils sont observables toute l'année. Mais les températures un peu chaude (env.20°C) d'avril à juin et de septembre à octobre favorise leur reproduction.	/	https://spdatin.jeux.fr/fr/C/25167/jardi-biodiv-Acarien/ https://www.universalis.fr/encyclopedie/acarien/2-nutrition-et-excretion/
		Allothrombium sp.	 Allothrombium sp. sur un piège (HE-Arc) Ils possèdent huit pattes, un corps en deux parties et mesurent entre 1 et 3mm. Leur corps est rouge avec un aspect duveteux, ce qui les rend reconnaissables.	Ils se nourrissent d'autres arthropodes.	On les observe sur des éléments en bois, les murs ou les sols.	Ils sont observables toutes l'années.	/	https://jeuxicy-joachim.com/jeuxhaidez2/acarien/trombidiidus/allothrombium.spl

Figure 6 : capture d'écran d'une feuille de la base de données d'identification des spécimens (HE-Arc).

- Si l'espèce est déjà répertoriée, reporter le nombre d'individus présents directement dans <u>la base de données de piégeage</u> dans la ligne correspondant au numéro du piège. Le total par piège (ligne en jaune clair) et le total par étage (en jaune foncé), se calcule automatiquement.

  Exemple : piège -04 et -05 1 Oniscidea sp. capturé. Ce qui donne un total de 2 Oniscidea sp. pour le piège et pour l'étage puisque c'est l'unique piège de l'étage.

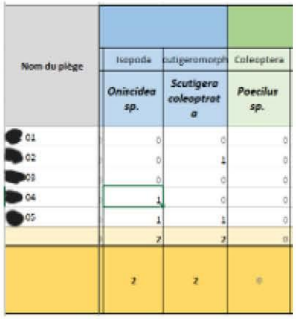


Figure 7 : Capture d'écran, exemple ajout de données de piégeage d'Oniscidea sp. dans la salle. (HE-Arc)

<u>Etape 2 :</u> Espèces non répertoriées ou doute sur l'identification :

- Compter le nombre de pattes et de segments du corps permet souvent de trouver le groupe (d'arthropodes) auquel appartient le spécimen

Principaux groupes des arthropodes
Insectes : 6 pattes, Corps en 3 segments (tête, thorax, abdomen), 2 antennes
Arachnides : 8 pattes, Corps en deux segments (céphalothorax et abdomen), pas d'antennes
Crustacés : 8-16 pattes environ, corps en multiples segments, en général 4 antennes, l'unique crustacé terrestre est le cloporte
Myriapodes : Plus de 18-20 pattes, corps en multiples parties, 2 antennes

Tableau 1: Principaux groupes des arthropodes (source information du tableau : (Office pour les insectes et leur environnement 2024))

- Comparer le spécimen trouvé avec les posters de référence et les sites qui listent les principaux ravageurs du patrimoine (voir p.11). Si l'espèce n'appartient pas à cette catégorie, des sites ainsi que de la littérature parlant d'identification peuvent être consultés (voir liste p.11)

- La recherche peut s'avérer chronophage, si cela prend trop de temps, il est possible de déléguer la tâche de l'identification du spécimen à un spécialiste dans ce domaine (entomologiste, arachnologue, etc.) (voir p.11).

- Une fois l'identification du nouveau spécimen réalisée, il faut ajouter cette espèce à la base de données d'identification afin de garder sa trace et de faciliter l'identification de futurs spécimens.
    - Pour faire cela il faut pouvoir classer le spécimen identifié dans une des catégories suivantes :
        - Ravageur ou indicatrice de ravageur : cela se détermine via le régime alimentaire de l'espèce.
        - Indicateur climatique ou hôte occasionnel : cela se détermine via l'habitat naturel de l'espèce (ex : zone humide et/ou chaude → indicateur climatique)

    - Une nouvelle ligne peut donc être ajoutée dans le tableau sur la feuille correspondant à la catégorie de l'espèce. Une photo du spécimen doit être prise et insérée dans la colonne photographie. Les informations (description brève du spécimen, régime alimentaire, habitat, ainsi que période de reproduction du spécimen) doivent être ajoutées dans les colonnes correspondantes.

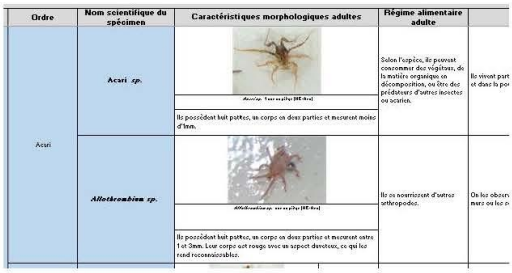


Figure 8 : Base de données avant ajout de la nouvelle espèce (HE-Arc)

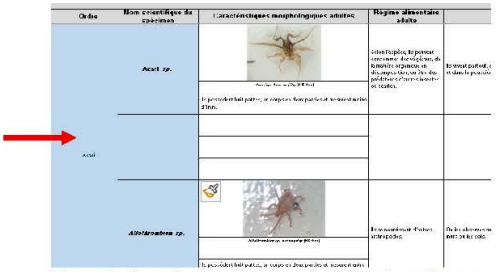


Figure 9 : Base de données avec insertion d'une ligne pour pouvoir ajouter la nouvelle espèce (HE-Arc)

- Ensuite, il faut ajouter la nouvelle « espèce » dans la base de données de piégeage en insérant une colonne. La nouvelle espèce doit être dans la bonne catégorie (ravageur, indicateur climatique, etc.) définie précédemment, puis le positionnement dans la catégorie s'effectue en fonction de l'ordre auquel il appartient dans l'ordre alphabétique et également dans l'ordre alphabétique pour les espèces.

Polyphage		
Coleoptera		Psocodea
Stegobium paniceum		*Liposcelis sp.*
Adulte	Larve	Adulte
0	0	0
0	0	0
0	0	3
0	0	0
0	0	6
0	0	9

Figure 10 : Base de données piégeage, avant ajout nouvelle espèce. (HE-Arc)

Polyphage			
Coleoptera			Psocodea
Stegobium paniceum			*Liposcelis sp.*
Adulte	Larve		Adulte
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	3
0	0	0	0
0	0	0	6
0	0	0	9

Figure 11: Base de données piégeage, après insertion d'une colonne pour ajouter la nouvelle espèce. (HE-Arc)

Liste (non exhaustive) de spécialistes, association qui réalisent de l'identification d'arthropodes en Suisse :

- Centre national de données et d'informations sur la faune de Suisse : @Infofauna.ch
- Naturéum, Palais de Rumine à Lausanne : info.natureum@vd.ch
- M.LORIA Pierre, Arachnologue indépendant (peut être payant) : archanologue@pierreloria.ch

Liste de références bibliographique et sitographie pour aide identification :

- http://www.whatseatingyourcollection.com/ et http://insectes-nuisibles.cicrp.fr/
  - sont deux sites qui listent les principaux ravageurs du patrimoine.

- https://www.english-heritage.org.uk/siteassets/home/learn/conservation/collections-advice--guidance/insectes-ravageurs-trouves-dans-les-monuments-historiques-et-les-musees-poster.pdf
  - est un lien qui renvoie au site English heritage, qui propose un poster avec les principaux ravageurs du patrimoine.

- http://www.dermestidae.com/
  - Est un site qui liste les Dermestidae, avec des photographies.

Générer des graphiques :

Une fois toutes les données enregistrées sur l'Excel, il faut générer des graphiques afin de mieux visualiser les données et ainsi faciliter leur analyse/ interprétation.

Unité de mesure

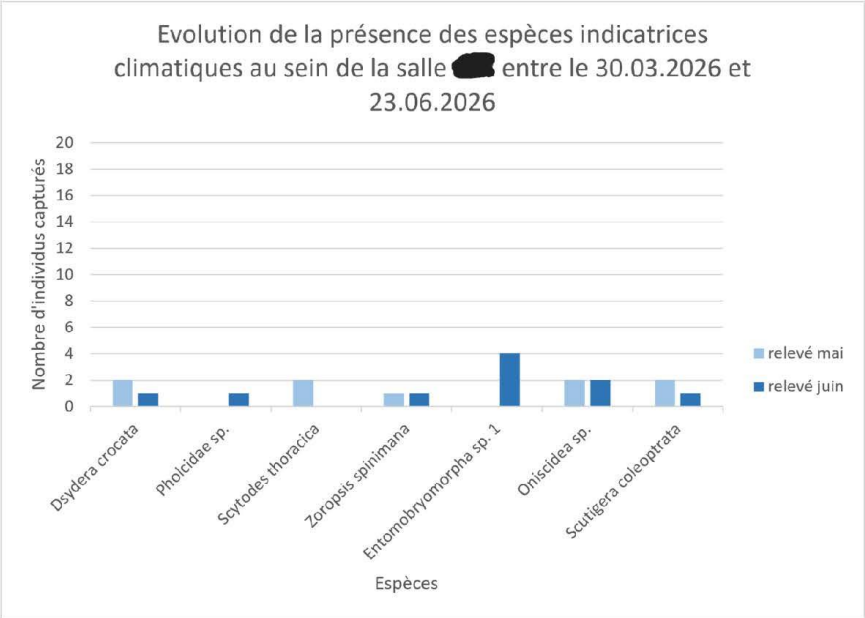
Il est possible d'utiliser le nombre d'individus présents par espèce ou d'utiliser la taille de la population (Pest Occurrence Index, POI en anglais) pour générer des graphiques. Cette unité calcule la taille de la population en prenant en compte : la taille de la salle, le nombre de pièges posés ainsi que le temps de pose (formule et unité : nombre d'individus par piège x m2 de la salle x le nombre de pièges / temps de pose en jours). Elle permet d'évaluer la taille de la population présente sans que celle-ci soit influencée par le nombre de pièges posés, contrairement au fait de compter le nombre d'individus par piège dans une salle (BAARS, HENDERSON 2019, pp. 7-11). C'est donc une unité qui permet d'avoir une vision plus réaliste de la taille d'une population.

Histogramme :

Les histogrammes permettent de comparer deux ou plusieurs séries de données. Leur représentation graphique est très parlante et facilite l'interprétation des données.

Ce type de graphique peut être utilisé pour :

- Illustrer l'évolution dans le temps de la présence d'une espèce de ravageurs dans un espace défini (ex : salle 1, ou étage 1).
- Comparer la présence d'une espèce de ravageurs entre plusieurs espaces (ex : comparaison salle 1 avec la salle 2).
- Avoir une vision globale de toutes les espèces présentes dans un espace précis (ex : salle 1)



-

Figure 12 : Exemple de graphique en histogramme pour présenter les espèces trouvées dans une salle en mai et en juin. (HE-Arc)

Pour ajouter des données sur un graphique en histogramme il faut :

- Sélectionner le graphique avec les précédentes données.
- Sous « création de graphique », aller sous « sélectionner des données » puis « ajouter » . Il faut alors nommer la série.
- Ensuite sélectionner de manière continue (ou discontinue en utilisant le point-virgule (;) pour séparer la sélection des données) les valeurs souhaitées sur la feuille qui contient les données.
- Valider, les nouvelles données apparaissent alors sur le graphique.

- Il est ensuite possible de changer la couleur des séries de données afin de les différencier plus facilement. Dans l'onglet « mise en forme », sélectionner en haut à gauche la série de données dont vous souhaitez changer la couleur, puis cliquer sur « mise en forme de la sélection ». Aller dans l'onglet dont le logo est un « pot de peinture » . Sous l'onglet « remplissage » l'option de changement de couleur est disponible.

Combinaison graphique en histogramme et plan :

Ce type de graphique/ illustration, permet de localiser et de quantifier directement sur un plan les espèces présentes. Cela offre une vision globale de la situation dans un espace (salle, secteur, étage) et permet de mieux comprendre ou sont présentes des espèces précises.



Figure 13 : Plan de la salle avec résultats de chaque piège sous forme d'histogramme. Plan (Grandson), histogramme (HE-Arc).

Ce type d'illustration est simple à réaliser. Il suffit de générer des histogrammes comme décrit ci-dessus. Puis de placer ceux-ci sur le plan à l'emplacement du piège dont les données sont présentées.

<u>Interpréter les graphiques/ données :</u>

Sur un graphique, une infestation ou départ d'infestation se manifeste par une augmentation soudaine et importante de la taille de la population d'une espèce de ravageurs. Par rapport à la présence habituelle de l'espèce, celle-ci double voir triple (ou plus) sur le même nombre de pièges et la même durée de piégeage par rapport aux anciens relevés.

3. Contrôle des locaux et de la collection

Introduction :

Les collections exposées et stockées en réserve ainsi que les locaux doivent être régulièrement inspectés afin de détecter, localiser et isoler le plus tôt possible une infestation. Cela permet d'éviter la contamination des collections « saines » et de déterminer si des dommages ont été engendrés puis de les traiter dans le but de les limiter.

La majorité des informations présentées dans ce protocole proviennent de : (PINNIGER, MEYER 2015, pp. 54-57)

Matériel :

- Lampe torche
- Papier
- Appareil photo, téléphone
- Ordinateur
- Stylo
- Jumelles (observation charpente)

Temps estimé :

45 min par salle

Quand et où regarder :

Choix des locaux :

Le volume de la collection ainsi que la taille des locaux pouvant être importants, il est conseillé de cibler les collections et locaux qui présentent le plus de risques ou qui possèdent une plus grande valeur (patrimoniale, financière, etc.). Cela correspond notamment à des :

- Locaux qui abritent des objets avec une plus grande valeur.
- Locaux qui conservent les objets les plus susceptibles d'être infestés en raison de leur matériaux constitutifs (matériaux organiques : bois, laine, soie, fibre végétale, corne, papier, textile).
- Locaux qui communiquent directement avec la réserve.
- Locaux qui sont plus humides.
- Locaux qui sont moins fréquentés, sombres, empoussiérés.

Choix des objets :

La collection comportant un nombre important d'objets, il faut en sélectionner un certain nombre à contrôler lors de chaque contrôle. Idéalement chaque objet devrait être inspecté au moins une fois par an. Il est donc conseillé de sélectionner et d'effectuer une rotation des objets à observer à chaque inspection.

Le choix des objets à contrôler doit se baser sur :

- Objets infestés antérieurement
  ➔ une attention particulière doit être portée, ces objets doivent être contrôlés plus d'une fois par an.
- Objets suspectés d'être infestés
  ➔ une attention particulière doit être portée, ces objets doivent être contrôlés plus d'une fois par an.

- Objets constitués de matériaux sensibles (matériaux organiques) :
  - Matériaux protéiniques : Laine, cuir, soie, plumes, poils, corne, colles animales
  - Matériaux cellulosiques : Bois, fibres végétales, papier,

  ➔ Ces objets doivent être contrôlés périodiquement selon un tournus, au moins 1 fois par an.

Remarques :

Ne pas oublier de vérifier et d'observer les éléments muséographiques ainsi que le matériel présent dans les salles tels que les caisses, vitrines, palettes, rideaux et tous types de textile.

Fréquence :

La fréquence des inspections dépendra des ressources humaines disponibles ainsi que du nombre de locaux à inspecter. Le plus important est d'être régulier dans la fréquence des inspections afin d'avoir des données/documentations à intervalles réguliers.

Ces inspections doivent au moins avoir lieu trois fois par an, de préférence à la fin du printemps, début de l'été, et durant l'automne, période durant laquelle, certains ravageurs sont plus actifs. Idéalement, les inspections devraient avoir lieu 1 fois par mois (FOHRER, CICRP, PERILLAT-MERCEROT, C2RMF, VALAGEAS, CICRP 2025, p. 6).

Emplacements à bien observer :

- Les coins
- Les zones sombres
- Les zones peu nettoyées où la poussière à tendance à s'accumuler
- Les vitres ainsi que leur cadres et rebords
- Ouvrir les boîtes qui contiennent des matériaux à risques (ex : laine)
- Sous, sur et derrière les objets
- Sur les étagères et les meubles
- Dans et à proximité des plantes en pots

Qu'est-ce qu'on cherche :

Lors de l'inspection, il faut rechercher des larves, des insectes vivants, morts ou des fragments d'insectes, qui pourraient indiquer une potentielle infestation. Cependant les insectes morts ou des fragments d'insectes pourraient être trompeurs et dater d'une ancienne infestation. Il faut donc rechercher également des :



Petits tas de sciure de bois



Sciure de bois d'un xylophage à la binoculaire



Toiles de soie et déjections



Mues de larves

Crédit des 4 illustrations : @ what's eating your collections 2026

Ces éléments sont souvent les premiers signes d'une infestation, et indiquent que la zone/ l'objet doit être examiné de manière plus approfondie.

Si lors de l'examen approfondi :

- Des insectes vivants sont trouvés
  → une infestation est (probablement) en cours.
  ⇒ il faut **agir** !! (se référer à la fiche comportement en cas de détection d'une infestation).

- Aucun insecte vivant est trouvé, deux possibilités :
  → L'infestation n'est plus active.
  ⇒ il n'y a pas besoin de s'inquiéter.

  → L'infestation est dormante ou son niveau d'activité est très faible ce qui rend sa détection difficile.
  ⇒ il faut surveiller en recontrôlant la zone dans un court délai afin de voir si des signes d'infestation supplémentaires sont apparus.

16

Précision sur la sciure :

- Nouveau petit tas de sciure à côté d'un objet qui n'a pas été déplacé récemment
  → Une infestation de xylophage est en cours.
- Sciure qui tombe lors du déplacement d'un objet
  → Cela date surement d'une ancienne infestation

Influence de la saison :

La fin du printemps et le début de l'été correspond à la période où certains ravageurs sont particulièrement actifs. Il faut notamment faire attention à :

Anthrènes des tapis – *Anthrenus sp.*	Taille : 2 - 4 mm , kératophage



Crédit quatres photographies : © what's eating your collection 2026

Petite vrillette – *Anobium punctatum*	Taille : 2.5 - 5 mm , xylophage



Crédit trois photographies : © Siga / Wikimedia Commons

Comment observer :

- Utiliser une lampe de poche puissante afin de correctement éclairer les zones lors de l'observation.
- Être méthodique dans ses déplacements, avoir un trajet planifié et logique pour faire le tour d'une salle.
- Documenter dans un cahier ou base de données afin d'assurer un suivi et un historique (voir p.18 et p.19).
- Si un dégât est repéré sur un objet ⇒ Immédiatement réaliser une documentation photographique, afin d'avoir une source de comparaison pour plus tard.

Fiche de suivi/ planning pour la réalisation du contrôle

Modèle de fiche de suivi pour la réalisation de l'inspection des collections

Juin 2026				
Zones	**Date**	**Responsable / participants**	**Durée (titre indicatif)**	**Statut**
Etage 1	4.06.2026	Personne A Personne B	2h	Effectué
Etage 2	5.06.2026	Personne A	4h	Effectué
Etage 3	6.06.2026	Personne B	3h	Effectué
Etage 4	10.06.2026	Personne A	2h	Effectué
Etage 5	12.06.2026	Personne B	4h	Effectué

Octobre 2026				
Zones	**Date**	**Responsable / participants**	**Durée (titre indicatif)**	**Statut**
Etage 1	4.10.2026	Personne A	2h	Effectué
Etage 2	5.10.2026	Personne B	4h	Effectué
Etage 3	6.10.2026	Personne A	3h	Effectué
Etage 4	10.10.2026	Personne B	2h	Effectué
Etage 5	12.10.2026	Personne A	4h	Effectué

Fiche inventaire des observations par salle :

Etage X **Salle X**	**Date :**	**Réalisé par :**
Insérer ici le plan de la salle *Possibilité de dessiner sur le plan pour indiquer l'emplacement des observations*		
Zones à vérifier : ☐ Les coins ☐ Les zones sombres ☐ Cadres et rebords des vitres ☐ Devant, derrière, sous, sur et à l'intérieur des vitrines (ouvrir tous les compartiments) ☐ Sous et derrière les objets ☐ Dans les boîtes qui contiennent des matériaux à risques (ex : laine) ☐ Derrière, sous, sur les étagères et meubles ☐ Dans et à proximité des plantes		
Observations/ Remarques :		
Bilan traces d'infestation : ☐ Oui ☐ Doute ☐ Non		
Photographies :		

19

4. Entrée d'un objet et protocole de quarantaine

Introduction :

Les arrivées et retours de prêt entre institutions, les nouvelles acquisitions, et la livraison de matériaux d'emballage sont des situations qui pourraient mener à l'introduction de ravageurs au sein des collections. L'inspection des objets et la quarantaine sont des méthodes pour s'assurer que les objets et matériaux qui vont être introduits ou réintroduits au sein des collections soient « sains/non infestés ».

Matériel :

- Film plastique transparent thermosoudable
- Feuille de papier blanc
- Ruban adhésif
- Pince à thermo-souder
- Feutre
- Ciseaux

Temps estimé :

Inspection : 10 min par objet

Arrivée d'un objet, que faire ? : (PINNIGER, MEYER 2015, pp. 70-72)

Zone d'inspection de l'objet :

Lorsqu'un objet arrive il doit **obligatoirement** passer par la **zone d'inspection** des objets avant de rentrer dans les réserves ou espaces d'exposition. C'est une zone dédiée à l'inspection de l'objet, elle doit être propre et ne pas contenir d'autres objets de la collection pour éviter de la contamination car, potentiellement, l'objet inspecté est infesté. Après chaque passage d'un objet infesté ou suspecté d'être infesté, nettoyer le plan de travail afin de s'assurer de ne pas contaminer d'autres objets.

Lors de l'inspection il faut rechercher des traces d'infestations comme :

- Petits trous
- Petits tas de sciure de bois
- Déjections et toiles de soie
- Insectes vivants ou morts
- Mues d'insectes
- L'historique de l'objet peut aussi indiquer si l'objet a déjà été infesté.

⇒ Si une infestation active est détectée , l'objet doit être immédiatement isolé dans un sac (voir p.21-22) et traité dès que possible (voir 27-31).

⇒ S'il y a un doute, l'objet doit aussi être immédiatement isolé dans un sac.

⇒ S'il n'y a pas de traces d'infestation, l'objet peut être introduit dans la collection.

- Si une infestation est dormante ou que son niveau d'activité est bas, il est possible qu'elle ne soit pas détectée lors de l'inspection. C'est pourquoi il est recommandé d'effectuer une quarantaine préventive et/ou un traitement préventif contre les insectes (ex : anoxie) avant d'introduire une pièce au sein de l'institution.

Zone de quarantaine :

Idéalement, la zone de quarantaine doit être un espace uniquement dédié à la quarantaine. Cependant, en raison des contraintes au niveau des locaux disponibles au sein de l'institution, la zone de quarantaine sera située dans la même salle que la zone d'inspection. Afin de d'isoler les objets en quarantaine de ceux qui ne le sont pas, un système de caissons sera utilisé pour les objets en quarantaine.

La zone de quarantaine doit être si possible à distance des réserves et des salles d'exposition, elle doit être sécurisée et posséder des portes qui se ferment hermétiquement. Cet espace doit également être sain, propre et posséder un éclairage et des tables recouvertes d'un matériau blanc (peinture de la table ou feuille de papier) afin de faciliter l'observation.

La zone doit être nettoyée (chiffon humidifié avec éthanol) dès le départ des objets, afin de s'assurer qu'elle reste propre afin de ne pas favoriser la présence d'insectes.

Zone attente de traitement :

Idéalement, créer une zone à part destinée à accueillir les objets infestés en attente de traitement. Elle doit posséder les mêmes caractéristiques que la zone de quarantaine. Les objets « sains / non infestés » ne doivent pas pénétrer dans cette zone, car il y a un important risque de contamination. Les objets infestés doivent être emballés hermétiquement dans une poche en plastique transparent ou placés dans une boîte hermétique en métal ou en verre.

Précision et adaptation en fonction des ressources de l'institution :

En raison des contraintes des locaux disponibles au sein de l'institution, les trois zones mentionnées ci-dessus seront toutes dans la même salle .

C'est pourquoi les objets en attente de traitement, car une infestation a été détectée, doivent être isolés au maximum dans un contenant à part. Ces objets ne doivent pas entrer en contact avec les objets en quarantaine ou en cours d'inspection. Une signalétique claire doit accompagner ces objets et annoncer leur état infesté. Le tout doit être soigneusement documenté dans la base de données de la collection et annoncé à la personne responsable de la collection (M.DELUZ et/ou Mme.ANDREANI selon la collection), afin de garantir la traçabilité des objets.

Comment préparer un objet pour une quarantaine ? : (FOHRER, CICRP, PERILLAT-MERCEROT, C2RMF, VALAGEAS, CICRP 2025, pp. 6-7)

L'objectif est **d'isoler l'objet** dans un milieu hermétique afin de « contenir » l'infestation ou lorsqu'il y a un doute, d'observer la présence d'une infestation.

Pour les objets de petite taille, il faut placer l'objet sur une feuille de papier blanche non acide puis, emballer l'objet dans une poche en film plastique transparent fermée hermétiquement (sachet à fermeture zippée, poche thermosoudée) afin de pouvoir voir ce qui se passe à l'intérieur de la poche.

L'objet dans la poche doit être dans une position stable et ne doit pas reposer sur une partie fragile, il est possible de réaliser un calage avec du carton non acide afin de stabiliser l'objet.

Idéalement la poche doit ensuite être placé dans un récipient en métal ou en verre (matériaux que ne consomment pas les insectes), qui sera fermé par un couvercle afin de « retenir les insectes » s'ils réussissent à sortir de la poche.

Les objets de grande taille, doivent être isolés du sol par une bâche afin de limiter la condensation, puis emballés/recouverts à l'aide de film ou d'une bâche en plastique transparent. Le tout doit être fermé le plus hermétiquement possible à l'aide de thermo-soudure ou de ruban adhésif.

Il faut également s'assurer qu'il n'y a pas de condensation à l'intérieur du film afin de prévenir les risques liés à une hygrométrie trop importante (moisissure, déformation, tache, corrosion des éléments métalliques, etc.). Régulièrement, il faut donc contrôler l'objet en quarantaine afin de vérifier la présence de condensation. Si de la condensation est présente, il est possible d'ouvrir la poche, de la sécher et d'ajouter un matériau tampon (ex : gel de silice) à l'intérieur afin de réguler l'humidité. Attention, le matériau tampon ne doit pas entrer en contact direct avec l'objet (risque de dommage).

Si plusieurs objets sont placés en quarantaine ensemble dans la même poche, le contenu de la poche doit être inventorié et l'information doit être transmise à la personne responsable de la collection, afin d'assurer la traçabilité des objets.

Pour finir, la date de début de quarantaine ainsi que celle de fin doivent être inscrites sur la poche et une signalétique doit indiquer qu'une quarantaine est en cours et que la poche ne doit pas être ouverte.

Afin d'être efficace, la durée minimale d'une quarantaine doit être de 8 semaines (STRANG 2017).

5. Nettoyage des locaux

Introduction :

L'entretien/nettoyage des locaux est un élément fondamental pour limiter la présence des ravageurs. Cette activité permet de réduire les sources de nourriture disponibles ainsi que les zones pouvant servir de refuge pour des ravageurs (cachette, reproduction). C'est donc une étape clé dans la lutte contre les ravageurs.

Matériel :

- Aspirateur avec filtre HEPA (High Effeciency Particulate Air), ce type de filtre permet de bien retenir la poussière dans l'aspirateur et d'éviter qu'elle soit rejetée dans la salle.
- Serpillères humidifiées / pad microfibres pour sol
- Chiffon absorbant la poussière

Espaces concernés :

Tous les espaces de l'institution sont concernés, mais il faut faire particulièrement attention à :

- Cuisines et zones de restauration
- Zones sombres et/ou poussiéreuses
- Zones qui possèdent un point d'eau
- Zones qui donnent accès à l'extérieur (entrée et sortie du bâtiment : ex. accueil, accès jardin, etc.)

Ces zones sont susceptibles d'attirer ou d'abriter des ravageurs car elles leur fournissent de la nourriture ou un habitat favorable.

Observation et communication :

Lors de la réalisation du ménage, les éléments suivants doivent être observés et communiqués à Mme.DANNIAU (qui supervise les équipes de nettoyage) qui à son tour les communiquera à M.DELUZ et MME.ANDREANI (responsables de la gestion et surveillance des ravageurs) (voir pp.38-40).

- Des tas de sciure de bois sont remarqués à côté, sous ou sur des objets ou mobiliers en bois.
- Des larves d'insectes ou mues d'insectes sont trouvées.
- Des insectes vivants ou morts sont trouvés.

Fréquence du nettoyage et type de nettoyage :

La fréquence et le type de nettoyage des différents espaces dépend de la fonction de l'espace ainsi que de son contenu et de son emplacement dans le bâtiment.

Quotidiennement :

Les zones de restauration doivent être nettoyées quotidiennement. Les sols doivent être aspirés et les restes de nourriture doivent être mis au frais (attention à ne pas les oublier ils pourraient moisir) ou jetés.

Mensuellement , l'entretien régulier des locaux :

Locaux du personnel, accueil, couloirs et salles d'expositions :

- Les sols doivent être aspirés à l'aspirateur puis lavés à l'aide d'un pad microfibre pour sol.
    - Le parquet ne doit pas être complètement mouillé, cela entrainerait un risque de dommage (gonflement traces) pour le parquet mais aussi un risque de chute pour la personne l'effectuant. Le pad microfibre doit donc être au préalable humidifié avec un mélange qui contient peu d'eau , puis passé sur le sol. Une fois sale, changer de pad.
    - Faire attention à ne pas heurter les vitrines ou objets/meubles de la collection lors du passage de l'aspirateur ou du pad microfibre.
- Les tapis de l'accueil ainsi que ceux qu'empruntent les visiteurs ou le personnel doivent être aspirés.
- Les cadres de portes et des fenêtres doivent être dépoussiérés à l'aide d'un chiffon qui absorbe la poussière.
    - Le chiffon doit être changé lorsqu'il devient trop sale.

Occasionnellement, un nettoyage soigneux après un événement :

Les zones qui accueillent des activités manuelles avec des enfants doivent être nettoyées systématiquement en fin de journée après la réalisation de l'activité.

Les zones qui accueillent un événement (dîner, conférence, vernissage, etc.) où de la nourriture est consommée, doivent systématiquement être nettoyées à la fin de l'évènement.

- Les restes de nourriture doivent être mis au frais ou jetés.
- Les poubelles contenant de la nourriture doivent être évacuées.
- Un chiffon absorbant la poussière ainsi qu'un chiffon humidifié avec un produit nettoyant doivent être passés sur les tables.
- Les sols doivent être soigneusement aspirés puis nettoyés avec un pad microfibre pour sol.

Annuellement, un nettoyage approfondi :

Un nettoyage complet et approfondi devrait être effectué dans l'ensemble du bâtiment une fois par an au printemps. Toutes les salles du bâtiment (salle du personnel, salle d'exposition, locaux techniques, etc.) sont concernées. Il est conseillé d'avoir un bon éclairage afin d'avoir une bonne visibilité pour s'assurer que le nettoyage soit correctement effectué.

Bâtiment :

- Les cheminées, bouches d'égout et les gouttières du bâtiment ainsi que les locaux techniques et les grilles doivent être nettoyés. Ces éléments doivent être « vidés » afin de ne pas devenir des potentiels habitats qui pourraient attirer des ravageurs.

Salles d'expositions et locaux du personnel :

- Avec un chiffon qui absorbe la poussière, retirer la poussière, sur, sous et derrière les meubles, vitrines, éléments muséographiques.
    - Nettoyer de haut en bas le meuble afin de ne pas redéposer de la poussière sur des zones déjà nettoyées.
    - Changer de chiffon (ou le laver) dès que le chiffon devient trop sale et n'absorbe plus la poussière.
    - Lors du dépoussiérage des vitrines (intérieur et extérieur), faire attention à ne pas heurter la vitrine ou les objets qu'elles contiennent.
- Avec un chiffon humidifié avec un produit nettoyant, nettoyer les vitres ainsi que l'extérieur des vitrines.
    - Le produit doit être sprayé en amont sur le chiffon et non directement sur la vitrine afin d'éviter de projeter du produit sur les objets que contient la vitrine.
- Les rideaux présents dans la salle ainsi que les tissus provenant de la muséographie doivent être aspirés et lavés (lavage sec ou humide).
- Les tissus des sièges qui sont utilisés par les visiteurs ou le personnel doivent être aspirés et lavés (lavage sec ou humide).
- A l'aide d'un plumeau ou d'un chiffon, les toiles d'araignées doivent être retirées des murs, des coins ainsi que des plafonds.

Réserve et dépôts :

La réserve et les dépôts doivent au moins être nettoyés une fois par an, de préférence au printemps. Ce nettoyage devrait s'effectuer sous la surveillance d'une personne formée en conservation afin de limiter le risque de dommage.

Dans un premier temps, le plafond ainsi que les murs doivent être nettoyés :

- Avec un plumeau, retirer les toiles d'araignées présentes au plafond ainsi que sur les murs
    - Lors de cette opération, faire attention à ne pas heurter les meubles et collections présentes dans la salle.

Dans un second temps, les meubles de stockage doivent être nettoyés :

- Avec un chiffon qui absorbe la poussière, retirer la poussière sur et dans les meubles de stockage (les étagères). Puis passer un second chiffon humidifié avec de l'eau (le chiffon ne doit pas dégouliner d'eau) afin de retirer l'encrassement restant.
    - Lors du nettoyage, les objets doivent être temporairement déplacés pour pouvoir nettoyer leur emplacement. Faire attention en manipulant les objets et lors du nettoyage afin de ne pas créer de dommage.
    - Il faut attendre que l'étagère soit sèche avant de replacer l'objet dessus, afin d'éviter d'humidifier l'objet et d'engendrer de potentiels dommages.
    - Le nettoyage des étagères doit s'effectuer de haut en bas (commencer par le plateau supérieur du meuble puis nettoyer les plateaux inférieurs) afin d'éviter de répandre de la poussière sur les plateaux déjà nettoyés.
    - Ne pas apporter de l'eau directement dans la réserve, pour humidifier le chiffon, utiliser un spray rempli d'eau et sprayer uniquement le chiffon en faisant attention à ne pas humidifier les collections autour.
    - Eviter d'utiliser des produits chimiques (sprays détergents ou nettoyants) pour nettoyer le mobilier qui contient les collections. Ces produits pourraient laisser des résidus néfastes pour les collections.
    - Changer de chiffon lorsque celui-ci est sale et n'est plus en capacité d'absorber la crasse.

Pour finir, une fois le mobilier nettoyé, le reste de la pièce peut être nettoyé :

- Avec un chiffon absorbant la poussière, dépoussiérer les fenêtres et portes de la salle, prêter une attention particulière au cadre qui entoure ces éléments.
- Nettoyer les fenêtres et portes (poignées) de la salle, avec un chiffon humidifié préalablement avec le produit nettoyant souhaité.
    - Toujours sprayer le produit sur le chiffon et non directement sur la surface à nettoyer afin d'éviter de répandre du produit sur des éléments de la collection.
- Le sol doit être entièrement aspiré avec un aspirateur puis il doit être nettoyé avec un pad microfibre pour sol.
    - Il est important d'humidifier le pad au préalable et de limiter l'apport d'eau afin de ne pas endommager le sol (risque de tache ou gondolement du parquet).
    - Le produit utilisé pour nettoyer le sol doit être compatible avec le matériau constitutif du sol (ex : pierre, bois) afin de ne pas l'endommager (tache, décoloration etc.)

<u>Gestion des poubelles</u>

Les poubelles des zones de restauration qui contiennent de la nourriture doivent être vidées et évacuées **quotidiennement**.

Des poubelles avec un sac poubelle en plastique et un couvercle doivent être utilisées dans tous les espaces pour limiter la présence des ravageurs qui pourraient être attirés par les déchets présents.

6. Réaction en cas d'infestation et traitements

Que faire en cas d'infestation ? :

Mesure immédiate - trouver l'objet infesté :

- Observation des objets dans le local où on suspecte une infestation. Il faut trouver le ou les objets infestés.
- **Isoler** l'objet infesté, il faut le déposer dans une zone dédiée (ex : zone attente de traitement). Il est possible d'emballer l'objet dans un film plastique afin de le déplacer en évitant la « propagation » des insectes. Une signalétique indiquant l'infestation de l'objet doit accompagner l'objet (ex : panneau « attention objet infesté »). Le fait que l'objet est infesté et a été placé à l'isolement doit être communiqué à la personne responsable de la collection et doit être documenté par écrit.

Enquêter :

- Déterminer la source de l'infestation pour comprendre son origine et la traiter.
- Les sources peuvent-être uniques ou multiples, cela dépend de chaque situation, voici une liste de potentielles sources d'infestation :
  - → Introduction d'un objet infesté : prêt, retour de prêt, apport de plantes.
  - → Accumulation de poussière : zones peu nettoyées ou peu fréquentées, difficiles d'accès.
  - → Conditions climatiques favorables : température élevée, point d'eau, accès à l'extérieur facilité.

- Par l'observation et le piégeage, chercher à retracer le parcours des spécimens jusqu'à leur origine. Des pièges supplémentaires peuvent être ajoutés pour aider à trouver le trajet qu'empruntent les spécimens.

Réflexion et suivi:

- **Réflexion et choix** d'une méthode **de traitement.** Il est conseillé de faire appel à des spécialistes afin d'être conseillé dans le choix du traitement, ainsi que pour l'effectuer si des locaux ou matériels ne sont pas disponibles au sein de l'institution.
- **Nettoyage** approfondi et minutieux des locaux qui contenaient l'objet infesté.
- **Surveillance** et **observation**, des objets et locaux voisins de l'infestation, afin de vérifier que l'infestation ne s'est pas propagée.
  - → Cette surveillance peut avoir lieu sous forme d'inspections des locaux et des collections de ces zones, plus fréquentes durant les mois qui suivent l'infestation. Le piégeage peut aussi être temporairement renforcé (ajout de pièges, relevage plus fréquent) sur cette zone afin de surveiller la présence d'espèces ravageuses.

Comment évaluer l'ampleur de l'infestation : (PINNIGER, MEYER 2015, p.5)

Les questions suivantes peuvent aider à évaluer l'ampleur de d'infestation et à mieux apprécier la situation au sein du bâtiment.

Collection

- Combien d'objets sont-ils touchés ?
- Combien d'objets sont-ils menacés ?
- Y a-t-il des collections particulièrement importantes à proximité (objet avec valeur patrimoniale ou monétaire particulièrement importante) ?

Locaux

- Combien de locaux sont-ils touchés ?
- Quels sont les types de locaux touchés (salle d'exposition, réserve, locaux techniques, etc.) ?
- Où sont les locaux touchés ?
    - Sont-ils tous au même étage ?
    - Les locaux sont-ils adjacents ?
    - Sont-ils à proximité d'autres locaux importants/sensibles (ex : réserve, salle d'exposition principale) ?

Espèces

- Quelle espèce est présente ?
    - Quel est son régime alimentaire ?
    - Quels matériaux risquent d'être consommés ?
- Quelle quantité d'insectes est présente ?
    - 100, 300, 500, 1000, plus ?
- Sont-ils morts ou vivants ?
- Quel est leur stade de développements (œuf, larve, jeune, adulte) ?

Traitement possible pour les objets : (PINNIGER, MEYER 2015, pp. 73-96)

Retrait manuel

Principe :

- Inspection minutieuse de l'objet et retrait manuel des œufs/larves/insectes adultes présents sur l'objet, à l'aide de pinces et d'une loupe.

Avantage :

+ Traitement efficace et relativement simple à mettre en place.

Désavantages :

- Le traitement peut prendre du temps selon l'objet et l'espèce impliquée.
- Le traitement doit être effectué par une personne formée en conservation – restauration.
- Peut s'avérer compliqué à réaliser selon l'espèce impliquée et la nature de l'objet.

Remarques :

- Toujours consulter un restaurateur avant de nettoyer un objet afin de s'assurer que le traitement est adapté à l'objet et ne compromet pas son intégrité.

Congélation

Principe :

- Tuer les insectes en leur faisant subir un changement de température rapide (Strand 1922).
- Les objets doivent subir : 3 jours à -30°C ou 7 jours à -25°C ou 14 jours à -18°C.

Avantages :

+ Traitement sûr pour les objets.
+ Traitement sûr pour le personnel.
+ Relativement rapide (25 jours environ).
+ Peut être réalisé en interne si le matériel adéquat ainsi qu'une personne ayant été formée à ce type de traitement sont présents.

Désavantages :

- Ce traitement n'est pas adapté à tous les matériaux. Les matériaux composites, fragiles ou instables ne devraient pas être traités par congélation (risque de dommage).
  → La plupart des métaux notamment ne supporte pas ce traitement (corrosion, fissuration).
- Les objets doivent être emballés pour subir ce traitement (limiter condensation).
- Le traitement par congélation nécessite un suivi et une planification minutieuse afin d'éviter tout dommage.

Remarques :

- Toujours consulter un restaurateur avant de traiter un objet afin de s'assurer que le traitement est adapté à l'objet et ne compromet pas son intégrité.
- Le réfrigérateur utilisé doit pouvoir refroidir l'objet à la température voulue en moins de 24h pour que le traitement soit efficace.
- Après le traitement, les objets peuvent être sortis de leur sac uniquement lorsqu'ils ont atteint la température ambiante, afin d'éviter de la condensation.

Chaleur

Principe :

- Tuer les insectes en les exposant à une température élevée.
- Exposer les objets pendant 24h à 52°C.
- Les textiles peuvent être lavés dans de l'eau à plus de 60°C.

Avantages :

+ Traitement plus rapide que la congélation.
+ Traitement sûr pour la plupart des objets.
+ Traitement sûr pour le personnel.

Désavantages :

- Une température trop élevée risque d'entrainer d'importants dommages sur les objets. Il faut donc s'assurer que l'objet soit capable de supporter le traitement.
- Besoin de contrôler l'humidité relative lors du traitement

Remarques :

- Toujours consulter un restaurateur avant de traiter un objet afin de s'assurer que le traitement est adapté à l'objet et ne compromet pas son intégrité.

Anoxie

Principe :

- Tuer les insectes en les privant fortement ou totalement d'oxygène.
- Deux possibilités :
    - L'anoxie statique : Dans une poche hermétique en plastique thermosoudé , placer des absorbeurs d'oxygène afin de diminuer le niveau d'oxygène.
    - L'anoxie dynamique : Dans une chambre, poche hermétique, remplacer l'oxygène par un autre gaz inerte (ex : azote).

Avantages :

+ Traitement sûr pour les objets.
+ Traitement sûr pour le personnel.
+ Très pratique pour traiter des petits objets.

Désavantages :

- Difficile de traiter de grands objets

- Peut être très coûteux en fonction du type d'anoxie choisi, de la taille et du nombre d'objets à traiter.
- Temps de traitement long (2-3 semaines minimum).

Remarques :

- Les résultats sont identiques entre un traitement à l'anoxie statique ou à l'anoxie dynamique. Le nombre d'objets à traiter ainsi que leur taille et le coût total du traitement permettront de choisir entre les deux traitements.
- Le temps de traitement est de plusieurs semaines et varie en fonction du type d'anoxie choisi ainsi que de la température et du type de spécimens présents.

Fumigation et insecticide

Principe :

- Ces techniques consistent à vaporiser un gaz dans une enceinte contenant les objets ou directement sur les objets, dans le but de tuer les insectes

Avantage :

+ Si effectué correctement le traitement peut être très efficace

Désavantages :

- Les produits utilisés sont souvent toxiques pour l'humain (ex : cancérigène).
- Si le traitement est mal effectué, les produits toxiques peuvent se propager.
- Risque important de laisser des résidus de produits sur les objets, dont l'élimination est impossible.
- Risque de dégradation des objets (ex : corrosion) puisque les résidus de produits vont peut-être altérer le matériau en vieillissant.

Remarques :

- Les méthodes qui ne sont pas à base de fumigations et d'insecticides devraient être privilégiées, car elles entrainent moins de risques de dégradations pour les objets et sont moins toxiques pour les êtres humains.

Ressources pour aider à choisir un traitement :

Base de données listant les traitements possibles contre l'infestation en fonction du matériau.

- https://pemd.net

Ce site aide à savoir si un traitement est adéquat ou non pour un matériau infesté. Il fournit notamment des liens et renvoie à des articles qui évoquent / présentent le traitement en question.

Recommandations

1. Gestion du climat

L'humidité relative ainsi que la température sont des facteurs importants pour limiter le risque d'infestation. En effet, ces deux paramètres peuvent créer des conditions climatiques qui sont favorables à la présence ainsi qu'à la reproduction des ravageurs.

La valeur d'humidité relative est directement influencée par la température. Une augmentation de celle-ci entrainera une diminution d'humidité relative et inversement.

Humidité relative : (PINNIGER, MEYER 2015, p.76)

L'humidité relative est la proportion de vapeur d'eau dans l'air exprimée en %(Météo Suisse 2026).

L'humidité relative est un facteur clé pour la survie de nombreuses espèces. La plage de tolérance à ce facteur est variable en fonction de l'espèce.

Une humidité relative très basse, en dessous de 10% permet d'éviter la présence de la grande majorité des insectes. Mais cette valeur est difficilement atteignable et entraine un risque pour certaines collections .

Une humidité relative moyenne, idéalement en dessous de 55-60%, mais surtout en dessous de 60% permet d'éviter la reproduction de certaines espèces ravageuses, notamment des coléoptères xylophages comme *Anobium punctatum* qui sont particulièrement destructeurs pour les collections.

Une humidité relative trop élevée doit être évitée. Au-dessus de 75%, la présence de « poissons d'argent » ainsi que d'insectes se nourrissant de moisissures, est favorisée.

Mesures pour réguler l'humidité relative :

Il est recommandé de poursuivre l'utilisation du déshumidificateur dans la réserve et d'en ajouter dans les espaces qui accueillent les collections les plus à risque, si ceux-ci dépassent trop fréquemment et pendant une longue période le seuil de 75 % d'humidité relative.

Température :

La plage de température qui favorise l'activité et la reproduction des insectes varie en fonction de l'espèce. De manière générale, une température supérieure à 20°C favorise fortement la reproduction des insectes.

Une température basse entre 5°C et 15°C, permettra d'éviter la reproduction de la majorité des insectes, leur population n'augmentera donc pas. Cependant certaines espèces réussissent quand même dans ces conditions, plus lentement, à se développer (PINNIGER, MEYER 2015, p. 67).

Maintenir une telle température dans des locaux fréquentés par du public ou le personnel se révèle être difficile sur plusieurs aspects, notamment en raison du confort de l'humain ainsi que

des ressources (refroidissement d'une pièce) et des coûts (énergétiques, financiers) que cela entraîne.

C'est pourquoi, il est recommandé de maintenir une température à minima en dessous de 20°C, et idéalement en dessous de 15°C uniquement dans la réserve. Pour les autres locaux ou il n'est pas possible de maintenir de telles conditions, il faut éviter et limiter la présence des objets dans des zones dont la température peut être localement particulièrement élevée. C'est-à-dire en face des fenêtres, ce qui entraine une exposition directe au soleil, ou à proximité d'un radiateur ou d'un appareil technique chauffant (ex : projecteur, lampe halogène, etc.)

Mesures pour réguler la température : (PINNIGER, MEYER 2015, p. 67)

Des rideaux occultants ou semi occultants peuvent être installés devant les fenêtres cela permettra :

- De limiter le réchauffement local des zones exposées directement au soleil à travers les vitres. Les fluctuations de température peuvent entraîner l'apparition de condensation localisée, ce qui pourrait entrainer des dommages (taches, moisissures). De plus, cela crée des zones avec un climat chaud plus favorable à la reproduction des insectes.
- De limiter les rayons UV sur les collections ainsi que dans la pièce, qui engendrent une décoloration et un vieillissement accéléré des éléments qu'ils touchent (collections, fresques, etc.)
- De limiter l'entrée des insectes par les fenêtres.

<u>Mesures supplémentaires :</u>

Limiter l'ouverture des fenêtres ainsi que des portes permet de maintenir un climat plus stable dans les locaux. De plus cela limite la possibilité d'entrée et de déplacement des insectes d'un espace à l'autre.

2. Gestion de la propreté des locaux

Un bon entretien régulier et rigoureux des locaux permet de grandement limiter la présence des insectes et des ravageurs, en les privant de leur potentielles sources de nourriture (déchets, nourriture humaine) ainsi que de leur potentiel habitat (zones poussiéreuses, peu fréquentées contenant des sources de nourriture).

Outre le nettoyage/ ménage régulier des locaux, d'autres mesures peuvent être mises en place afin de ne pas favoriser la présence des insectes. Notamment :

Nourriture :

- Impérativement, la nourriture ne doit pas être introduite dans les locaux qui accueillent les collections (réserves, dépôts, salles d'exposition).
- Le stockage et la consommation de nourriture sont uniquement autorisés dans les zones de restauration et cuisines dédiées, c'est-à-dire :
  - → Cuisine et salle de pause du personnel : salle [redacted] annexes
- Limiter au maximum le stockage de nourriture dans les bureaux :
  - → Si des aliments/ snacks doivent être stockés dans les bureaux, il faut impérativement les placer dans une boîte (en métal ou verre, matériaux non consommés par les insectes) fermée avec un couvercle.
- Jeter la nourriture uniquement dans les poubelles destinées à l'accueillir (poubelle de la cuisine) et non dans la poubelle de bureau.
- Penser à laver avec du savon les éléments qui contenaient de la nourriture avant de les jeter (ex : boîte de conserve).
- Après la consommation de nourriture, nettoyer impérativement la table à l'aide d'un chiffon humidifié avec de l'eau et jeter les miettes dans la poubelle à nourriture.
- Ne pas oublier de la nourriture au frais pour une période prolongée, la moisissure risquerait d'attirer des insectes.
- Penser à nettoyer régulièrement les micro-ondes et les réfrigérateurs à l'aide d'un peu d'eau savonneuse afin de maintenir un environnement propre et de prévenir la présence d'insectes.

Plantes: (Cassar 1999)

Les plantes en général mais particulièrement les plantes en pots sont des habitats pour les insectes. Par conséquent il faut éviter la présence des plantes dans le bâtiment. Cela passe par notamment :

- Impérativement les plantes ne doivent pas être introduites dans les réserves, dépôts et salles d'expositions qui abritent des collections.
- Les plantes ne doivent pas être déplacées et doivent rester dans les locaux qui leur sont définis (bureaux).
- L'emplacement autour des plantes doit rester propre (pas de flaque d'eau, pas de terre au sol, pas de pétales au sol)
- Les plantes et fleurs qui sont introduites occasionnellement dans le bâtiment (ex : événement, vernissage, etc.), doivent être soigneusement examinées dans la zone d'inspection, afin de vérifier qu'elles ne contiennent pas d'insectes. Cette étape doit

35

impérativement avoir lieu avant de laisser pénétrer les plantes dans les salles d'expositions.

- Vérifier régulièrement que la plante est en bonne santé, si des signes d'infestation ou de maladie de la plante sont remarqués, celle-ci doit être emballée dans un sac en plastique le plus hermétiquement fermé puis évacuée du bâtiment.
- Pour les plantes en pots, éviter les pots en bois ou en fibres végétales (roseaux, bambou, etc.) et privilégier un pot en terre cuite, en pierre ou en métal, afin de prévenir la présence d'insectes.

3. Communication de l'IPM

Définition et but d'un IPM

Un IPM (Integrated Pest Management, en anglais), souvent appelé « programme de lutte et de gestion intégrée des ravageurs » en français, est un programme utilisé pour protéger les collections patrimoniales des ravageurs.

Le terme ravageur, renvoie à toutes les espèces (insectes, mammifères etc.) qui présentent un risque pour les collections car elles pourraient les dégrader, notamment en les consommant. Parmi les ravageurs problématiques on retrouve principalement, les xylophages qui consomment du bois, les kératophages qui consomment les fibres animales à base de kératine (ex : laine), ou encore les polyphages, qui consomment plusieurs matériaux.

Ce programme a pour but de prévenir une infestation, en limitant et en contrôlant les sources de nourriture, les potentiels habitats, et les voies d'entrée au sein du bâtiment, mais aussi de détecter si une infestation débute ou est en cours afin de limiter au maximum ses dommages.

La prévention d'une infestation se réalise principalement grâce à un entretien régulier et complet du bâtiment, dicté par un protocole, qui permet de drastiquement réduire les sources de nourriture et les habitats pour les ravageurs au sein du bâtiment. Un protocole de contrôle des objets lors de leur entrée dans le bâtiment ainsi qu'un protocole de quarantaine et des recommandations climatiques, viennent s'ajouter à l'entretien du bâtiment, afin de garder les locaux le plus propre possible et d'ainsi limiter les conditions qui favorisent la présence des ravageurs.

La détection d'une infestation se réalise principalement grâce à deux méthodes, la campagne de piégeage et l'inspection régulière des locaux et des collections.

La campagne de piégeage consiste à poser des pièges pour capturer les insectes présents. Leur identification (espèces et régime alimentaire) ainsi que leur quantification, permet de détecter rapidement une présence suspecte ou problématique d'une espèce et ce dès les débuts d'une infestation.

L'inspection des locaux et des collections, consiste à observer attentivement les collections ainsi que les locaux qui les abritent à la recherche de traces caractéristiques d'infestation (ex : tas de sciure de bois, insectes morts, mues d'insectes, etc.) Cette mesure permet elle aussi d'assurer une détection relativement précoce d'une infestation, par le contrôle régulier de l'ensemble des collections et des locaux.

De plus, la documentation du piégeage et de l'inspection, permet d'avoir une vision et une compréhension de l'évolution des espèces présentes au sein du bâtiment, dans le temps. Cela facilite la détection d'une anomalie ou d'une infestation.

Un programme de lutte et de gestion intégrée des ravageurs est primordial au sein d'une institution, car les ravageurs peuvent détruire des objets voir des collections entières s'ils ne sont pas détectés et contrés dès que possible. C'est pourquoi, afin que ce programme soit le plus efficace possible, l'ensemble du personnel au sein du Château doit y participer à son échelle.

Participation du personnel :

Observations personnelles :

La détection d'une infestation ou d'une anomalie se réalise le plus souvent grâce à l'observation de traces d'infestations. Le volume du bâtiment étant important tout comme la taille des collections, la coopération et la communication sont essentielles pour la détection d'une infestation. Chacun, par son rôle au sein du Château, peut être amené à observer/ remarquer une trace d'infestation, telle que :



Petits tas de sciure de bois



Sciure de bois d'un xylophage à la binoculaire



Toiles de soie et déjections à la loupe



Mues de larves à la loupe

Crédit des 4 illustrations : @ what's eating your collections 2026

Si vous remarquez ce type de traces ou quelque chose qui s'en rapproche, il faut impérativement :

- **Documenter** votre observation : prendre en photo l'élément et relever l'emplacement ainsi que la date de l'observation, une brève description peut accompagner la photo (ex : insecte mort, tas de bois, etc.).
- **Transmettre** le tout à M.DELUZ et MME.ANDREANI chargés de la gestion de l'IPM.

Actions personnelles :

Le respect des recommandations sur la nourriture, les plantes ainsi que la gestion des portes et fenêtres, permet activement de limiter la présence des ravageurs. La participation de chacun est nécessaire afin que ces mesures soient le plus efficaces possible.

Nourriture :

- Consommation uniquement autorisée dans les zones dédiées.
- Ne pas introduire de nourriture dans les espaces d'expositions et dans les réserves/dépôts.
- Jeter les restes de nourriture uniquement dans les poubelles attribuées à la nourriture.
- Nettoyer sa place avec un chiffon humidifié après manger.
- Eviter de stocker de la nourriture dans les bureaux,
  → si c'est le cas, stocker la nourriture dans une boîte en verre ou en métal qui se ferme avec un couvercle.

Plantes :

- Ne pas introduire de plantes dans les espaces d'expositions sans contrôle préalable et validation par M.DELUZ ou MME.ANDREANI.

Pièges :

Les pièges permettent de récolter des données sur les espèces présentes. Leur emplacement est essentiel et fait l'objet d'un suivi précis. Afin de pouvoir être correctement exploités, il est demandé de :

- Faire attention à ne **pas** déplacer ni **écraser** les pièges.
  → Si cela arrive ou que vous observez un piège écrasé/déplacé, prenez-le en photo, relevez le numéro inscrit au dos du piège (ex : [redacted]-01) et remonter cette observation à M.DELUZ et MME.ANDREANI.

- Si vous remarquez qu'un piège a été endommagé (ex : mouillé par de l'eau), il faut également prendre en photo le piège, relever son numéro et transmettre l'ensemble à M.DELUZ et MME.ANDREANI.

Quoi qu'il arrive, ne pas jeter ni retirer un piège, les informations concernant les pièges doivent toutes être remontées à M.DELUZ et MME.ANDREANI , ils s'occuperont d'éliminer un piège si besoin.

39

Comportement à adopter si on trouve un insecte :

Type d'insecte :

Les insectes ainsi que d'autres groupes d'êtres vivants, sont naturellement présents dans les bâtiments. Il n'y a donc pas besoin de s'inquiéter systématiquement lorsqu'on croise un spécimen . La majorité des insectes ravageurs sont de petite taille il est donc difficile de les observer et de les identifier correctement sans loupe.

Ne pas s'inquiéter si on croise :

- Des araignées
- Des cloportes
- Des « milles- pattes »
- Des abeilles, guêpes, frelons européens : attention ces espèces peuvent être dangereuse pour l'homme en cas d'allergie.

Ces spécimens ne consomment pas les collections, ils sont présents dans le bâtiment, car il leur offre des conditions de vie favorables (humidité, obscurité, autres insectes à consommer). Ces spécimens sont appelés indicateurs climatiques ou environnementaux.

S'interroger si on croise :

- Des petits spécimens qui mesurent entre 1mm et 25mm.
- Des spécimens qui sont présents de manière assez localisée sur des objets de la collection et/ ou des matériaux organiques : bois, laine, fibre végétale.
- Des larves : aspect de « ver » plus ou moins poilu , pouvant aller du blanc au brun.
- Des spécimens qui sortent de trous dans du bois.
- Des spécimens à proximité de sciure de bois ou de déjections.

Capturer :

Si vous remarquez un insecte qui vous parait suspect, vous pouvez essayer de le capturer, pour qu'on puisse l'identifier.

- Avant la capture, prendre en photo l'insecte et documenter son emplacement (n°salle, description localisation dans la salle succincte), ainsi que la date de l'observation.
- Ne pas tuer l'insecte, le capturer vivant si possible, cela facilite son identification (insecte non écrasé).
- Capturer l'insecte à l'aide d'une feuille ou d'un verre et le placer dans un petit tube (petit contenant) avec un couvercle.

Bibliographie du dossier

AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY DIVISION OF PALEONTOLOGY. *American Museum of Natural History Division of Paleontology Pest Management Policy*. . issued: circa 2010

AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY DIVISION OF PALEONTOLOGY. *American museum of natural history division of paleontology pest management policy*. . USA.

BAARS, Christian et HENDERSON, Jane, 2019. Novel ways of communication museum pest monitoring data: practical implementation. In: *Integrated Pest Management (IPM) for Cultural Heritage: proceeding from the 4th International Conference* [en ligne]. Stockholm. 21 mai 2019. ISBN 978-91-7209-844-2. Disponible à l'adresse : https://orca.cardiff.ac.uk/id/eprint/129741/3/Baars+and+Henderson+submission+with+figs%20(3).pdf [consulté le 23 juin 2026]. disponible en ligne

BALTIMORE MUSEUM OF ART, [2010?]. *Integrated Pest Management*. . Baltimore.

BRIMBLECOMBE, Peter et LANKESTER, Paul, 2012. Long-term changes in climate and insect damage in historic houses. *Studies in Conservation*. 2012. Vol. 0, no 0, p. 10. DOI 10.1179/2047058412Y.0000000051.

CASSAR, May, 1999. Using Cut Flowers and Potted Plants in Museums. . août 1999. p. 7.

CATHERINE, GAUTHIER, 2023. La conservation des collections de musées. [en ligne]. 16 mai 2023. Disponible à l'adresse : https://encyclopedie.wikiterritorial.cnfpt.fr/xwiki/bin/view/fiches/La%20conservation%20des%20collections/ [consulté le 4 juin 2026].

CMN, 2005. *CMN Pest Management Policy*. .

COMMUNITY MUSEUMS PROGRAM, SOUTH AUSTRALIA, 2009. *Cleaning in Museums*. . South Australia.

DHPSNY STAFF, 2024. DHPS Tips: Recommended Cleaning Products for Collections Spaces | Documentary Heritage and Preservation Services for New York. *DHPSNY blog* [en ligne]. 16 août 2024. Disponible à l'adresse : https://dhpsny.org/blog/dhps-tips-recommended-cleaning-products-collections-spaces%C2%A0 [consulté le 19 juin 2026].

DUBUC, Serge, 2018. ARTICLES ET CONFÉRENCES Désinsectisation des œuvres d'art par anoxie. *SERGE DUBUC* [en ligne]. 6 juillet 2018. Disponible à l'adresse : https://sergedubuc.fr/la-desinsectisation-des-oeuvres-dart-par-anoxie/ [consulté le 15 juin 2026].

FOHRER, CICRP, Fabien, PERILLAT-MERCEROT, C2RMF, Jocelyn et VALAGEAS, CICRP, Claire, 2025. *Pistes actionnelles en cas d'infestation* [en ligne]. France. Disponible à l'adresse : https://cicrp.info/wp-content/uploads/2025/09/C2RMF_CICRP_FICHE_pistes_actionnelles_infestation_2025.pdf [consulté le 2 juin 2026].

FOHRER, Fabien, 2011. Le diagnostic des infestations en milieu patrimonial : approches techniques et méthodologiques. *La Lettre de L'OCIM*. 12 2011. No 138, p. 10.

GETTY, 2019. *Getty Facilities -Integrated Pest Management Program Overview*. .

GROUPE FRANCE CLEAN, 2026. Nettoyage musée : protocole pour préserver les œuvres. *France Clean PRO* [en ligne]. 11 mars 2026. Disponible à l'adresse : https://groupe-france-clean.fr/expertise/nettoyage-musee-protocoles-pour-preserver-les-uvres/ [consulté le 19 juin 2026].

HOVORKA, Nicole, 2013. *Le traitement des collections par anoxie : un choix de conservation préventive*. . Neuchâtel.

INCONNUS. *Integrated Pest Management Policy for the National Cultural History Museum*. . issued: extra circa 2000

INTEGRATED PEST MANAGEMENT WORKING GROUP, 2008a. *Control of Food/ Live Plants/ Catering*. . MuseumPests.net.

INTEGRATED PEST MANAGEMENT WORKING GROUP, 2008b. *Policy Document Template*. . MuseumPests.net.

INTEGRATED PEST MANAGEMENT WORKING GROUP, 2008c. *Procedures Template: Climate Control / Water Sources*. . MuseumPests.net.

INTEGRATED PEST MANAGEMENT WORKING GROUP, 2008d. *Procedures Template: Housekeeping*. . MuseumPests.net.

INTEGRATED PEST MANAGEMENT WORKING GROUP, 2008e. *Procedures Template: Monitoring/ Data/ Analysis*. . MuseumPests.net.

INTEGRATED PEST MANAGEMENT WORKING GROUP, 2008f. *Procedures Template: Preventing Access*. . MuseumPests.net.

INTEGRATED PEST MANAGEMENT WORKING GROUP, 2008g. *Procedures Template: Remediation*. . MuseumPests.net.

INTEGRATED PEST MANAGEMENT WORKING GROUP, 2019. *Suggested Field List for Pest Observation Databases*. . MuseumPests.net.

LAUDER, Dee. *Update on the IPM Programme at English Heritage*. . London. Issued: circa 2015

LAUDER, Dee et XAVIER-ROW, Amber, 2011. *Ten years of integrated pest management at English Heritage*. . English Heritage.

MAEKAWA, Shin et al., [2010?]. *Integrated Pest Management Check List*. .

MÉTÉO SUISSE, 2026. Humidité de l'air. [en ligne]. 2026. Disponible à l'adresse : https://www.meteosuisse.admin.ch/meteo/meteo-et-climat-de-a-a-z/humidite-de-lair.html [consulté le 14 juillet 2026].

NATIONAL PARK SERVICE, 2008. Identifying Museum Insect Pest Damage. *Conserve O Gram*. août 2008. No 3/11, p. 7.

OFFICE POUR LES INSECTES ET LEUR ENVIRONNEMENT, 2024. Quels sont les particularités des Arthropodes ? – Office pour les insectes et leur environnement. *insectes.org* [en ligne].

30 août 2024. Disponible à l'adresse : https://insectes.org/faq/quels-sont-les-particularites-des-arthropodes/ [consulté le 3 juin 2026].

PERILLAT-MERCEROT, Jocelyn et BOYER, François, 2019. *La réalisation d'une poche d'anoxie statique*. . France : Centre de Recherche et de Restauration des Musées de France (C2RMF).

PINNIGER, David et CROSSMAN, Amy, 2021. *Integrated Pest Management: A Holistic Approach to Managing Pest Damage to Cultural Assets*. . AC/DP CoLab.

PINNIGER, David et MEYER, Adrian, 2015. *Integrated Pest Management in Cultural Heritage*. 1ère. London: Archetype Publication Ldt. ISBN 978-1-909492-22-6

RIKSANTIKVARIEÄMBETET, 2019. *Integrated Pest Management (IPM) for Cultural Heritage, proceedings form the 4th International Conference in Stockholm,*. Sweden: Swedish National Heritage Board (Riksantikvarieämbetet). ISBN 978-91-7209-844-2

RYDER, Suzanne, 2006. *NHM Integrated Pest Management (IPM) Policy*. . London.

SCHUETZ, Michael. *Integrated Pest Management*. . New England : Historic New England. issued: circa 2010

STORCH, Paul S, 2001. *Integrated Pest Management Program Minnesota History Center*. . Minnesota.

STRANG, Thomas J.K, 2017. Stratégies de lutte préventive contre les infestations et méthodes de détection. *Notes de l'Institut canadien de conservation* [en ligne]. 14 septembre 2017. No NM95-57/3-1-1986F. Disponible à l'adresse : https://www.canada.ca/fr/institut-conservation/services/publications-conservation-preservation/notes-institut-canadien-conservation/preventive-infestations.html [consulté le 14 juillet 2026]. Last Modified: 2019-02-22

THOMPSON, Jane, 2020. What's Eating Your Collection? *What's Eating Your Collection?* [en ligne]. 2020. Disponible à l'adresse : https://www.whatseatingyourcollection.com/identify [consulté le 15 juillet 2026].

UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA MUSEUM, 2003. *Integrated Pest Management Policy and Procedures*. . Pennsylvania.

WILSON, Helen et VANSNICK, Sarah, 2017. The effectiveness of dust mitigation and cleaning strategies at The National Archives, UK. *Journal of Cultural Heritage*. mars 2017. Vol. 24, pp. 100-107. DOI 10.1016/j.culher.2016.09.004.