

## Les insectes et autres animaux dans nos bibliothèques, archives et collections: identification, biologie, prévention et élimination



Jacques Mignon  
ULg – Gembloux Agro-Bio Tech  
Journée d'étude du CIUF - 19 janvier 2012

## Programme

- 13h15 : Qu'est-ce qu'un insecte ?  
Diversité de la faune des Bibliothèques
- 14h15 : Partie pratique
- 14h45 : Pause café
- 15h15 : Lutte intégrée
- 15h45 : Infestation, retour d'expérience
- 16h15 : Bio Protect

## CONCOURS

POUR

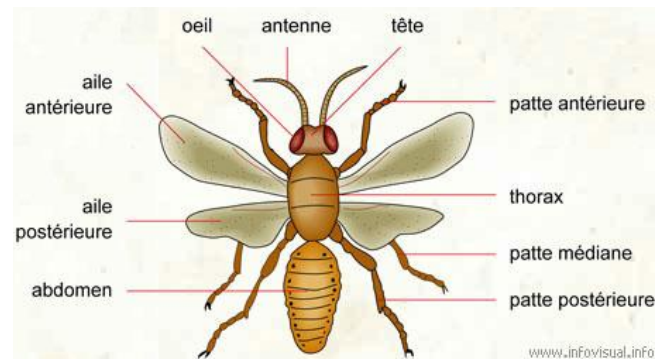
L'ÉTUDE DES INSECTES ENNEMIS DES LIVRES

RAPPORT GÉNÉRAL

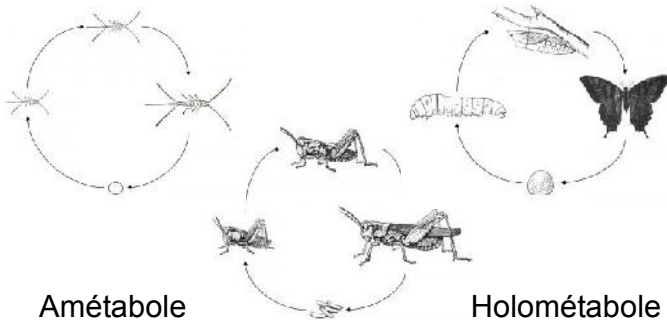
Vingt-trois mémoires ou pièces ont été envoyés pour prendre part au concours. Après avoir procédé à l'examen de ces divers envois, le jury, dans sa séance du 24 juin dernier, a décidé d'en éliminer dix-sept, comme ne répondant pas, ou répondant d'une façon insuffisante, aux conditions qui avaient été imposées aux concurrents.

Les six mémoires retenus pour être soumis à un examen plus approfondi sont ceux qui portent les n° 17, 19, 20, 21, 22 et 23. Mais, dès le 24 juin, l'attention du jury s'est trouvée appelée

## Qu'est-ce qu'un insecte ?



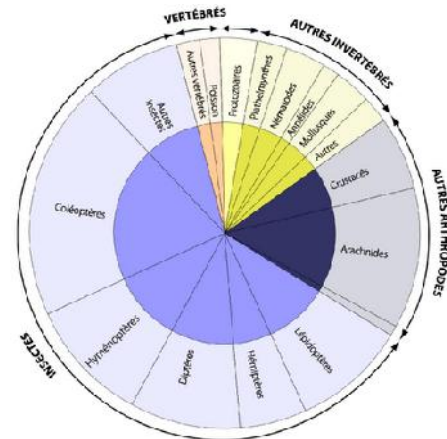
## Cycle de développement



Amétabole

Hémimétabole

Holométabole



## Cadre général

Bibliothèques  
Archives  
Collections  
Musées

Les bibliophages : rongeurs et insectes

## Milieu

Sombre  
Température constante  
Humidité constante  
Calme



Le Bibliophage. Projet de Léo Henry

## Insectes biblio-phages/philes

Lépisme  
Psoque  
Blatte  
Mite (*Tineola bisselliella*)  
Anthrène, Attagène, Dermeste  
Petite et grosse vrillettes  
Capricorne



## Poissons d'argent ou Lépismes

Zygentoma, Lepismatidae : *Lepisma saccharina*



Photo (Pitavre) / M. Cognat

## Poissons d'argent ou Lépismes

Amétabole. De 2 à 10mm.  
Adulte gris argenté, forme allongée. La femelle pond 70 à 200 œufs en 3 mois.

Durée de vie: 3 ans environ.  
C'est la larve qui se nourrit. Elle apprécie l'humidité, le manque de lumière.

Galerias sinueuses, érosion superficielle, contours irréguliers : colle d'amidon, papier surtout chiffon, carton, textile, photos, moisissures.



Affectionne particulièrement les milieux poussiéreux et les locaux humides et chauds. Idéal : 75%HR et 27°C.



## Psoques ou Poux des livres

Psocoptera, Liposcelidae, différentes espèces



Attention aux nouveaux bâtiments ! Plâtre ...

## Psoques ou Poux des livres

Se nourrissent de moisissures sur de la matière végétale.

Sont difficiles à contrôler avec des insecticides.

Affectionnent l'amidon et différentes sortes de colle (papiers peints ou reliures de livres).

Méthode efficace: aérer et sécher les locaux pour empêcher le développement des moisissures.

Tachent les documents lorsqu'ils sont écrasés.



## Blattes

Dictyoptera, Blattidae : diverses espèces

Blattes américaines, orientales et germaniques.

Hémimétaboles. Omnivores.

Dégâts dans les couvertures et le papier. Fortes mandibules tranchantes. Papier à aspect déchiqueté, grignoté. Grandes perforations et dépressions d'aspect irrégulier (// moisissures).

Enlèvent la couche superficielle et coupent les fibres des reliures de toile. Peuvent dévorer les reliures de cuir jusqu'au renfort.



Blatte américaine



Oothèque

Pronotum

Blatte germanique



Photo : Perdue University - Who let de bugs out ?

## Blattes

Les blattes américaines régurgitent un liquide brun (phéromones) sur les livres et sur le papier dont elles se nourrissent.

Elles peuvent aussi laisser des granules de déjections de forme particulière et de la couleur de la matière dont elle se nourrit : teinte foncée, 3-4mm, extrémités arrondies et stries longitudinales. (Différent des crottes de souris domestiques)

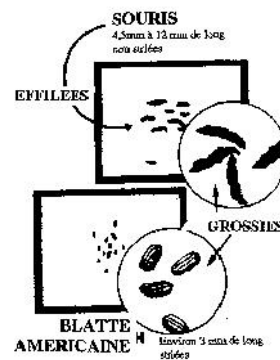




Photo : Harvard University Herbaria – American Cockroach Damage

## Mites, teignes

Lepidoptera, Tineidae : *Tineola bisselliella*



Photo : Clemson University

## Mites, teignes

Holométaboles.

40 à 50 oeufs dans les lieux sombres ou la nuit.

Les jeunes larves peuvent se faufiler dans toute ouverture d'un diamètre supérieur à 0,01 mm. Elles dévorent tout ce qu'elles rencontrent comme aliment convenable.

A maturité, les larves filent un cocon nymphal de soie, se métamorphosent en mites adultes.

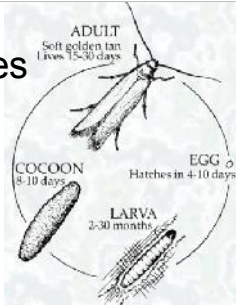
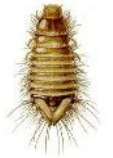


Photo : Wikipedia

## Anthrènes

Coleoptera, Dermestidae : *Anthrenus* sp.



Photos : Inra

*Anthrenus verbasci*

## Anthrènes

L'Anthrène des musées affectionne les collections entomologiques, herbiers, animaux naturalisés, peaux, fourrures, coton, cuir, laine, fibres en soie, tous types de support en papier, céréales et denrées alimentaires à base d'amidon.

Adultes floricoles.

On remarque la présence de cet insecte par les dégâts qu'il occasionne (trous) et par la présence des dépouilles larvaires et de débris sur les matériaux.



## Attagènes

Coleoptera, Dermestidae : *Attagenus pello*



Photo : Conny



Photo : Christoph Benisch

## Attagènes

Adultes : forme ovale, noir et couvert d'un duvet brun, 3 mm de long, vie brève, volent et se nourrissent de nectar et de pollen.



*Attagenus pello*

*Attagenus unicolor*

Larves : fléau dans les musées, attaque les objets façonnés comme les cuirs, fourrures, spécimens d'insectes, lainages et graines oléagineuses.

Ravageur détritivore, elle se nourrit de matières animales et végétales sèches.

## Dermestes

Coleoptera, Dermestidae : *Dermestes lardarius*



Photo : Christoph Benisch

## Dermestes



Les dermestes s'en prennent en particulier aux peaux, cuirs, viandes et autres produits animaux.

Les reliures en cuir sont particulièrement vulnérables à leurs attaques.

Photo : Jim Moore

## Petite vrillette

Coleoptera, Anobiidae : *Anobium punctatum*



Photo : FCBA



© TAMUIC

## Petite vrillette



Nuisible à la partie tendre des bois ouvrés. Mais aussi aux vieux livres et archives.

Trous d'émergence ronds, de 1 à 3mm de diamètre.

Le cycle de développement peut durer de 8 à 36 mois, voire jusqu'à dix ans en conditions défavorables : qualité nutritive du bois, température, hygrométrie des lieux et dégradation préalable du bois par des champignons lignivores.  
Optimum: 22°C et 50-60%HR.



Photo : SIGA





## Grosse vrillette

Coleoptera, Anobiidae : *Xestobium rufovillosum*






Photo : CTBA Insectes      Photo : Daniel Radix

## Grosse vrillette

**Xylophage strict.**

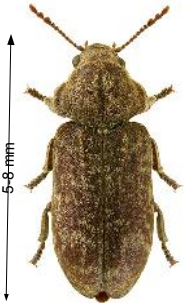
Redouté dans les musées et bibliothèques où il s'attaque vieilles boiseries, vieux parquets, charpentes, escaliers...

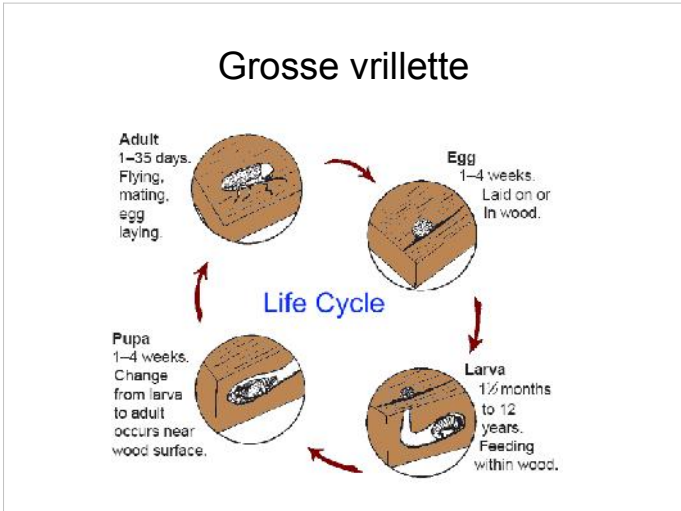
Infeste de préférence les bois morts ayant subi préalablement une attaque de champignons lignivores.

Cycle de 2 ans, parfois jusqu'à 10 ans.

**Espèce héliophile.**


Trous d'émergence ronds et de 2 à 4mm de diamètre.





## Capricorne des maisons

Coleoptera, Cerambycidae : *Hylotrupes bajulus*




**Danger pour le bâtiment !**

Photo : FCBA

## Capricorne des maisons

Xylophage strict.



Se développe dans les bois déperissant ou morts de résineux. Affectionne particulièrement les bois ouverts (charpentes, parquets...).



## Autres insectes

Mouche des greniers

Les guêpes

Les chrysope

Les fourmis

Les termites

Les thrips

...



## La Bibliothèque numérique ... pas à l'abri !

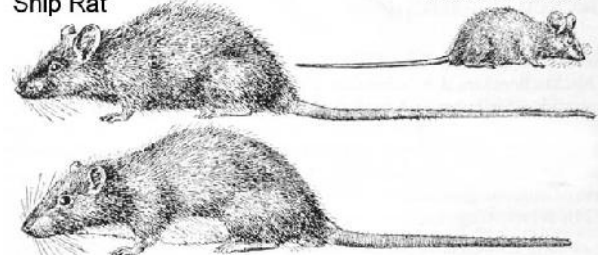


En informatique, un bug (de l'anglais bug, « insecte ») est un défaut de conception d'un programme informatique à l'origine d'un dysfonctionnement.

Ce nom vient du tout premier incident informatique qui a été causé par un insecte.

Ship Rat

House Mouse



Norway Rat

© Diehl-Weidner

## La souris domestique

*Mus musculus*



Rongeur le plus fréquent en bibliothèque.

Les souris sèment des crottes sur tout leur parcours.

Autres indices: traces de dents sur les objets et âcre odeur d'urine.



## La souris domestique

Elle déchiquette les papiers et les livres pour faire leur nid et les souille d'urine et de fèces.

Elle peut provoquer des incendies en grignotant des fils électriques.

Elle transmet des maladies et divers ectoparasites.

Elles se multiplient très rapidement.

Leurs cadavres peuvent servir de nourriture aux dermestès et aux mites (réservoirs).



« Que voulez-vous pour votre goûter? »  
 « Du gâteau de papier! » répondent en chœur Pistache et son cousin Pissif.  
 « Du papier à gâteau, je n'en ai plus. Il faut aller m'en chercher », demande Madame Pissifit aux deux souriceaux qui disparaissent en se boucaulant.

Extrait de « Pipioli la terreur » de Philippe Corentin



Henry Grant Plumb (1847-1930)

## Le rat brun *Rattus norvegicus*



Photo: rat mangeur - National geographic

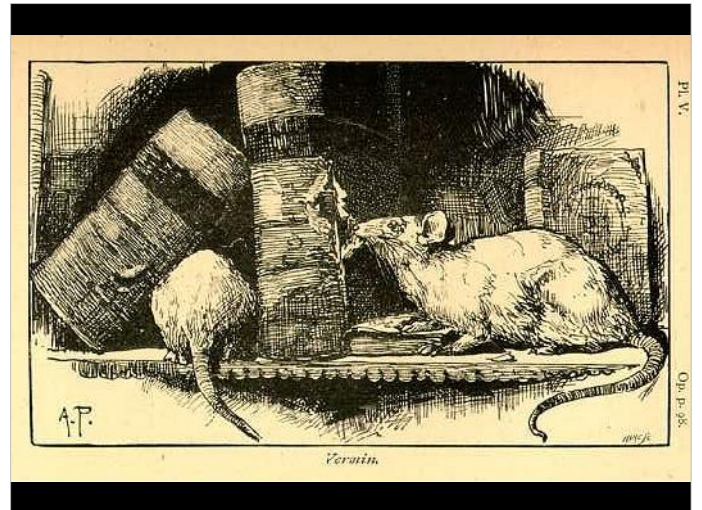
## Le rat brun = surmulot = rat d'égout



Redoutables pour les fonds des bibliothèques car ils rongent les papiers, livres et objets pour faire leurs nids avec les débris.

Endommagent les bâtiments en creusant des trous dans les bois de charpentes, portes et fenêtres.

Vecteurs de maladies : peste, typhus murin, trichinose, jaunisses infectieuses. ....



Pl. V.

Op. n. 98.

Verain.





## Programme

- 13h15 : Qu'est-ce qu'un insecte ?  
Diversité de la faune des Bibliothèques
- 14h15 : **Partie pratique**
- 14h45 : Pause café
- 15h15 : Lutte intégrée
- 15h45 : Infestation, retour d'expérience
- 16h15 : Bio Protect

## Partie pratique

### Devinette

Observations au binoculaire  
Appariements photos – descriptions - insectes

## Devinette

Dans une bibliothèque, des dégâts d'insectes sont observés dans les 4 tomes d'une collection de livres.

Chaque tome fait 200 pages.

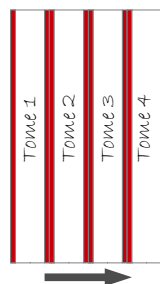
Une larve de vrillette a creusé une galerie rectiligne de la première page du Tome 1 à la dernière page du Tome 4.

Sachant qu'il lui faut 10 jours pour percer 100 feuilles et 2 jours pour percer une couverture, combien de jours a mis la larve pour effectuer sa galerie ?

## Réponse

$$400 \text{ pages} / 2 = 200 \text{ feuilles} = 20 \text{ jours}$$
$$6 \text{ couvertures} = 12 \text{ jours}$$

$$\text{Total} = 32 \text{ jours}$$



## Programme

- 13h15 : Qu'est-ce qu'un insecte ?  
Diversité de la faune des Bibliothèques
- 14h15 : Partie pratique
- 14h45 : Pause café
- 15h15 : **Lutte intégrée**
- 15h45 : Infestation, retour d'expérience
- 16h15 : Bio Protect

## Lutte intégrée

Lutte chimique !

Prévention

Lutte par le froid

Lutte par anoxie

Lutte par le vide

## Infestations d'insectes

### Pourquoi lutter ?

Dégâts aux collections  
Dégâts aux bâtiments  
Transmission de maladies  
Risque de morsures / piqûres  
Agents allergènes  
Entomophobie

## Infestations d'insectes

### Pourquoi une lutte intégrée ?

Toxicité de la lutte chimique (risques sanitaires)  
Inefficacité de la lutte chimique  
Développement de résistances aux pesticides  
Incompatibilité de la lutte chimique avec les supports

## Lutte intégrée

### Qu'est-ce qu'une lutte intégrée ?

Faire appel, simultanément, à plusieurs techniques de prévention et de lutte afin de maximiser l'efficacité de la stratégie mise au point et la sécurité.

## Lutte intégrée

### Cinq étapes

- ✓ Surveillance
- ✓ Identification des espèces  
(+ biologie, écologie et risques)
- ✓ Établissement d'un plan de lutte  
(prévention, maîtrise, élimination)
- ✓ Mise en œuvre du plan et adaptation
- ✓ Suivi des actions

## Lutte intégrée

### Lutte chimique !

Prévention  
Lutte par le froid  
Lutte par anoxie  
Lutte par le vide

## Oxyde d'éthylène = oxyrane

Largement utilisé dans la désinfection des documents de bibliothèques et d'archives, en raison de ses propriétés biocides : fongicide, bactéricide et insecticide.

Méthode rapidement réglementée en raison de la toxicité du produit.

## Phosphine = PH<sub>3</sub>

Il s'agit d'un gaz inodore, incolore, très toxique et inflammable, utilisé comme agent de fumigation à des fins biocides.

Utilisée par du personnel agréé comme rodenticide, insecticide, acaricide en silos, cales, containers, habitations...

Seul fumigène largement utilisé depuis l'interdiction du CH<sub>3</sub>Br !

## Prévention



Création d'une chaîne d'entrée des dons à la BnF

Actualités de la conservation, 28 (2009)

Cette chaîne de traitement peut être composée de plusieurs étapes qui s'effectuent naturellement dans des locaux différents: mise en quarantaine, analyses, désinfection, dépeussierage.

Lors d'infestation par des insectes, le fonds est traité par anoxie. Ce traitement est réalisé pour l'instant en externe et prochainement sur le Centre de Bussy Saint-Georges (système d'anoxie Veloxly ®)

## Prévention



- Inspection à l'entrée
- Tri hors site (caisses!)
- Propreté
- Ouvertures vers extérieur réduites (fenêtres, cheminées, ...)
- Gestion de la T° et HR
- Surveillance
- Supports métalliques

= Bonnes conduites actuelles

## Lutte par le froid

Mise sous « sachet congélation » scellé.

Maintien 2-3 semaines au congélateur à min -18°C ou 3 jours à -25°C.

Décongélation lente.



Incompatible avec les peintures, bois collés, objets cirés, colles et papiers collants, supports magnétiques, photographies.

## Preparing an Archival Collection for Freezing

The Hoover Archives recently acquired a large manuscript collection that had been stored in a barn on the East Coast, where it was exposed to extreme temperatures and possibly rodents, insects, and other biological agents. To avoid introducing such organisms into Hoover's stacks, the collection was frozen to eliminate them. Before they could be frozen, however, the papers required some preparation, which members of the archives staff performed outside the building on a rain-free day in December.



## Et la chaleur ?

### Efficacité selon les insectes ...

10 jours entre 45 et 60°C

## Lutte intégrée

Lutte chimique !

Prévention

Lutte par le froid

Lutte par anoxie

Lutte par le vide

## Traitement par anoxie

Traitement par privation d'oxygène

### Un exemple :

Anoxie dynamique par atmosphère modifiée d'azote.

Système dynamique pour passer de 21% d'O<sub>2</sub> à idéalement 0,01% !

22-25°C et 60-65% HR

### Avantages :

N = gaz chimiquement inerte  
Peu de risques de dégradation par rapport à l'efficacité

### Inconvénients :

Durée du traitement (2-3 sem).

Nécessité d'utiliser différents capteurs/enregistreurs (T°, HR, tx O<sub>2</sub>, ...).

Préparation de l'azote par séparation sous pression par des tamis moléculaires.

## Désinsectisation par Anoxie au Musée du quai Branly

Gunn, M. (2008). Désinsectiser les collections. *La Lettre de l'OCIM*, 115, 15-22.



Le « chantier des collections » (oct. 2001 – sept. 2004)

Ouverture du musée en 2006.



**Unité de production d'azote** : compresseur (a), sécheur d'air (b), réservoir d'air comprimé (c), cuves de tamis moléculaires (d) et réservoir d'eau pour l'humidification de l'azote (e).

Photos : M. Gunn

## Traitement par anoxie

3 phases :

- Injection gaz (azote)
- contact gaz (traitement)
- rinçage

La désorption :

Passage de l'O<sub>2</sub> des objets vers l'enceinte...

Lent ! Indispensable !

Principe de modération de Lechâtelier : « *Un système en équilibre évolue d'un état d'équilibre à un autre de façon à compenser la perturbation qui lui est imposée* ».

Perturbation = privation d'O<sub>2</sub>.



Voir aussi : Système Véloxy ®

## Lutte intégrée

Lutte chimique !

Prévention

Lutte par le froid

Lutte par anoxie

Lutte par le vide

## Désinsectisation par le vide partiel

Le vide permet une meilleure efficacité de dégazage de la comparée à celle d'un simple échange air/azote.

Un taux de mortalité de 100 % est obtenu après seulement cinq jours de traitement pour des larves de capricorne.

Le vide tue par déshydratation (départ de l'eau libre) plutôt que par anoxie. Par contre, le vide doit rester partiel pour maintenir une humidité relative suffisamment élevée dans l'enceinte afin de bloquer l'eau liée et éviter des déformations.

Le protocole de traitement sur les larves et les œufs d'insectes devait être validé en 2010...

Source : ARC-Nucléart

## Programme

- 13h15 : Qu'est-ce qu'un insecte ?  
Diversité de la faune des Bibliothèques
- 14h15 : Partie pratique
- 14h45 : Pause café
- 15h15 : Lutte intégrée
- 15h45 : **Infestation, retour d'expérience**
- 16h15 : Bio Protect

## Retours d'expérience

*Gibbium psylloides* à Gembloux

*Xestobium rufovillosum* à Léhon

*Anobium punctatum* à Bruges

*Cimex lectularius* à Vancouver

## *Gibbium psylloides* à Gembloux

Une bête à allure d'araignée semble être tombée du plafond sur un bureau à l'accueil de la Bibliothèque de Gembloux Agro-Bio Tech ...

- Identification ?
- Biologie ?
- Risques ?
- Décision ?



## L'abbaye de Léhon abrite l'horloge de la mort

Mercredi 24 septembre 2008

La grande vrillette s'est attaquée à des **ouvrages religieux** du XVIIIe et XIXe siècles, contenus dans une vitrine du musée de l'abbaye de Léhon (Ouest-France).

Une **grosse vrillette**, dite **horloge de la mort**, s'attaque aux livres anciens et aux statues de bois de l'abbaye proche de Dinan.

Françoise Picarda : « Dans une des vitrines qui contient des ouvrages religieux du XVIIIe et XIXe siècles, j'ai aperçu comme des petites mouches mortes au pied des ouvrages, raconte-t-elle, en y regardant de plus près, j'ai constaté des **trous dans les reliures en cuir et des dégâts sur les pages** ».

Le laboratoire départemental d'analyses a formellement identifié la coupable : la grande vrillette, encore appelée horloge de la mort en raison de coups que portent à intervalles réguliers ces insectes en frappant leur front contre le bois.



In The Abbey Library  
by David Elliot

## Controlled Atmosphere technology for historical collections of the Public Library in Bruges

(Vandamme, 1999)

*Bibliotheek- en archiefgids - Vlaamse vereniging voor bibliotheek-, archief-, en documentatiewezenen, 75(4) : 151-157.*

Historical collections in libraries are very sensitive to biological infestations. A few years ago, the presence of furniture beetle (*Anobium punctatum*) was stated in the depository of the **Historical Collection** of the Public Library in Bruges. A screening of the material condition of the collection revealed the nature and extent of the infestation. An inquiry into the most appropriate and safe treatment led to the application of the **Controlled Atmosphere Technology**. CAT is based on the principle of killing through lack of oxygen. For that reason the collection was placed into hermetically sealed 'bubbles' where **during a period of four to five weeks the oxygen was replaced by an inert gas, in casu nitrogen**. The CAT-treatment of the historical collections of the public library of Bruges is one of the first applications of this technique for library collections and is definitely unique because of its extent. Following on the successful treatment by the Rentokil firm, some preventive measures were drawn up.

## Bedbugs found in Vancouver library book

CBC news – Oct 27, 2011

A bedbug alert has been raised after a patron of the Mount Pleasant branch discovered the first live bedbugs in the Vancouver library system.

Parasites previously found in New Westminster and Burnaby library books.

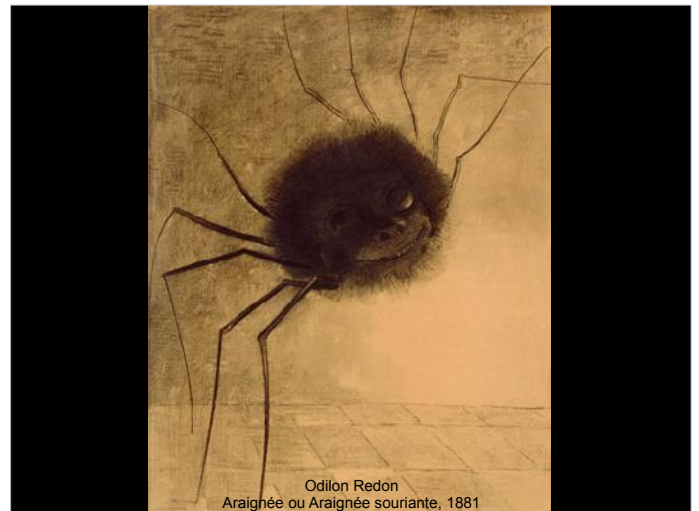
Earlier this month, three library branches were closed after finding bedbugs in some of their books.



## Jacques Mignon

Attaché à la Bibliothèque des Sciences agronomiques  
Gembloux Agro-Bio Tech – ULg

[j.mignon@ulg.ac.be](mailto:j.mignon@ulg.ac.be)  
081.62.21.36



Odilon Redon  
Araignée ou Araignée souriante, 1881

