

Approche raisonnée des problématiques d'infestation en milieu patrimonial

L'Affaire du *Stegobium Paniceum*

Quelques mots pour débiter...

Dans les années 1990, les musées de Marseille ont été confrontés à un grave problème d'infestation. Ce phénomène avait touché plus de cent peintures principalement conservées au musée des Beaux-arts. Il s'est révélé par des dégradations spectaculaires allant bien au-delà des signes habituels de trous d'envol et de vermoulure. Les bords des œuvres étaient criblés de perforations le long du châssis provoquant, dans certains cas, le détachement de la toile. Les bords de la peinture étaient rongés, la toile originale se déstructurait, la préparation devenait pulvérulente, la couche picturale se transposant et se désolidarisant par plaques.

L'ampleur et la spécificité de cette infestation a conduit le CICRP à mettre en place à partir de 2004 un programme interdisciplinaire sur la problématique des infestations et ré-infestations des colles de rentoilage par le *Stegobium paniceum*. Il comporte une étude entomologique et une étude physico-chimique des colles de pâte utilisées en restauration et met en évidence notamment la corrélation entre la composition de cette dernière et le degré d'infestation des œuvres.

Ce programme a permis et permet encore aujourd'hui d'enrichir les réflexions autour de ces problématiques d'infestation en milieu patrimonial. Il montre également que ces problématiques sont plus complexes que le seul schéma infestation-anoxie qui s'est progressivement développé dans les musées, et que le recours au diagnostic et aux conseils de spécialistes, comme pour tout domaine scientifique, peut s'avérer des plus nécessaires.

Etude et caractérisation

Les archives du musée des Beaux-arts ont permis de noter que les œuvres infestées avaient été rentoilées à Marseille, de 1977 à 1986, par un restaurateur utilisant le même type de colle de pâte pour des opérations de rentoilages, de poses de bandes de tension ou de papiers de bordage. Des recherches parallèles ont permis de localiser d'autres œuvres traitées par le même restaurateur en Provence-Alpes-Côte d'Azur. À la gravité des dégradations s'ajouta le constat, lors des opérations de suivi et de repérage visuel, que des œuvres étaient réinfestées malgré les traitements effectués en 1993 à Marseille. Le problème majeur de cette infestation était de fait sa réapparition rapide avec un risque permanent de prolifération et d'infestation généralisée.



Photo 1 : dégradation du revers d'une peinture ré entoillée à la colle de pâte faisant apparaître les trous d'envol et un manque important de matière.
(Cliché Emilie Hubert-CICRP)

Enfin, le suivi a montré que l'habituel repérage par examen visuel des signes d'infestation (trou d'envol) était un critère insuffisant pour diagnostiquer un état infesté ou potentiellement infesté. Bien des œuvres ne présentant ni trou d'envol, ni autre signe visible lors de l'examen de suivi, ont révélé postérieurement, voire plusieurs années plus tard une infestation. Ce constat d'état de risque latent ne pouvait être établi par aucun examen interne, complémentaire aux examens visuels. C'est face à cette problématique complexe que le programme de recherche a commencé au CICRP.



Photo 2 : vrillette du pain adulte vue de profil : taille 2.5 mm
(Cliché Fabien Fohrer-CICRP)

Une étude permet d'identifier le *Stegobium paniceum*, de connaître son cycle de vie, ses conditions de reproduction et de prolifération. Il est attiré notamment par la colle de pâte servant au rentoilage de certaines peintures de chevalet, excellent support nutritif pour cet insecte polyphage. Le *preferendum de ponte* du *Stegobium paniceum* a été ensuite étudié sur des éprouvettes expérimentales à partir de six recettes de colles de pâte les plus employées traditionnellement et encore actuellement.



Photo 3 : boîte de 4 éprouvettes expérimentales identiques de tableaux rentoilés, utilisée pour les tests d'infestation. (Cliché Odile Guillon-CICRP)

Cette expérimentation a permis de mettre en évidence que, lors d'une première infestation, à la sortie des adultes de première génération, les premiers trous d'envol sont observés à la limite de la toile et du châssis au niveau des papiers de bordage.



Photo 4 : éprouvette avec trous d'envol observés entre la toile et le châssis
(Cliché Fabien Fohrer-CICRP)

En effet, pour pondre leurs œufs, les femelles du *Stegobium paniceum* cherchent un lieu à l'abri de la lumière, des courants d'air et des prédateurs. Dans ces conditions, un début d'infestation est d'autant plus difficile à repérer que le cadre du tableau masque bien souvent cette partie.

L'examen des éprouvettes a montré que les colles de rentoilage qui contiennent de la farine de blé 150 ou un mélange de farine de blé 55 et de seigle sont susceptibles d'être infestées par le *Stegobium Paniceum*. Les recettes contenant de la térébenthine sont faiblement attaquées. En revanche, il semble que la présence de la mélasse favorise très légèrement le développement de cet insecte.

Il apparaît donc que l'attention doit se concentrer sur les recettes de colle de pâte contenant une forte proportion de farine et plus particulièrement de farine les moins tamisées, comme la type B150, ne contenant pas de térébenthine de Venise. Les recettes qui ne présentent pas un milieu favorable aux infestations pourraient être avantagement utilisées pour le rentoilage des peintures.

L'étude est poursuivie en intégrant le paramètre de l'épaisseur de la colle car il est probable que celle-ci joue un rôle important pour l'implantation et la prolifération de l'insecte. Les résultats obtenus permettront d'établir une liste de préconisations et de conseils en termes de colle de rentoilage.

Donner des éléments physico-chimiques pour comprendre les raisons de l'infestation

Afin de mieux comprendre les mécanismes physico-chimiques de l'attraction de l'insecte pour une recette ou un ingrédient en particulier, une étude plus poussée a porté sur la l'analyse de la composition moléculaire des colles de pâtes par CPG/SM (Chromatographie en Phase Gazeuse couplée à la Spectrométrie de Masse). Il s'agit, au-delà d'établir des corrélations avec les résultats de l'étude entomologique en identifiant des composés marqueurs d'attraction ou de répulsion, de quantifier la proportion de composés attractifs dans les recettes analysées et d'établir un lien entre la composition des colles et le degré d'infestation des œuvres rentoilées traditionnellement. Pour cela, les travaux initiés sur les éprouvettes de colle de pâte fabriquées en laboratoire ont été poursuivis sur les échantillons réels prélevés de façon systématique sur les tableaux rentoilés traditionnellement, plus ou moins infestés, restaurés au CICRP.

La démarche analytique s'articule autour de deux grandes étapes. Dans un premiers temps l'analyse qualitative de la composition chimique des colles de pâtes a permis de caractériser finement les échantillons de colles les plus attractifs et les plus infestés. Le traitement statistique des données par ACP (Analyse en Composante Principale) sur une série d'une trentaine d'échantillons permet de mieux comprendre les mécanismes d'infestation en fonction de la composition en protéines, sucres, acides gras et résiniques des recettes analysées. La visualisation graphique des résultats permet en outre une étude comparative entre les échantillons.

Dans un second temps un protocole d'analyse quantitative a été développé afin de déterminer la proportion de farine dans un prélèvement de colle de pâte. En effet, l'étude entomologique a permis d'établir un lien direct entre la quantité et le type de farine utilisé dans une recette et le risque d'infestation d'une peinture rentoilée avec celle-ci. Ce résultat peut permettre la mise en place de mesure conservatives particulières sur les œuvres rentoilées identifiées par l'analyse d'un prélèvement comme les plus à risque.

Enfin des travaux sont actuellement en cours concernant l'élaboration d'une nouvelle formulation de colle de pâte non invasive, réversible et pérenne en termes d'efficacité et au regard du risque d'infestation par les insectes.

Développer des stratégies de veille et de prévention : StegoSIG

Les caractéristiques de réinfestation par le *Stegobium* et la difficulté de déterminer l'activité de l'infestation ont incités le CICRP à compléter l'étude entomologique par une approche de veille et de prévention. Cette enquête comprend la mise en place de pièges dans un lieu désigné, leur relevé et l'identification des insectes, dont les données permettent d'établir une cartographie. Il est ainsi possible de mesurer l'impacte réel de ces infestations tant par la topographie des constats, que par leur importance et leurs implications patrimoniales. C'est pourquoi le projet inclut également une application d'aide à la décision. La connaissance des infestations — identité, ampleur, risque réel ou potentiel — permettra de définir les modes de traitement et de prévention à mettre en place.

Afin d'appréhender le *Stegobium paniceum* dans son contexte environnemental, le *StegoSIG* a été testé principalement dans les meuneries et les semouleries de la région marseillaise pour déterminer des critères d'analyse de lutte et de prévention et qui pourront être transposés dans un environnement patrimonial. Deux types de piégeage ont été expérimentés : des pièges à phéromones spécifiques et à ultraviolets à fonds englués. Ces tests ont permis, par exemple, de modérer l'enthousiasme que suscitent les phéromones quant à leur spécificité réelle et leur efficacité, à la différence des pièges lumineux à fonds englués qui se sont révélés particulièrement efficace et ont démontré leur possible exploitation dans le domaine de la conservation du patrimoine.

Pendant deux années de campagne, de nombreuses données ont été recueillies, permettant d'analyser les niveaux d'infestation, les types d'insectes présents, bien au-delà du seul cas *Stegobium*. Ces données, accessibles et exploitables sous forme de tableaux croisés Excel, renseignent sur la quantité d'insectes présents et sur les paramètres famille-genre-espèce.

Le SIG permet aussi d'intégrer l'historique des traitements de lutte contre les insectes (type et dates de mise en œuvre de traitements) et alimente ainsi les dossiers d'œuvres et leur suivi sanitaire en conservant diverses informations sur les interventions (restauration ou désinsectisation), les artistes et leurs pratiques, les restaurateurs, mais aussi la localisation et le mouvement des œuvres pour un suivi de veille sanitaire.

Les premières conclusions sont suffisamment probantes pour développer cette démarche en passant du champ expérimental en meunerie et semoulerie au champ patrimonial et d'envisager l'extension de la problématique *Stegobium* en constituant une cartographie nationale rattachée à un portail Internet afin d'identifier et de connaître des situations similaires dans le domaine patrimonial et de doter les

équipes de recherche pluridisciplinaire d'un outil de travail collaboratif. C'est pourquoi un portail collaboratif¹ est en cours de réalisation.

L'ensemble de cette démarche vise, in fine, à définir une méthodologie de mise en place d'un dispositif de prévention et de lutte contre les insectes.

Cette méthodologie repose sur trois principes fondamentaux:

- diagnostic de l'infestation et identification des insectes permettant de préciser les modes d'actions curatives et préventives adaptées à ce constat scientifique ;
- mise en place d'un traitement employant des moyens aujourd'hui disponibles et adaptés techniquement et économiquement : fumigation, anoxie, application locale de produits insecticides liquides ou gazeux, ces moyens pouvant être conjugués, si besoin ;
- mise en place, après traitement, d'une politique de prévention par le choix de divers procédés (pièges lumineux, rideaux d'air) conformes aux risques potentiels identifiés lors du diagnostic.

Si tous les cas d'infestation ne présentent pas la complexité du *Stegobium paniceum*, il faut néanmoins définir une approche cohérente et raisonnée reposant sur le diagnostic, l'identification des insectes et le cas échéant, recourir à des spécialistes en entomologie.

Dans cette perspective, le CICRP a mis en place en liaison avec l'INRA de Montpellier, une base de données sur la cartographie moléculaire des insectes du patrimoine. Le diagnostic portant sur l'identification de l'insecte, des risques potentiels, sur l'ampleur de l'infestation et sur les biens culturels concernés (matériaux, quantité, type d'objets) est indispensable pour choisir un traitement adapté techniquement et économiquement. Enfin, tout traitement doit viser le « niveau zéro » d'infestation afin de mettre en place une politique de prévention avec des dispositifs techniques mais aussi des protocoles d'entretien et de surveillance.

Pour en savoir plus...

- Baslé K., Fohrer F., 2005, Un amateur d'art indélicat (première partie): *le Stegobium paniceum, nuisibles et parasites information*, août-septembre, 41, p. 24-25.
- Baslé K., Fohrer F., 2005, Un amateur d'art indélicat (deuxième partie), *NPi: nuisibles et parasites information*, octobre-novembre, 42, p. 20.
- Baslé K., Daniel F., Fohrer F., 2006, Compréhension et analyse des phénomènes d'infestation et de réinfestation par le *Stegobium paniceum* des peintures de chevalet rentoilées à la colle de pâte, *Support tracé*, P. 78 84.
- Baslé K., Daniel F., Fohrer F., 2006, Un amateur d'art démasqué, *NPi: nuisibles et parasites information*, hors-série, décembre, p. 31-33.
- Fohrer F., Baslé K., Daniel F., L'affaire Stegobium : Mémogravure numéro 001, *Portefeuille Pédagogique*, p.1-35.
- Bouillon, N., Bonnafoux B., Fohrer F., « Study of pest infestation of glue paste lined easel paintings : a characterization of traditional glue paste recipes and their relevant Volatil Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry », *ICOM committee for conservation, 15th Triennial meeting in Delhi, India preprints*, September 2008.
- Baslé K., Bouillon, N., Fohrer F., Guillon O., May R., « Pour une approche raisonnée des problématiques d'infestation en milieu patrimonial : le cas du *Stegobium paniceum* », *Techné*, 2009

¹ <http://stegobium.cicrp.fr/>

- Portail *Stegobium* : <http://stegobium.cicrp.fr/>

- Base insectes du patrimoine culturel, <http://www.cicrp.fr/insectes-du-patrimoine.html>

Les acteurs

CICRP : Fabien Fohrer (entomologiste, conservation préventive) ; Katia Baslé (chef de travaux d'art) ; Nicolas Bouillon (ingénieur d'études, peintures matériaux organiques) ; Roland May (directeur).

Partenaires : INRA Montpellier

Durée de l'opération : 2002 – en cours