

Caractérisation physico-chimique des colles de pâte

par CPG/SM

Démarrage du programme : 2006.

Thématique du programme

Ce programme a été initialisé dans le cadre du programme interdisciplinaire d'étude du phénomène d'infestation et de réinfestation des colles de rentoilage des peintures de chevalet par le *Stegobium paniceum*. Ce coléoptère polyphage est très attiré par la colle de pâte, en particulier pour certaines recettes contenant une proportion importante de farine (voir le programme infestation et réinfestation par le *Stegobium paniceum*).



Photo 1 : Dommages causés par le *Stegobium paniceum* sur "Sainte Geneviève de Brabant" de Jean-Baptiste Greuze, Musée des Beaux Arts de Marseille - Photographie : F. Baussan, P. Glotain.

La caractérisation physico-chimique des colles de pâte vise d'une part à connaître la composition moléculaire des différentes colles de pâtes majoritairement constituées de protéines pour la partie animale, et de saccharides - notamment le glucose contenu dans les farines - pour la partie végétale. D'autre part, elle a pour objectif, en corrélation avec les résultats de l'étude entomologique, de déterminer les composés marqueurs responsables de l'attrait (ou de la répulsion) de l'insecte pour un ingrédient particulier. Dans cette optique, des essais de caractérisation des composés organiques volatils (COV) par S.P.M.E. (Solid Phase Micro Extraction) des farines ont été réalisés.

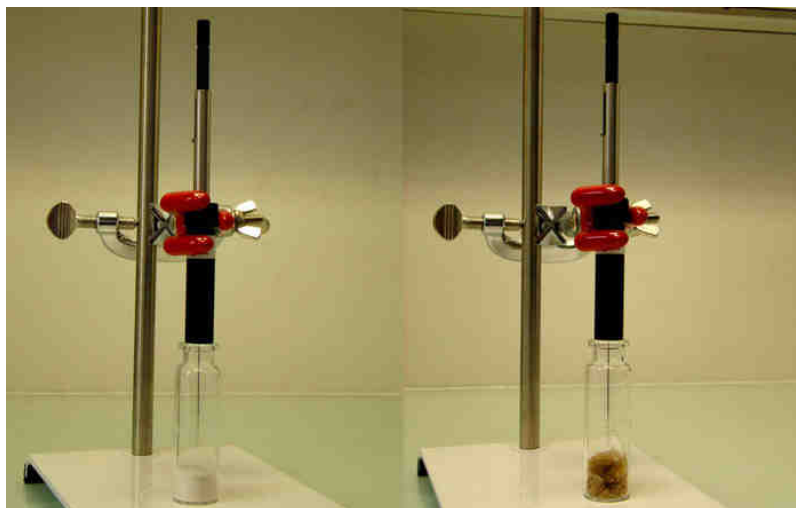


Photo 2 : Montage de Microextraction en phase solide – Photographies : N. Bouillon, CICRP.
A gauche : extraction des COV des farines. A droite : extraction des COV des colles.

La caractérisation des recettes les plus attractives devrait permettre, à partir d'un prélèvement de colle de rentoilage inconnue, de déterminer par l'analyse le risque d'infestation d'un tableau rentoilé traditionnellement. L'objectif final est d'établir scientifiquement un diagnostic des tableaux rentoilés les plus menacés afin de mettre en œuvre des mesures de conservation préventive adéquates.

Démarche expérimentale

En tenant compte des résultats des tests d'infestation (voir le programme infestation et réinfestation par le *Stegobium paniceum*), la méthode expérimentale s'articule autour de trois axes principaux :

- l'analyse qualitative de la composition en protéines, sucres, et acides gras et résiniques des différentes recettes de colle de pâte dans le but de d'identifier les prélèvements de nature inconnue et le type de farine qu'ils contiennent
- la caractérisation quantitative du ratio sucres/protéines dans le but de déterminer la proportion de farine dans la colle de pâte analysée
- l'identification de composés marqueurs de l'attractivité de l'insecte



Photo 3 : Appareillage GC/MS du laboratoire – Photographie : N. Bouillon, CICRP.

Résultats expérimentaux

L'analyse de la partie protéique en fonction des proportions relatives en acides aminés de chaque recette traditionnelle a permis l'obtention de ratios (rapport de l'aire des signaux de deux acides aminés) caractéristiques et reproductibles pour chacune d'entre elles.

L'étude semi quantitative de la partie saccharique a révélé que les deux recettes de colles les plus infestées, à savoir les recettes type "traditionnelles françaises", possédaient une composition en sucre particulière. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que les farines les moins tamisées contiennent une plus grande quantité de péricarpe broyé (enveloppe des grains de blé ou de seigle).

Travaux en cours

Les travaux en cours résident dans l'analyse des contributions moléculaires de chaque ingrédient. L'analyse qualitative des acides carboxyliques contenus dans les ingrédients et les colles sera également réalisée afin de déterminer la présence de certains acides gras caractéristiques des différents types de farine mais également des acides résiniques comme ceux contenus dans la térébenthine de Venise qui semble posséder un effet répulsif sur le *Stegobium paniceum*. En effet, les insectes de la famille des coléoptères sont sensibles aux molécules terpéniques.

Par ailleurs, le *Stegobium paniceum* possédant un sens chimique au niveau de ses antennes et de ses mandibules, il est possible que des molécules volatiles puissent être responsables de l'attraction de l'insecte. Des premiers essais de caractérisation des COV émis par les farines, ingrédient préférentiel d'infestation pour le *Stegobium paniceum* ont été réalisés. Ce protocole d'analyse est encore en cours de mise au point.

Perspectives

La suite des travaux prévoit l'étude de la proportion de colle végétale et donc de farine dans une colle de pâte donnée. Cette analyse quantitative, particulièrement importante et complexe, est envisagée avec l'utilisation d'un étalonnage interne lors d'une analyse séquentielle sur un même échantillon de colle de la partie saccharique dans un premier temps puis de la partie protéique.

Publications liées à ce programme

Katia Baslé, Nicolas Bouillon, Fabien Fohrer, Odile Guillon et Roland May, "Pour une approche raisonnée des problématiques d'infestation en milieu patrimonial : le cas du *Stegobium paniceum*" – Techné, Mars 2008.

Nicolas Bouillon, Fabien Fohrer, Etude de l'infestation par les insectes des collections de peinture de chevalet rentoilées à la colle de pâte : caractérisation physico-chimique par CPG/SM des colles de pâte traditionnelles et de leurs COV, ICOM Triennial meeting Preprints, Septembre 2008.