



## ETUDE COMPARATIVE DE SUBSTANCES BIOACTIVES POUR LA PROTECTION DES BIENS PATRIMONIAUX CONTRE LES INSECTES RAVAGEURS

Grazia Nicosia, Fabien Fohrer<sup>1</sup>, Yoanna Dechezleprêtre, Virginia Gisel de Billerbeck

Centre Interdisciplinaire de Conservation et de Restauration du Patrimoine

### Introduction

L'utilisation répétée d'insecticides dans la lutte contre les nuisibles a engendré d'importants problèmes environnementaux, sanitaires et économiques. Les résistances développées par certains arthropodes, et la persistance de résidus toxiques dans l'environnement ont conduit l'Europe et ses états membres à légiférer sur les autorisations de mise sur le marché des produits biocides. Le milieu patrimonial n'échappe pas à cette règle, des biocides employés jusqu'ici pour la protection des biens culturels (le paradichlorobenzène ou « boule à mite », la créosote de hêtre, le naphthalène, le camphre, le bromure de méthyle) ont été proscrits ou sont en phase d'interdiction.

L'étude présentée ici a pour but la vérification de l'efficacité et de l'impact de certaines substances utilisées empiriquement dans le milieu patrimonial pour la protection contre les insectes. Cette recherche porte sur l'activité biologique des huiles essentielles utilisées seules ou en mélange pour la protection des collections. La composition des huiles essentielles varie selon plusieurs facteurs, entre autres, le lieu de culture des plantes et le climat. C'est pour cette raison que nous avons étendu notre recherche aux composants majoritaires des huiles essentielles sélectionnées. Ces derniers étant synthétiques, ne sont pas soumis aux variations liées aux facteurs environnementaux comme dans le cas des huiles essentielles.

### MATÉRIEL ET METHODES

Trois huiles essentielles pures, quatre composants majoritaires de synthèse et deux mélanges d'huiles essentielles ont été sélectionnés pour les essais (Tableau 1).

Le *Stegobium paniceum* (Linnaeus, 1758), souvent rencontré dans les institutions patrimoniales, a été sélectionné comme insecte test de par sa grande mobilité, sa petite taille et son cycle de développement rapide.

Les expérimentations consistent à tester l'action répulsive et ovicide des substances, en laissant le choix aux *Stegobium paniceum* adultes de se déplacer dans deux récipients distincts qui contiennent soit des substances attractives (substrat alimentaire qui sert de milieu de ponte) soit des substances attractives et répulsives (substrat alimentaire qui sert de milieu de ponte en contact avec les substances testées). Chaque substance a été testée aux concentrations de 0,05 %, 0,1 % et 0,2 % (Figure 1).

Des essais ont ensuite été réalisés afin de vérifier l'impact chromatique des substances sélectionnées sur des matériaux constitutifs représentatifs des biens culturels, ainsi que des matériaux de conditionnement.

### RESULTATS ET CONCLUSION

La présence d'huiles essentielles, ainsi que leur composé majoritaire ont réduit les infestations du substrat alimentaire des béciers C, sauf pour le mélange M2 et l'huile essentielle de géranium à 0,05 % où les larves ont pu s'y développer et le décomposer.

Une limitation de la population des insectes est également notable en présence des substances testées. En effet, ces produits semblent influencer sur leur comportement de ponte.

Les tests de colorimétrie démontrent que leur emploi n'est pas sans conséquence sur les matériaux étudiés. En effet, ces substances ont induit de forts changements colorimétriques (Figure 2) ainsi que physiques, en altérant fortement les plastiques avec lesquels ils étaient en contact (Figure 3). Les produits qui se sont avérés les plus efficaces contre les insectes (eugénole et géraniole) sont ceux qui altèrent le plus la couleur des matériaux. En conclusion, le 1,8 cinéol est la substance qui présente le meilleur compromis entre l'activité biologique sur les insectes et une faible variation colorimétrique sur les matériaux.

Mais cette recherche doit être poursuivie afin de diminuer les concentrations testées pour les rendre utilisables dans le milieu patrimonial.

Huiles essentielles	Composants majoritaires de synthèse	Huiles essentielles en mélange
<b>Bois de rose</b> ( <i>Aniba rosaeodora</i> )	<b>eugénole</b>	<b>M1 :</b> Cannelle ( <i>Cinnamomum cassia</i> ), Citronnelle ( <i>Cymbopogon citratus</i> ), Thym ( <i>Thymus vulgaris</i> ), Sarricette ( <i>Satureja montana</i> ), Girofle ( <i>Eugenia caryophyllata</i> ), Origan ( <i>Origanum compactum</i> )
<b>Clou de girofle</b> ( <i>Eugenia caryophyllata</i> )	<b>linalol</b>	<b>M2</b> Eucalyptus citronné ( <i>Eucalyptus citriodora</i> ), Eucalyptus globuleux ( <i>Eucalyptus globulus</i> ) Palmarosa ( <i>Cymbopogon martinii</i> ), Girofle ( <i>Eugenia caryophyllata</i> ), Térébenthine ( <i>Pinus pinaster</i> )
<b>Géranium</b> ( <i>Pelargonium asperum</i> )	<b>géraniole</b>	
	<b>1,8 cinéol</b>	

Tableau 1 : substances utilisées lors des expérimentations pour tester leur activité vis-à-vis des insectes

Texte intégral : revue en ligne CeROart : <http://ceroart.revues.org/3361>

<http://crrc50.sciencesconf.org>

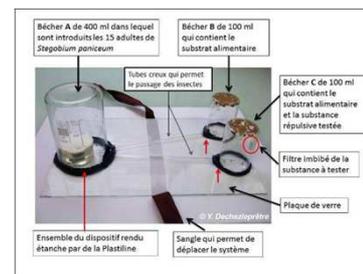


Figure 1 : Montage expérimental utilisé pour vérifier l'action de différentes substances testées vis-à-vis du *Stegobium paniceum*



Figure 3 : vue des altérations des coupelles après expérimentation

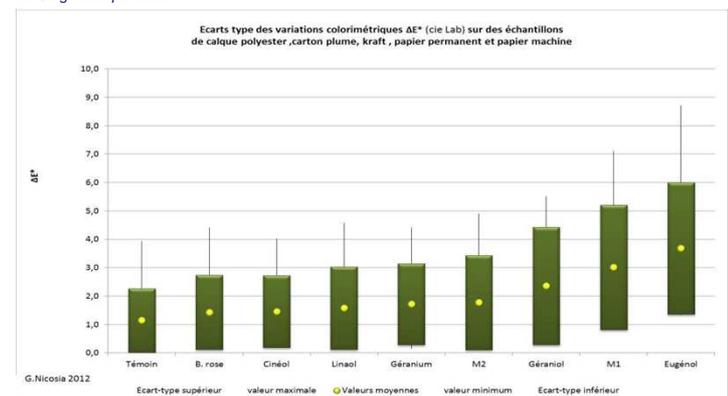


Figure 2 : Écarts-type et variations colorimétriques ΔE\* (CieLab) entre t0 et t1 (après 230 jours)