



HAL
open science

Cameraria ohridella, ravageur des marronniers d'Inde

Sylvie Augustin, Sylvain Guichard, Claudine Courtin, Philippe Lorme, Alain Roques

► **To cite this version:**

Sylvie Augustin, Sylvain Guichard, Claudine Courtin, Philippe Lorme, Alain Roques. *Cameraria ohridella, ravageur des marronniers d'Inde*. *Phytoma la Défense des Végétaux*, 2004, 572, pp.25-28. hal-02676752

HAL Id: hal-02676752

<https://hal.inrae.fr/hal-02676752>

Submitted on 31 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Cameraria ohridella, ravageur des marronniers d'Inde

Origine, dispersion, plantes hôtes, lutte : principaux résultats des recherches menées dans le cadre du contrat européen CONTROCAM

Sylvie Augustin, Sylvain Guichard*, Claudine Courtin*, Philippe Lorme* et Alain Roques**

*Depuis son signalement à la frontière allemande en 1998, la mineuse du marronnier a progressé rapidement en France. Il est maintenant fréquent d'observer dans de nombreuses régions françaises la chute prématurée des feuilles des marronniers d'Inde, *Aesculus hippocastanum*, dès le début de l'été.*

*L'insecte responsable de ces dégâts, *Cameraria ohridella* (Lepidoptera : Gracillariidae), est un papillon dont les chenilles minent les feuilles de marronniers d'Inde et provoquent le brunissement et la chute des feuilles. Il attaque principalement le marronnier d'Inde, mais d'autres espèces de marronniers et même certains érables peuvent présenter des attaques.*

Ce lépidoptère dont l'origine est inconnue a, depuis sa découverte en Macédoine, il y a une vingtaine d'années, colonisé presque toute l'Europe. Présentation des recherches menées et des résultats obtenus dans le cadre du contrat européen CONTROCAM.

Vingt ans après la découverte de *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic près du lac Ohrid dans les Balkans (Macédoine), son origine reste inconnue. Il est peu probable qu'elle soit originaire des Balkans où le marronnier d'Inde (*Aesculus hippocastanum*) est endémique, car les niveaux de population n'ont pas diminué depuis sa découverte. De plus, la mineuse du marronnier n'a pas un complexe de parasitoïdes spécifiques dans les Balkans en dehors d'une plus grande importance de l'hyménoptère Chalcidien *Pediobius saulius*.

Origine à découvrir

Elle pourrait avoir son origine dans d'autres régions du monde incluant l'Asie et l'Amérique du Nord où d'autres espèces de marronniers et de mineuses existent. La majorité des espèces de *Cameraria* sont nord-américaines, quelques-unes sont asiatiques, et *C. ohridella* est la seule européenne. L'hôte d'origine est également incertain : il est possible que dans son aire d'origine *C. ohridella* attaque une autre espèce et ait changé d'hôte. Les observations et les piégeages phéromonaux conduits en Asie et en Amérique



Adulte de *Cameraria ohridella* (au naturel, il mesure entre 3 et 5 mm de long) et dégâts causés par la larve sur feuilles de marronnier. Pour l'instant aucun arbre n'est mort suite à ces attaques, et les nuisances sont surtout esthétiques. (photos Augustin)

Le point sur les recherches réalisées

Le projet européen CONTROCAM sur la mineuse du marronnier *C. ohridella* a débuté le 1^{er} janvier 2001.

Il rassemble huit partenaires : INRA (France), T Munich (Allemagne), UOCHB Prague (République tchèque), CABI (Suisse), BOKU Vienne (Autriche), UNIBERN Bern (Suisse),

DIBIOT Trieste (Italie), TEI Drama (Grèce). Ce projet multidisciplinaire a pour principaux objectifs :

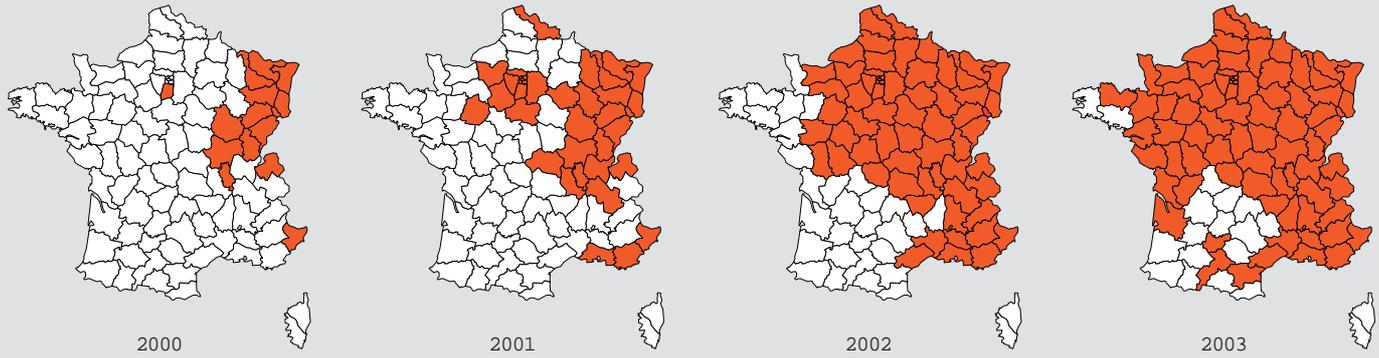
— d'étudier l'impact des attaques de la mineuse sur les marronniers d'Inde aussi bien en zone urbaine que dans les forêts naturelles des Balkans,

— de participer au développement de méthodes de lutte durables et respectueuses de l'environnement, dont l'utilisation de phéromones, la lutte biologique et les méthodes culturales,

— d'étudier l'épidémiologie et la dispersion de l'insecte.

* INRA Unité de recherche de zoologie forestière. BP 20619. Ardon. 45166 Olivet cedex.

Figure 1 - Progression de *Cameraria ohridella* en France depuis son signalement en 2000 (sources : INRA URZF et Pv).



du Nord dans le cadre de CONTROCAM n'ont pas encore permis de le déterminer.

Une dispersion et une croissance des populations très rapides

Depuis sa découverte, dans le sud-est de l'Europe, *C. ohridella* a colonisé progressivement l'Europe centrale et occidentale. Elle a été récemment observée en Angleterre (2002), en Espagne (2002), en Ukraine (2002) et au Danemark (2003).

En France, la mineuse a progressé rapidement depuis son signalement en 2000 dans plusieurs départements de l'Est et en région Île-de-France (Augustin et Reynaud, 2000). Les fronts de dispersion des différents foyers se sont rejoints en 2002, et le ravageur a continué sa colonisation vers l'ouest. En 2003, elle était présente dans presque tous les départements français, excepté ceux du sud-ouest du Massif Central, de la partie occidentale de la Bretagne, et de l'extrême sud-ouest. Les études menées à l'échelle nationale ont montré que la dispersion était rapide et en relation avec les densités de population humaine (Voir cartes, Figure 1).

La modélisation des données de sa progression de 1997 à 2000 en Allemagne a indiqué que la dispersion était stratifiée et combinait dispersion à courte distance résultant du transport passif par le vent et dispersion à grande distance avec établissement de nouveau foyer en relation avec les densités de population humaine (Gilbert *et al.*, 2004). Les fortes densités de l'hôte et les flux anthropiques importants sont des facteurs favorables à la dispersion de la mineuse.

À l'échelle régionale, l'estimation des populations mesurées à chaque génération par observation visuelle des dégâts recouvrait bien la capture des mâles avec des pièges à phéromones. Cela a confirmé la dispersion stratifiée de *C. ohridella* (Augustin *et al.*, 2004). À l'échelle urbaine, où les feuilles sont ramassées durant l'hiver, des gradients de population sont observés à partir des parcs et forêts périurbains depuis lesquels *C. ohridella* réenvahit les villes. Ces gradients suggèrent que les potentialités de dispersion active de l'insecte sont faibles (environ 100 m), et que la dispersion serait plutôt le résultat de feuilles transportées l'hiver (Gilbert *et al.*, 2003).

Une fois installée, le fort taux de développement de *C. ohridella* (1:10 par génération avec en général trois générations par an) lui permet de développer des populations très importantes en deux ou trois ans.

Les principaux facteurs de mortalité durant la saison sont l'action des prédateurs et des parasitoïdes, et la compétition intraspécifique des larves pour l'espace et la nourriture dans les feuilles. La pression de sélection exercée par le parasitisme est cependant faible (généralement de 5 à 10 %). La mortalité embryonnaire semble en revanche élevée mais les facteurs responsables ne sont pas encore identifiés (Girardoz *et al.*, 2004). La mortalité hivernale est également importante malgré la tolérance au froid des chrysalides hivernantes (jusqu'à -21 °C), car la décomposition des feuilles et l'action des prédateurs sont responsables d'environ 80 % de mortalité.

Arbres concernés

Quelles espèces ?

L'arbre « préféré » de *C. ohridella* est le marronnier à fleurs blanches *A. hippocastanum*, mais d'autres espèces ou hybrides conviennent également à ces insectes. L'oviposition semble possible sur de nombreuses espèces d'*Aesculus*, mais sur certaines d'entre elles, les larves ne peuvent se développer. Sur 36 espèces ou hybrides de marronniers testés, le développement complet de l'insecte a été possible sur 21 espèces (Freise *et al.*, 2003). Parmi celles-ci, les plus favorables étaient : *A. hippocastanum*, une espèce d'origine asiatique *A. turbinata*, et trois espèces américaines *A. octandra*, *A. glabra* et *A. sylvatica*. En revanche sur *A. indica*, espèce originaire de l'Himalaya, *A. californica*, espèce américaine et l'hybride *A. x carnea*, les larves sont mortes.

C. ohridella peut aussi se développer sur certains érables. Ainsi l'érable sycomore, *Acer pseudoplatanus* et l'érable plane *Acer platanoides* sont attaqués et le développement larvaire est possible sur ces deux espèces.

Quel impact ?

Aucun marronnier n'est mort en Europe jusqu'à présent à cause des attaques de la mineuse. On ne peut cependant pas exclure des effets négatifs

à long terme, surtout pour la régénération de l'espèce dans le sud-est de l'Europe où seulement quelques marronniers autochtones sont encore présents.

La mineuse a un effet sur la reproduction des marronniers, en influençant négativement le poids des fruits et des graines des marronniers, ce qui peut affecter la croissance et la survie des plants. Mais aucun effet quantitatif n'a été observé sur le nombre de fruits (Thalmann *et al.*, 2003). Elle est responsable d'une diminution de la photosynthèse liée à la diminution de la partie verte du feuillage mais les dégâts en terme de photosynthèse ne s'étendent pas en dehors des mines.

La conductance foliaire et le potentiel en eau sont diminués également dans les parties minées, mais inchangés dans les parties vertes autour des mines et l'analyse anatomique des nervures mineures des feuilles minées montre qu'elles sont structurellement et fonctionnellement intactes même sur des feuilles minées à 90 % (Raimondo *et al.*, 2003).

Enfin, sur les arbres infestés, les surfaces conductrices et flux théoriques du bois sont augmentés et permettent ainsi une efficacité meilleure pour l'alimentation des feuilles en eau et en nutriment en réaction à l'attaque. L'allocation aux graines est au contraire diminuée (Salleo *et al.*, 2003).

Les réserves en eau et la photosynthèse semblent donc suffisants pour ne pas réduire la croissance de l'arbre et ceux-ci ne courent pas de risques importants de déclin, particulièrement si des mesures culturales sont mises en œuvre (par exemple ramassage et destruction des feuilles en automne).

Recherche de lutte

Choix d'espèces ou hybrides

Les attaques sont variables selon les espèces et hybrides de marronniers. *A. hippocastanum* est l'hôte préféré de *C. ohridella*, mais des différences intraspécifiques vis-à-vis de *C. ohridella* peuvent être observées, et des travaux sont en cours pour étudier le comportement résistant d'un individu (Mertelik *et al.*, 2004). *A. indica*, *A. californica* et l'hybride *A. x carnea* semblent résister beaucoup mieux, et peuvent être plantés

afin de conserver les marronniers dans le paysage urbain en l'absence d'un moyen de lutte efficace. Il n'est cependant pas impossible que les préférences des insectes puissent évoluer avec le temps.

Recherche d'ennemis naturels efficaces

Les ennemis naturels ne se sont pas révélés efficaces jusqu'à présent pour réguler les populations de *C. ohridella*.

Les recherches menées pendant trois ans dans différents pays d'Europe dans le cadre de CONTROCAM ont montré une faible réponse des parasitoïdes indigènes même dans les pays infestés depuis plus de dix années. Une seule espèce, plus fréquente dans les régions méridionales de l'Europe, semble répondre quantitativement, le Chalcidien *Pediobius saulius*.

En Europe le cortège parasitaire de *C. ohridella* est comparable à celui d'autres mineuses. Il est uniquement représenté par des hyménoptères et comporte plus de trente espèces de parasitoïdes, principalement des Chalcidiens et quelques Ichneumonides (Grabenweger *et al.*, 2003).

En France, une douzaine d'espèces ont été identifiées jusqu'à présent, et trois Chalcidiens de la famille des *Eulophidae* sont les plus communes : *Minotetrastichus frontalis*, et *Pnigalio agraulis* dans l'Est et le Centre de la France et *Pediobius saulius* dans le Sud. Tous les parasitoïdes répertoriés sont généralistes et exercent une faible pression de sélection sur les populations. Le



Piège à phéromone femelle de *C. ohridella*. Ce modèle de « piège delta » commercialisé cette année, est destiné d'abord à bien suivre la dynamique de population du ravageur pour ajuster au mieux les traitements éventuels. (ph. Nufarm)

contrôle insuffisant par les ennemis naturels autochtones est dû principalement au manque de synchronisation entre l'émergence des parasites et le développement de *C. ohridella* (Grabenweger, 2004).

Les recherches se poursuivent pour trouver l'aire d'origine de la mineuse afin d'introduire des parasites efficaces.

Parmi les prédateurs, plusieurs espèces d'oiseaux et quelques arthropodes (araignées et différentes espèces d'insectes) ont une action sur les larves mais celle-ci est insuffisante pour réguler les populations. L'action des oiseaux sur les populations semble cependant augmenter sur les dernières générations quand les densités de population de la mineuse sont importantes.

Piégeage des mâles

La phéromone utilisée par les femelles pour attirer les mâles a été identifiée et synthétisée (Svatos *et al.*, 1999).

Elle peut être utilisée pour détecter l'arrivée de l'insecte dans les zones non infestées et pour suivre la phénologie de l'insecte (Kindl *et al.*, 2002). Le nombre de mâles piégés étant recoupé avec l'estimation visuelle des populations, le piégeage phéromonal permet également de suivre la dynamique de population de l'insecte.

Mais les expérimentations développées afin d'évaluer l'utilisation de phéromone pour du piégeage de masse (pièges à glu ou insecticide) ont montré que cette méthode n'était pas utilisable

TECHNOLOGIE TERPÈNE

LE PIN AU SERVICE DE L'AGRICULTURE



Préconiser, Distribuer ou Utiliser les produits issus de la Technologie Terpène ACTION PIN, c'est s'appuyer sur :

-  Le Leader spécialisé dans l'exploitation des dérivés du pin en Protection des Cultures
-  Des adjuvants et des produits de traitements performants, reconnus dans le monde agricole
-  Des Moyens R&D puissants et dédiés
-  Une "Légitimité Pin" fondée sur un savoir faire de près de 70 ans (DRI)



www.action-pin.fr

ZI de Cazalieu - BP. 30 - 40260 CASIEUX des LANDES - Tél : 05 58 55 07 00 - Fax : 05 58 55 07 07 - Email : actionpin@action-pin.fr

pour la lutte à grande échelle. Les essais de lutte réalisés par confusion sexuelle n'ont pas été plus concluants.

Le piégeage de masse peut cependant avoir une certaine efficacité dans le cas d'un arbre isolé en complément du ramassage.

Méthodes culturales

Ramassage manuel et compostage

La méthode la plus efficace et la moins coûteuse pour diminuer les populations est le ramassage des feuilles. L'insecte hiverne dans les feuilles tombées au sol et ne peut survivre en dehors de leur abri foliaire (Kehrli et Bacher, 2003).

Un ramassage minutieux des feuilles au sol, sous l'arbre, ainsi que dans les zones arbustives et buissons à proximité des marronniers, peut conduire à l'élimination de la mineuse sur le site pendant l'hiver. Le ramassage et l'élimination des feuilles peuvent se faire jusqu'au début du mois de mars, il est cependant conseillé de le faire le plus tôt possible après la chute afin d'éviter la dispersion des feuilles par le vent.

L'élimination des feuilles peut être réalisée par l'intermédiaire d'une société de compostage où la température du compost atteinte pendant plus d'une semaine est de 40 °C, ce qui garantit la mort des insectes hivernants. Elle peut également être faite sur place après regroupement des feuilles et incinération, ou recouvrement par une couche suffisante de terre (6 à 10 cm) ou d'autres végétaux (15 cm).

L'efficacité du ramassage dans les sites isolés est supérieure à celle observée dans les sites non isolés.



Mines de *C. ohridella* sur feuille de marronnier. (ph. Augustin)

Parasitoïdes en containers

L'enrichissement du milieu en parasitoïdes est une autre méthode prometteuse (Kehrli et al., 2004). Elle consiste à placer dans les marronniers des containers fermés hermétiquement et remplis de feuilles minées, les issues munies d'un maillage de 600 microns ne laissant s'échapper que les parasitoïdes.

Conclusion

En attendant de trouver l'origine de *C. ohridella* pour introduire des parasitoïdes efficaces, les mesures culturales représentent actuellement la meilleure méthode pour protéger les marronniers d'Inde.

Des traitements avec des insecticides chimiques autorisés sont envisageables mais très coûteux et il faut impérativement traiter dès la première génération pour avoir une efficacité maximale.

Bien qu'on ne puisse exclure des effets négatifs à long terme, il ne semble pas exister de véritable danger actuellement pour les marronniers d'Inde en zone urbaine. En revanche la régénération de l'espèce dans les quelques forêts autochtones du sud-est de l'Europe est plus préoccupante. n

Summary

CAMERARIA OHRIDELLA, A HORSE-CHESTNUT PEST

Origin, dispersion, host plants, control : principal findings of research carried out within the framework of a European CONTROCAM project
Horse-chestnut leaf-miner *Cameraria ohridella*, the origins of which are somewhat unclear, is an invasive species in Europe. It is capable of extremely rapid dispersion and five years after first being reported on the French mainland it had already spread to most parts of the country by Autumn 2003. The pest presents an extremely large development potential, and just two or three years after establishing on its preferred host, *Aesculus hippocastanum*, can cause the latter to lose its leaves. The article presents the main findings of research into the pest carried out under the terms of a European CONTROCAM contract.

Key words : *Aesculus hippocastanum*, *Cameraria ohridella*, horse-chestnut leaf-miner, exotic pest, dispersion, control.

Résumé

La mineuse du marronnier *Cameraria ohridella* est une espèce invasive en Europe dont l'origine est inconnue. Sa dispersion est très rapide et cinq ans après son premier signalement aux frontières françaises, elle était présente en automne 2003 dans la plupart des départements.

Son potentiel de développement est très important, et deux ou trois ans après son installation, elle peut, dès le début de mois de juillet, provoquer la chute des feuilles de son hôte préféré *Aesculus hippocastanum*. Les principaux résultats sur les recherches réalisées en Europe dans le cadre du contrat européen CONTROCAM sont présentés.

Mots-clés : *Aesculus hippocastanum*, *Cameraria ohridella*, mineuse du marronnier d'Inde, ravageur introduit, dispersion, lutte.

Bibliographie

- AUGUSTIN, S., REYNAUD P., 2000 - Un nouveau ravageur pour le marronnier: *Cameraria ohridella*. PHM. Revue Horticole 418: 41-45.
- AUGUSTIN S., GUICHARD S., SVATOS A., GILBERT M., 2004 - Monitoring the regional spread of the invasive leafminer *Cameraria ohridella* Deschka and Dimic (Lepidoptera: Gracillariidae) by damage assessment and pheromone trapping. *Soumis à Env. Entomo.*
- FREISE J. F., HEITLAND W., STURM A., 2003 - Das physiologische Wirtspflanzenspektrum der Rosskastanien-Miniermotte, *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic (Lepidoptera: Gracillariidae). *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes* 55 (10): 209-211.
- FREISE J., HEITLAND W. & TOSEVSKI I., 2002 - Parasitism of the horse-chestnut leaf miner, *Cameraria ohridella* Deschka and Dimic (Lep., Gracillariidae), in Serbia and Macedonia. *J. of Pest Science* 75: 152-157
- GILBERT M., SVATOS A., LEHMANN M., BACHER S., 2003 - Spatial patterns and infestation processes in the horse chestnut leaf-miner *Cameraria ohridella* Deschka and Dimic (Lepidoptera: Gracillariidae): a tale of two cities. *Entomol. Exp. Appl.* 107: 25-37.
- GILBERT M., GRÉGOIRE J.-C., FREISE J., HEITLAND W., 2004 - Long-distance dispersal and human population density allow predicting the invasion by the horse-chestnut leafminer *Cameraria ohridella*. *J. Anim. Ecol. : sous presse.*
- GIRARDOZ S., KENIS M., QUICKE D., 2004 - Mortality factors affecting the different developmental stages of *Cameraria ohridella* Deschka & Dimic on Switzerland. *1st International Cameraria Symposium, Prague, Cz, 24-27 Mars 2004: 1p.*
- GRABENWEGER G., STOLZ M., JEZIORNY K., 2003 - A key of the parasitoids of *C. ohridella* (Lep., Gracillariidae). *CD-Rom, Natural History Museum, Vienna.*
- GRABENWEGER G., 2004 - Poor control of the horse chestnut leaf-miner, *Cameraria ohridella* (Lepidoptera : Gracillariidae), by native European parasitoids: a synchronisation problem. *Eur. J. Entomol.*, 101 (1): 189-192.
- KEHRLI P. & BACHER S., 2003 - Date of leaf litter removal to prevent emergence of *Cameraria ohridella* in the following spring. *Entomol. Exp. Appl.* 107: 159-162.
- KEHRLI P., THALMAN C., BACHER S., 2004 - Alternative control of the horse chestnut leafminer. *1st International Cameraria Symposium, Prague, Cz, 24-27 Mars 2004: 1p.*
- KINDL J., BLANKA K., FREISE J., HEITLAND W., AUGUSTIN S., GUICHARD S., AVTZIS N., SVATOS A., 2002 - Monitoring the Population Dynamics of the Horse Chestnut Leafminer *Cameraria ohridella* with a Synthetic Pheromone in Europe. *Plant Protection Science* 38: 131-138.
- MERTELIK J., KLOUDOVA K., VANC P., 2004 - *Aesculus hippocastanum* with resistant behaviour towards the larvae of *Cameraria ohridella* in the Czech Republic. *1st International Cameraria Symposium, Prague, Cz, 24-27 Mars 2004: 1p.*
- RAIMONDO F., GHIRARDELLI L. A., NARDINI A., SALLEO S., 2003 - Impact of the leaf miner *Cameraria ohridella* on photosynthesis, water relations and hydraulics of *Aesculus hippocastanum* leaves. *Trees* 17: 376-382.
- SALLEO S., NARDINI A., RAIMONDO F., LOGULLO M. A., PACE F., GIACOMICH P., 2003 - Effects of defoliation caused by the leaf miner *Cameraria ohridella* on wood production and efficiency in *Aesculus hippocastanum* growing in the north-eastern Italy. *Trees* 17: 367-375.
- SVATOS A., KALINOVA B., HOSKOVEC M., HOVORKA O., HRDY I., 1999 - Identification of a new lepidopteran sex pheromone in picogram quantities using an antennal biodelector: (8E,10Z)-Tetradeca-8,10-dienal from *Cameraria ohridella*. *Tetrahedron Lett.* 40: 7011-7014.
- THALMANN C., FREISE J., HEITLAND W., BACHER S., 2003 - Effects of defoliation by horse chestnut leaf-miner (*Cameraria ohridella*) on reproduction in *Aesculus hippocastanum*. *Trees* 17: 383-388.