

# Note de synthèse

Cahiers Environnement-Sécurité



Avril  
2021

## LA PUNAISE DIABOLIQUE, *HALYOMORPHA HALYS*

Comment la reconnaître, comment s'en protéger ?

### RESUME

La punaise diabolique, *Halyomorpha halys* est une espèce invasive originaire d'Asie introduite en Europe au début des années 2000. Observée pour la première fois en France en 2012, en Alsace elle s'est depuis répandue sur l'ensemble du territoire national. Extrêmement polyphage, elle est un ravageur important des cultures fruitières, notamment en Italie où elle est présente depuis 2007. En France les premiers dégâts avérés ayant pour origine *Halyomorpha halys* ont été spectaculaires, entraînant des pertes de récoltes importantes sur poirier et pommier dans le bassin savoyard en 2019.

Les dégâts se manifestent par des piqûres provoquées par l'appareil buccal des adultes ou des larves sur les organes végétaux des plantes. Les enzymes digestives rejetées induisent des nécroses aux abords de la piqûre. Le pic d'activité se situant pendant la période estivale, les dégâts sur fruits proches des récoltes ont donc des conséquences économiques importantes en provoquant une déclassification commerciale voire une perte de récolte.

Les principales méthodes de protection sont la protection chimique toutefois insuffisante en l'état, la protection par les filets, la surveillance par piégeage et par frappage. La lutte biologique par acclimatation à l'aide de parasitoïdes exotiques est en cours d'étude ainsi que le développement de la technique de l'insecte stérile. Par ailleurs des études sur des plantes de service attractives, permettraient d'envisager des stratégies de type « attract and kill ».

**MOTS CLES :** Punaise diabolique, *Halyomorpha halys*, arboriculture fruitière, ravageur, espèce invasive

Réussir aujourd'hui, c'est imaginer demain

# Sommaire

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>3</b>
<b>SYMPTOMES ET DEGATS</b> .....	<b>4</b>
<b>ORIGINE ET REPARTITION</b> .....	<b>4</b>
<b>CYCLE DE VIE ET BIOLOGIE</b> .....	<b>5</b>
CYCLE DE DEVELOPPEMENT .....	5
BIOLOGIE COMPORTEMENT .....	6
<b>RECONNAITRE <i>HALYOMORPHA HALYS</i></b> .....	<b>7</b>
RECONNAISSANCE DES ADULTES.....	7
RECONNAISSANCE DES LARVES .....	7
RECONNAISSANCE DES CŒUFS .....	8
LES RISQUES DE CONFUSION AVEC D'AUTRES PUNAISES .....	8
<b>COMMENT MAITRISER LE RAVAGEUR ?</b> .....	<b>11</b>
MIEUX CONNAITRE SA DYNAMIQUE SUR LES CULTURES .....	11
STRATEGIES INSECTICIDES.....	12
BARRIERES PHYSIQUES.....	13
<b>PISTE DE RECHERCHE ET EXPERIMENTATION</b> .....	<b>15</b>
PLANTES DE SERVICE ET PIEGEAGE MASSIF, UNE STRATEGIE « ATTRACT AND KILL » EN OBJECTIF .....	15
LUTTE BIOLOGIQUE .....	16

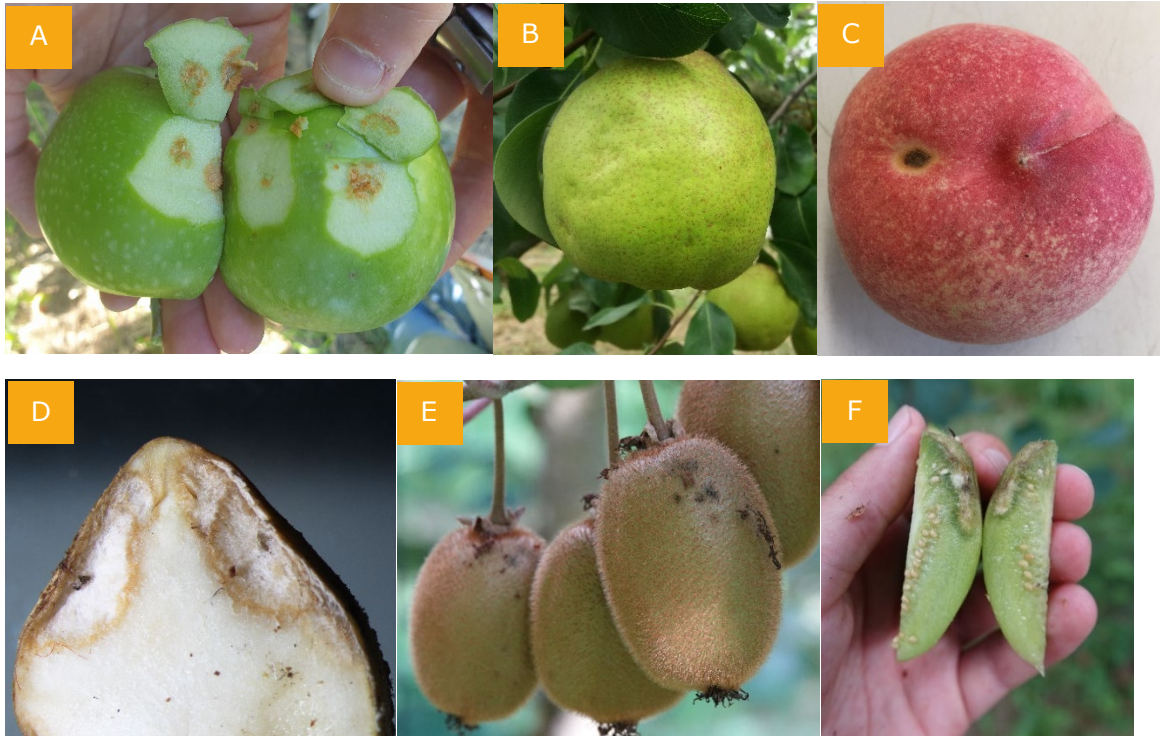
## Introduction

La punaise diabolique, *Halyomorpha halys* (Stål, 1855), est un Hémiptère de la famille des Pentatomidae, originaire d'Asie du Sud-est, où elle est un ravageur important sur cultures fruitières et maraîchères. Elle a été importée aux Etats-Unis puis en Europe depuis 2004. Elle a été observée en France pour la première fois en 2012 en Alsace. Il s'agit d'une espèce invasive et elle a depuis été signalée sur l'ensemble du territoire français. Très polyphage, elle est un ravageur majeur pour les cultures fruitières mais aussi sur cultures légumières : tomates, aubergines ou encore petits fruits rouges. En France, même si le piégeage est parfois intensif (comme dans le Sud-ouest) et si des dégâts sont signalés sur kiwis et noisetiers, les premiers dégâts réellement imputés à la punaise diabolique sont observés en 2019 en Savoie. Plus particulièrement, la région périurbaine de Chambéry connaît des pertes spectaculaires en vergers de pommiers et de poiriers avec 50 à 80 % de la récolte impactée dans certaines parcelles. En 2020, outre le bassin de la Savoie, des dégâts sont signalés sur l'ensemble des bassins de production (kiwi et arboriculture) du quart Sud-est.



## Symptômes et dégâts

La punaise diabolique est un insecte piqueur-suceur qui cause des dégâts sur les organes végétaux. Lors de la piqûre, les enzymes digestives injectées dans la plante provoquent des nécroses aux abords de la piqûre. *H. halys* est extrêmement polyphage et peut causer des dégâts à forte incidence économique en particulier lorsqu'elle s'attaque aux fruits : déformation, altération de la coloration, apparition de zone liégeuse sous l'épiderme.



Photos 1 : dégâts sur pomme (A) – SudExpé/I. Gatheron, poire (B) CIASMB/N. Drouzy, pêche (C) N. Formez / CTIFL, noisette (D) ANPN/R. Hamidi, kiwi (E et F) BIK/A. Gachein,

On la retrouve de juin à septembre, dans les vergers cultivés, pendant les phases de grossissement et de maturation des fruits. Les pertes économiques induites par les piqûres à ces stades peuvent donc être importantes à très importantes.

## Origine et répartition

La punaise diabolique, *H. halys*, est d'origine asiatique. On suppose qu'elle a été d'abord importée aux Etats-Unis avant 1998, puis en Europe au début des années 2000. Sa première identification est faite au Lichtenchtein en 2004 puis en Suisse et en Italie (Streito, 2019). Elle s'est depuis répandue dans l'ensemble de l'Europe continentale et en Grande-Bretagne. En France, elle a été identifiée pour la première fois en Alsace en 2012 puis rapidement en région parisienne. Elle a depuis été signalée sur l'ensemble du territoire français, grâce notamment à la mise en place d'un réseau de science participative, le réseau AGIIR (<http://ephytia.inra.fr/fr/P/128/Agiir>).

## Cycle de vie et biologie

### Cycle de développement

La punaise diabolique effectue en Asie 1 à 2 générations par an, elle peut aller jusqu'à 4 à 5 générations dans les conditions tropicales de l'Asie du Sud-Est. En France, les observations effectuées ces dernières années semblent montrer la présence de 2 générations. L'hivernation est induite par la diminution de la longueur du jour à partir de 15h d'ensoleillement à la fin de l'été et se termine le printemps suivant avec l'augmentation de la température et de la longueur du jour. Dans des conditions naturelles, les punaises passent l'hiver dans des crevasses sèches, sous les écorces épaisses d'arbres morts encore sur pied et plus particulièrement de Chênes et de Robiniers. *H. halys* est également attirée par les fissures et les crevasses des infrastructures humaines incluant les véhicules, les bâtiments agricoles, les maisons et d'autres constructions. On peut assister à l'automne à des invasions spectaculaires dans les maisons. C'est aussi ce comportement qui facilite son invasion.

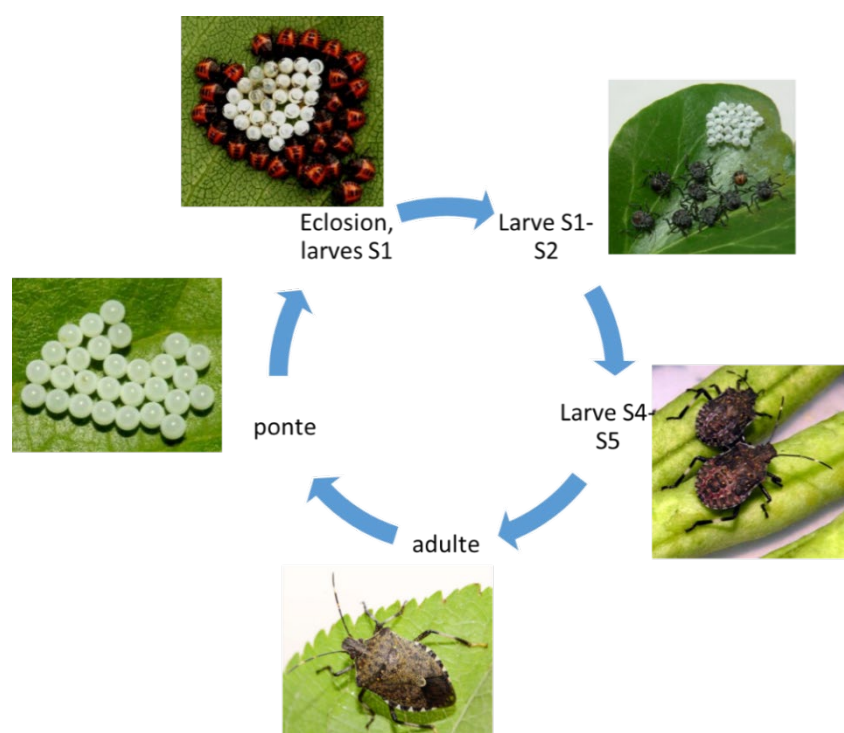


Figure 1 : Cycle biologique de la punaise diabolique – photos INRAE/J.C. Streito et CABI/T. Haye

Les premiers adultes émergent au mois de mars/avril, le développement est possible à partir de 15 °C jusqu'à 35 °C, l'optimum se situe à 30°C. En France, d'après les premières larves observées, les pontes démarrent au mois de mai (selon les températures) et peuvent durer tout l'été avec un pic en juillet. Avant d'atteindre sa forme adulte, *H. halys* passe par 5 stades larvaires. Il est possible d'observer les 5 stades larvaires simultanément durant l'été. Une femelle peut pondre 4 à 6 fois par saison à raison de 28 œufs par ponte en moyenne. Les œufs sont pondus groupés sous forme d'ooplaque. Il est toutefois rare d'observer les ooplaques directement dans les vergers cultivés. Les femelles semblent privilégier pour la ponte des hôtes secondaires (haie ou inter-rang enherbé).

## Biologie comportement

Concernant les déplacements, *H. halys* a une forte capacité à se disperser au niveau du paysage pendant la plupart des périodes de sa vie. Dans des études de laboratoire où des adultes de *H. halys* sont attachés à un moulin de vol, les populations sauvages volent en moyenne 2 km par jour (Wiman *et al.*, 2013). Lorsque le vol libre de *H. halys* est directement observé et suivi dans des études sur le terrain, la vitesse moyenne de vol est de 3 m/s en ligne droite du décollage à l'atterrissage (Lee *et al.*, 2013). L'activité de vol chez l'adulte se produit également la nuit, les adultes recherchant des partenaires ou d'autres ressources alimentaires. Lors de ces déplacements nocturnes, les pièges à lumière noire constituent de bons outils de piégeage et de surveillance pour suivre *H. halys* au niveau du paysage. Pour les larves, les deux premiers stades larvaires sont peu mobiles et ont tendance à rester agrégés autour de la masse des œufs. Les derniers stades larvaires (L3 à L5) montrent une forte capacité de dispersion en laboratoire et sur le terrain. En laboratoire, les stades les plus avancés sont capables de grimper de 6 à 8 m en 15 min. Sur le terrain, les troisièmes et cinquièmes stades ont parcouru en moyenne 1,3 et 2,6 m pendant 30 minutes sur une surface herbeuse.



## Reconnaître *Halyomorpha halys*

### Reconnaissance des adultes

L'adulte est une punaise de grande taille qui mesure 12 à 17 mm de long pour 7 à 10 mm de large, son corps est coloré de plusieurs teintes de brun plutôt foncées, densément marqué de points sombres.



Photo 2 : Adulte d'*Halyomorpha halys* sur une pomme - source INRAE/J.C. Streito.

Il n'y a pas de dimorphisme sexuel marqué, la différenciation mâle et femelle se fait en repérant les appareils reproducteurs visibles au bout de l'abdomen.

### Reconnaissance des larves

Au premier stade larvaire, les larves mesurent 2,4 mm et sont orangées et tachetées de noir et de rouge. Elles ont un aspect épineux. A ce stade elles sont immobiles et ne se nourrissent pas, contrairement aux 4 stades suivants et aux adultes, très mobiles. Les stades plus avancés (3 à 5), qui mesurent entre 5,5 et 12 mm, sont plus foncés et leurs antennes sont rayées de clair, comme les adultes.



Photo 3 : Larve d'*Halyomorpha halys* (en bas) avec adulte (en haut) – source INRAE/A. Bout

## Reconnaissance des œufs

Les œufs sont pondus groupés, sous forme d'ooplaques. Ils sont blanchâtres en forme de tonnelet légèrement arrondis. Ils portent un opercule ressemblant à un couvercle.



Photo 4 : Ooplaque avec larves stade 1 – ANPN/R. Hamidi

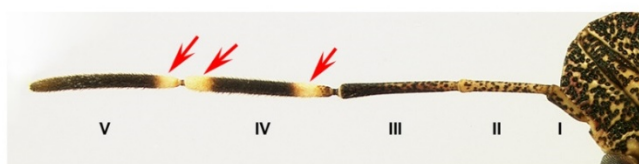
## Les risques de confusion avec d'autres punaises

La punaise diabolique est assez facile à reconnaître mais elle peut être confondue avec des punaises européennes de tailles et de coloration similaires. En verger, la confusion la plus fréquente peut avoir lieu avec la punaise *Rhaphigaster nebulosa*.

### DIFFERENCES AU STADE ADULTE

Les adultes *H. halys* sont d'aspect plus allongés que les adultes *R. nebulosa* qui sont plus trapus. Trois critères morphologiques permettent de différencier ces deux espèces :

1. Le schéma des anneaux clairs sur les antennes (source : INRAE / J.C. Streito) :



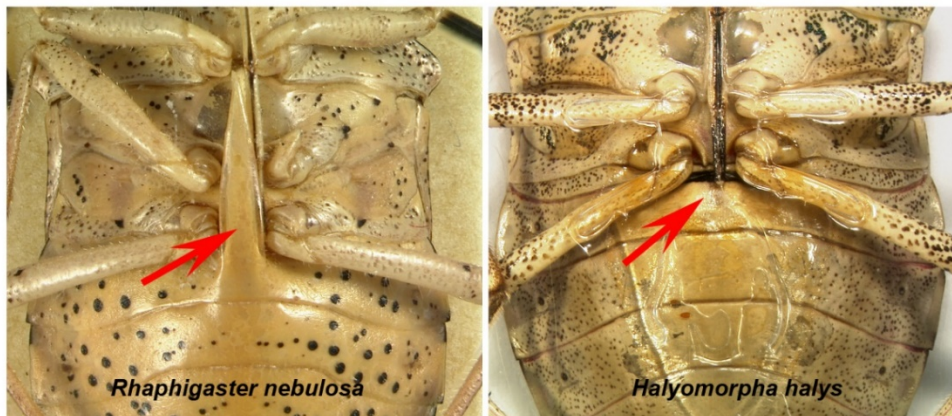
*Halyomorpha halys*



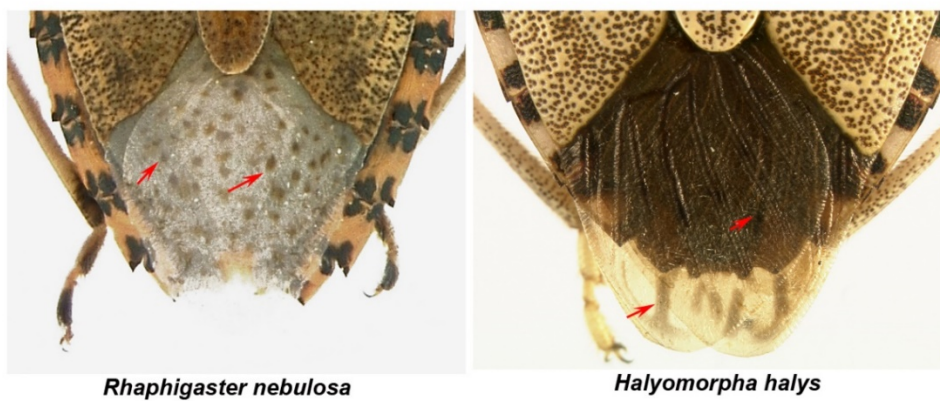
*Rhaphigaster nebulosa*



2. L'absence d'épine sous l'abdomen (source : INRAE / J.C. Streito) :



3. Les taches présentes sous la membrane sont allongées (source : INRAE / J.C. Streito) :



### DIFFERENCES AUX STADES LARVAIRES

Les différences au stade larvaires sont un peu plus difficiles à déterminer. Les stades larvaires de *R. nebulosa* ne possèdent pas l'épine ventrale du stade adulte.

Les larves d'*H. halys* présentent un aspect épineux sur le côté du thorax contrairement aux larves de *R. nebulosa*. Par ailleurs comme pour les adultes le schéma des antennes est différent.

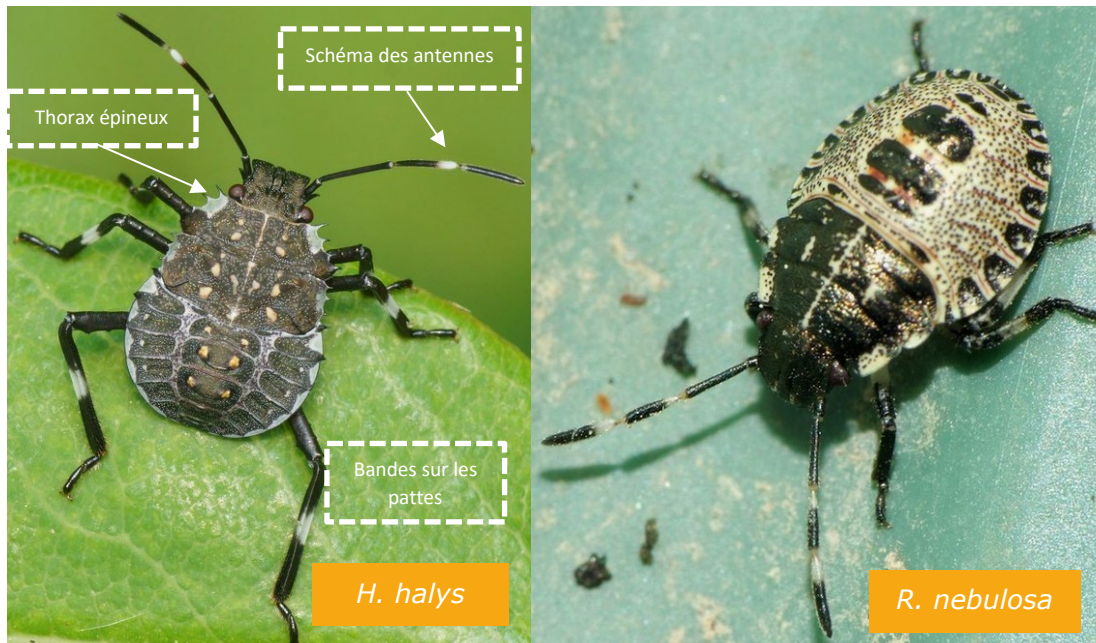


Photo 5 et 6 : Critères morphologiques de différenciation entre les larves d'*Halyomorpha halys* et *Rhaphigaster nebulosa* – source photo P. Gros et insecte.org

### POUR RESUMER

- ▣ La punaise diabolique est une punaise de la famille des Pentatomidae, sa morphologie est proche des punaises autochtones, en particulier, *Rhaphigaster nebulosa*
- ▣ Pour les adultes l'absence d'épine ventrale ainsi que le schéma des antennes permettent de différencier *H. halys*
- ▣ Pour les larves, celles d'*H. halys* présentent un aspect plus épineux

## Comment maîtriser le ravageur ?

### Mieux connaître sa dynamique sur les cultures

Pour piloter au mieux les stratégies de protection, il est important de bien connaître la dynamique de ce ravageur sur les cultures. Plusieurs pièges sont disponibles pour effectuer le monitoring. Les pièges à ailettes (photo 7) paraissent les plus efficaces pour sélectionner les punaises par rapport aux pièges avec une plaque engluée. En effet ces derniers ne piègent souvent que les adultes par le vol (photo 8). Les pièges à ailettes posés sur le sol enherbé ou plaqués contre un tronc permettent de piéger aussi les individus (adultes ou larves) par la marche. Ces pièges doivent être associés à des phéromones pour améliorer leur efficacité. Les attractifs disponibles en 2021, sont distribués par les sociétés Andermatt (phéromone Trécé), Progarein et Bioprox.



Photo 7 : Piège Rescue® (ou Diablex®) à ailette fixé sur le tronc – source CTIFL/B. Alison.

Photo 8 : Piège Sticky Trap® avec plaque engluée – Source CIASMB/N. Drouzy.

Les deux pièges contiennent l'attractif de Trécé.

**Quels attractifs mettre dans les pièges ?** Il existe sur le marché plusieurs fabricants d'attractifs. Les phéromones synthétisées sont des phéromones d'agrégation. La phéromone de référence est celle produite par la société Trécé (Pherocon BMSM®). Il s'agit de l'association de deux médiateurs chimiques : le murganthiol et le methyldecatrienoate. L'attractif fabriqué par Bioprox contient également deux médiateurs chimiques, en revanche l'attractif fabriqué par Progarein ne contient que le murganthiol. Des essais sont en cours en 2021 pour comparer les efficacités de ces différents attractifs.

Le positionnement des pièges doit toutefois être bien réfléchi. En effet les mesures réalisées en Savoie par la Chambre d'Agriculture de Savoie-Mont-Blanc ont montré un impact négatif du piège s'il est positionné à proximité des vergers. En effet dans un rayon de 50 m autour du piège et de son attractif, des dégâts sur fruits plus importants sont constatés en fréquence comme en intensité.



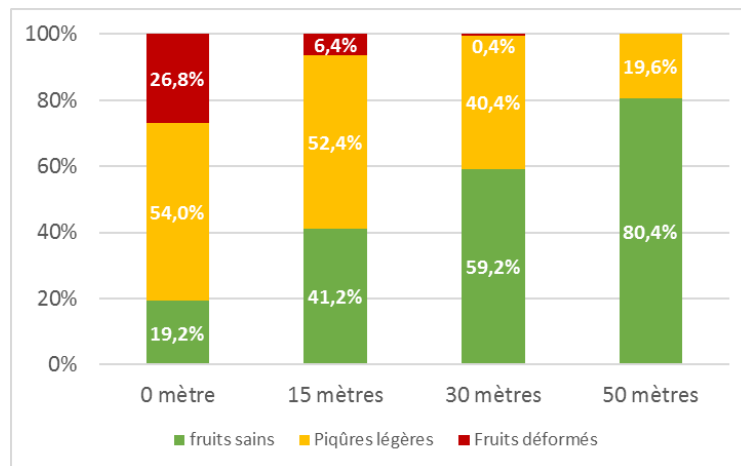


Figure 2 : Impact sur les fruits de la distance au piège AgBio® : les arbres positionnés à proximité du piège subissent davantage de dégâts (Source : Chambre agriculture Savoie-Mont-Blanc).

Enfin, il est également important de souligner que les attractifs des pièges étant essentiellement constitués de phéromones d'agrégation, ils vont préférentiellement attirer des punaises dans un état physiologique les incitant à se regrouper et donc plutôt en fin de saison. Ainsi, ces installations de pièges doivent être associées à des frappages réguliers, dans les cultures et dans les haies à proximité, en particulier en début de saison à la sortie d'hivernage.

## Stratégies insecticides

La stratégie de protection insecticide est très limitée en France, en production fruitière intégrée (PFI) comme en agriculture biologique (AB). La plupart des insecticides présentés comme efficaces, organophosphorés, néonicotinoïdes ou etofenprox de la famille des pyréthriinoïdes sont interdits d'usage en France sur arbres fruitiers. Par ailleurs, l'utilisation répétée de pyréthriinoïdes, bien qu'efficace peut rapidement entraîner des phénomènes de résistance et peut causer des effets secondaires indésirables sur les auxiliaires du fait de leur large spectre d'action. Une recrudescence de ravageurs secondaires tels que les acariens rouges et les pucerons lanigères sur pommier et surtout le psylle sur poirier, normalement régulés par des prédateurs naturels, peut ainsi être accentuée. Utilisables en agriculture biologique, le spinosad et l'azadirachtine<sup>1</sup> ont montré une certaine efficacité (jusqu'à 70 %) sur les cinq premiers stades des punaises diaboliques en condition semi-contrôlées (Morehead et Kuhar, 2017). Globalement, seuls les stades larvaires présentent une sensibilité suffisante aux insecticides. La persistance d'action est toutefois assez limitée, l'effet choc induit par la perte de coordination des mouvements est rapidement suivi d'une phase de récupération. En conditions réelles, les insectes ont également le réflexe de se laisser tomber et « évitent » ainsi le nuage pulvérisé. Une stratégie fondée uniquement sur des applications insecticides disposant d'une AMM (Autorisation de Mise en Marché) en production fruitière intégrée comme en AB paraît à ce jour insuffisante.

<sup>1</sup> L'azadirachtine dispose depuis 2015, d'une autorisation de mise en marché (AMM) de 120 jours accordée par dérogation pour un usage sur pommier dirigé contre les pucerons.



## Barrières physiques

En 2020, dans le cadre du programme FranceAgriMer SUPOR (Alison *et al*, 2020), des essais ont été conduits pour mesurer l'efficacité des protections insect-proof de type Alt'Carpo sur pommiers et poiriers. Ces essais sont inspirés par les chercheurs italiens du centre AGRION. Ainsi différents types de filets, mono-rang ou mono-parcelle (filet périphérique avec un toit paragrêle) ont été testés sur différentes espèces et variétés selon les sites expérimentaux basés en Val de Loire, en Savoie, en PACA et en Languedoc. Ces parcelles équipées de filets sont comparées à des parcelles références sans filet, avec ou sans programme spécifique dirigé contre les punaises. Les résultats de cette première année d'essais sont encourageants.

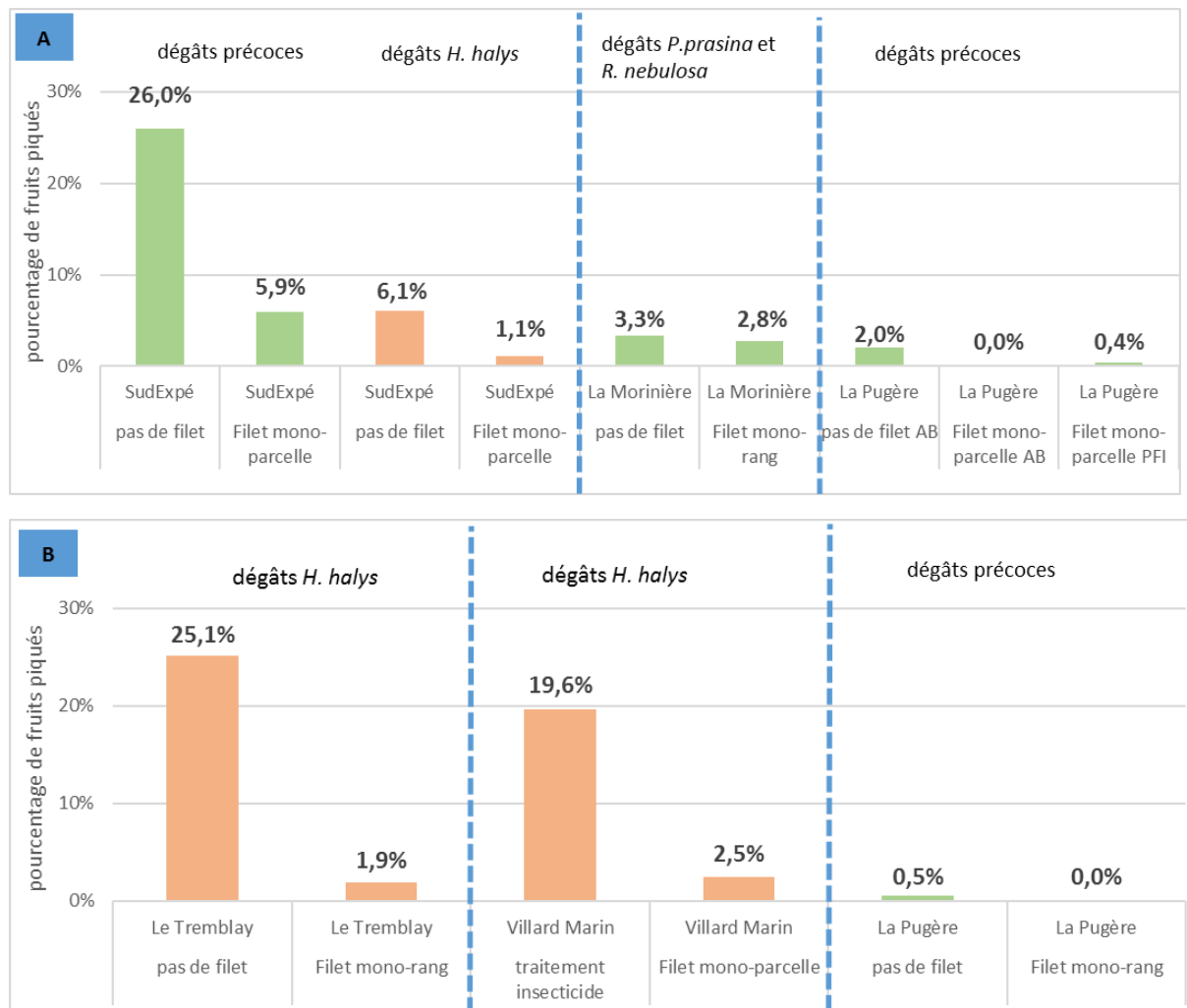


Figure 3 : Pourcentage de fruits piqués selon les sites étudiés (en vert les dégâts attribués à des piqûres plus précoces, en orange les dégâts attribués plus spécifiquement à *H. halys*). Les résultats de la figure 3A correspondent aux parcelles de pommier et ceux de la figure 3B aux parcelles de poiriers.

Dans les situations de pression punaise élevée (en Languedoc et Savoie), les filets installés en mono-parcelle ou en mono-rang ont montré une efficacité significative par rapport aux parcelles non-couvertes, en pommier (figure 3A) comme en poirier (figure 3B).

L'utilisation de filets Alt'Carpo est assez répandue dans le Sud-est en vergers de pommiers, en particulier en agriculture biologique, car c'est un moyen de protection efficace contre le carpocapse. Pour que l'efficacité du filet mono-rang soit optimale, il faut qu'il soit le plus hermétique possible au niveau du tronc. En effet, la pénétration des punaises dans le verger se fait beaucoup par le déplacement de la strate herbacée vers les troncs et branches des arbres plutôt que par le vol des adultes.



Photos 9 et 10 : Filet type Alt'Carpo mono-parcelle en Savoie (source CIASMB / N. Drouzy) et mono-rang à la Morinière (source La Morinière / AS. Mercier)

Les filets insect-proof sont toutefois beaucoup plus rares dans les bassins de production plus septentrionaux ainsi que dans les autres cultures arboricoles (fruits à noyaux, fruits à coques, kiwis), ils ne peuvent donc constituer l'unique réponse pour se protéger d'*H. halys*.

#### **POUR RESUMER**

- ▣ Un monitoring avec piégeage et frappage est nécessaire pour bien connaître la dynamique du ravageur dans les cultures.
- ▣ Les stratégies chimiques sont à ce jour insuffisantes pour maîtriser, seules, le ravageur.
- ▣ Les filets insect-proof type « Alt'Carpo » ont démontré leur efficacité pour se protéger de la punaise diabolique et des punaises en général. Toutes les cultures fruitières ne peuvent toutefois pas prétendre à ce type de protection.

## Piste de recherche et expérimentation

### Plantes de service et piégeage massif, une stratégie « attract and kill » en objectif

A partir de 2021, les partenaires du projet SUPOR étudient l'intérêt d'associer au verger des plantes de « service », afin de piéger les punaises. Plusieurs études américaines (références citées dans la légende du tableau 1), ont montré l'intérêt d'associer des plantes dites « pièges » pour réduire la pression du ravageur sur la culture. L'objectif est d'introduire des plantes présentant une attractivité plus importante que la plante cultivée et « piégeant » ainsi les ravageurs ciblés. Cependant, ces plantes identifiées (tableau 1) n'agissent pas comme « cul-de-sac » (Dead-end trap), c'est-à-dire qu'elles ne vont pas empêcher le développement du ravageur. Une solution pour éliminer les punaises sur les plantes « pièges » doit donc être envisagée.

Tableau 1 : Plantes présentant une attractivité potentiellement intéressante en association avec des plantes cultivées (Blaauw et al, 2017, Mizell et al, 2008, Nielsen et al, 2016, Soergel et al, 2015, Tillman et al, 2015).

Plante	Période	Intérêt potentiel	Punaise citée
<b>Sorgho grain</b>	Eté	+++	<i>H. halys</i> , <i>N. viridula</i>
<b>Tournesol</b>	Eté	++	<i>H. halys</i>
<b>Triticale</b>	Printemps	+	<i>N. viridula</i>
<b>Millet</b>	Eté	++	<i>H. halys</i> , <i>N. viridula</i>
<b>Moutarde noire</b>	Printemps - été	++	<i>N. viridula</i>
<b>Soja</b>	Eté	++	<i>N. viridula</i>

Les sites expérimentaux (la Morinière, la Pugère et SudExpé) participant au projet, testent dans un premier temps le potentiel d'attractivité de ces plantes à proximité des vergers. Ainsi, des frappages et des observations sont effectués sur les espèces testées et sur les rangs en bordure de celles-ci. Dans un deuxième temps, l'objectif est, si les tests d'influence des plantes pièges sont concluants, d'évaluer l'efficacité des destructions ciblées des punaises sur lesdites plantes pièges : destructions par traitement insecticide ou mécanique. Enfin le dernier objectif est de déterminer comment disposer ces plantes pour que le service soit rendu ou amélioré et que les plantes ne constituent pas un « réservoir » à punaises.

Une autre piste de recherche consiste à travailler le piégeage massif. Il s'agit de déployer à grande échelle des pièges suffisamment attractifs pour détourner les punaises de la culture cible. Des travaux sont en cours pour déterminer si un déploiement massif de pièges peut permettre de maîtriser le ravageur. Toutefois, à ce jour, le coût élevé des pièges et des phéromones d'attraction ne permet pas un déploiement opérationnel de cette technique.

## Lutte biologique

L'UMR ISA de l'INRAE à Sophia-Antipolis, via l'équipe Recherche et Développement en Lutte Biologique, s'intéresse depuis plusieurs années à la mise au point de solution de lutte biologique contre les punaises phytophages. Elle contribue à la recherche et la caractérisation des ennemis naturels des Pentatomidae et d'*H. halys* en particulier, principalement des hyménoptères parasitoïdes oophages. Parmi ceux-ci, la famille des Scelionidae et plus spécifiquement le genre *Trissolcus* semblent prometteurs contre les Pentatomidae. Un candidat asiatique, *Trissolcus japonicus*, contre *H. halys* est identifié, avec un objectif d'introduction et d'acclimatation (Bout *et al.* 2019). Ce parasitoïde exotique est capable de parasiter les œufs d'*H. halys* avec régularité et succès, contrairement aux espèces indigènes. De plus, des ooplaques de Pentatomidae, naturellement pondues, sont collectées et envoyées à l'UMR ISA de l'INRAE afin de rechercher et d'identifier les parasitoïdes potentiels (indigènes et exotiques introduits). Depuis, 2018 des œufs sentinelles (des œufs de *H. halys* obtenus au laboratoire) ont été exposés (projet Ecophyto IMPULsE, FEDER REPLIK, en lien avec le GIS FRUIT) afin de capturer des parasitoïdes pour identifier la diversité présente et utile et vérifier l'éventuelle présence de *T. japonicus*. En effet, ce dernier a été retrouvé sans introduction volontaire en Suisse et en Italie (pour les zones les plus proches du territoire) mais n'a pas encore été détecté en France. A partir de 2021, des œufs sentinelles seront également exposés dans le cadre du projet SUPOR, dans les vergers à forte pression, afin de renforcer la vigilance quant à l'arrivée possible de *T. japonicus*. Le projet IMPULsE qui s'est terminé en 2020 (Gard *et al.*, 2021) a montré l'intérêt de la lutte biologique sur une autre punaise Pentatomidae, *Nezara viridula* particulièrement problématique sur culture légumière. Le parasitoïde identifié, puis élevé et introduit en culture d'aubergine sous-abris est *Trissolcus basalis* (photo 11). Des lâchers réguliers ont été effectués, la dose d'1 individu par semaine et par m<sup>2</sup> présentant une efficacité significative par rapport au témoin. Ces résultats sont donc encourageants en vue d'un transfert de la technique sur *H. halys*.



Photo 11 : *Trissolcus basalis* en train de parasiter des œufs d'*H. halys* en laboratoire  
source INRAE/A. Bout



### **La technique de l'insecte stérile (TIS), une piste de recherche pour maîtriser *Halyomorpha halys* ?**

La TIS est une approche de biocontrôle qui s'appuie sur une diminution progressive du taux de reproduction d'une population d'insectes à la suite de lâchers répétés et massifs d'individus mâles de cet insecte préalablement stérilisés (Oliva *et al.* 2020). Ces mâles doivent pouvoir rentrer en compétition avec les mâles sauvages pour l'insémination des femelles. Pour être efficace, l'usage de la TIS doit se faire à l'échelle d'un territoire afin de limiter la réintroduction d'insectes sauvages sur le site de lâcher.

Cette technique, utilisée pour de nombreux insectes, paraît au premier abord, peu adaptée à la gestion des punaises du fait des lâchers répétés d'individus pouvant être nuisibles, bien que stériles. Des équipes de recherche italiennes, néozélandaises et nord-américaines, se penchent toutefois sur une approche alternative qui n'impliquerait pas des lâchers massifs. La stratégie envisagée serait alors de remplacer l'élevage en masse de l'insecte par des collectes massives d'individus hivernants en automne, les sexer et les stocker jusqu'au printemps. Les mâles stérilisés seraient ensuite progressivement relâchés sur le terrain de collecte ou sur une zone à basse pression d'infestation. Ainsi, la pression de dégât resterait relativement limitée. Cette stratégie doit pouvoir se baser sur des pièges à phéromone d'agrégation permettant de capturer massivement les adultes vivants, tels que celui décrit par Suckling *et al.* (2019).

Des premières recherches ont permis de définir les paramètres techniques de stérilisation et bien qu'elles suggèrent une relativement bonne compétitivité des mâles stérilisés face aux sauvages, des travaux complémentaires sont nécessaires (Welsch *et al.* 2017, Suckling *et al.* 2019, Nguyen *et al.* 2021). Plusieurs défis restent à relever avant de pouvoir envisager l'opportunité de cette approche pour éliminer localement la punaise diabolique.

Il est à noter que cette approche alternative ne peut avoir un intérêt (économique) que dans un objectif d'élimination locale d'une population. Cela impliquerait maîtriser l'isolement des zones protégées pendant et après les lâchers.

**POUR ALLER PLUS LOIN :** [www.ctifl.fr](http://www.ctifl.fr)

### Sites internet

<http://ephytia.inra.fr/fr/P/128/Agijr>

<https://www.gis-fruits.org/Groupe-thematiques/Bio-agresseurs/Groupe-Punaise-diabolique-et-autres-punaises>

<https://www.stopbmsb.org/>

### Publications

Alison B., Bérud M., Bout A., Drouzy N., Mercier A.S. 2020. Les punaises phytophages en verger de fruits à pépins – Enseignements et perspectives du projet SUPOR. INFOS-CTIFL n°367: 37-43

Blaauw, B.R., Morrison, W.R., III, Mathews, C., Leskey, T.C. and Nielsen, A.L. 2017. Measuring host plant selection and retention of *Halyomorpha halys* by a trap crop. *Entomol Exp Appl*, 163: 197-208.

Bout A., Le Goff I., Cesari L., Gard B., Ris N., Streito J.C. 2019. Solutions de lutte biologique pour maîtriser les punaises. *Phytoma* n°723. Pp 22-27.

Gard B., Pierre P., Clerc H., Streito J.C., Bout A., Chaillout S., Camouin L., Tosello L., Ginez A., Delamarre C., Lambion J. 2021. Gestion des punaises phytophages en cultures maraîchères – Le projet IMPULsE à l'heure du bilan. INFO-CTIFL n°368: 19-28

Lee DooHyung, Short BD, Joseph SV, Bergh JC, Leskey TC, 2013. Review of the biology, ecology, and management of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) in China, Japan, and the Republic of Korea. *Environmental Entomology*, 42(4):627-641.

Mizell III, R. F., Riddle, T. C., & Blount, A. S. 2008. Trap cropping system to suppress stink bugs in the southern coastal plain. In *Proceedings of the Florida State Horticultural Society*. Vol. 121, pp. 377-382.

Morehead J.A. et Kuhar T.P., 2017. Efficacy of organically approved insecticides against brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* and other stink bugs. *Journal of Pest Science*. Vol 90, 4. Pp 1277-1285.

Nielsen A.L., Dively G., Pote J.M., Zinati G., Mathews C. 2016. Identifying a Potential Trap Crop for a Novel Insect Pest, *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae), in Organic Farms, *Environmental Entomology*, Volume 45, Issue 2, April 2016, Pages 472-478.

Nguyen, H. N., Stringer, L. D. & Hong, K.-J. 2021 Influence of Irradiation on the Biology of the Brown Marmorated Stink Bug (Hemiptera: Pentatomidae). *J Econ Entomol*

Oliva C, Mouton L, Colinet H, Debell A, Gibert P, Fellous S. 2020. Principes, mise en œuvre et perspectives de la technique de l'insecte stérile. in Biocontrôle - Éléments pour une protection agroécologique des cultures. Chapitre 5. Editions QUAE. p. 75-87.

Soergel D. C., Ostiguy N., Fleischer S. J., Troyer R. R., Rajotte E. G., Krawczyk G. 2015. Sunflower as a Potential Trap Crop of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) in Pepper Fields, *Environmental Entomology*, Volume 44, Issue 6, December 2015, Pages 1581-1589

Streito J.C. 2019. Punaises impliquées en cultures fruitières en 2018 : panorama. Séminaire « punaise » GIS fruits – 5 février 2019

Suckling, D.M., Levy, M.C., Roselli, G., Mazzoni, V., Ioriatti, C., Deromedi, M., Cristofaro, M., Anfora, G. 2019. Live Traps for Adult Brown Marmorated Stink Bugs. *Insects*. 10, 376.

Suckling, D.M., Cristofaro, M., Roselli, G., Levy, M.C., Cemmi, A., Mazzoni, V., Stringer, L.D.; Zeni, V., Ioriatti, C., Anfora, G. 2019. The Competitive Mating of Irradiated Brown Marmorated Stink Bugs, *Halyomorpha halys*, for the Sterile Insect Technique. *Insects*, 10, 411

Tillman, P. G., Khrimian, A., Cottrell, T. E., Lou, X., Mizell III, R. F., & Johnson, C. J. 2015. Trap cropping systems and a physical barrier for suppression of stink bugs (Hemiptera: Pentatomidae) in cotton. *Journal of Economic Entomology*, 108(5), 2324-2334.

Welsh, T. J., Stringer, L. D., Caldwell, R., Carpenter, J. E. & Suckling, D. M. 2017. Irradiation biology of male brown marmorated stink bugs: is there scope for the sterile insect technique? *Int. J. Radiat. Biol.* **93**, 1357-1363

Wiman NG, Walton VM, Shearer PW, Rondon SI, Lee JC, 2013. Observations on flight activity of Oregon populations of brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae). *Environmental Entomology*.

Action financée par

**CONTACT :** Bertrand Alison, mail : [bertrand.alison@ctifl.fr](mailto:bertrand.alison@ctifl.fr)

**Equipe projet :** Florence Fevrier, Nicolas Formez, Benjamin Gard, Clelia Oliva

