

Maisons-Alfort, le 1<sup>er</sup> décembre 2022

**AVIS**  
**de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation,**  
**de l'environnement et du travail**  
**relatif à une demande d'autorisation d'introduction dans l'environnement**  
**d'un macro-organisme non indigène utile aux végétaux**

**Souche non indigène de *Anastatus bifasciatus***  
**de la société Bioplanet SRL**

---

*L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail a notamment pour mission l'évaluation des dossiers de produits phytopharmaceutiques et de demande d'introduction dans l'environnement de macro-organismes non indigènes utiles aux végétaux. Les avis formulés par l'agence comprennent :*

- *L'évaluation des risques que l'utilisation de ces produits peut présenter pour l'homme, l'animal ou l'environnement ;*
  - *L'évaluation de leur efficacité et de l'absence d'effets inacceptables sur les végétaux et produits végétaux ainsi que celle de leurs autres bénéfices éventuels ;*
  - *Une synthèse de ces évaluations, assortie de recommandations portant notamment sur leurs conditions d'emploi.*
- 

## PRESENTATION DE LA DEMANDE

Dans le cadre des dispositions prévues par l'article L 258-1 et 2 du code rural et de la pêche maritime, et du décret n° 2012-140 du 30 janvier 2012, l'entrée sur le territoire et l'introduction dans l'environnement de macro-organismes non indigènes utiles aux végétaux sont soumis à autorisation préalable des ministres chargés de l'agriculture et de l'environnement, sur la base d'une analyse du risque phytosanitaire et environnemental que cet organisme peut présenter.

L'Agence a accusé réception le 23 novembre 2021 d'une demande d'autorisation d'introduction dans l'environnement d'une souche non indigène du macro-organisme *Anastatus bifasciatus* (Geoffroy, 1785), un hyménoptère parasitoïde, de la part de la société BIOPLANET SRL. Conformément au code rural et de la pêche maritime, l'avis de l'Anses est requis. Il convient de préciser que ce macro-organisme a déjà fait l'objet d'un avis défavorable de l'Anses signé le 6 février 2020.

Le présent avis porte sur l'évaluation des risques sanitaire, phytosanitaire et environnemental et des bénéfices liés à l'introduction dans l'environnement d'une souche non indigène du macro-organisme *Anastatus bifasciatus* (Geoffroy, 1785) dans le cadre d'une lutte biologique augmentative ciblant principalement l'espèce exotique introduite *Halyomorpha halys* (punaise diabolique).

Il est fondé sur l'examen par l'Agence du dossier de demande déposé par BIOPLANET SRL pour ce macro-organisme, conformément aux dispositions du décret n° 2012-140 du 30 janvier 2012 et à l'annexe II de l'arrêté du 28 juin 2012 relatifs à la constitution du dossier technique.

Le territoire concerné par cette demande d'introduction dans l'environnement est la France métropolitaine continentale.

## ORGANISATION DE L'EXPERTISE

Les données prises en compte sont celles qui ont été jugées valides par l'Anses. L'avis présente une synthèse des éléments scientifiques essentiels qui conduisent aux recommandations émises par l'Agence et n'a pas pour objet de retracer de façon exhaustive les travaux d'évaluation menés par l'Agence.

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'expertise relève du domaine de compétences du comité d'experts spécialisé (CES) « Substances et produits phytopharmaceutiques, biocontrôle ». L'Anses a confié l'expertise au groupe de travail « Macro-organismes utiles aux végétaux ». Le résultat de cette expertise a été présenté au CES ; le présent avis a été adopté par le CES réuni le 8 novembre 2022.

L'Anses prend en compte les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont publiées sur le site internet de l'Anses ([www.anses.fr](http://www.anses.fr)).

## SYNTHESE DE L'EVALUATION

### CARACTERISTIQUES DU MACRO-ORGANISME

#### Identification taxonomique du macro-organisme et méthodes d'identification

En l'état des connaissances, la taxonomie est la suivante :

Classe : Insecta

Ordre : Hymenoptera

Famille : Eupelmidae

Genre : *Anastatus*

Espèce : *Anastatus bifasciatus* (Geoffroy, 1785)

L'identification du macro-organisme faisant l'objet de cette demande a été confirmée par un certificat d'identification morphologique sur la base d'une analyse réalisée par un expert entomologiste et par un certificat d'identification moléculaire.

Si le statut de l'espèce ne semble pas faire débat dans les publications les plus récentes, la base CABI « Invasive Species compendium » considère *Anastatus bifasciatus* et *Anastatus disparis* comme synonyme de *Anastatus japonicus* qui serait le taxon valide. Cette même base de données signale que *A. japonicus* est présent en France métropolitaine continentale et en Corse. Pintureau, 2012, indique que le genre *Anastatus* est divisé en 3 sous-genres, et que seule l'espèce *Anastatus bifasciatus* (Geoffroy, 1785) peut être classée dans un sous-genre *Anastatus*, et un groupe d'espèces, *bifasciatus*. Il indique également que *A. japonicus* Ashmead aurait pour synonyme *A. bifasciatus* Howard & Fiske et *A. disparis* Ruschka.

Ainsi, si la synonymie de *A. disparis* avec *A. japonicus* semble être bien reconnue, il n'en est pas de même de la synonymie avec l'espèce *A. bifasciatus*.

Compte tenu de ces éléments, il existe une incertitude sur l'homogénéité de l'espèce dans son aire de distribution géographique. Si l'identification classique d'*A. bifasciatus* sur la base des critères morphologiques par les spécialistes du groupe ne peut être mise en doute, il ne semble pas y avoir unanimité sur le statut des différentes espèces du genre *Anastatus*, parfois mises en synonymie, parfois non. Cette question ne pourra être éclaircie que par la production de nouvelles données par la communauté scientifique permettant la comparaison par analyse moléculaire des populations du genre *Anastatus* en Europe du Sud.

Ainsi, la caractérisation moléculaire du macro-organisme fournie dans le cadre de cette demande permet de disposer d'une base de référence et d'assurer une traçabilité ultérieure, en particulier par rapport aux populations françaises de cette espèce.

Conformément à l'article 4 de l'arrêté du 28 juin 2012, un échantillon d'individus de référence devrait être déposé au Centre de Biologie et de Gestion des Populations (CBGP).

#### **Description, biologie, écologie, origine et répartition du macro-organisme**

L'espèce *A. bifasciatus* est un hyménoptère parasitoïde endophage des œufs : la femelle est capable de parasiter les œufs de différentes espèces. Une trentaine d'hôtes lui est connue en Europe appartenant à diverses familles d'hémiptères et de lépidoptères (Universal Chalcidoidea Database ; Stahl *et al.*, 2018).

En Europe, elle est parmi les rares espèces de parasitoïdes indigènes capables de se développer aux dépens de la punaise diabolique *Halyomorpha halys*.

Un test de non choix en laboratoire (Stahl *et al.*, 2018) a montré que *A. bifasciatus* pouvait parasiter les 10 espèces d'hétéroptères testées (9 Pentatomidae et 1 Coreidae) et 14 des 19 espèces de lépidoptères testées (1 Endromidae, 2 Sphingidae, 6 Lasiocampidae, 1 Notodontidae, 1 Papilionidae, 1 Erebidae et 2 Saturniidae) et en avoir une descendance viable.

D'après cette même étude, le sexe ratio est significativement influencé par la taille de l'œuf : pour des œufs dont le poids est inférieur à 0,7 mg, seuls des mâles émergent ; tandis qu'au-dessus de ce seuil, la proportion de femelles augmente avec l'augmentation de la taille des œufs. Les résultats suggèrent également que les œufs de lépidoptères seraient de moins bonne qualité que les œufs d'hétéroptères pour *A. bifasciatus*.

La femelle peut avoir un comportement de « host feeding » : elle peut se nourrir des œufs de son hôte (Genduso, 1977 ; Stahl *et al.*, 2019a). Des études de laboratoire ont conclu que le nombre d'œufs tués par « host feeding » est presque aussi élevé que le nombre d'œufs tués par parasitisme, ce qui peut contribuer à son efficacité comme agent de lutte biologique (Konopka *et al.*, 2017 ; Stahl *et al.*, 2019b)

Bien que considéré comme majoritairement parasitoïde primaire, *A. bifasciatus* a été signalé mais de manière très occasionnelle comme hyperparasitoïde ectophage d'autres espèces de parasitoïdes de la punaise des noisettes *Gonocerus acuteangulatus*, voire capable de s'auto-parasiter (Genduso, 1977).

L'espèce *A. bifasciatus* est largement présente dans les pays de l'Ouest paléarctique. En particulier, elle est signalée en France métropolitaine continentale (bases de données de l'INPN<sup>1</sup> et de Fauna europaea) et dans plusieurs autres pays européens : Allemagne, Bosnie-Herzégovine, Bulgarie, Croatie, Chypre, Espagne métropolitaine continentale, Géorgie, Grèce métropolitaine continentale, Hongrie, Italie dont Sicile, Moldavie, Portugal métropolitain continental, République Tchèque, Roumanie, Russie, Slovaquie, Slovénie, Suisse, Ukraine (<https://fauna-eu.org> ; Haye *et al.*, 2015 ; Kereselidze *et al.*, 2018 ; Andreadis *et al.*, 2021 ; Rot *et al.*, 2021).

Par ailleurs, l'espèce *A. bifasciatus* a récemment été inscrite sur la liste OEPP PM 6/3<sup>2</sup> (Liste des agents de lutte biologique « safely used » dans la région OEPP) qui indique qu'elle est utilisée comme agent de lutte biologique depuis 2019 en Italie.

L'origine géographique et la date de collecte de la souche à l'origine de l'élevage ont été décrites. La localisation de l'élevage a également été précisée.

1 Inventaire National du Patrimoine Naturel

2 EPPO PM 6/3 (5) Biological control agents safely used in the EPPO region

## Utilisation et cible du macro-organisme

- **Cible du macro-organisme**

Le macro-organisme faisant l'objet de la demande devrait être commercialisé principalement pour lutter contre la punaise exotique envahissante *Halyomorpha halys*. Très polyphage, elle est un ravageur majeur pour les cultures fruitières mais aussi sur cultures légumières.

*Halyomorpha halys* est une punaise de la famille des Pentatomidae, originaire d'Asie de l'Est, communément appelée punaise diabolique. Elle a été détectée pour la première fois en Europe en 2004 au Lichtenstein et en Suisse. L'invasion s'est ensuite poursuivie dans toute l'Europe. Des dégâts sur diverses cultures ont commencé à être reportés à partir de 2015 en Europe<sup>3</sup>.

Elle a été détectée en France à partir de 2012. Les premiers dégâts sont signalés en 2018 sur kiwis et noisetiers, puis en 2019 sur poiriers et pommiers en Savoie. En 2020, les premiers dégâts sont observés sur pommiers, poiriers et pêchers dans l'ensemble du Sud-Est (CTIFL, 2021 ; SudArbo, 2021).

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. Elle peut causer des dégâts à forte incidence économique en particulier lorsqu'elle s'attaque aux fruits : déformation, altération de la coloration, apparition de zones liégeuses sous l'épiderme.

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 (CTIFL, 2021).

- **Utilisation**

L'utilisation du macro-organisme faisant l'objet de la demande consisterait en des lâchers augmentatifs, en vergers et en cultures légumières de juin à septembre.

### Contrôle de la qualité du produit

Le nom commercial, les coordonnées du producteur, la formulation et la composition du produit ont été décrits. Les modalités d'étiquetage n'ont pas été décrites.

Les procédures relatives au contrôle qualité ont été décrites et sont considérées comme satisfaisantes.

## EVALUATION DES RISQUES ET DES BENEFICES LIES A L'INTRODUCTION DU MACRO-ORGANISME DANS L'ENVIRONNEMENT

### Etablissement et dispersion du macro-organisme dans l'environnement

L'espèce *A. bifasciatus* étant largement répandue en Europe et en France métropolitaine continentale où elle est considérée comme indigène, la probabilité d'établissement du macro-organisme, objet de la demande peut être considérée comme élevée.

Peu d'information sont disponibles concernant sa dispersion dans l'environnement. Dans une étude de 2019 (Stahl *et al.*, 2019b), le déplacement de *A. bifasciatus* après lâcher a seulement été confirmé jusqu'à 8 m du point de lâcher le plus proche. Mais d'autres espèces du genre *Anastatus* peuvent se disperser jusqu'à 60 m et, via le vent, jusqu'à 100 m.

Bien que ces capacités semblent limitées, le fait que le macro-organisme objet de la demande puisse s'établir durablement, peut lui permettre d'étendre son aire de répartition plus largement, de génération en génération. La probabilité de dispersion du macro-organisme dans l'environnement de la France Métropolitaine continentale peut donc être considérée comme élevée.

3 <https://ephytia.inrae.fr/fr/C/20532/Aqiir-Punaise-diabolique>

### Risque potentiel pour la santé humaine et/ou animale

En l'état actuel des connaissances, l'espèce *A. bifasciatus* n'est pas connue comme étant vectrice de pathogène spécifique de l'homme ou de l'animal et n'est pas connue pour avoir des effets sensibilisants. Il n'est donc pas attendu de risques pour la santé humaine ou animale suite à l'introduction dans l'environnement du macro-organisme, objet de la demande.

### Risque potentiel pour la santé des végétaux

L'espèce *A. bifasciatus* n'est pas connue pour avoir un comportement phytophage ni pour causer des dégâts aux végétaux. Il n'est donc pas attendu de risques pour la santé des végétaux suite à l'introduction dans l'environnement du macro-organisme, objet de la demande.

### Risque potentiel pour les organismes non cibles

Sachant que l'espèce *A. bifasciatus* est établie sur le territoire de la France métropolitaine continentale, le risque pour les organismes non cibles à l'échelle de ce territoire ne devrait pas être amplifié par l'introduction dans l'environnement du macro-organisme, objet de la demande, par rapport à celui pré-existant lié aux populations de *A. bifasciatus* déjà établies.

Néanmoins, compte tenu de la large polyphagie d'*A. bifasciatus*, des lâchers augmentatifs peuvent présenter un risque pour des espèces non cibles au niveau local, en particulier pour des espèces de lépidoptères (Stahl *et al.*, 2018). En 2019, des œufs congelés sentinelles de *H. halys* et de 6 espèces de lépidoptères ont été exposés à des lâchers de *A. bifasciatus* dans des vergers en Italie et en Suisse (Stahl *et al.*, 2019b). Le taux de parasitisme moyen de *H. halys* a été de 6%, globalement équivalent à celui des espèces de lépidoptères testées (8%).

Le demandeur avance plusieurs arguments pour relativiser ce risque pour les lépidoptères non cibles :

- « *Seules quelques espèces de papillons nocturnes peuvent être considérées comme des espèces hôtes non cibles non souhaitables, étant des espèces réglementées et/ou d'intérêt patrimonial. Cependant, leur occurrence est rare dans les agrosystèmes* ». Cet argument est basé sur une étude faunistique de Masetti *et al.* (2017) dans trois zones protégées italiennes en partie cultivées. Les résultats de cette étude montrent en effet que leur occurrence est rare et leur abondance relativement faible dans les zones étudiées. Néanmoins, rien n'indique que ce constat soit transposable à toutes les situations.
- « *Un parasitoïde indigène polyphage ne gêne pas nécessairement les autres espèces (Van Lenteren *et al.*, 2006) et son activité ne se traduit pas nécessairement par des effets néfastes sur le terrain* ». Il s'agit là d'un constat général sur les auxiliaires de lutte biologique polyphages, mais aucun élément ne permet de savoir comment l'appliquer précisément au macro-organisme objet de la demande.
- « *Les œufs de la plupart des espèces de lépidoptères conviennent moins à *A. bifasciatus* que les œufs d'hétéroptères, car les petits œufs typiques des papillons (0,7 mg ou moins) produisent principalement des descendants mâles et ne contribueraient pas à la croissance de la population de parasitoïdes* ». Cet argument est basé sur la publication de Stahl *et al.* (2018). Selon cette publication, il n'apparaît pas que les œufs de papillons soient typiquement petits. Les résultats suggèrent plutôt que les œufs de lépidoptères seraient de moins bonne qualité que les œufs d'hétéroptères pour *A. bifasciatus*. Il est difficile de savoir comment ce constat, observé dans une étude de non choix au laboratoire, se traduirait en termes de taux de parasitisme des espèces cibles et non cibles en conditions réelles.

S'agissant du risque de compétition avec d'autres espèces, certaines espèces des genres *Anastatus*, *Trissolcus*, *Telenomus*, *Ooencyrtus* (Dieckhoff *et al.*, 2017 ; Peri *et al.*, 2021) sont des ennemis naturels connus de la cible *H. halys*. Une étude de laboratoire concernant les interactions entre *T. japonicus*, un parasitoïde exotique, et *A. bifasciatus*, suggère que ces deux espèces sont capables de coexister (Konopka *et al.*, 2017). Une deuxième étude en conditions réelles (Iacovone *et al.*, 2022) a montré que l'augmentation d'*A. bifasciatus* dans les sites de lâchers n'a pas affecté le parasitisme naturel de l'espèce « adventive » exotique de parasitoïde *Trissolcus mitsukurii*, confirmant que les deux espèces peuvent coexister même si les populations de *A. bifasciatus* sont augmentées par des lâchers.

Une troisième étude, réalisée en laboratoire (Stahl *et al.*, 2020) suggère que *A. bifasciatus* est un meilleur compétiteur intrinsèque que *Ooencyrtus telenomicida*, un parasitoïde natif d'Europe présent dans le sud de la France, et que des lâchers de *A. bifasciatus* pourraient avoir un impact négatif sur *O. telenomicida* quand ils coexistent dans le même habitat ou s'ils font l'objet de lâchers simultanés.

Compte tenu de l'ensemble de ces éléments, il existe un risque pour les organismes non cibles, *a minima* sur des lépidoptères non cibles, en particulier dans le contexte de lâchers augmentatifs inondatifs du macro-organisme objet de la demande.

#### **Efficacité et bénéfices du macro-organisme**

L'espèce *A. bifasciatus* a fait l'objet de plusieurs études de surveillance en Italie du Nord et en Suisse ces dernières années, soit en disposant des œufs sentinelles de *H. halys*, soit en collectant des ooplaques de la punaise (Costi *et al.*, 2019 ; Scaccini *et al.*, 2020 ; Zapponi *et al.*, 2020 ; Moraglio *et al.*, 2020 ; Zapponi *et al.*, 2021). Les résultats de ces surveillances ont montré que :

- Les niveaux de parasitisme naturel sont relativement faibles,
- L'espèce *A. bifasciatus* est une des espèces prédominantes de parasitoïdes de *H. halys*, voire l'espèce prédominante en fonction des études et des régions,

*Anastatus bifasciatus* a également fait l'objet de lâchers augmentatifs expérimentaux :

- Une expérimentation a été conduite de 2016 à 2018 dans des vergers en Italie et en Suisse (Stahl *et al.*, 2019b). Des lâchers ont été effectués dans des parcelles préalablement « infestées » d'œufs sentinelles congelés de *H. halys*. Le parasitisme des œufs a été de 6% en moyenne. Mais les auteurs estiment que si on considère également la mortalité pré-imaginale et la mortalité liée à l'« host feeding », la mortalité induite de *H. halys* pourrait être de 15%.
- Un projet de lutte augmentative à large échelle a été mis en place pour lutter contre *H. halys* en Italie du Nord (Iacovone *et al.*, 2022). 325000 individus de *A. bifasciatus* ont été lâchés sur 11 sites de la région du Trentin-Haut-Adige en Italie (5 sites près de vergers de pommiers ; 6 sites près de vergers de pommiers, de kiwis et de vignes). Cinq espèces de parasitoïdes ont émergé des œufs de *H. halys* récoltés quelques semaines après les lâchers. *A. bifasciatus* était le parasitoïde dominant représentant 46% du nombre de parasitoïdes émergés. Dans les sites faisant l'objet de lâchers, *A. bifasciatus* a présenté une plus grande capacité à trouver les œufs de *H. halys* (31,4%) et un plus grand taux de parasitisme (16,7%) que dans les sites témoins (respectivement 1,7% et 1,2%).

Compte tenu de ces éléments, les essais de lutte biologique par augmentation avec *A. bifasciatus* présente une faible efficacité sur *H. halys*.

Il aurait été souhaitable de disposer de données issues d'expérimentations sur le terrain permettant de démontrer son intérêt dans une stratégie globale de protection et de mieux apprécier l'impact de ces lâchers sur des espèces non cibles en conditions réelles, sachant par ailleurs que le ravageur visé, *Halyomorpha halys*, pose un problème important en relation avec la protection des cultures avec un nombre de solutions de lutte limité.

## **CONCLUSIONS**

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail adopte les conclusions du groupe de travail « Macro-organismes utiles aux végétaux » et du comité d'experts spécialisé « Substances et produits phytopharmaceutiques, biocontrôle ».

Compte tenu des éléments disponibles et de l'état actuel des connaissances,

- La probabilité d'établissement et de dispersion du macro-organisme, objet de la demande, sur les territoires de la France métropolitaine continentale peut être considérée comme élevée.

- Il n'est pas attendu de risques pour la santé humaine ou animale suite à l'introduction dans l'environnement du macro-organisme, objet de la demande.
- Il n'est pas attendu de risques pour la santé des végétaux suite à l'introduction dans l'environnement du macro-organisme, objet de la demande.
- Il existe un risque pour les organismes non cibles, *a minima* sur des lépidoptères non cibles, en particulier dans le contexte de lâchers augmentatifs inondatifs du macro-organisme, objet de la demande.
- Parallèlement, les essais de lutte biologique par augmentation avec *A. bifasciatus* présente une faible efficacité sur *H. halys*.

Compte tenu du risque identifié pour les organismes non cibles, du mode d'utilisation (lâchers augmentatifs) et du faible niveau d'efficacité observé, il ne paraît pas pertinent dans l'état actuel des connaissances d'envisager l'introduction du macro-organisme, objet de la demande, sur le territoire de la France métropolitaine continentale.

Considérant l'ensemble des données disponibles, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail émet un avis défavorable à la demande d'autorisation d'introduction dans l'environnement de l'agent de lutte biologique non indigène *A. bifasciatus* de la société BIOPLANET SRL sur le territoire de la France métropolitaine continentale.

Pour le directeur général, par délégation,  
le directeur,  
Direction de l'évaluation des produits réglementés

## BIBLIOGRAPHIE

Dans le cadre de cet avis, l'Anses a identifié les publications pertinentes suivantes :

Andreadis, S. S., Gogolashvili, N. E., Fifis, G. T., Navrozidis, E. I., & Thomidis, T. (2021). First report of native parasitoids of *Halyomorpha halys* (hemiptera: Pentatomidae) in Greece. *Insects*, 12(11) doi:10.3390/insects12110984

Costi, E., Haye, T., & Maistrello, L. (2019). Surveying native egg parasitoids and predators of the invasive *Halyomorpha halys* in northern Italy. *Journal of Applied Entomology*, 143(3), 299-307. doi:10.1111/jen.12590

CTIFL. 2021. La punaise diabolique, *Halyomorpha halys*. Comment la reconnaître, comment s'en protéger ? Note de synthèse. Cahiers Environnement-Sécurité.

Dieckhoff, C., Tatman, K. M., & Hoelmer, K. A. 2017. Natural biological control of *Halyomorpha halys* by native egg parasitoids: a multi-year survey in northern Delaware. *Journal of Pest Science*, 90(4): 1143-1158.

Genduso, P. (1977). Difesa del nocciolo dagli artropodi dannosi. IX. Osservazioni sulla morfologia degli stadi preimmaginali e notizie bio-etologiche sull'*Anastatus bifasciatus* (Geoffroy). *Bollettino dell'Istituto di Entomologia Agraria e dell'Osservatorio di Fitopatologia di Palermo* 9:1-22.

Haye, T., Fischer, S., Zhang, J., & Garipey, T. (2015). Can native egg parasitoids adopt the invasive brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae), in Europe? *Journal of Pest Science*, 88(4), 693-705. doi:10.1007/s10340-015-0671-1

Iacovone, A., Masetti, A., Mosti, M., Conti, E., & Burgio, G. (2022). Augmentative biological control of *Halyomorpha halys* using the native European parasitoid *Anastatus bifasciatus*: Efficacy and ecological impact. *Biological Control*, 172 doi:10.1016/j.biocontrol.2022.104973

Kereselidze, M., Aleksidze, G., Haye, T. (2018). First record native parasitoid attacking *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae) in Georgia. *Bulletin of Georgian Academy of Agricultural Sciences* 39:127-129.

Konopka, J. K., Haye, T., Garipey, T. D., & McNeil, J. N. (2017). Possible coexistence of native and exotic parasitoids and their impact on control of *Halyomorpha halys*. *Journal of Pest Science*, 90(4), 1119-1125. doi:10.1007/s10340-017-0851-2

Masetti, A., Arpaia, S., Ghesini, S., Magagnoli, S., Baldacchino, F., Magarelli, R. A., Burgio, G. (2017). Macro-moths as possible assessment endpoints for non-target effects of Bt-maize pollen: A faunistic study in three Italian protected areas. *Bulletin of Insectology*, 70(2), 307-314.

Moraglio, S. T., Tortorici, F., Pansa, M. G., Castelli, G., Pontini, M., Scovero, S., Tavella, L. (2020). A 3-year survey on parasitism of *Halyomorpha halys* by egg parasitoids in northern Italy. *Journal of Pest Science*, 93(1), 183-194. doi:10.1007/s10340-019-01136-2

Peri, E., Foti, M.C., Martorana, L., Cusumano, A., Colazza, S. (2021). The invasive stink bug *Halyomorpha halys* affects the reproductive success and the experience-mediated behavioural responses of the egg parasitoid *Trissolcus basalus*. *Biocontrol*. DOI: 10.1007/s10526-020-10075-2.

Pintureau, B. (2012). Les hyménoptères parasitoïdes oophages d'Europe. Guide pratique. Editions Quae. ISSN 1952-2770

Rot, M., Maistrello, L., Costi, E., Bernardinelli, I., Malossini, G., Benvenuto, L., & Trdan, S. (2021). Native and non-native egg parasitoids associated with brown marmorated stink bug (*Halyomorpha halys* [Stål, 1855]; Hemiptera: Pentatomidae) in western Slovenia. *Insects*, 12(6) doi:10.3390/insects12060505



Scaccini, D., Falagiarda, M., Tortorici, F., Martinez-Sañudo, I., Tirello, P., Reyes-Domínguez, Y., Pozzebon, A. (2020). An insight into the role of *Trissolcus mitsukurii* as biological control agent of *Halyomorpha halys* in northeastern Italy. *Insects*, 11(5) doi:10.3390/insects11050306

Stahl, J. M., Babendreier, D., & Haye, T. (2018). Using the egg parasitoid *Anastatus bifasciatus* against the invasive brown marmorated stink bug in Europe: Can non-target effects be ruled out? *Journal of Pest Science*, 91(3), 1005-1017. doi:10.1007/s10340-018-0969-x

Stahl, J. M., Babendreier, D., & Haye, T. (2019a). Life history of *Anastatus bifasciatus*, a potential biological control agent of the brown marmorated stink bug in Europe. *Biological Control*, 129, 178-186. doi:10.1016/j.biocontrol.2018.10.016

Stahl, J. M., Babendreier, D., Marazzi, C., Caruso, S., Costi, E., Maistrello, L., & Haye, T. (2019b). Can *Anastatus bifasciatus* be used for augmentative biological control of the brown marmorated stink bug in fruit orchards? *Insects*, 10(4) doi:10.3390/insects10040108

Stahl, J. M., Babendreier, D., Foti, M. C., Colazza, S., & Haye, T. (2020). Intrinsic competition between two European egg parasitoids of the brown marmorated stink bug. *Journal of Applied Entomology*, 144(8), 669-677. doi:10.1111/jen.12796

SudArbo. 2021. La punaise diabolique *Halyomorpha halys*. Chambre d'agriculture d'Occitanie. 2 pp. [https://occitanie.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user\\_upload/National/FAL\\_commun/publications/Occitanie/Productions\\_techniques/SudArbo21-Punaise-diabolique-ca342021.pdf](https://occitanie.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Occitanie/Productions_techniques/SudArbo21-Punaise-diabolique-ca342021.pdf)

Van Lenteren, J. C., Bale, J., Bigler, F., Hokkanen, H. M. T., & Loomans, A. J. M. (2006). Assessing risks of releasing exotic biological control agents of arthropod pests doi:10.1146/annurev.ento.51.110104.151129 Retrieved from [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Zapponi, L., Bon, M. C., Fouani, J. M., Anfora, G., Schmidt, S., & Falagiarda, M. (2020). Assemblage of the egg parasitoids of the invasive stink bug *Halyomorpha halys*: Insights on plant host associations. *Insects*, 11(9), 1-17. doi:10.3390/insects11090588

Zapponi, L., Tortorici, F., Anfora, G., Bardella, S., Bariselli, M., Benvenuto, L., Sabbatini-Peverieri, G. (2021). Assessing the distribution of exotic egg parasitoids of *Halyomorpha halys* in Europe with a large-scale monitoring program. *Insects*, 12(4) doi:10.3390/insects12040316