

Maisons-Alfort, le 23/11/2023

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 *Sphaerophoria rueppellii*, demande déposée par la société
BIOLINE AGROSCIENCES France

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. 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 2012¹, l'entrée sur le territoire et l'introduction dans l'environnement de macro-organismes non indigènes utiles aux végétaux sont soumises 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 14 juin 2023 d'une demande d'autorisation d'introduction dans l'environnement d'une souche non indigène du macro-organisme *Sphaerophoria rueppellii* (Wiedemann, 1830), un syrpe prédateur, de la part de la société BIOLINE AGROSCIENCES France. Conformément au code rural et de la pêche maritime, l'avis de l'Anses est requis.

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 *Sphaerophoria rueppellii* (Wiedemann, 1830) dans le cadre d'une lutte biologique augmentative ciblant principalement les pucerons en arboriculture fruitière, cultures maraîchères et ornementales, sous serre et en plein champ, ainsi que dans certaines zones non agricoles (JEVI²).

Il est fondé sur l'examen par l'Agence du dossier de demande déposé par la société BIOLINE AGROSCIENCES France 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 2012³ relatifs à la constitution du dossier technique.

Les territoires concernés par cette demande d'introduction dans l'environnement sont la France métropolitaine continentale et la Corse.

¹ Décret no 2012-140 du 30 janvier 2012 relatif aux conditions d'autorisation d'entrée sur le territoire et d'introduction dans l'environnement de macro-organismes non indigènes utiles aux végétaux, notamment dans le cadre de la lutte biologique.

² Jardins, espaces végétalisés et infrastructures.

³ Arrêté du 28 juin 2012 relatif aux demandes d'autorisation d'entrée sur le territoire et d'introduction dans l'environnement de macro-organismes non indigènes utiles aux végétaux, notamment dans le cadre de la lutte biologique (JORF N°0151 du 30 juin 2012 page 10790).

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 07/11/23.

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).

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 : Diptera

Famille : Syrphidae

Sous-famille : Syrphinae

Genre : *Sphaerophoria*

Espèce : *Sphaerophoria rueppellii* (Wiedemann, 1830)

Synonymes : *Sphaerophoria flavicauda* Zetterstedt, 1843 ; *Sphaerophoria nitidicollis* Zetterstedt, 1849.

Une révision taxonomique du genre *Sphaerophoria* a permis de distinguer, au début des années 1990, deux espèces distinctes au sein du groupe *rueppellii*, *S. rueppellii* et *S. estebani*, sur la base de caractères morphologiques jugés discriminants (largeur du calus facial, couleur des tarsi, forme et motifs de l'abdomen, structure des organes génitaux...) (Goeldlin, 1991). L'identification morphologique est donc considérée comme suffisante pour les espèces de ce genre, notamment *S. rueppellii* (Goeldlin, 1991 ; Sarthou, com. pers.).

L'identification du macro-organisme faisant l'objet de cette demande a été confirmée par un certificat d'identification morphologique délivré par un expert entomologiste⁴.

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

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

Sphaerophoria rueppellii est un petit diptère aux larves voraces, s'attaquant principalement à des pucerons mais aussi des thrips, des aleurodes, des cochenilles, des collembolles, des chenilles et des

⁴ Expert dont le statut est reconnu par ses travaux scientifiques.

acariens (Amorós-Jiménez & Marcos-García, 2020 ; Rodríguez-Gasol *et al.*, 2020). Ces taxons correspondent essentiellement à des ravageurs au sein des agrosystèmes. Il est cependant établi que les larves des espèces de la sous-famille des Syrphinae sont principalement aphidiphages (Rodríguez-Gasol *et al.*, 2020). Plus précisément, les espèces du genre *Sphaerophoria* sont décrites comme étant associées aux pucerons de la strate herbacée (Rotheray & Gilbert, 1989).

Les larves recherchent activement leurs proies et sont capables de se déplacer à plusieurs mètres de l'endroit où elles ont éclos. Elles se nourrissent exclusivement de proies vivantes en les perforant avec leurs pièces buccales puis en aspirant leurs contenus. Une larve peut se nourrir d'environ 26 pucerons par jour en moyenne (Amorós-Jiménez *et al.*, 2012). Les adultes se nourrissent quant à eux de nectar et de pollen de fleurs.

Bien que les larves de *S. rueppellii* puissent consommer des thrips, les femelles adultes évitent de pondre sur des foyers d'infestation de thrips (Vaello *et al.*, 2019). A l'inverse, les femelles adultes en quête d'un site d'oviposition sont fortement attirées par les colonies de pucerons, si possible en l'absence de compétiteur (Amorós-Jiménez *et al.*, 2015).

Sphaerophoria rueppellii serait originaire d'Europe du Nord et/ou du pourtour méditerranéen. Elle est considérée comme indigène de la plupart des pays d'Europe. Elle est signalée comme présente en France Métropolitaine continentale par l'INPN⁵. Elle est également signalée comme présente en Corse par les bases de données Arthemis⁶ et Fauna Europaea.

L'espèce est par ailleurs inscrite à l'annexe 1 du standard EPPO PM 6/3 (5) "*Biological control agents safely used in the EPPO region*" (EPPO/OEPP, 2021). Cette liste indique que cette espèce est distribuée sur tout le bassin méditerranéen et qu'elle est utilisée comme agent de lutte biologique depuis 2012 en Espagne.

A noter que trois souches ont bénéficié d'une autorisation d'introduction dans l'environnement pour la France métropolitaine continentale et la Corse en 2021 et 2023.

Compte tenu de ces informations, l'espèce peut être considérée comme indigène des territoires de la France métropolitaine continentale et de la Corse.

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.

Utilisation et cible du macro-organisme

Le macro-organisme faisant l'objet de la demande sera commercialisé pour lutter principalement contre les pucerons en arboriculture fruitière ainsi qu'en cultures maraîchères et ornementales, notamment en serres de poivrons doux et de fraises.

Contrôle de la qualité du produit

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

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

Le demandeur indique qu'un apport de nouveaux individus, prélevés sur le même site d'origine de la souche, est réalisé régulièrement au sein de l'élevage (« rafraîchissement » génétique). Il convient que le demandeur réalise une identification de ces nouveaux individus à chaque nouvel apport.

⁵ Inventaire National du Patrimoine Naturel.

⁶ Arthemis: database on ARTHropod Ecology, Molecular, Identification and Systematics.

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

Compte tenu des éléments décrits précédemment, l'espèce *S. rueppellii* peut être considérée comme indigène de la France métropolitaine continentale et de la Corse.

Les capacités de vol des syrphes sont généralement très importantes, l'espèce proche *Sphaerophoria scripta* étant considérée comme l'espèce la plus migratrice au sein des syrphes (Matile, 2000 ; Singh *et al.*, 2020). Des études récentes, conduites en conditions naturelles et contrôlées (tunnels de vol), ont montré que certaines espèces de syrphes pouvaient parcourir jusqu'à 5 km en un mois, avec des pics de vitesse atteignant parfois 1.5 km/h (Irvin et Hoddle, 2020 ; Rotheray *et al.*, 2014). La dispersion de *S. rueppellii* pourrait être également facilitée par les activités humaines, dont les transports de matériel végétal.

Compte tenu de ces éléments, la probabilité d'établissement et de dispersion du macro-organisme, objet de la demande, est considérée comme élevée sur les territoires de la France métropolitaine continentale et de la Corse.

Risque potentiel pour la santé humaine et/ou animale

L'espèce *S. rueppellii* 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 *S. rueppellii* 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

Comme indiqué précédemment, *Sphaerophoria rueppellii* est une espèce considérée comme indigène de la France métropolitaine continentale et de la Corse. De plus, les espèces du genre *Sphaerophoria* sont principalement associées aux pucerons de la strate herbacée (Rotheray & Gilbert, 1989 ; Rodríguez-Gasol *et al.*, 2020). Une consommation de parasitoïdes de pucerons, à travers la consommation de pucerons déjà parasités, ne peut être exclue. Cette consommation n'est pas suffisamment documentée pour en évaluer les conséquences.

Par ailleurs, trois autres souches de cette même espèce ont reçu une autorisation d'introduction dans l'environnement de ces territoires depuis 2021.

Compte tenu de ces éléments, le risque potentiel pour les organismes non cibles suite à l'introduction dans l'environnement du macro-organisme, objet de la demande est considéré comme faible et ne semble, par ailleurs, pas amplifié par rapport à celui préexistant lié aux populations de *S. rueppellii* déjà établies ou commercialisées sur les territoires de la France métropolitaine continentale et de la Corse.

Efficacité et bénéfices du macro-organisme

L'expérience acquise au cours de l'utilisation commerciale de l'espèce *S. rueppellii* dans divers pays européens témoigne de l'intérêt de cette espèce pour lutter contre les pucerons. De plus, le potentiel de prédation de *S. rueppellii* sur pucerons a été démontré dans la littérature :

- Dans un essai conduit sur poivron en conditions contrôlées, les larves de *S. rueppellii* ont montré une consommation moyenne d'environ 26 individus de *Myzus persicae* par jour. L'espèce a également montré une forte adaptation aux conditions climatiques et à la quantité de proies, permettant ainsi aux populations de se maintenir en cas de faibles densités de pucerons (Amorós-Jiménez *et al.*, 2012).

- D'autres essais, réalisés sur poivron en cages et en conditions contrôlées, ont montré un niveau d'efficacité de 64 à 84% sur *M. persicae* avec des lâchers de *S. rueppellii* adultes. Lors de ces essais, l'effet des lâchers sur la pollinisation a également été évalué. Une augmentation du rendement de l'ordre de 62% (significative) en présence de pucerons et de l'ordre de 11% (numérique) en l'absence de pucerons a été observée (Pekas *et al.*, 2020).
- Un essai réalisé sous serre sur plusieurs cultures (poivron, pastèque, concombre, courgette) dans le cadre d'un mémoire de fin d'études laisse supposer un potentiel effet de *S. rueppellii*, lâché sous forme de pupes ou d'œufs, sur *M. persicae* et *Aphis gossypii*. Toutefois, le plan expérimental de l'étude apparaît peu adapté aux formes mobiles du prédateur (Sanchis, 2017).
- Un essai réalisé sur fraisier sous serre a montré un contrôle des populations du puceron *Chaetosiphon fragaefolii* de l'ordre de 49% ainsi qu'une augmentation du nombre de fruits et de semences par fruit, suggérant ainsi un rôle significatif de *S. rueppellii* dans la pollinisation (Van Oystaeyen *et al.*, 2022).
- Enfin, une étude très récente conduite sur fraisier sous serre a montré la bonne efficacité de *S. rueppellii* contre le puceron *Macrosiphum euphorbiae*, en lâchers préventifs (33% environ) ou curatifs (88% environ). A noter que l'ajout d'une source alimentaire alternative (pollen, sucres) lors des lâchers préventifs a permis d'augmenter l'efficacité du prédateur de 95%, environ, suggérant l'importance d'apports nutritifs exogènes dans la survie et la fécondité des individus lâchés (Leman *et al.*, 2023).

Les bénéfices de l'utilisation du macro-organisme objet de la demande, en tant qu'agent de lutte biologique, sont donc reconnus en conditions de cultures sous abris. Les bénéfices de son utilisation en plein champ n'ont pas encore été documentés.

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 et de la Corse 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.
- Le risque potentiel pour les organismes non cibles suite à l'introduction dans l'environnement du macro-organisme, objet de la demande est considéré comme faible, et ne semble, par ailleurs, pas amplifié par rapport à celui préexistant lié aux populations de *S. rueppellii* déjà établies ou commercialisées sur les territoires de la France métropolitaine continentale et de la Corse.
- Les bénéfices potentiels de l'utilisation du macro-organisme, objet de la demande, en tant qu'agent de lutte biologique, sont reconnus en conditions de cultures sous abris.

Considérant l'ensemble des données disponibles, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail émet un avis favorable à la demande d'autorisation d'introduction dans l'environnement du macro-organisme non indigène *Sphaerophoria rueppellii* de la

société BIOLINE AGROSCIENCES France sur les territoires de la France métropolitaine continentale et de la Corse.

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

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

Mots-clés : *Sphaerophoria rueppellii*, syrphé, agent non indigène, macro-organisme, lutte biologique, pucerons, prédateur, France métropolitaine continentale, Corse.

BIBLIOGRAPHIE

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

Amorós-Jiménez R., Pineda A., Fereres A., Ángeles Marcos-García M. (2012). Prey availability and abiotic requirements of immature stages of the aphid predator *Sphaerophoria rueppellii*, *Biological Control*, 63, pp. 17-24.

Amorós-Jiménez R., Robert C.A., Ángeles Marcos-García M., Fereres A., Turlings T.C. (2015). A differential role of volatiles from conspecific and heterospecific competitors in the selection of oviposition sites by the aphidophagous hoverfly *Sphaerophoria rueppellii*. *Journal of Chemical Ecology*, 41 (5), pp. 493-500.

Amorós-Jiménez R., Ángeles Marcos-García M. (2020). Fitness-related parameters of the aphid predator *Sphaerophoria rueppellii* (Diptera, Syrphidae) feeding on three different aphid pests. *Boletín de la Asociación española de Entomología*, 44 (3-4), pp. 299-315.

Goeldlin P. (1991). *Sphaerophoria estebani*, une nouvelle espèce européenne du groupe *rueppellii* (Diptera, Syrphidae). *Bulletin de la Société Entomologique Suisse*, 64, pp.331-339.

Irvin N.A., Hoddle M.S. (2020). Assessing the Flight Capabilities of Fed and Starved *Allograpta obliqua* (Diptera: Syrphidae), a Natural Enemy of Asian Citrus Psyllid, with Computerized Flight Mills. *Florida Entomologist*, 103 (1), pp. 139-141.

Leman A., Mouratidis A., Pijnakker J., Vervoorn K., Wäckers F., Messelink G.J. (2023). Sugar and pollen supply enhances aphid control by hoverflies in strawberry. *Biological Control*, 186, 105347.

Matile L. (2000). *Les Diptères d'Europe occidentale. Tome I*. Editions Boubée, 439 p.

EPPO/OEPP Organisation Européenne et Méditerranéenne de Protection des Plantes. 2021. PM 6/3(5) Biological control agents safely used in the EPPO region. *EPPO Bulletin*. 2021; 00:1–3.

Pekas A., De Craecker I., Boonen S., Wäckers F.L., Moerkens R. (2020). One stone; two birds: concurrent pest control and pollination services provided by aphidophagous hoverflies. *Biological Control*, 149, 104328.

Rodríguez-Gasol N., Alins G., Veronesi E.R. & Wratten S. (2020). The ecology of predatory hoverflies as ecosystem-service providers in agricultural systems, *Biological Control*, 151, 104405.

Rotheray G.E., Gilbert F.S. (1989). The phylogeny and systematics of European predacious Syrphidae (Diptera) based on larval and puparial stages. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 95, pp. 29-70.

Rotheray E.L, Bussiére L.F, Moore P., Bergstrom L., Goulson D. (2014). Mark recapture estimates of dispersal ability and observations on the territorial behaviour of the rare hoverfly, *Hammerschmidtia ferruginea* (Diptera, Syrphidae). *Journal of Insect Conservation*, 18, pp. 179–188.

Sanchis S.F. (2017). El sírfido *Sphaerophoria rueppellii* (Diptera: Syrphidae) en el control biológico de pulgones en cultivos hortícolas ecológicos. *Mémoire de fin d'étude - Universitat Politècnica de València*.

Singh P., Thakur M., Sharma K.C., Sharma H.K., Nayak R.K. (2020). Larval feeding capacity and pollination efficiency of the aphidophagous syrphids, *Eupeodes frequens* (Matsmura) and *Episyrphus balteatus* (De Geer) (Diptera: Syrphidae) on the cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae* L.) (Homoptera: Aphididae) on mustard crop. *Egyptian Journal of Biology and Pest Control*, 30, 105, 9p.

Vaello T., Pineda A., Ángeles Marcos-García M. (2019). Role of thrips omnivory and their aggregation pheromone on multitrophic interactions between sweet pepper plants, aphids, and hoverflies. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 6, 240.

Van Oystaeyen A., Tuytens E., Boonen S., De Smedt L., Bellinkx S., Wäckers F., Pekas A. (2022). Dual purpose: Predatory hoverflies pollinate strawberry crops and protect them against the strawberry aphid, *Chaetosiphon fragaefolii*. *Pest Management Science*, 78, pp. 3051-3060.