

Maisons-Alfort, le 21 juin 2021

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 *Macrolophus pygmaeus*
de la société SARL ENTOMO VISIONS

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 de macro-organismes non indigènes sont soumis à autorisation préalable des ministres chargés de l'agriculture et de la protection de la nature, sur la base d'une analyse du risque phytosanitaire et environnemental que cet organisme peut présenter.

L'Agence a accusé réception le 26 octobre 2020 d'une demande d'autorisation d'introduction dans l'environnement de souche non indigène du macro-organisme *Macrolophus pygmaeus* (Rambur, 1839) de la part de la société SARL ENTOMO VISIONS. Conformément au code rural et de la pêche maritime, l'avis de l'Anses est requis.

Le présent avis porte sur l'évaluation du risque sanitaire, phytosanitaire et environnemental et des bénéfices liés à l'introduction dans l'environnement d'une souche non indigène du macro-organisme *Macrolophus pygmaeus* (Rambur, 1839), une punaise prédatrice, dans le cadre d'une lutte biologique augmentative ciblant divers ravageurs des cultures (aleurodes, pucerons, acariens, thrips, lépidoptères type *Tuta absoluta*).

Il est fondé sur l'examen par l'Agence du dossier de demande déposé par SARL ENTOMO VISIONS 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 2012² relatifs à la constitution du dossier technique.

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

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 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 « Macroorganismes utiles aux végétaux ». Le résultat de cette expertise a été présenté au CES ; le présent avis a été adopté par ce CES réuni le 25 mai 2021.

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 : Hemiptera

Famille : Miridae

Sous-famille : Bryocorinae

Genre : *Macrolophus*

Espèce : *Macrolophus pygmaeus* (Rambur, 1839)

Synonymes : *Phytocoris pygmaeus*, *Macrolophus nubilis*

Deux espèces distinctes de *Macrolophus*, *M. melanotoma* et *M. pygmaeus*, ont été considérées, pendant plusieurs décennies en Europe, comme une seule et même espèce du nom de *M. caliginosus*. Cependant, des travaux menés plus récemment ont permis de séparer morphologiquement et sur le plan moléculaire *M. melanotoma* et *M. pygmaeus* (Castañé *et al.*, 2013). Le terme *M. caliginosus* n'est donc plus utilisé à présent.

L'identification du macro-organisme faisant l'objet de cette demande a été confirmée par un certificat d'identification moléculaire sur la base d'analyses réalisées par une autorité scientifique et technique reconnue.

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

Macrolophus pygmaeus est une punaise polyphage prédatrice de différentes espèces d'insectes (aleurodes, pucerons, acariens, thrips, œufs de lépidoptères) et d'acariens. Elle montre cependant une nette préférence pour les aleurodes (hémiptères) dont elle attaque tous les stades (œuf, larve, puppe, adulte). Elle présente également un intérêt pour lutter contre *Tuta absoluta* (par consommation des œufs de ce lépidoptère).

L'espèce *M. pygmaeus* est largement répartie dans la région paléarctique (norme EPPO³ PM 6/3). Le site web de l'INPN⁴ indique que l'espèce est présente en France métropolitaine continentale. Le site web Fauna Europea indique que l'espèce est présente dans la plupart des pays européens, dont la France.

Une publication montre que les populations de *M. pygmaeus* de la région méditerranéenne (Nord de l'Espagne, France et Grèce) ne sont pas structurées géographiquement, et que deux populations cohabitent. La population dite « commerciale » inclut des individus issus des élevages de masse et des lâchers commerciaux et présente une moindre diversité génétique en son sein. La population dite « sauvage », qui présente la plus grande diversité génétique, inclut des individus issus de zones non cultivées ou de lâchers d'individus « sauvages ». L'étude montre également que les échanges entre ces deux populations sont peu fréquents (Streito *et al.*, 2016).

D'après la norme EPPO PM 6/3 (version 2020), cette espèce aurait été utilisée pour la première fois en 1990 en Europe et serait commercialisée depuis dans divers pays européens (Autriche, Allemagne, Belgique, République Tchèque, Danemark, Finlande, France, Grèce, Guernesey, Hongrie, Italie, Irlande, Lituanie, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Royaume-Uni, Espagne, Slovaquie, Suède et Suisse) et du bassin méditerranéen (Tunisie, Turquie, Jordanie).

Diverses souches indigènes ou non ont par ailleurs déjà été introduites en France métropolitaine continentale et en Corse d'après les données figurant dans l'avis de l'Anses du 1er Août 2014⁵ et d'après l'arrêté du 26 février 2015⁶.

Compte tenu de ces informations, l'espèce peut être considérée comme indigène du territoire revendiqué.

L'origine du macro-organisme objet de la demande a été décrite. La localisation de l'élevage a également été précisée.

Une étude sur la communauté microbienne des punaises du genre *Macrolophus* collectées en Grèce, en Espagne et en Italie a montré que toutes ses populations étaient porteuses des bactéries endosymbiotiques des genres *Wolbachia* et *Rickettsia* sans indication qu'elles entraînent un coût en termes de développement et de fécondité (Machtelinckx *et al.*, 2012). Maes *et al.* (2012) a montré un rôle de ces endosymbiotes dans la tolérance au froid de *M. pygmaeus*.

Utilisation et cible du macro-organisme

Ce macro-organisme sera introduit dans le cadre d'une lutte biologique augmentative ciblant divers ravageurs principalement en cultures sous abris :

- Aleurodes tels que *Trialeurodes vaporariorum* et *Bemisia tabaci*,
- Pucerons tels que *Myzus persicae*,
- Acariens tels que *Tetranychus urticae*,
- Thrips tels que *Frankliniella occidentalis* et *Thrips tabaci*,
- Lépidoptères tels que *Tuta absoluta*.

Contrôle de la qualité du produit

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

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

³ EPPO : European and Mediterranean Plant Protection Organization

⁴ INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel

⁵ Avis de l'Anses du 1er Août 2014, relatif à une demande d'évaluation simplifiée du risque phytosanitaire et environnemental pour actualiser la liste de macro-organismes non indigènes utiles aux végétaux présentée dans l'avis 2012-SA-0221 du 2 avril 2013.

⁶ Arrêté du 26 février 2015 établissant la liste des macro-organismes non indigènes utiles aux végétaux, notamment dans le cadre de la lutte biologique dispensés de demande d'autorisation d'entrée sur un territoire et d'introduction dans l'environnement.

EVALUATION DU RISQUE LIÉ À 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 *M. pygmaeus* peut être considérée comme indigène de la France métropolitaine continentale.

La probabilité d'établissement et de dispersion du macro-organisme, objet de la demande, est donc considérée comme élevée sur le territoire de la France métropolitaine continentale.

Risque potentiel pour la santé humaine et/ou animale

En l'état actuel des connaissances, l'espèce *M. pygmaeus* ne transmet aucun pathogène de l'homme ou de l'animal et n'est pas connue pour avoir des effets sensibilisants. Par conséquent, aucun risque pour la santé humaine ou animale n'est attendu.

Risque potentiel pour la santé des végétaux

Il est signalé, dans la pratique (fiche EcophytoPIC – *Macrolophus pygmaeus*), que *M. pygmaeus* peut exceptionnellement causer des dégâts comme une fructification réduite, un avortement de fleurs ou une formation irrégulière de fleurs, fruits ou grappes, voire des taches de piqûres nutritionnelles. Cela peut se produire lorsque :

- la population de *M. pygmaeus* présente est élevée, c'est à dire une centaine d'individus sur toute la plante ou environ 50 en tête de la plante,
- peu ou pas de proies sont disponibles,
- sur certaines cultures et variétés sensibles, type tomate-cerise ou avec un épiderme plus fragile.

D'après la norme EPPO PM 6/3, des dommages sur tomate cerise et gerbera ont été rapportés et l'utilisation sur ces cultures n'est donc pas recommandée. Une attention particulière est conseillée quant à l'utilisation de cette espèce, particulièrement sur les cultures ornementales qui nécessitent un seuil faible de dégâts visuels.

Ces dégâts sur les cultures ont en effet été observés en culture expérimentale de tomates sous serre avec des densités élevées de *M. pygmaeus*, ayant entraîné des réductions significatives du poids des fruits récoltés (Sanchez *et al.*, 2018).

Néanmoins, ce type de dégâts a été décrit en conditions expérimentales avec des densités élevées du prédateur et une faible disponibilité en proies, sur des cultures de tomate, de courgette et de gerbera. Ils n'ont généralement pas été observés dans des conditions habituelles de production de cultures destinées à la commercialisation (Castané *et al.*, 2011). Seul Sampson and Jacobson (1999) ont rapporté des dégâts sur tomate dans un suivi au champ conduit au Royaume-Uni. Mais la densité de prédateurs enregistrée était extrêmement élevée (50-300 individus par plante).

Par ailleurs, une étude en conditions contrôlées a montré que *M. pygmaeus* n'était pas vecteur de transmission de pospiviroïdes tels que le Potato spindle tuber viroid (PSTVd), Tomato apical stunt viroid (TASVd) et le Pepper chat fruit viroid (PCFVd) (Van Bogaert *et al.*, 2016).

Compte tenu de l'utilisation ancienne de l'espèce *M. pygmaeus* en tant qu'agent de lutte biologique et de la rareté des dégâts observés en pratique sur les cultures, le risque pour la santé des végétaux est considéré comme acceptable.

Il conviendrait que le demandeur signale les risques de dégâts de *M. pygmaeus* pour certaines cultures sur l'étiquette du produit commercialisé.

Risque potentiel pour l'environnement et la biodiversité

L'espèce *M. pygmaeus* est une punaise polyphage prédatrice de différentes espèces d'insectes ou d'acariens. Le risque que *M. pygmaeus* s'attaque à des insectes hôtes non cibles, apparentés ou non à la cible ne peut donc être exclu. Néanmoins, aucun effet direct négatif de *M. pygmaeus* sur des insectes hôtes non cibles n'a été rapporté pendant les 30 ans d'utilisation de *M. pygmaeus* en tant qu'agent de lutte biologique.

Des phénomènes de prédation intragilde peuvent être observés sous abris en particulier en l'absence de proies. *M. pygmaeus* peut s'attaquer à d'autres auxiliaires, tels que *Aphidoletes aphidimiza* (Devee *et al.*, 2018), mais d'autres auxiliaires peuvent aussi s'attaquer à *M. pygmaeus*, tels que *Adalia bipunctata* (Trotta *et al.*, 2015) ou *Orius majusculus* (Jakobsen *et al.*, 2004).

Diverses souches de *M. pygmaeus* ont été utilisées en cultures sous abri depuis 1990 dans de nombreux pays européens dont la France. En particulier, diverses souches de cette espèce ont été commercialisées et donc introduites sur les territoires de la France métropolitaine continentale et de la Corse. Aucun effet négatif de ces introductions n'a été rapporté sur les milieux et les organismes non cibles.

Compte tenu du caractère indigène et de l'utilisation ancienne de *M. pygmaeus* en tant qu'agent de lutte biologique dans le territoire revendiqué, le risque potentiel pour l'environnement et la biodiversité est donc considéré comme faible, et n'est, par ailleurs, pas amplifié par rapport à celui pré-existant lié aux populations de *M. pygmaeus* déjà établies ou commercialisées sur le territoire de la France métropolitaine continentale.

Efficacité et bénéfices du macro-organisme

Macrolophus pygmaeus est la punaise prédatrice la plus utilisée sous serre en France métropolitaine continentale. Elle fait partie des auxiliaires de lutte biologique augmentative dont l'utilisation est la plus répandue dans le monde (Van Lenteren, 2012).

L'expérience acquise au cours de l'utilisation commerciale de l'espèce *M. pygmaeus* dans divers pays européens témoigne de l'intérêt de cette espèce pour lutter contre diverses espèces de ravageurs insectes ou acariens. Plusieurs publications attestent de cet intérêt :

- Une étude en laboratoire (Lykouressis *et al.*, 2009) a quantifié les taux de prédation de *M. pygmaeus* sur les œufs et sur les 2^e, 3^e et 4^e stades larvaires de l'aleurode *Trialeurodes vaporariorum*. La consommation quotidienne moyenne la plus élevée était de 94 œufs et de 56,5, 24,4 et 11,8 nymphes des 2^e, 3^e et 4^e stades larvaires, respectivement.
- Dans des essais sous serre réalisés dans les années 90 par le CTIFL et l'Inra (Trottin-Caudal *et al.*, 1992), les résultats de différentes stratégies indiquent que *M. pygmaeus* (identifié comme *Macrolophus caliginosus* dans l'étude) a réussi à contrôler les populations d'aleurodes après un lâcher « très précoce » de 1 adulte par plante. Néanmoins les populations d'aleurodes restant hétérogènes, les résultats indiquent qu'un apport de *M. pygmaeus* en l'absence de proies disponibles ne permet pas une bonne installation du prédateur. Une autre stratégie testant un lâcher tardif de 10 adultes par plante a présenté une efficacité bonne et rapide.
- Bouagga *et al.* (2018) ont montré que *M. pygmaeus* était capable de s'établir sur poivrons sous abris et de réduire significativement le nombre d'adultes, de larves et de nymphes du thrips *Frankliniella occidentalis* et de l'aleurode *Bemisia tabaci*.
- Des expérimentations en cages sous serre ont montré que *M. pygmaeus* à la densité de 4 individus par plante, entraîne un rapide déclin des populations du puceron *Myzus persicae* nouvellement établies (De Backer *et al.*, 2015).
- Une revue bibliographique fait état de *M. pygmaeus* comme un prédateur efficace de *Tuta absoluta* en Europe (De Backer *et al.*, 2014).

Les bénéfices de l'utilisation du macro-organisme objet de la demande, en tant qu'agent de lutte biologique, sont reconnus pour une utilisation sous abris. Ces bénéfices n'ont *a priori* jamais été quantifiés en plein champ.

CONCLUSIONS

Compte tenu des éléments disponibles et en l'état actuel des connaissances :

- La probabilité d'établissement et de dispersion du macro-organisme, objet de la demande, sur le territoire de la France métropolitaine continentale peut être considérée comme élevée.
- Aucun risque pour la santé humaine et animale n'est attendu.
- Le risque pour la santé des végétaux est considéré comme acceptable. Il conviendrait que le demandeur signale les risques de dégâts de *M. pygmaeus* pour certaines cultures sur l'étiquette du produit commercialisé.
- Le risque pour l'environnement et la biodiversité est considéré comme faible et n'est, par ailleurs, pas amplifié par rapport à celui préexistant lié aux populations de *M. pygmaeus* déjà établies ou commercialisées sur le territoire revendiqué.
- Les bénéfices de l'utilisation du macro-organisme, objet de la demande, en tant qu'agent de lutte biologique, sont reconnus pour une utilisation 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 *Macrolophus pygmaeus* de la société SARL ENTOMO VISIONS en France métropolitaine continentale.

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).

Mots-clés : *Macrolophus pygmaeus*, agent non indigène, macro-organisme, lutte biologique, aleurodes, thrips, pucerons, acariens, lépidoptères, prédateur, France métropolitaine continentale.

BIBLIOGRAPHIE

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

Bouagga, S., Urbaneja, A., & Pérez-Hedo, M. (2018). Comparative biocontrol potential of three predatory mirids when preying on sweet pepper key pests. *Biological Control*, 121, 168-174. doi:10.1016/j.biocontrol.2018.03.003

Castañé Cristina, C., Arnó, J., Gabarra, R., & Alomar, O. (2011). Plant damage to vegetable crops by zoophytophagous mirid predators. *Biological Control*, 59(1), 22-29. doi:10.1016/j.biocontrol.2011.03.007

Castañé, C., Agustí, N., Arnó, J., Gabarra, R., Riudavets, J., Comas, J., & Alomar, Ó. (2013). Taxonomic identification of *macrolophus pygmaeus* and *macrolophus melanotoma* based on morphometry and molecular markers. *Bulletin of Entomological Research*, 103(2), 204-215. doi:10.1017/S0007485312000545

De Backer, L., Megido, R. C., Haubruge, É., & Verheggen, F. J. (2014). *Macrolophus pygmaeus* (rambur) as an efficient predator of the tomato leafminer *tuta absoluta* (meyrick) in europe. A review. [*Macrolophus pygmaeus* (Rambur), Prédateur efficace de la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* (Meyrick) en Europe (synthèse bibliographique)] *Biotechnology, Agronomy and Society and Environment*, 18(4), 536-543. Retrieved from www.scopus.com

De Backer, L., Wäckers, F. L., Francis, F., & Verheggen, F. J. (2015). Predation of the peach aphid *myzus persicae* by the mirid predator *macrolophus pygmaeus* on sweet peppers: Effect of prey and predator density. *Insects*, 6(2), 514-523. doi:10.3390/insects6020514

Devee, A., Arvaniti, K., & Perdikis, D. (2018). Intraguild predation among three aphidophagous predators. *Bulletin of Insectology*, 71(1), 11-19.

EPPO standard PM 6/3 (2020). Safe Use of biological control – List of biological control agents widely used in the EPPO region.

Jakobsen L., Enkegaard A. et Brødsgaard H. F. (2004). Interactions Between Two Polyphagous Predators, *Orius majusculus* (Hemiptera: Anthocoridae) and *Macrolophus caliginosus* (Heteroptera: Miridae). *Biocontrol Science and Technology*, Vol. 14, No. 1, 17/24.

Lykouressis, D. P., Dionyssios Perdikis, C., & Konstantinou, A. D. (2009). Predation rates of *macrolophus pygmaeus* (hemiptera: Miridae) on different densities of eggs and nymphal instars of the greenhouse whitefly *trialeurodes vaporariorum* (homoptera: Aleyrodidae). *Entomologia Generalis*, 32(2), 105-112. doi:10.1127/entom.gen/32/2009/105.

Machtelinkx T., Van Leeuwen T. T., Van De Wile T., Boon N., De Vos W. H., Sanchez J. A., Nannini M., Gheysen G., De Clercq P., 2012. Microbial Community of predatory bugs of the genus *Macrolophus* (Hemiptera Miridae). *BMC Microbiology*, 12 (suppl 1) S9.

Maes S., Machtelinkx T., Moens M., Gregoire J.C., De Clercq P. P., 2012. The influence of acclimation, endosymbionts and diet on the supercooling capacity of the predatory bug *Macrolophus pygmaeus*. *Biocontrol*, 57 643 651.

Sampson C. and Jacobson R.J., 1999. Wagner (Heteroptera: Miridae): a predator causing damage in UK tomatoes. *OILB/SROP, Macrolophus caliginosus* vol 22, 213-216.

Sanchez, J. A., López-Gallego, E., Pérez-Marcos, M., Perera-Fernández, L. G., & Ramírez-Soria, M. J. (2018). How safe is it to rely on *macrolophus pygmaeus* (hemiptera: Miridae) as a biocontrol agent in tomato crops? *Frontiers in Ecology and Evolution*, 6(SEP) doi:10.3389/fevo.2018.00132

Streito, J. -, Clouet, C., Hamdi, F., & Gauthier, N. (2017). Population genetic structure of the biological control agent *macrolophus pygmaeus* in mediterranean agroecosystems. *Insect Science*, 24(5), 859-876. doi:10.1111/1744-7917.12370

Trotta, V., Prieto, J. D., Fanti, P., & Battaglia, D. (2015). Prey abundance and intraguild predation between *adalia bipunctata* (coleoptera: Coccinellidae) and *macrolophus pygmaeus* (hemiptera: Miridae). *European Journal of Entomology*, 112(4), 862-865. doi:10.14411/eje.2015.080

Trottin-Caudal, Y., Malausa JC., Millot P., Trapateau M. (1992). Lutte intégrée sous serre – Un prédateur de l'aleurode des serres sur tomate *Macrolophus caliginosus*. *Infos-CTIFL* n° 86.

Van Bogaert, N., Olivier, T., Bragard, C., Maes, M., Smagghe, G., & De Jonghe, K. (2016). Assessment of pospiviroid transmission by *myzus persicae*, *macrolophus pygmaeus* and *bombus terrestris*. *European Journal of Plant Pathology*, 144(2), 289-296. doi:10.1007/s10658-015-0766-9.

Van Lenteren, J. C. (2012). The state of commercial augmentative biological control: Plenty of natural enemies, but a frustrating lack of uptake. *Biocontrol*, 57(1), 1-20. doi:10.1007/s10526-011-9395-1