

Maisons-Alfort, le 11 octobre 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 d'*Exochomus quadripustulatus* 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. 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 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 29 mars 2021 d'une demande d'autorisation d'introduction dans l'environnement d'une souche non indigène du macro-organisme *Exochomus quadripustulatus* (Linnaeus, 1758) de la part de la société BIOPLANET srl. 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 *Exochomus quadripustulatus* (Linnaeus, 1758), une coccinelle prédatrice, dans le cadre d'une lutte biologique augmentative ciblant de nombreuses espèces de cochenilles et de pucerons dans diverses situations sous abri et en plein champ (parcs et jardins, jardins d'amateurs et balcons, arboriculture fruitière, cultures ornementales, milieux forestiers).

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 2012² 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 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 21 septembre 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 : Coleoptera

Famille : Coccinellidae

Genre : *Exochomus*

Espèce : *Exochomus quadripustulatus* (Linnaeus, 1758)

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

E. quadripustulatus est une petite coccinelle de couleur noire aux larves prédatrices et voraces. Historiquement associée à un régime coccidiphage, elle montre en effet une forte affinité pour de nombreuses espèces de cochenilles, aussi bien farineuses (*Planococcus* sp.) que diaspines (*Lepidosaphes ulmi*, *Pulvinaria* sp.) ou lécanines (*Parthenolecanium corni*, *Saissetia oleae*). Des études conduites au cours du XXème siècle ont montré que cette coccinelle pouvait également s'attaquer à des pucerons (*Acyrtosiphon pisum*, *Adelges* sp., *Aphis* sp., *Dysaphis* sp., *Eriosoma lanigerum*). *E. quadripustulatus* est présente sur de nombreuses cultures fruitières et ornementales ainsi que sur certaines essences forestières (Radwan et Lovei, 1982). En Grèce, cette espèce serait l'un des prédateurs les plus fréquemment observés dans les vergers d'oliviers infestés par la cochenille noire (Laudeho et Katsoyannos, 1977).

Les larves d'*E. quadripustulatus* se nourrissent majoritairement d'œufs ou de proies adultes, selon la mobilité de ces dernières (Farooq-Ahmad, 2012 ; Smith et Coppel, 1957). Les coccinelles adultes, également entomophages, peuvent s'attaquer aux stades larvaires, nymphaux ou adultes de leurs proies (Radwan et Lovei, 1983 ; Sengonca et Arnold, 2003). Les adultes femelles pondent généralement dans les anfractuosités des écorces mais peuvent aussi déposer leurs œufs près de colonies de pucerons ou de cochenilles femelles, en cas de forte infestation. Des études éthologiques conduites sur

Exochomus sp. ont suggéré l'existence de kairomones de contact émises par certaines cochenilles (cire, miellat) favorisant le comportement exploratoire des coccinelles adultes et la localisation de leurs proies (Meiracker *et al.*, 1990).

Exochomus quadripustulatus se développe sous des climats tempérés (15-30°C), typiques de l'écozone paléarctique. Commune dans toute la France, cette espèce peut se développer sur de nombreuses plantes ligneuses sauvages et cultivées (essences forestières, arbres fruitiers, cultures ornementales). En Europe, l'espèce se retrouve aussi bien dans les milieux boisés que dans les zones urbaines (Coutanceau, 2015 ; Sengonca et Arnold, 2003).

Caractérisée par un cycle univoltin, elle présente une diapause estivo-automnale des jeunes adultes puis une hibernation jusqu'au printemps de l'année suivante, à l'aisselle des branches ou dans les litières (Laudeho et Katsoyannos, 1977 ; Merlin, 1993). Rapportée dans quelques publications, la présence précoce de larves au début du printemps suggère que ces dernières pourraient également passer l'hiver (Smith et Coppel, 1957). Suite à la reprise d'activité des adultes, les pontes s'échelonnent d'avril à juin. Elles précèdent des périodes d'incubation et de développement larvaire de 20 et 30 jours en moyenne (Farooq-Ahmad, 2012 ; Lotfalizadeh *et al.*, 2000 ; Radwan et Lovei, 1983). La nymphose, d'une dizaine de jours environ, conduit à la l'émergence des nouveaux adultes aux élytres encore peu pigmentés (Katsoyannos et Laudeho, 1977 ; Nicolas, 2016).

Historiquement présente dans toute l'écozone paléarctique (Europe, Afrique du Nord, Moyen-Orient, Asie du Nord), *E. quadripustulatus* a été introduite pour la première fois en 1905 sur la côte Est des États-Unis pour lutter contre diverses cochenilles lécanines (Gordon, 1985). Malgré l'échec de son établissement sur la côte Est, l'espèce a de nouveau été introduite en 1915 en Californie. Issue d'insectes collectés en Italie, cette souche introduite en Californie a rapidement été considérée comme acclimatée (Merlin, 1993). Entre 1935 et 1940, des lâchers d'individus prélevés au Royaume-Uni ont été réalisés dans la province canadienne du Nouveau-Brunswick. Au total, 8 lâchers de 95 à 10 000 individus ont eu lieu pour lutter contre le puceron lanigère du sapin *Adelges piceae* (Smith et Coppel, 1957). En parallèle, d'autres échantillons collectés au Royaume-Uni ont été introduits dans la province australienne de la Nouvelle-Galles du Sud, dans le cadre d'un programme de lutte biologique contre les pucerons du pin *Pineus pini* et *Pineus strobi*. En 1947, suite aux dommages occasionnés par la cochenille *Carulaspis minima* au genévrier des Bermudes, des échantillons de la souche californienne d'*E. quadripustulatus* sont envoyés dans l'archipel (Clausen *et al.*, 1978). Malgré des climats variés, l'espèce est aujourd'hui considérée comme acclimatée dans la grande majorité des pays où elle a été introduite.

En Europe, cette espèce est considérée comme indigène dans une quinzaine de pays, dont la France, l'Espagne, le Portugal, l'Allemagne, la Suisse et l'Italie. Elle est en effet signalée comme présente en France Métropolitaine continentale et en Corse par les bases de données de l'INPN³ et de Fauna Europaea. Diverses souches ont par ailleurs déjà été introduites (la plupart commercialisées) en France métropolitaine continentale et en Corse d'après les données figurant dans l'avis de l'Anses du 1^{er} Août 2014⁴ (saisine 2012-SA-0221) et d'après l'arrêté du 26 février 2015⁵. D'après le pétitionnaire, le macro-organisme objet de la demande serait commercialisé en Italie depuis 2016.

L'origine 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

Ce macro-organisme sera introduit dans le cadre d'une lutte biologique augmentative de type inoculative ciblant diverses espèces de cochenilles (*Pulvinaria* sp, *Saissetia oleae*...) et de pucerons (*Eriosoma lanigerum*, *Dysaphis plantaginea*...) d'importance économique. Il sera utilisé en arboriculture fruitière (agrumes, fruits à pépins, oliviers), sur cultures ornementales ligneuses (hortensia, pittosporum)

3 Inventaire National du Patrimoine Naturel

4 Avis de l'Anses du 1^{er} 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.

5 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.

en plein champ et sous abri ainsi que sur certaines essences d'arbres présentes en milieu forestier et dans les parcs et jardins (tilleul, érable, pins). Le macro-organisme pourra être également utilisé par les particuliers dans les jardins d'amateurs, y compris sur les balcons.

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.

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 *E. quadripustulatus* est considérée comme indigène de la France métropolitaine continentale et de la Corse.

La grande diversité de ses proies ainsi que son acclimatation rapide dans de nombreux pays aux climats variés suggèrent que cette coccinelle peut facilement s'établir dans les régions colonisées par les ravageurs ciblés (*Planococcus* sp, *Lepidosaphes ulmi*, *Pulvinaria* sp, *Parthenolecanium corni*, *Saissetia oleae*, *Adelges* sp, *Aphis* sp, *Dysaphis* sp, *Eriosoma lanigerum*, ...).

Peu de données sur la capacité de dispersion d'*E. quadripustulatus* en conditions naturelles sont disponibles. Les travaux de Merlin (1993), conduits dans la région de Bruxelles, ont montré que les adultes présents sur différentes essences d'arbres restaient généralement à proximité du lieu de leur développement. Malgré leur capacité de voler, les individus étudiés en laboratoire n'ont pas manifesté de propension particulière pour le vol. Néanmoins, la dispersion d'*E. quadripustulatus* pourrait être 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

En l'état actuel des connaissances, l'espèce *E. quadripustulatus* ne transmet aucun pathogène spécifique de l'homme ou de l'animal et n'est pas connue pour avoir des effets sensibilisants. Il n'est pas attendu de risques pour la santé humaine ou animale.

Risque potentiel pour la santé des végétaux

L'espèce *E. quadripustulatus* n'est pas connue pour avoir un comportement phytophage ni pour causer des dégâts aux végétaux. Il n'est pas attendu de risques pour la santé des végétaux.

Risque potentiel pour l'environnement et la biodiversité

Exochomus quadripustulatus est une espèce considérée comme indigène de la France métropolitaine continentale et de la Corse. De plus, diverses souches d'*E. quadripustulatus* sont utilisées en tant qu'agent de lutte biologique dans de nombreux pays européens dont la France. Aucun effet négatif de ces introductions n'est connu sur les milieux et les organismes non-cibles.

Exochomus quadripustulatus s'attaque à diverses espèces de cochenilles et de pucerons phytophages. Des cas de prédation sur l'aleurode des agrumes *Dialeurodes citri* ont également été rapportés en Turquie (Elekcioglu et Senal, 2007). En l'état actuel des connaissances, ces espèces sont connues pour être des ravageurs d'importance économique ou ne sont pas recensées comme espèces protégées ou d'intérêts écosystémiques. Par ailleurs, en cas de faible densité de proies, les larves d'*E. quadripustulatus* présentent un comportement cannibale et/ou de prédation intra-guilde (Smith et Coppel, 1957).

Compte tenu du caractère indigène et de l'utilisation historique d'*E. quadripustulatus* en tant qu'agent de lutte biologique classique dans les territoires revendiqués, le risque potentiel 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 d'*E. quadripustulatus* déjà établies ou commercialisées sur les territoires de la France métropolitaine continentale et de la Corse.

Efficacité et bénéfices du macro-organisme

Des observations conduites en laboratoire ont mis en évidence que les stades larvaires d'*E. quadripustulatus* pouvaient se montrer particulièrement voraces en cas de forte affinité pour leur proie. En effet, mises en présence de la cochenille pulvinaire de l'hortensia *Pulvinaria hydrangeae*, les larves de cochenille ont consommé, en moyenne, 770 larves de cochenille chacune. Le dernier stade larvaire L4 s'est avéré le plus vorace avec 50% de la prédation totale observée. Bien que moins prédateurs, les stades larvaires juvéniles ont montré une efficacité significative, suggérant un effet régulateur même en cas de développement incomplet (Merlin, 1993). Des simulations basées sur des paramètres biologiques d'*E. quadripustulatus* en relation avec le puceron du pommier *E. lanigerum* (longévité, capacité d'ingestion, vitesse de digestion) ont conclu qu'une cochenille adulte, après sa sortie d'hivernation, pourrait consommer une centaine de pucerons environ (Mols, 2000).

Des mesures réalisées par Merlin (1993) en conditions naturelles ont confirmé la forte prédation d'*E. quadripustulatus* sur des érables infestés par *Pulvinaria hydrangeae*, avec une moyenne de 135 cochenilles consommées par larve. Des essais conduits entre 2007 et 2012 par l'IFV⁶ ont évalué l'efficacité de lâchers d'*E. quadripustulatus* pour lutter contre certaines espèces de cochenilles présentes dans le vignoble bourguignon. Des lâchers conjoints de *Chrysoperla* sp. et *E. quadripustulatus* au printemps ont permis de réduire de 64% les effectifs de la cochenille farineuse *Helicococcus bohemicus* à la fin de l'été, sans pour autant que les contributions respectives des deux prédateurs ne soient quantifiées. Dans d'autres parcelles, 3 lâchers successifs de 7 à 16 larves d'*E. quadripustulatus* par cep de vigne au cours de l'été ont permis de réduire les effectifs de la cochenille lécanine du cornouiller *P. corni* d'environ 70%. Néanmoins, les années suivant la mise en place de ces lâchers, une efficacité plus variable a été observée (Sentenac, 2012).

Les bénéfices de l'utilisation du macro-organisme, objet de la demande, en tant qu'agent de lutte biologique, sont donc reconnus.

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 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.
- Il n'est pas attendu de risques pour la santé des végétaux.
- 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 d'*E. quadripustulatus* déjà établies ou commercialisées sur les territoires de la France métropolitaine continentale et de la Corse.
- Les bénéfices de l'utilisation du macro-organisme objet de la demande, en tant qu'agent de lutte biologique, sont reconnus.

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 de l'agent de lutte biologique non indigène *Exochomus quadripustulatus* de la société BIOPLANET srl sur les territoires de la France métropolitaine continentale et de la Corse.

⁶ Institut Français de la Vigne et du Vin

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 : *Exochomus quadripustulatus*, macro-organisme, lutte biologique, prédateur, coccinelle, cochenille, farineuse, lécanine, diaspine, puceron, France métropolitaine continentale, Corse.

BIBLIOGRAPHIE

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

Clausen, C.P., Bartlett, B.R., DeBach, P., Goeden, R.D., Legner, E.F., McMurtry, J.A., Oatman, E.R., Bay, E.C., Rosen, D. (1978). Introduced parasites and predators of arthropods pests and weeds: a world review. United States Department of Agriculture, Agriculture Handbook 480, 551p.

Coutanceau, J-P. (2015). Les coccinelles du Parc national du Mercantour (Coleoptera : Coccinellidae). Zoosystema, 37 (1), pp. 193-205.

Elekcioglu, N., Senal, D. (2007). Pest and Natural Enemy Fauna in Organic Citrus Production in the Eastern Mediterranean Region of Turkey. International Journal of Natural and Engineering Sciences, 1, pp. 29-34.

Farooq-Ahmad, K. (2012). Development and Growth of *Exochomus quadripustulatus* (Coleoptera: Coccinellidae): a Predator of Mussel Scale *Lepidosaphes ulmi* (Homoptera: Diaspididae) on Apple. Pakistan Journal of Zoology, 44, pp. 1021-1028.

Gordon, R.D. (1985). The Coccinellidae (Coleoptera) of America North of Mexico. Journal of the New York Entomological Society, 93 (1), 912p.

Katsoyannos, P., Laudeho, Y. (1977). Contribution à la mise au point de l'élevage d'*Exochomus quadripustulatus* L. (Col., Coccinellidae). Biologia Gallo-Hellenica. 6, pp. 251-258.

Laudeho, Y., Katsoyannos, P. (1977). Late summer release of *Exochomus quadripustulatus* L. (Coleoptera, Coccinellidae) on a population of *Saissetia oleae* Oliv. (Homoptera, Coccidae), after reactivation in the laboratory. Fruits, 32, pp. 562-567.

- Lotfalizadeh, H., Hatami, B., Khalaghani, J. (2000). Biology of *Exochomus quadripustulatus* (L.) (Col.: Coccinellidae) on cypress tree mealybug, *Planococcus vovae* (Nasanov) (Horn: Pseudococcidae) in Shiraz. Journal of Entomological Society of Iran, 20 (1), pp. 61-76.
- Meiracker, R.A.F., Hammond, W.N.O., Alphen, J.J.N. (1990). The role of kairomones in prey finding by *Diomus* sp. and *Exochomus* sp., two coccinellid predators of the cassava mealybug, *Phenacoccus manihoti*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 56, pp. 209-217.
- Merlin, J. (1993). La cochenille *Eupulvinaria hydrangeae* (Steinw.) (Homoptera: Coccidae) en région bruxelloise: épidémiologie, ennemis naturels et moyens de lutte. (Unpublished doctoral dissertation). Université libre de Bruxelles, Faculté des sciences, Bruxelles.
- Mols, P.J.M. (2000). Simulation approach of the role of the pine ladybird (*Exochomus quadripustulatus* L.) and the earwig (*Forficula auricularia* L.) in controlling the woolly apple aphid (*Eriosoma lanigerum* Haussmann). In Proceedings of the Section Experimental and Applied Entomology of the Netherlands Entomological Society, 11, pp. 129-134.
- Nicolas, V. (2016). Variétés nouvelles ou inhabituelles chez plusieurs espèces de coccinelles (Coleoptera Coccinellidae). HARMONIA - Coccinelles du monde, 17, pp. 39-43.
- Radwan, Z., Lövei, G.L. (1982). Distribution and bionomics of ladybird beetles (Col., Coccinellidae) living in an apple orchard near Budapest, Hungary. Ecological Researches on Apple Orchards, 24, pp. 169-175.
- Radwan, Z., Lövei, G.L. (1983). Aphids as prey for the Coccinellid *Exochomus quadripustulatus*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 34, pp. 283-286.
- Sengonca, C., Arnold, C. (2003) Development, predation and reproduction by *Exochomus quadripustulatus* L. (Coleoptera: Coccinellidae) as predator of *Pulvinaria regalis* Canard (Homoptera: Coccidae) and its coincidence with the prey in the field. Journal of Plant Diseases and Protection, 110 (3), pp. 250-262.
- Sentenac, G. (2012). Lutte biologique contre les cochenilles de la vigne – Synthèse 2007 à 2012. Institut Français de la Vigne et du Vin, 17p.
- Smith, B.C., Coppel, H.C. (1957). Releases in North America and Reviews of Bionomics in Europe of Insect Predators of the Balsam Woolly Aphid, *Adelges piceae* (Ratz.) (Homoptera: Adelgidae). The Canadian Entomologist, 89 (9) pp. 410-420.