

Maisons-Alfort, le 24/03/2023

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 d'*Amblyseius swirskii*
de 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 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 3 février 2022 d'une demande d'autorisation d'introduction dans l'environnement d'une souche non indigène du macro-organisme *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot, 1962, 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 *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot, 1962, un acarien prédateur, dans le cadre d'une lutte biologique augmentative ciblant diverses espèces d'aleurodes, de thrips et d'acariens phytophages sur cultures fruitières, légumières et ornementales, aussi bien sous abri (dont tunnels) qu'en plein champ.

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

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).

A noter que ce macro-organisme est déjà autorisé pour une introduction sur le territoire de la France métropolitaine continentale (cf. annexe 1 de l'arrêté du 26 février 2015³).

Le territoire concerné par cette demande d'introduction dans l'environnement est la Corse.

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 ce CES réuni le 07/02/2023.

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 : Arachnida

Sous-classe : Acari

Ordre : Mesostigmata

Famille : Phytoseiidae

Sous-famille : Amblyseiinae

Tribu : Amblyseiina

Genre : *Amblyseius*

Espèce : *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot, 1962

A l'œil nu, il est difficile de distinguer *A. swirskii* d'autres acaridés de la famille des Phytoseiidae comme *Amblyseius barkeri*, *Amblyseius andersoni*, *Neoseiulus cucumeris* ou *Neoseiulus californicus*. La longueur et la position des *setae* (soies) dorsales sont, entre autres, des critères majeurs pour l'identification des phytoséides. L'identification formelle requiert donc une analyse au microscope et, de surcroît, une analyse moléculaire.

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 ainsi qu'un certificat d'identification moléculaire sur la base d'analyses réalisées par un laboratoire de biologie moléculaire.

3 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.

4 Expert dont le statut est reconnu par ses travaux scientifiques

Par ailleurs, deux proies de substitution accompagnent *A. swirskii*. L'identification de ces proies a été confirmée par deux certificats d'identification morphologique délivrés par un expert entomologiste

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

Amblyseius swirskii est un acarien prédateur originaire du pourtour oriental de la Méditerranée. Identifiée pour la première fois dans des vergers d'amandiers en Israël, l'espèce a par la suite été observée sur de nombreuses autres cultures, aussi bien fruitières (agrumes, vigne, pommier, olivier, figuier, manguier) que légumières (fraisier, aubergine, poivron, concombre, haricot) (Abou-Awad, 1981 ; Basha *et al.*, 2021 ; Calvo *et al.*, 2015 ; El-Laithy, 1999 ; Swirski et Amitai, 1997).

Amblyseius swirskii présente cinq stades de développement (œuf, larve, protonympe, deutonympe, adulte) dont quatre sont prédateurs.

Prédateur polyphage, cet acarien présente un régime à la fois acariphage et entomophage (McMurtry et Croft, 1997). Des observations au champ ainsi que des études en laboratoire ont montré qu'il pouvait s'attaquer à une grande diversité d'acariens ériophyides (*Aceria* sp, *Aculops lycopersici*, *Metaculus mangiferae*, *Phyllocoptruta oleivora*), tétranyques (*Panonychus* sp, *Tetranychus* sp,) ou ténuiपालpidés (*Brevipalpus* sp, *Tenuipalpus* sp) (Abou-Awad, 1981 ; Kreiter *et al.*, 2005 ; Swirski *et al.*, 1967, Zaher *et al.*, 1971). Mais c'est sa forte affinité pour les aleurodes (*Bemisia tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum*) et les thrips (*Frankliniella occidentalis*, *Scirtothrips dorsalis*, *Thrips tabaci*) qui a fait de ce macro-organisme un agent de lutte biologique commercialisé dans le monde entier dès le début des années 1980 (Dogramaci *et al.*, 2013 ; Messelink *et al.*, 2007 ; Nomikou *et al.*, 2002). Des cas de prédation sur des cochenilles, des psylles et des lépidoptères ont également été rapportés (Abou-Ellella *et al.*, 2013 ; Juan-Blasco *et al.*, 2012 ; Romeih *et al.*, 2004 ; Swirski *et al.*, 1967). Les adultes femelles sont actives une vingtaine de jours environ et peuvent consommer une dizaine d'œufs ou de nymphes de ravageurs chaque jour (El-Laithy et Fouly, 1992 ; Romeih *et al.*, 2004).

De plus, en l'absence de proie, ce prédateur facultatif peut se nourrir de grains de pollen tout en maintenant un taux de reproduction similaire (Hoda *et al.*, 1987 ; Park *et al.*, 2010 ; Ragusa et Swirski, 1975).

Amblyseius swirskii est adapté aux climats chauds et humides. Sa température optimale de développement est d'environ 31°C. A des températures inférieures à 11.3 °C ou supérieures à 37 °C environ, la survie de la population est généralement compromise. De plus, l'espèce ne présente pas de diapause (Calvo *et al.*, 2015 ; Lee et Gillespie, 2011).

Historiquement observée dans des pays de l'Est méditerranéen (Italie, Grèce, Israël, Turquie, Egypte), l'espèce *A. swirskii* a été introduite pour la première fois en 1983 dans des vergers d'agrumes en Californie (Dogramaci *et al.*, 2013). Son introduction, commerciale ou accidentelle, se poursuit au cours des années 2000 dans de nombreux pays du monde entier. Elle est aujourd'hui signalée en Amérique du Sud (Argentine), en Asie (Chine, Japon), en Afrique sub-saharienne (Bénin, Congo, Ghana, Sénégal) ainsi que sur l'île de la Réunion (Demite *et al.*, 2022 ; Kreiter *et al.*, 2016 ; Sato et Mochizuki, 2011).

L'espèce est par ailleurs inscrite sur la liste EPPO PM 6/3 (5) "*Biological control agents safely used in the EPPO region*" (EPPO/OEPP, 2022). Cette liste indique que des lâchers auraient été réalisés à partir de 2005 en Allemagne, Autriche, Belgique, Espagne, Finlande, France et Pays-Bas. En Espagne, la quasi-totalité des serres de poivron aurait été traitée avec *A. swirskii* moins de deux ans après les premiers lâchers commerciaux sur le territoire (Calvo *et al.*, 2015).

En l'état actuel des connaissances, l'espèce *A. swirskii* n'est pas établie en Corse. Plusieurs souches y ont toutefois déjà été introduites pour y être commercialisées, d'après les données figurant dans l'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, et d'après l'arrêté du 26 février 2015⁵. A noter que deux autres souches d'*A. swirskii* ont été autorisées entre 2017 et 2019 pour une introduction sur le territoire de la Corse.

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

Le demandeur revendique une introduction du macro-organisme dans le cadre d'une lutte biologique augmentative, inoculative ou inondative, ciblant diverses espèces d'acariens phytophages (*A. lycopersici*, *Tetranychus urticae*), de thrips (*F. occidentalis*), d'aleurodes (*B. tabaci*, *T. vaporariorum*) ainsi que la mineuse de la tomate *Tuta absoluta*. Il sera principalement utilisé sur des cultures horticoles protégées ou semi-protégées (tomate, poivron, aubergine, concombre, courgette, fraise, framboise) mais pourra également être utilisé en plein champ, en arboriculture fruitière par exemple.

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 sachets, blisters, bouteilles, tubes et sacs à commercialiser contiennent une proie d'élevage cosmopolite (deux proies de substitution possibles), ne présentant *a priori* aucun risque pour la santé humaine et animale, pour la santé des végétaux ainsi que pour les organismes non-cibles.

Les procédures relatives au contrôle qualité ont été décrites. Des mesures appropriées doivent être mises en œuvre pour éviter d'éventuelles contaminations par d'autres espèces d'acariens afin d'assurer la qualité du produit commercialisé et l'identité du macro-organisme introduit.

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

Des études sur la biologie d'*A. swirskii* ont montré sa forte sensibilité aux faibles températures, pouvant affecter son développement et sa survie sous des climats océaniques ou continentaux (Lee et Gillespie, 2011 ; Yousef et al., 1982). Le pétitionnaire a proposé des simulations réalisées à l'aide du modèle climatique CLIMEX⁶ afin de prédire la dispersion et l'établissement du macro-organisme. Les résultats indiquent une faible probabilité d'établissement pérenne du macro-organisme dans l'environnement du littoral méditerranéen français et de la Corse. Toutefois, aucun des paramètres d'entrée du modèle n'a été décrit. Un établissement transitoire ne peut néanmoins être exclu sur le littoral méditerranéen ou en Corse en cas de conditions climatiques favorables tout au long de l'année.

Une modélisation additionnelle indique qu'*A. swirskii* pourrait s'établir dans des serres irriguées du littoral méditerranéen français et de la Corse, ces dernières présentant des conditions plus favorables à son installation.

Peu de données quantitatives sur la dispersion ambulatoire d'*A. swirskii* sont disponibles. Les mouvements des adultes, limités, ne dépendraient pas de la concentration en proies mais seraient favorisés par de fortes densités végétatives, maximisant les contacts entre les plants (Buitenhuis *et al.*, 2010a). Des études sur la dispersion par anémochorie de certaines espèces du genre *Amblyseius* ont permis d'estimer des distances moyennes variant de quelques centimètres à plusieurs dizaines de mètres selon l'environnement (plein champ, serre, tunnel) et les caractéristiques de la culture (hauteur, densité...) (Jung et Croft, 2001). Néanmoins, la dispersion d'*A. swirskii* pourrait être fortement facilitée par les activités humaines, dont les transports de matériel végétal.

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.

6 CLIMEX V 1,1. Éditions CSIRO 1999. distribué par Hearne Scientific Software (<http://www.hearne.co.uk/products/climex/>)

Compte tenu de ces éléments, la probabilité d'établissement pérenne et de dispersion du macro-organisme objet de la demande sur le territoire de la Corse est considérée comme faible.

Risque potentiel pour la santé humaine et/ou animale

Des manifestations allergiques avec des preuves biologiques de sensibilisation ont été décrites lors de l'exposition, sous serre, à certaines espèces d'acariens (Groenewoud *et al.*, 2002, Suojalehto *et al.*, 2021). Les acariens (proies d'élevage et/ou prédateur) étant potentiellement sensibilisants, une hypersensibilité consécutive à une exposition ne peut être exclue, en particulier en milieu fermé. Des mesures de prévention ont été annoncées dans le dossier technique (port d'un masque anti-poussière et de gants lors de l'utilisation du produit).

Aucun autre risque pour la santé humaine et animale n'a été rapporté dans la bibliographie.

Compte tenu de ces éléments, le risque pour la santé humaine et animale suite à l'introduction dans l'environnement du macro-organisme, objet de la demande, est considéré comme faible.

Risque potentiel pour la santé des végétaux

L'espèce *A. swirskii* n'est pas connue pour avoir un comportement phytophage ni pour causer des dégâts aux végétaux. De même, les proies contenues dans le produit sont des acariens des denrées stockées (fruits secs, poudres), ne présentant *a priori* aucun risque pour la santé des plantes cultivées. 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

Diverses souches d'*A. swirskii* sont utilisées en tant qu'agent de lutte biologique dans de nombreux pays européens dont la France (France métropolitaine continentale et Corse) depuis 2005. Aucun effet négatif de ces introductions n'est connu sur les milieux et les organismes non-cibles.

Amblyseius swirskii s'attaque à diverses espèces d'acariens phytophages (*A. lycopersici*, *Panonychus ulmi*, *T. urticae*) de thrips (*F. occidentalis*) et d'aleurodes (*B. tabaci*, *T. vaporariorum*), toutes connues pour être des ravageurs d'importance économique. En l'état actuel des connaissances, elles ne sont pas recensées comme espèces protégées ou d'intérêt écosystémique.

Par ailleurs, en cas de faible densité de proies, *A. swirskii* se nourrit généralement de grains de pollen provenant de plantes cultivées ou d'adventices. Polyphage, l'espèce peut présenter un comportement de prédation intra-gilde, notamment envers *N. cucumeris* (Buitenhuis *et al.*, 2010b ; Kreiter *et al.*, 2005, Rasmy *et al.*, 2004). Des études éthologiques conduites sur *A. swirskii* et l'acarien prédateur *Neoseiulus californicus* ont toutefois montré que ces phénomènes de prédation restaient très ponctuels en présence de proies (Guo *et al.*, 2016).

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 n'est, par ailleurs, pas amplifié par rapport à celui préexistant lié aux populations d'*A. swirskii* déjà commercialisées sur le territoire de la Corse.

Efficacité et bénéfices du macro-organisme

L'expérience acquise au cours de l'utilisation commerciale d'*A. swirskii* dans divers pays européens témoigne de l'intérêt de cette espèce pour lutter contre les aleurodes, les thrips et les acariens phytophages, notamment en cultures sous abris.

De nombreuses publications traitant de l'efficacité d'*A. swirskii* dans le cadre de programmes de lutte intégrée en serres sont disponibles. Parmi les plus récentes, une étude conduite en serre de concombre sous climat méditerranéen a confirmé la bonne efficacité du prédateur contre le complexe *B. tabaci* – *F. occidentalis*, 4 lâchers de 60 à 78 individus par m² ayant permis de réduire les populations de ravageurs en dessous de leur seuil de nuisibilité respectif, fournissant ainsi une protection équivalente au programme chimique de référence (Abou-Haidar *et al.*, 2021). Une autre étude, conduite sur tomate en conditions de culture hydroponique, a montré qu'un lâcher d'*A. swirskii* à raison de 30 individus par

plant pouvait réduire de 60 à 83% les densités de *F. occidentalis* sur les feuilles et les fleurs (Ahmed et Lou, 2018).

Des lâchers curatifs sur poivron en Egypte ont également mis en évidence l'efficacité d'*A. swirskii* contre l'acarien tisserand *T. urticae*, le prédateur ayant permis de réduire, en fin de cycle, les densités d'œufs et de stades mobiles du ravageur de 53 et 73%, respectivement. Son utilisation conjointe avec le phytoséide généraliste *Phytoseiulus persimilis* a, quant à elle, abouti à la suppression totale des populations de *T. urticae* (Barghout *et al.*, 2022).

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 pour les acariens, les thrips et les aleurodes. Ces bénéfices, n'ont, *a priori*, jamais été quantifiés en plein champ. De surcroît, malgré la revendication du demandeur, l'efficacité d'*A. swirskii* sur la mineuse de la tomate *Tuta absoluta* n'est pas avérée à ce jour.

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 pérenne et de dispersion du macro-organisme, objet de la demande, sur le territoire de la Corse peut être considérée comme faible.
- Le risque pour la santé humaine et animale suite à l'introduction dans l'environnement du macro-organisme, objet de la demande, est considéré comme faible.
- 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 pour les organismes non-cibles suite à l'introduction dans l'environnement du macro-organisme, objet de la demande est considéré comme faible, et n'est, par ailleurs, pas amplifié par rapport à celui préexistant lié aux populations d'*A. swirskii* commercialisées sur le territoire de la Corse.
- 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.
- Des mesures appropriées doivent être mises en œuvre pour éviter d'éventuelles contaminations du produit commercialisé par d'autres espèces d'acariens, afin d'assurer la qualité du produit et l'identité du macro-organisme introduit.

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 *Amblyseius swirskii* de la société BIOLINE AGROSCIENCES France sur le territoire 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 : *Amblyseius swirskii*, macro-organisme, lutte biologique, prédateur, thrips, aleurode, acarien, Corse.

BIBLIOGRAPHIE

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

Abou-Awad, B. A. (1981). Bionomics of the Mango Rust Mite *Metaculus mangiferae* (Attiah) with description of immature stages (Eriophyoidea: Eriophyidae). *Acarologia*, 22 (2), pp.151-155.

Abou-Haidar, A., Sobh, H., Skinner, M., Parker, B., Abou-Jawdah, Y. (2021). Efficacy of *Phytoseiulus persimilis* and *Amblyseius swirskii* for integrated pest management for greenhouse cucumbers under Mediterranean environmental conditions. *Canadian Entomologist*, 153 (5), pp. 598-615.

Abou-Elella, G.M., Saber, S.A., El-Sawi, S.A. (2013). Biological aspects and life tables of the predacious mites *Typhlodromips swirskii* (Athias-Henriot) and *Euseius scutalis* (Athias-Henriot) feeding on two scale insect species and plant pollen. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 46 (14), pp. 1717-1725.

Ahmed, N., Lou, M. (2018). Efficacy of two predatory phytoseiid mites in controlling the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) on cherry tomato grown in a hydroponic system. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 28 (1), pp.1-6.

Barghout, M. E., Ibrahim, S. S., El-Saiedy, E-M. (2022). Efficacy of phytoseiid mites and pesticides to control *Bemisia tabaci*, *Thrips tabaci* and *Tetranychus urticae* on *Capsicum annum*. *Persian Journal of Acarology*, 11 (3), pp. 497-513.

Basha, H. A., Mostafa, E. M., Eldeeb, A. M. (2021). Mite pests and their predators on seven vegetable crops (Arachnida: Acari). *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28 (6), pp. 3414-3417.

Buitenhuis, R., Shipp, L., Scott-Dupree, C. (2010a). Dispersal of *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae) on potted greenhouse chrysanthemum. *Biological Control*, 52 (2), pp. 110-114.

Buitenhuis, R., Shipp, L., Scott-Dupree, C. (2010b). Intra-guild vs extra-guild prey: Effect on predator fitness and preference of *Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot) and *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans) (Acari: Phytoseiidae). *Bulletin of Entomological Research*, 100 (2), pp. 167-173.

Calvo, F.J., Knapp, M., Van Houten, Y.M., Hoogerbrugge, H., Belda, J.E. (2015). *Amblyseius swirskii*: What made this predatory mite such a successful biocontrol agent? *Experimental and Applied Acarology*, 65, pp. 419–433.

Demite P.R., Moraes G.J. de, McMurtry J.A., Denmark H.A. & Castilho R. C. (2022). Phytoseiidae Database. Disponible sur: www.lea.esalq.usp.br/phytoseiidae (consulté le 15/11/2022).

Dogramaci, M., Kakkar, G., Kumar, V., Chen, J., Arthurs, S. (2013). *Amblyseius swirskii*. Featured Creatures, University of Florida, IFAS extension, 5p.

El-Laithy, A. Y. M., Fouly, A. H. (1992). Life table parameters of the two phytoseiid predators *Amblyseius scutalis* (Athias-Henriot) and *A. swirskii* A.-H. (Acari, Phytoseiidae) in Egypt. *Journal of Applied Entomology*, 113 (1), pp. 8-12.

El-Laithy, A. Y.M. (1999). Population abundance and spatial distribution of eriophyoid mites and associated predatory mites inhibiting olive seedlings. *Phytophaga (Palerme)*, 9, pp. 93-102.

EPPO/OEPP : Organisation Européenne et Méditerranéenne de Protection des Plantes. (2022). PM 6/3 (5) Biological control agents safely used in the EPPO region. *EPPO Bulletin*, 2021, 00:1–3, 38p.

Groenewoud G.C., de Graaf in 't Veld C., Van Oorschot-van Nes A.J., de Jong N.W., Vermeulen A.M., van Toorenenbergen A.W., Burdorf A., de Groot H., Gerth van Wijk R. (2002). Prevalence of

sensitization to the predatory mite *Amblyseius cucumeris* as a new occupational allergen in horticulture. *Allergy* 57 (7), pp. 614-619.

Guo, Y., Lv, J., Jiang, X., Wang, B., Gao, Y., Wang, E., Xu, X. (2016). Intraguild predation between *Amblyseius swirskii* and two native Chinese predatory mite species and their development on intraguild prey. *Scientific Reports*, 6, 22992.

Hoda, F. M.; Et-Naggar, M. E., Taha, A. H.; Ibrahim, G.A. (1987). Effect of different types of food on fecundity of predacious mite *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acari: Phytoseiidae). *Bulletin de la Société entomologique d'Égypte*, 66, pp. 113-116.

Juan-Blasco, M., Qureshi, J.A., Urbaneja, A., Stansly, P.A. (2012). Predatory Mite *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) for Biological Control of Asian Citrus Psyllid *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae). *Florida Entomologist*, 95 (3), pp. 543-551.

Jung C., Croft, B.A. (2001). Aerial dispersal of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae): estimating falling speed and dispersal distance of adult females. *OIKOS*, 94 (1), pp. 182–190.

Kreiter, S., Tixier, M-S., Barbar Z. (2005). Quelle sorte de prédateurs les Phytoseiidae sont-ils réellement ? Les différentes catégories fonctionnelles de prédateurs et celles utiles en agriculture en France (Acari). 2^{ème} Colloque international sur les acariens des cultures, AFPP, 11p.

Kreiter S., Vicente V., Tixier M.-S., Fontaine O. (2016). An unexpected occurrence of *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot in La Réunion Island (Acari: Phytoseiidae). *Acarologia*, 56 (2), pp. 175-181.

Lee, H.S., Gillespie, D.R. (2011). Life tables and development of *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) at different temperatures. *Experimental and Applied Acarology*, 53, pp. 17–27.

McMurtry, J. A., Croft, B. A. (1997). Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. *Annual Review of Entomology*, 42, pp. 291-321.

Messelink, G.J., van Maanen, R., van Steenpaal, S.E.F., Janssen, A. (2007) Biological control of thrips and whiteflies by a shared predator: Two pests are better than one. *Biological Control*, 44 (3), pp. 372–379.

Nomikou, M., Janssen, A., Schraag, R., Sabelis, M. W. (2002). Phytoseiid predators suppress populations of *Bemisia tabaci* on cucumber plants with alternative food. *Experimental and Applied Acarology*, 27 (1/2), pp. 57-68.

Park, H.H., Shipp, L., Buitenhuis, R. (2010). Predation, Development, and Oviposition by the Predatory Mite *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) on Tomato Russet Mite (Acari: Eriophyidae). *Journal of Economic Entomology*, 103 (3), pp. 563–569.

Ragusa, S., Swirski, E. (1975). Feeding habits, development and oviposition of the predacious mite *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot (Acarina: Phytoseiidae) on pollen of various weeds. *Israel Journal of Entomology*, 10, pp. 93-103.

Rasmy, A. H., Abou-El-Ella, G.M., Hussein, H. E. (2004). Cannibalism and interspecific predation of the phytoseiid mite, *Amblyseius swirskii*. *Journal of Pest Science*, 77 (1), pp. 23-25.

Romeih, A.H.M., El-Saidy, E.M.A., El Arnaouty, S.A. (2004). Suitability of *Ephestia kuehniella* and *Corcyra cephalonica* eggs as alternative preys for rearing predatory mites. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 14 (1), pp. 101-105.

Sato, Y., Mochizuki, A. (2011). Risk assessment of non-target effects caused by releasing two exotic phytoseiid mites in Japan: can an indigenous phytoseiid mite become IG prey? *Experimental and Applied Acarology*, 54 (4), pp. 319-329.

Suojalehto H., Hölttä P., Suomela S., Savinko T., Lindström I., Suuronen K. (2021). High prevalence of sensitization to mites and insects in greenhouses using biologic pest control. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 9 (11), pp. 4130-4137.

Swirski, E., Amitai, S., Dorzia, N. (1967). Laboratory studies on the feeding, development and reproduction of the predaceous mites *Amblyseius rubini* Swirski and Amitai and *Amblyseius swirskii* Athias (Acarina: Phytoseiidae) on various kinds of food substances. *Israel Journal of Agricultural Research*, 17 (2), pp. 101-119.

Swirski, E., Amitai, S. (1997). Notes on phytoseiid mites (Mesostigmata: Phytoseiidae) of Mt. Carmel (Israel), with descriptions of two new species. *Israel Journal of Entomology*, 31, pp. 1-20.

Yousef, A.E.T.A, El-Keifl, A.H., Metwally, A.M. (1982). Effect of temperature and photoperiod on the development, fecundity and longevity of *Amblyseius swirskii* Ath.-Henr. (Acari, Gamasida, Phytoseiidae). *Anzeiger Schadlingskunde Pflanzenschutz Umweltschutz*, 5597, pp. 107-109.

Zaher, M., Rasmy, A., Abou-Awad, B. (1971). Ecological Studies on Mites Infesting Deciduous Fruit Trees in Lower Egypt. *Journal of Applied Entomology*, 69, pp. 59-64.