

Maisons-Alfort, le 07/05/2018

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 stérilisée de *Cydia pomonella* de l'AOP Dynamic Noix

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 27 novembre 2017 d'une demande d'autorisation d'introduction dans l'environnement d'une souche non indigène du macro-organisme *Cydia pomonella* (Linné, 1758) de la part de l'AOP Dynamic Noix. 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 phytosanitaire et environnemental lié à l'introduction dans l'environnement du macro-organisme non indigène *Cydia pomonella* (Linné, 1758) dans le cadre d'une lutte biologique par utilisation de mâles stérilisés

Il est fondé sur l'examen par l'Agence du dossier déposé pour ce macro-organisme non indigène, 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.

SYNTHESE DE L'EVALUATION

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.

Après consultation du comité d'experts spécialisé "Micro-organismes et macro-organismes utiles aux végétaux", réuni le 11 avril 2018, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail émet l'avis suivant.

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).

OBJECTIF DE LA DEMANDE

Ce dossier de demande d'autorisation d'introduction dans l'environnement porte sur *Cydia pomonella* (Linné, 1758). En considérant l'origine de la souche revendiquée pour cette introduction, il s'agit d'un macro-organisme non indigène au sens du décret n° 2012-140 du 30 janvier 2012.

Ce macro-organisme sera introduit dans le cadre d'une expérimentation de lutte biologique autocide par utilisation d'individus préalablement stérilisés par exposition aux rayons gamma en vergers de noyers.

Le territoire revendiqué est la France métropolitaine continentale.

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 : Lepidoptera

Famille : Tortricidae

Genre : *Cydia*

Espèce : *Cydia pomonella* (Linné, 1758)

L'identification du macro-organisme faisant l'objet de cette demande a été confirmée par la structure d'élevage et de stérilisation qui exporte le macro-organisme revendiqué pour cette introduction.

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

Les données fournies sur la description, la biologie, l'écologie, l'origine et la répartition de *C. pomonella* sont considérées comme satisfaisantes.

C. pomonella est un lépidoptère de 18 mm d'envergure dont les ailes antérieures sont grisâtres et les ailes postérieures brunes. Sa larve est un des principaux ravageurs des vergers français (pommier, poirier, noyer, abricotier...). Les adultes ne présentent aucun comportement phytophage.

La première génération de *C. pomonella* apparaît de fin Avril à fin Mai. Les adultes s'accouplent et pondent sur les feuilles, les rameaux ou les jeunes fruits. Après éclosion, la larve pénètre dans le fruit. A la fin de son développement, la larve quitte le fruit puis, soit la larve entre en nymphose et donne un papillon de 2e génération, soit elle entre en diapause. Les larves dont la croissance se termine de fin août à octobre entrent toutes en diapause et passent l'hiver dans un cocon soyeux tissé dans les anfractuosités du tronc ou dans divers abris au sol.

Tout comme les pommiers cultivés, il semblerait que l'espèce *C. pomonella* soit originaire d'Asie centrale.

L'origine géographique de collecte des souches à l'origine de l'élevage a été décrite. La localisation de l'élevage a également été précisée.

Les individus faisant l'objet de la demande ont subi un traitement aux rayons gamma afin de les rendre stériles.

Des individus de la même origine et ayant subi le même traitement ont déjà été introduits au Canada depuis les années 90 (programme OKSIR), en Afrique du Sud en 2005 et en Nouvelle Zélande en 2015.

Utilisation et cible du macro-organisme

Le macro-organisme faisant l'objet de la demande sera introduit dans le cadre d'une expérimentation en verger de noyers. Le but de cette expérimentation est d'évaluer l'efficacité de la lutte biologique autocide contre le ravageur *Cydia pomonella* par utilisation d'individus préalablement stérilisés par exposition aux rayons gamma.

Les individus femelles traités sont totalement stériles. Les individus mâles traités sont capables de s'accoupler avec des femelles sauvages. Cependant, les œufs issus de cet accouplement (génération F1) présentent un taux d'éclosion de 30% avec un taux de mortalité larvaire de 70% (Bloem *et al.*, 1999). Les individus F1 ayant atteint le stade adulte présentent alors un taux de stérilité quasi-total (95% pour les femelles et 99% pour les mâles). Les populations de *Cydia pomonella*, et en particulier les populations indigènes, déclinent alors de génération en génération.

D'après la littérature sur l'expérience canadienne, un très grand nombre d'individus stériles doit être lâché chaque semaine pour obtenir une proportion de 40 individus traités aux rayons gamma pour 1 individu sauvage et assurer ainsi l'efficacité de la méthode.

Qualité sanitaire du macro-organisme faisant l'objet de la demande

Le protocole d'élevage des *Cydia pomonella* traités aux rayons gamma repose sur un document guide de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO - Dyck, 2010).

Le protocole de traitement aux rayons gamma est établi par l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA) qui assure un contrôle régulier des installations.

Les mesures décrites dans ces documents ainsi que les mesures décrites par le demandeur permettent d'assurer la qualité sanitaire du macro-organisme faisant l'objet de la demande.

EVALUATION DU RISQUE LIÉ À L'INTRODUCTION DU MACRO-ORGANISME DANS L'ENVIRONNEMENT

Probabilité d'établissement du macro-organisme dans l'environnement

L'espèce *Cydia pomonella* est originaire d'Asie. L'espèce est aujourd'hui établie dans le monde entier et, *a fortiori*, dans toute l'Europe. Les conditions abiotiques en France métropolitaine seraient donc *a priori* compatibles avec un établissement de la souche revendiquée.

Cependant, compte-tenu des effets de la technique de traitement aux rayons gamma, très peu d'individus seront capables d'engendrer une descendance, qui sera elle-même presque totalement stérile.

Un établissement de la souche revendiquée à l'introduction ne peut être exclu. Toutefois, il convient de noter que *C. pomonella* présente un très haut niveau de différenciation génétique sans structuration géographique précise (Timm *et al.*, 2006 ; Chen & Dorn, 2010 ; Men *et al.*, 2013). Les risques liés à l'établissement du macro-organisme, faisant l'objet de la demande peuvent être considérés comme équivalents à ceux induits par les échanges d'individus (par le biais de déplacements actifs ou de transports passifs liés aux activités humaines) entre populations installées et sont donc considérés comme acceptables.

Probabilité de dispersion du macro-organisme dans l'environnement

D'après la littérature, la majorité des individus de *C. pomonella* se dispersent à des distances de l'ordre de quelques centaines de mètres maximum, généralement au sein d'un même verger. Une faible fraction d'individus peut effectuer des déplacements de longue distance allant jusqu'à une dizaine de kilomètres.

La probabilité de dispersion des individus à introduire est donc considérée comme élevée.

Risque potentiel pour la santé humaine et/ou animale

Aucun risque pour la santé humaine et animale relatif à *C. pomonella* n'a été rapporté dans la littérature. Dans l'état actuel des connaissances, cette espèce ne transmet pas de pathogènes. Il convient de préciser que les individus traités aux rayons gamma ne sont pas radioactifs.

Risque potentiel pour la santé des végétaux

Contrairement aux chenilles, les adultes de *C. pomonella* ne sont pas connus pour avoir un comportement phytophage ni pour causer de dégâts aux végétaux.

Les chenilles issues de la reproduction entre les mâles stérilisés introduits et les femelles sauvages pourront causer des dégâts. Cependant, le nombre de ces chenilles sera drastiquement réduit compte tenu des effets de la technique de stérilisation aux rayons gamma. De plus, l'introduction intervient par définition dans des parcelles déjà affectées par *C. pomonella* indigène. Le sur-risque potentiel vis-à-vis de la santé des végétaux est donc considéré comme acceptable.

Risque potentiel pour l'environnement dans le territoire pour lequel l'autorisation est demandée

- **Effets connus sur des organismes non cibles lors de précédentes utilisations du macro-organisme en dehors de son aire d'origine**

Aucun impact sur des organismes non cibles n'a été constaté lors de précédentes utilisations de *C. pomonella* stérilisé dans d'autres pays (Canada, Nouvelle-Zélande et Afrique du Sud), mis à part l'impact souhaité sur la diminution des populations de *C. pomonella* sauvages.

- **Effets sur les milieux lors de précédentes utilisations du macro-organisme en dehors de son aire d'origine**

Aucun impact sur les milieux n'a été constaté lors de précédentes utilisations de *C. pomonella* stérilisés dans les autres pays ayant fait l'objet d'introductions.

Risque potentiel lié à la spécificité hôte / macro-organisme

- **Risque d'hybridation**

La stérilité des individus issus d'un croisement entre mâles traités aux rayons gamma et femelles sauvages n'est pas totale. Il existe donc un risque d'hybridation entre le macro-organisme faisant l'objet de la demande et les populations indigènes de *C. pomonella*. Toutefois, il convient de noter que *C. pomonella* présente un très haut niveau de différenciation génétique sans structuration géographique précise. Ce risque peut donc être considéré comme équivalent à celui induit par les échanges d'individus (par le biais de déplacements actifs ou de transports passifs liés aux activités humaines) entre populations installées et est donc considéré comme acceptable.

- **Parasitoïdes connus du macro-organisme**

De nombreux parasitoïdes de *C. pomonella* sont connus. Ces parasitoïdes sont tous polyphages et non spécifiques de *C. pomonella*.

Les précautions prises par la structure d'élevage et de stérilisation qui exporte les individus objet de la demande pour cette introduction sont considérées comme suffisantes pour éviter toute introduction de parasitoïdes indésirables.

Efficacité et bénéfices du macro-organisme

L'efficacité de la méthode dite « des insectes stériles » pour *C. pomonella* a été largement démontrée à l'occasion d'utilisations antérieures dans différents pays, et en particulier au Canada. Les impacts positifs sur la production agricole et les bénéfices économiques et environnementaux ont été mesurés et sont bien documentés. Par exemple, au Canada, dans les zones concernées par le programme OKSIR, la quantité estimée d'insecticides utilisée pour contrôler *C. pomonella* aurait diminué de 96 % entre 1991 et 2014, tandis que les captures permettant la surveillance du ravageur auraient montré une diminution des effectifs d'individus capturés de 91 à 98 % par rapport aux effectifs initiaux.

Le demandeur décrit de manière suffisante la méthodologie qui sera utilisée pour évaluer les impacts bénéfiques de la méthode dans le cadre de la présente expérimentation prévue en vergers de noyer, afin d'en tirer toutes les conséquences en prévision d'une utilisation ultérieure à plus grande échelle.

CONCLUSIONS

Compte tenu des éléments disponibles, les caractéristiques biologiques du macro-organisme, objet de la demande, laissent apparaître un risque potentiel d'établissement et de dispersion.

Les risques pour la santé humaine et animale sont considérés comme faibles.

Le risque pour la santé des végétaux est considéré comme acceptable.

Compte tenu du très haut niveau de différenciation génétique entre populations de *C. pomonella* sans structuration géographique précise et de l'expérience d'utilisation d'individus préalablement stérilisés par exposition aux rayons gamma en tant qu'agent de lutte biologique dans plusieurs pays, les risques pour l'environnement et la biodiversité sont considérés comme acceptables.

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

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 la souche non indigène stérilisée du macro-organisme *Cydia pomonella* déposée par l'AOP Dynamic noix. Le territoire concerné est la 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 : *Cydia pomonella* (Linné, 1758), carpocapse des pommes et des poires, agent non indigène, macro-organisme, lutte biologique, lutte autocide, stérilité, France métropolitaine continentale

BIBLIOGRAPHIE

Bloem, S., Bloem, K. A., Carpenter, J. E., & Calkins, C. O. (1999). Inherited sterility in codling moth (Lepidoptera: Tortricidae): effect of substerilizing doses of radiation on insect fecundity, fertility, and control. *Annals of the Entomological Society of America*, 92(2), 222-229.

Dyck V.A. (2010). Rearing codling moth for the sterile insect technique. *FAO Plant Production and Protection Paper 199*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Chen M.H., Dorn S. (2010). Microsatellites reveal genetic differentiation among populations in an insect species with high genetic variability in dispersal, the codling moth, *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae). *Bulletin of Entomological Research* 100: 75-81.

Men, Q.L., Chen, M.H., Zhang, Y.L. & Feng, J.N. (2013). Genetic structure and diversity of a newly invasive species, the codling moth, *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae) in China. *Biological Invasions* 15: 447-458.

Timm A. E., Geertsema H., Warnich L. (2006). Gene flow among *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) geographic and host populations in South Africa. *Journal of Economic Entomology*. 99 (2): 341-348.