

**Plan type de rapport final d'un projet de  
recherche financé dans le cadre du plan  
Ecophyto**

## Remarques concernant ce document

- La mise en forme de ce rapport, hormis sa partie scientifique et les annexes, doit être respectée. Ce format imposé permettra au service de la recherche une copie automatique vers d'autres documents à usage interne ou externe.
- Tous les fichiers doivent être déposés en 2 formats : au format PDF et dans des formats éditables (DOC, ODT ou RTF, XLS, ODS, etc.) pour les besoins exclusifs du Service de la Recherche. L'ensemble des fichiers doit être regroupé dans un fichier archive (par exemple au format ZIP) et déposé sur la plate-forme de téléchargement <http://melanissimo.developpement-durable.gouv.fr> du ministère, aux adresses de Anne-Sophie Carpentier ([anne-sophie.carpentier@developpement-durable.gouv.fr](mailto:anne-sophie.carpentier@developpement-durable.gouv.fr)) et Robin Goffaux ([robin.goffaux@fondationbiodiversite.fr](mailto:robin.goffaux@fondationbiodiversite.fr)) en indiquant en objet l'acronyme de votre projet. Nous vous invitons à vous mettre en copie du mail afin de vous assurer du bon déroulement du dépôt numérique.
- Un envoi sous forme électronique suffit dans un premier temps. Nous vous demanderons l'envoi papier une fois le rapport validé par le Conseil scientifique (en 3 exemplaires recto-verso, interligne simple, sans couverture plastique ni spirales, adressés à Anne-Sophie Carpentier au MTES).
- Les documents de ce rapport, en dehors de l'éventuelle partie confidentielle, serviront aussi bien pour l'évaluation finale du projet que pour la valorisation des résultats.
- Les versions électroniques des résumés et de la synthèse de votre rapport doivent impérativement nous parvenir sous format modifiable afin de pouvoir être réutilisés pour valorisation ou publiés (après relecture de votre part), ainsi que sous format pdf.



[ajouter éventuellement les logos des autres organismes partenaires]

## CRIOCERIS

**« Protection durable des cultures sans néonicotinoïdes : améliorer et ouvrir des perspectives innovantes »**  
Rapport final-Juillet\_2019

BELLALOU  
Invenio, Rue de l'Alliance,  
40160 Ychoux  
[s.bellalou@invenio-fl.fr](mailto:s.bellalou@invenio-fl.fr)

Date : ../07/2019

N° de contrat : XXXXXX  
Date du contrat : .././20..

**Action pilotée par les Ministères chargés du développement durable (MTES), de l'agriculture (MAA), de la santé (MSS) et de la recherche (MESRI), avec l'appui financier de l'Agence Française pour la Biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du Plan Ecophyto**

## Table des matières

Synthèse .....	6
Contexte général .....	8
Objectifs généraux du projet.....	8
Quelques éléments de méthodologie (et éventuelles difficultés rencontrées) .....	8
Résultats obtenus.....	8
Implications pratiques, recommandations, réalisations pratiques, valorisation.....	8
Partenariats mis en place, projetés, envisagés .....	8
Pour en savoir plus (quelques références).....	8
Liste des opérations de valorisation issues du contrat (articles de valorisation, participations à des colloques, enseignement et formation, communication, expertises...)	9
Résumés .....	10
Résumé court.....	10
Résumé long .....	10
Mots-clés.....	10
Abstract .....	10
Key words .....	10
Rapport scientifique.....	11
Annexe : textes des publications.....	13
Publications scientifiques parues.....	13
Publications scientifiques à paraître .....	13
Publications scientifiques prévues.....	13
Annexe : partie confidentielle.....	14

## **SYNTHÈSE**

(destinée aux utilisateurs et gestionnaires publics)

**(Environ 10 pages, hors liste des publications et autres valorisations)**

*Merci de rédiger l'ensemble de cette partie de manière à ce qu'elle soit aisément compréhensible par un utilisateur non spécialiste.*

***Vous mettrez en évidence les points qui vous paraissent les plus porteurs pour l'élaboration, le suivi ou la mise en œuvre de politiques publiques de diminution des risques environnementaux liés aux pesticides et notamment pour le plan Ecophyto.***

CRIOCERIS

**CRIOCERIS**

**APR Néonicotinoïdes**

**BELLALOU**

## En français

---

### CONTEXTE GÉNÉRAL

*Quelle situation, quels enjeux motivent ce projet ?*

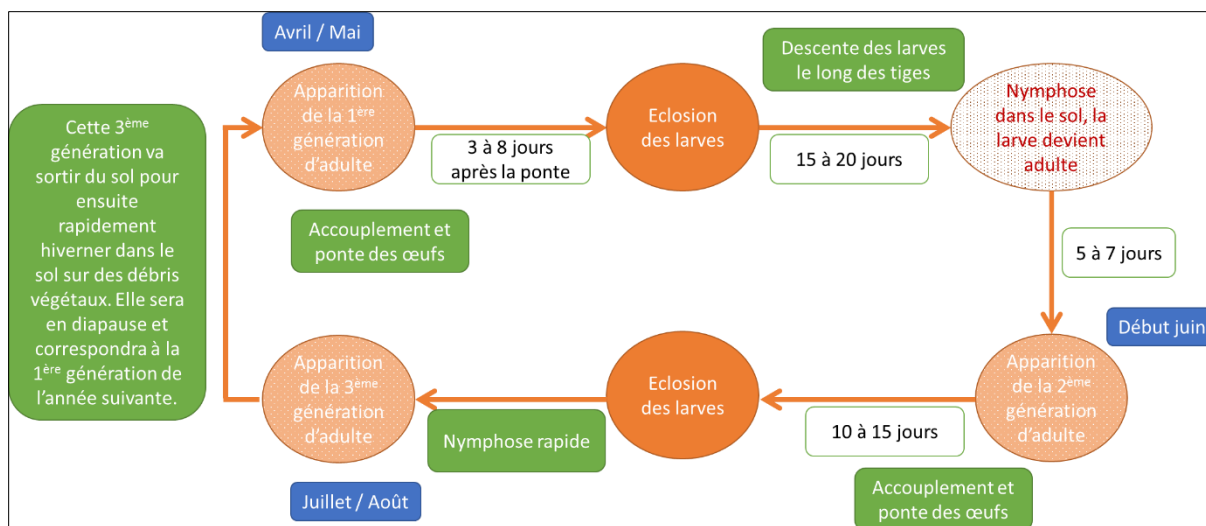
La loi pour la reconquête de la biodiversité adoptée le 08 août 2016, a entériné l'interdiction des néonicotinoïdes pour l'agriculture française depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2018. Les néonicotinoïdes en asperge, étaient homologués sur deux usages : "Asperge\*Trt Part.Aer.\* pucerons" et "Asperge\*Trt Part.Aer.\*Coléoptères phytophages", dont le ravageur cible est le criocère de l'asperge (*Crioceris asparagi*). Ce dernier est considéré comme le ravageur majeur en asperge en Nouvelle Aquitaine, première région productrice de ce légume en France avec 31% de la production française (Source : Agreste 2017) mais aussi dans les autres régions productrices à l'exception du Sud Est. En 2016, 2017 et 2018, le bilan sanitaire Asperge Aquitaine (BSV 2016 n°17, BSV 2017 n°16, BSV 2018 n°18) indiquait une présence généralisée du ravageur sur les parcelles, avec par endroit une intensité si forte qu'elle s'accompagne d'une incidence économique pour les producteurs.

Le dernier BSV (n°07 du 20/06/2019) rapporte une présence du ravageur sur 90% des surfaces observées, avec des dégâts irréversibles de larves sur parcelles.

Le cycle de l'asperge comprend trois phases : une phase végétative à l'été de l'année N, au cours de laquelle la plante constitue des réserves glucidiques grâce à la photosynthèse. Pendant l'hiver qui suit, la végétation disparaît et les réserves sont stockées dans le système racinaire. Puis, au printemps de l'année N+1, la plante mobilise ces réserves racinaires pour produire des turions correspondant à la partie récoltée et consommée.

Les principaux dégâts sont dus aux larves qui rongent et détruisent pendant la phase végétative toutes les ramifications vertes des turions réduisant considérablement ou totalement toute possibilité d'assimilation chlorophyllienne, clé de voûte de la mise en réserve et du potentiel de rendement de la récolte suivante.

Le stade de conservation du criocère, d'une année sur l'autre, est l'adulte. Au printemps, ils émergent, s'accouplent et pondent des œufs. Ces derniers deviennent des larves dans les 3 à 8 jours suivant la ponte. Pendant 10 à 15 jours selon les conditions climatiques, les larves se nourrissent des cladodes et de l'épiderme de la plante, provoquant le dessèchement des rameaux avant de se laisser tomber au sol et former des pupes qui se transforment en adulte 5 à 7 jours après. Il peut y avoir deux à trois générations par an. La dernière génération d'adulte entre en diapause jusqu'au printemps suivant (Morrison & Szendrei – 2014).



Chaque femelle va pondre une centaine d'œufs, à une fréquence de 5 à 10 par jour.

Suite au retrait des néonicotinoïdes, les produits appartenant à la famille des pyréthriinoïdes sont les seuls produits homologués contre les coléoptères phytophages de l'asperge, limitant la lutte à un seul mode d'action, situation entraînant généralement des résistances comme le montrent de nombreux cas déjà répertoriés en France (mélégèthes, altises, charançon, pyrale, ...). Par ailleurs une augmentation de l'Indice de Fréquence de Traitement est également à craindre, à cause de la moindre efficacité et l'absence de systémie de ces substances.

A la suite de l'homologation en 2013 des néonicotinoïdes, plus efficaces, une réduction du nombre de traitements insecticides avait été enregistrée, passant, selon la pression des ravageurs, d'une fourchette annuelle de 4 à 8 traitements/an à une fourchette de 2 à 3 traitements/an. En effet les pontes échelonnées entraînent la présence de tous les stades larvaires sur les aspergeraies à un instant donné. Or les solutions de lutte chimique disponibles actuellement ne sont efficaces que sur les très jeunes stades larvaires contrairement au néonicotinoïdes. La campagne de protection 2019 contre *Crioceris asparagi* n'est pas encore achevée mais on constate déjà une nécessité de renouvellement de la protection tous les 10 jours pour gérer les éclosions échelonnées.

Avant septembre 2018 en asperge, l'IFT insecticide représentait environ 20% de l'IFT total, l'IFT insecticides devrait au minimum doubler en 2019 (estimation Invenio), augmentation en contradiction avec les objectifs du plan Ecophyto II. Trouver rapidement des alternatives durables et efficaces aux néonicotinoïdes et aux pyréthriinoïdes, avec des molécules ayant un meilleur profil toxicologique et environnemental et/ou avec des méthodes alternatives est donc un enjeu important tant pour les producteurs d'asperges que pour les acteurs du plan Ecophyto II, ou encore pour les consommateurs.

## OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU PROJET

Trouver des solutions alternatives aux néonicotinoïdes pour gérer les populations de criocères en asperge.

Dans un premier temps, une étude bibliographique a été réalisée pour mieux comprendre le ravageur et son cycle, et identifier dans un second temps les moyens de lutte à



étudier/évaluer dans la suite du projet incluant la mise en place de deux essais en plein champ.

Un essai factoriel pour évaluer l'efficacité de plusieurs produits (dont des produits de biocontrôle) contre le criocère de l'asperge.

Un essai stratégie pour étudier la combinaison de leviers.

- Premier levier : mise en place d'une barrière physique contre le ravageur : utilisation de filet insect proof.
- Second levier : le ravageur réalise une partie de son cycle dans le sol, en installant des filets insect proof on souhaite interdire l'entrée du ravageur mais également interdire sa sortie des parcelles, si ces derniers émergent au pied des asperges. Un champignon du sol a été appliqué pour parasiter les nymphes dans le sol et des pièges d'émergence ont été positionnés pour évaluer l'efficacité du champignon.

L'analyse bibliographique n'a pas permis de déterminer où se déroule la phase d'hivernation du ravageur sous forme adulte. En effet nous savons que la 3<sup>ème</sup> génération année n va sortir du sol pour ensuite rapidement hiverner dans le sol sur des débris végétaux. Elle sera en diapause et correspondra à la 1<sup>ère</sup> génération de l'année n+1. Cependant, il y a très peu d'information sur le lieu de cette hibernation : dans la parcelle, à proximité ou à une grande distance de celle-ci. Les pièges d'émergence ont également été installés pour répondre à cette question.

Suite à cette l'étude bibliographique, il était prévu de retenir les leviers les plus pertinents, de tester leur efficacité individuellement au champ puis de les combiner pour être en mesure de proposer aux producteurs une stratégie de lutte sans néonicotinoïdes, tout en limitant les pyréthriinoïdes. Cependant le projet était initialement prévu sur deux ans. Suite à la réduction de la durée du projet à un an à la demande du finaceur, les leviers combinés évalués non pas été testés individuellement au préalable (plus de précisions dans le paragraphe ci-dessous).

### **QUELQUES ÉLÉMENTS DE MÉTHODOLOGIE (ET ÉVENTUELLES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES)**

Lors du dépôt initial, le projet devait durer deux ans et ainsi permettre en 1<sup>ère</sup> année de tester plusieurs solutions au champ, puis de combiner les solutions les plus pertinentes dans un essai stratégie en 2<sup>nde</sup> année du projet. Il nous a été demandé de réduire le projet à un an. Connaissant le cycle du ravageur cible (il y a 3 générations d'adulte par an de criocère), nous avons donc décider de procéder à la mise en place de deux essais :

- un essai factoriel en micro-parcelles sur la deuxième / première génération du ravageur avec les différentes solutions identifiées par la bibliographie,
- un essai stratégie en micro-parcelles sur la deuxième génération avec les solutions ayant montrées les meilleurs résultats d'efficacité sur la première génération.

Cependant après des échanges avec Gregory ROY, l'ingénieur CTIFL asperge, il est apparu risqué d'attendre la génération suivante pour mettre en place l'essai stratégie. En effet, pour permettre l'évaluation d'une efficacité, le niveau de présence du ravageur doit être suffisant et homogène.

Les deux essais ont donc été mis en place sur la même génération, en juin.

Méthodologie essai factoriel

- Blocs de FISHER, 4 répétitions, témoins non traités inclus dans la randomisation, parcelle élémentaire 10 m x 2,5 m.
- Modalités mises en place, une application a été réalisée à l'apparition des premières larves (soit le 15/06/2019).

Modalité	Nom du traitement	Formulation	Composition	Dose	Unité
1	Témoin Non Traité (TNT)	-	-	-	-
2	ALTACOR	WG	Chlorantraniliprole	0,1	kg/ha
3	SUCCESS 4	SC	Spinosad	0,2	L/ha
4*	PREV'AM	SL	Huile d'orange douce	8	L/ha
5	SUPREME 20 SG	SG	Acetamipride	0,25	kg/ha
6*	FLIPPER	EW	Acide gras	2	% v/v
* Produit de biocontrôle					
Non homologué			Homologué ou dérogation en 2018		

- Comptage du nombre total de larves (vivantes et mortes) sur 6 tiges d'asperge (identifiées au préalable avec des étiquettes) sur le rang en excluant le 1er et le dernier mètre linéaire.
- Fréquence de notation : Avant application puis à 1-3 jours et 7-9 jours après traitement.

Méthodologie essai stratégie

- Blocs non randomisés, 4 répétitions, témoins non traités exclus dans la randomisation, parcelle élémentaire 10 m x 2,5 m.
- 3 modalités mises en place : Témoin non traité sans filet, Témoin non traité avec filet et NoFly avec filet.
- Comptage du nombre total de larves (vivantes et mortes) et d'adultes sous chaque filet.
- Fréquence de notation : 1 fois par semaine pendant 6 semaines.
- Détermination des espèces présentes dans les pièges d'émergence.



Photographie 1 : Installation des tasseaux et des pièges d'émergence (à gauche), et des filets (à droite) Invenio.

## RÉSULTATS OBTENUS

L'essai factoriel a permis d'évaluer les efficacités de produit d'une part n'appartenant pas à la famille chimique des pyréthriinoïdes :

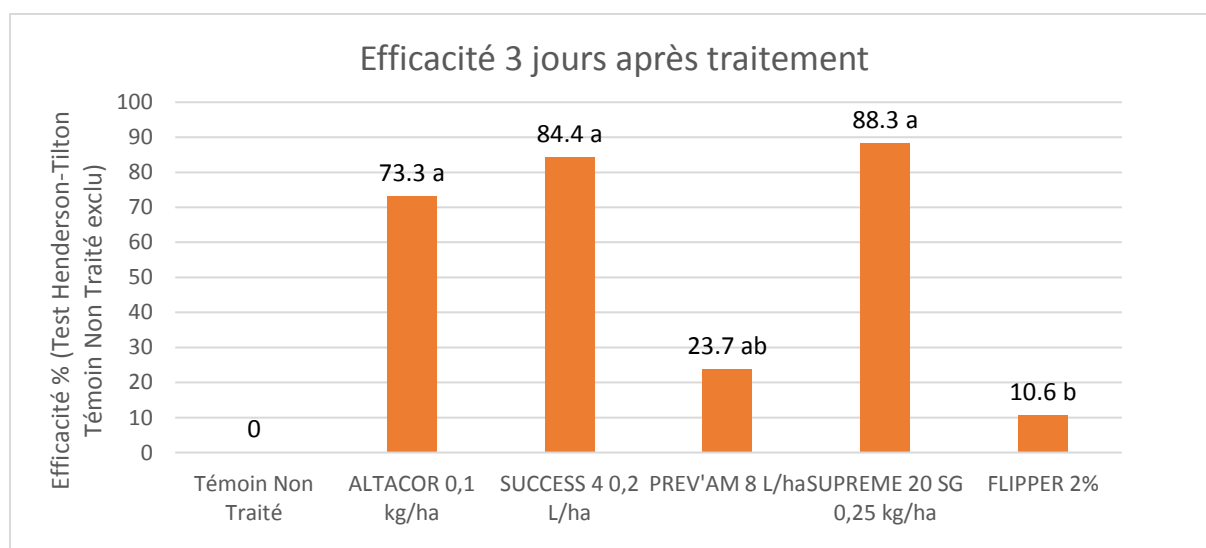
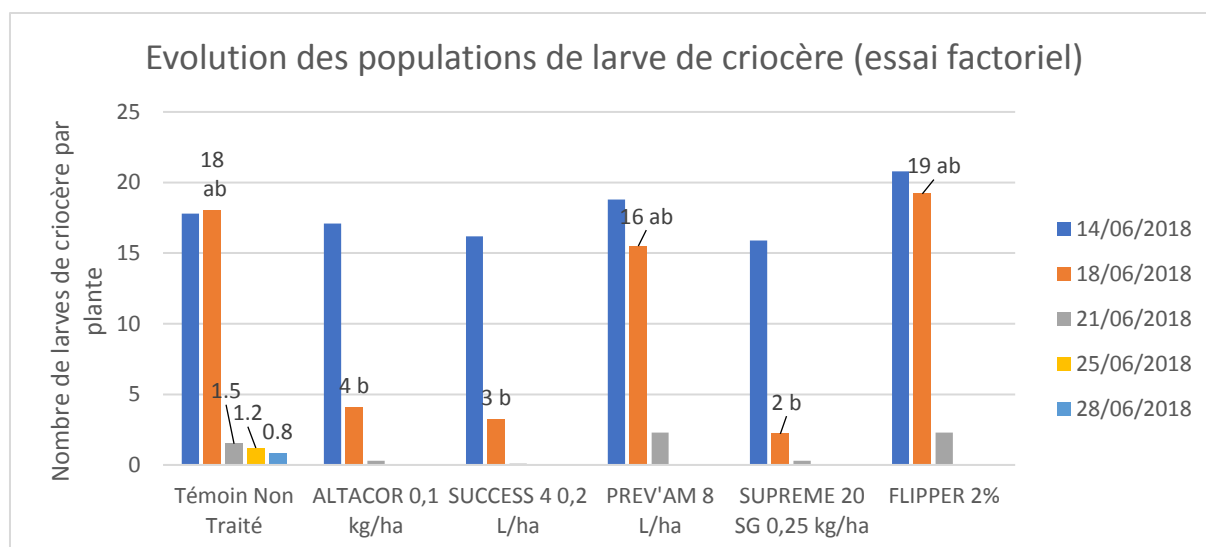
- Altacor (Chlorantraniliprole),
- Success 4 (spinosad), également autorisé en agriculture biologique

et d'autre part figurant dans la liste des produits de biocontrôle, offrant la possibilité d'une homologation plus rapide et d'être non comptabilisé dans le calcul des Indices de Fréquence de Traitement (IFT) :

- Prev'am (huile essentielle d'orange)
- et Flipper (acides gras C7-C20 sels de potassium).

La référence chimique utilisée était : Supreme 20 SG (Acetamiprid).

Dans les conditions de l'essai, Altacor et Success 4 ont présenté des efficacités équivalentes à la référence, permettant de réduire d'un facteur 4 à 6 le nombre de larves présentes en moyenne par tige (cf. graphique ci-dessous).



L'essai stratégie alternative mettait en œuvre deux leviers.

### Une barrière physique contre le ravageur, utilisation de filet insect proof

Beaucoup de freins existent pour une transposition de ce type de dispositif en production :

- Coût élevé d'installation et de mise en place (main d'œuvre),
- Structure difficile à intégrer dans le contexte actuel des plantations d'asperge, anticiper le dispositif lors des opérations avant plantation. En effet aucun support fixe n'est présent au sein de la parcelle (si l'on compare au verger et au système de filet contre le carpocapse notamment),
- Ce type de structure compliquera les opérations culturales (réalisation des buttes, paillage, récolte) par la présence d'obstacles (piquets) sur les rangs,
- Compte tenu, du cycle de l'asperge : période à risque du criocère en été, le filet doit être présent dès l'arrêt de la récolte (avril-juin) jusqu'en août en continu, ce qui implique une structure pour supporter le filet autorisant tous les passages d'outils,
- Ce dispositif est incompatible avec le système d'irrigation par aspersion présent sur 80% des aspergeraies dans les Landes.
- Le ravageur investit immédiatement la parcelle suite à l'arrêt de récolte. La mise en place des filets doit donc intervenir quasiment simultanément à la dépose des plastiques qui recouvrent la butte en récolte. Sinon le risque est de piéger le ravageur sous le filet.

### L'application d'un champignon entomopathogène du sol *Paecilomyces fumosoroseus* (NoFly) couplée à la mise en place de pièges d'émergence

Les pièges d'émergence installés sur la parcelle n'ont permis de piéger qu'un seul et unique criocère. Ce premier résultat permet une validation très partielle du dispositif de piège (surface à augmenter, ...). Néanmoins il reste difficile de conclure sur l'efficacité du NoFly et sur le déroulement du cycle du ravageur.

## **IMPLICATIONS PRATIQUES, RECOMMANDATIONS, RÉALISATIONS PRATIQUES, VALORISATION**

- Implications pratiques :
  - Meilleure compréhension du cycle du ravageur.
  - Appréciation des contraintes de mise en œuvre de la lutte physique.
  - Mise en évidence de deux spécialités présentant une efficacité équivalente aux néonicotinoïdes,
  
- Recommandations et limites éventuelles :
  - Coûts et investissements nécessaires pour la mise en place de filet insect proof.
  - Filet insect proof : solution inadaptée pour l'irrigation en aspersion.
  - Déposer un dossier d'extension d'usage pour les deux spécialités présentant une efficacité.
  
- Réalisations pratiques et valorisation :
  - Communication orale des résultats obtenus au cours de réunions techniques de restitution des résultats d'expérimentation auprès des producteurs,
  - Diffusion d'un bulletin technique en mars 2019 présentant une partie des résultats.

**PARTENARIATS MIS EN PLACE, PROJETÉS, ENVISAGÉS**

Gregory ROY, l'ingénieur CTIFL asperge, pour son expertise dans la conduite d'essai sur le criocère de l'asperge.

Des échanges avec des entomologistes ont été réalisés : Jean-David Chapelin-Viscardi du laboratoire d'éco-entomologie basé à Orléans et Raphaël Rouzes d'Entomo Remedium, pour mieux comprendre le cycle du ravageur, ses prédateurs potentiels et l'analyse des pièges.

Un contact a été pris avec Simon Fellous, du collectif TIS (Technique de l'Insecte Stérile) pour étudier la faisabilité de la technique sur le criocère de l'asperge.

**POUR EN SAVOIR PLUS (QUELQUES RÉFÉRENCES)**

ADAM D., Stengel B. (1999) L'asperge. Ctifl.

BALACHOWSKY A., MESNIL L. (1936) – Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Paris. 1411-1413.

BONNEMAISON L. (1962) – Les ennemis des animaux des plantes cultivées et des forêts. Sep. Paris, II, 83-86.

COUTIN R. (1969) – Deux dangereux ennemis de l'asperge – PHM Revue Hortic. 6047-6051.

LEQUET A. <https://www.insectes-net.fr/asparagi/aspara1.htm>

MAILLOUX G., VUJANOVIC V., HAMEL C. (2004) – Identification rapide des insectes auxiliaires dans les aspergeraies du Québec. IRDA, Institut de Recherche et de Développement en Agroenvironnement.

MONET Y., CAUQUIS F. ; THIBAUT J., ADAM D. (1999) – Asperge le défi de la qualité – CTIFL – SPV – CEHM - SELT.

ROY G. (2009) – Les criocères de l'asperge – Infos Ctifl n°254. 2-6.

**Liste des opérations de valorisation issues du contrat (articles de valorisation, participations à des colloques, enseignement et formation, communication, expertises...)**

<b>PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES</b>	
Publications scientifiques parues	/
Publications scientifiques à paraître	/
Publications scientifiques prévues	/
<b>COLLOQUES</b>	
Participations passées à des colloques	/
Participations futures à des colloques	/
<b>THÈSES</b>	
Thèses passées	/
Thèses en cours	/
<b>ARTICLES DE VALORISATION-VULGARISATION</b>	
Articles de valorisation parus :	Bulletin technique Asperge n°07 Mars 2019
Articles de valorisation à paraître	Invenio infos : Mieux connaître son ennemi
Articles de valorisation prévus	/
<b>AUTRES ACTIONS VERS LES MÉDIAS</b>	
Actions vers les médias (interviews...) effectuées	/
Actions vers les médias prévues	/
<b>ENSEIGNEMENT - FORMATION</b>	
Enseignements/formations dispensés	/
Enseignements/formations prévus	/
<b>EXPERTISES</b>	
Expertises menées	/
Expertises en cours	/
Expertises prévues	/
<b>MÉTHODOLOGIES (GUIDES...)</b>	
Méthodologies produites	Protocole / Fabrication de pièges d'urgence
Méthodologies en cours d'élaboration	/
Méthodologies prévues	/
<b>AUTRES</b>	
Précisez...	Communication orale des résultats obtenus : Groupe de Travail National (25/09/2018) et Régional (23/10/2018) Réunions techniques auprès des producteurs (11/12/2018 et 06/02/2019).

# RÉSUMÉS

En français

---

## RÉSUMÉ COURT

(environ 5 lignes)

La loi pour la reconquête de la biodiversité a entériné l'interdiction des néonicotinoïdes depuis septembre 2018. En culture d'asperge, la lutte contre le Criocère, ravageur des parties aériennes, reposait sur l'acétamipride et le thiaclopride, plus efficaces que les pyréthri-noïdes utilisés jusqu'alors, diversifiant les modes d'action et évitant l'apparition de résistances. A partir d'une étude bibliographique, différents moyens de lutte contre ce ravageur ont été évalués en vue de les combiner pour proposer, aux producteurs une stratégie de lutte globale sans néonicotinoïdes et en limitant les pyréthri-noïdes. A l'issue de l'année d'expérimentation, deux matières actives ont été identifiées avec des efficacités équivalentes à la référence et nous avons pu appréhender les difficultés de mise en place d'une méthode de lutte alternative physique avec utilisation de filet insect proof.

## RÉSUMÉ LONG

**2 pages reprenant les rubriques de la synthèse – A mettre à jour par rapport à votre projet initial**

### Contexte

La loi pour la reconquête de la biodiversité a entériné l'interdiction des néonicotinoïdes à partir du 1<sup>er</sup> septembre 2018. En culture d'asperge, la lutte contre le criocère (*Crioceris asparagi*), ravageur majoritaire des parties aériennes, reposait sur l'acétamipride et le thiaclopride, plus efficaces que les pyréthriinoïdes utilisés jusqu'alors, diversifiant les modes d'action et évitant l'apparition de résistances. Le stade larvaire est le plus vorace, en se nourrissant des tissus photosynthétiques de la plante, la mise en réserve par la plante est réduite et met en péril le potentiel de rendement et la pérennité de la plantation.

### Objectifs

A partir d'une étude bibliographique différents moyens de lutte contre ce ravageur ont été identifiés (prophylaxie, lutte physique, produits de biocontrôle, autres familles chimiques). Parmi ces moyens, les plus pertinents (compte tenu de la durée du projet) ont été retenus et leur efficacité évaluée au champ.

### Méthodologie

Lors du dépôt initial, le projet devait durer deux ans et ainsi permettre en 1<sup>ère</sup> année de tester individuellement plusieurs solutions au champ, puis de combiner les solutions les plus pertinentes dans un essai stratégie en 2<sup>nde</sup> année du projet. Il nous a été demandé de réduire le projet à un an. Connaissant le cycle du ravageur cible (il y a 3 générations d'adulte par an de criocère), nous avons donc dans un premier temps décidé de procéder à la mise en place de deux essais :

- un essai factoriel en micro-parcelles sur une première génération du ravageur avec les différentes solutions identifiées par la bibliographie,
- un essai stratégie en micro-parcelles sur la génération suivante avec les solutions ayant montrées les meilleurs résultats d'efficacité sur la première génération.

Cependant après des échanges avec Gregory ROY, l'ingénieur CTIFL asperge, il est apparu risqué d'attendre la génération suivante pour mettre en place l'essai stratégie. En effet, pour permettre l'évaluation d'une efficacité, le niveau de présence du ravageur doit être suffisant et homogène.

Les deux essais ont donc été mis en place sur la même génération, en juin. L'essai stratégie n'a donc pas pu être alimenté par les résultats de l'essai factoriel.

### Principaux résultats obtenus

L'essai factoriel a permis d'évaluer les efficacités de produits, d'une part n'appartenant pas à la famille chimique des pyréthriinoïdes :

- Altacor (Chlorantraniliprole),
- Success 4 (spinosad), également autorisé en agriculture biologique ;

et d'autre part figurant dans la liste des produits de biocontrôle, offrant la possibilité d'une homologation plus rapide et leur non comptabilisation dans le calcul des Indices de Fréquence de Traitement (IFT) :

- Prev'am (huile essentielle d'orange)
- et Flipper (acides gras C7-C20 sels de potassium).

La référence chimique utilisée était : Supreme 20 SG (Acetamiprid).



## CRIOCERIS

Dans les conditions de l'essai, Altacor et Success 4 ont présenté des efficacités équivalentes à la référence, permettant de réduire d'un facteur 4 à 6 le nombre de larves présentes en moyenne par tige.

L'essai stratégie alternative mettait en œuvre deux leviers :

- une barrière physique contre le ravageur : utilisation de filet insect proof.
- l'application d'un champignon entomopathogène du sol *Paecilomyces fumosoroseus* (NoFly). Le criocère de l'asperge réalise une partie de son cycle dans le sol, en installant des filets insect proof on souhaite interdire l'entrée du ravageur mais on interdit également sa sortie des parcelles, si ces derniers émergent au pied des asperges. Un champignon du sol a été appliqué pour parasiter les nymphes dans le sol et des pièges d'émergence ont été positionnés pour évaluer l'efficacité du champignon.

Nous avons pu appréhender les difficultés de mise en place à grande échelle d'un tel dispositif. La transposition d'un dispositif insect proof semble incompatible avec les conditions de production. Par exemple, le ravageur est présent dès la sortie des premiers turions et jusqu'au mois d'août, ce qui nécessite une présence des filets sur toute la période estivale. Ce dispositif est incompatible avec le système d'irrigation par aspersion présent sur 80% des aspergeraies en Nouvelle Aquitaine.

Les pièges d'émergence installés sur la parcelle ont permis de piéger un seul et unique criocère. Ce premier résultat permet une validation très partielle du dispositif de piège (surface à augmenter ...). Néanmoins il reste difficile de conclure sur l'efficacité du NoFly et sur le déroulement du cycle du ravageur.

### **Sorties opérationnelles pour décideurs, applications éventuelles**

- Meilleure compréhension du cycle du ravageur.
- Appréciation des contraintes de mise en œuvre de la lutte physique,
- Mise en évidence de deux spécialités présentant une efficacité équivalente aux néonicotinoïdes,

### **Recommandations**

- Déposer un dossier d'extension d'usage pour les deux spécialités présentant des efficacités intéressantes.

### **MOTS-CLÉS**

Asperge, *Crioceris asparagi*, Filet insect proof, pièges d'émergence, produits de biocontrôle, insecticides.

---

**ABSTRACT**

***2 pages based on the headings of the synthesis:***

**Context**

The law on the recovery of biodiversity ratified the prohibition of neonicotinoids from 1<sup>st</sup> September 2018. In cultivation of asparagus, control of *Crioceris asparagi*, a major pest of the aerial plant parts, was based on acetamiprid and thiacloprid, more effective than pyrethroids used until then, diversifying modes of action and avoiding resistance phenomenon. The larval stage is the most voracious, feeding on the photosynthetic tissues of the plant, storage by the plant is reduced and at risk of the potential yield and sustainability of the plantation.

**Objectives**

From a bibliographical study different means of fight against this pest have been identified (prophylaxis, physical fight, biocontrol products, other chemical families). Among these means, most relevant of them (considering the duration of the project) were retained, and tested to assess their effectiveness in the field.

**Methodology**

During the initial submission, the project was supposed to last two years and therefore allow in the first year to individually test several solutions in the field, then to combine the most relevant solutions in a strategy test in the second year of the project. We have been asked to reduce the project's duration to one year. Knowing the cycle of the target pest (there are 3 generations of adults per year), we first decided to proceed with the implementation of two trials:

- a micro-plots factorial test on a first generation of the pest with the different solutions identified by the bibliography,
- a micro-plots strategy test on the next generation with the solutions with the best results of efficiency throughout the first generation.

However, after exchanges with Gregory ROY, the CTIFL asparagus engineer, it appeared risky to wait the next generation to set up the test strategy. Indeed, in order to enable the evaluation of an effectiveness, the level of presence of the pest must be sufficient and homogeneous.

Both tests were set up on the same generation in June. The strategy test could not be fed by the results of the factorial test.

**Main results**

The factorial test evaluated the product efficiencies, on the one hand, products that do not belong to the chemical family of pyrethroids:

- Altacor (Chlorantraniliprole),
- Success 4 (spinosad), also authorized in organic farming;

and on the other hand, products appearing in the list of biocontrol products, offering the possibility of faster registration and being not taken into account in the calculation of Frequency of Treatment Indices (FTI):

- Prev'am (orange essential oil)

## CRIOCERIS

- and Flipper (C7-C20 fatty acids potassium salts).

The chemical reference was: Supreme 20 SG (Acetamiprid).

Under the conditions of the trial, Altacor and Success 4 showed equivalent efficiencies in comparison with the reference, enabling the reduction by a factor of 4 to 6 the number of larvae found on average per stem.

The alternative strategy implemented two levers:

- a physical barrier against the pest : use of insect proof net.
- the application of a soil entomopathogenic fungus *Paecilomyces fumosoroseus* (NoFly). *Crioceris asparagi* spends a part of its cycle in the soil. By installing insect proof nets a risk was to lock up pests inside the net, if the pest emerges at the foot of the asparagus. A soil fungus was applied to parasitize the nymphs in the soil and emergence traps were positioned to evaluate the effectiveness of the fungus.

We were able to understand the difficulties of setting up such a device. The transposition of an insect proof device seems incompatible with the conditions of production. For example, the pest is present from the exit of the first spears until August, which requires the installation of the nets during the entire summer period. This device is incompatible with the sprinkler irrigation system which is used on 80% of asparagus field in Nouvelle Aquitaine region.

The emergence traps installed on the plot have only trapped one single pest. This first result enables a first validation of the trap device. Nevertheless, it remains difficult to conclude on the effectiveness of NoFly and on the progress of the pest cycle.

### **Applications for public policies**

- Better understanding of the pest cycle.
- Assessment of the constraints of a physical fight implementation.
- Determination of two specialties as efficient as neonicotinoids.

### **Recommendations**

- To submit a file of extension of use for the two specialties presenting interesting efficiencies.

### **KEY WORDS**

Asparagus, *Crioceris asparagi*, insect proof net, emergence traps, biocontrol products, insecticides.

## **RAPPORT SCIENTIFIQUE**

*Dans le rapport scientifique, nous vous prions de fournir des éléments méthodologiques présentés succinctement et clairement afin de pouvoir avoir une vision des limites des résultats*

**(Environ 10 pages, hors annexes)**

**Titre du projet**

**Nom du Programme**

**Nom du responsable scientifique du projet**  
**Noms des autres partenaires scientifiques bénéficiaires**

**Note importante**

---

*Cette partie peut être rendue sous forme non modifiable (fichier pdf de préférence).  
Son format est laissé à la libre appréciation de ses rédacteurs.*

## **ANNEXE : TEXTES DES PUBLICATIONS**

*Cette partie peut être rendue sous forme non modifiable (fichier pdf de préférence).*

*Son format est laissé à la libre appréciation de ses rédacteurs.*

### **PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES PARUES**

*Merci de joindre des tirés à part, et d'indiquer les restrictions éventuelles en termes de droits de reproduction (notamment sur le site Internet du MTES). Notez que ce rapport pourra être mis en ligne sur le site Internet du MTES.*

### **PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES À PARAÎTRE**

### **PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES PRÉVUES**

## **ANNEXE : PARTIE CONFIDENTIELLE**

*Vous pouvez insérer ici toute information ou résultat qui revêt une part de confidentialité.*

*Merci de préciser le degré de confidentialité de ces données.*

*Nous vous recommandons de préciser dans la partie non confidentielle l'existence de ces données confidentielles et d'expliquer la raison de leur confidentialité.*

*Cette partie ne sera pas diffusée sur le site Internet du Ministère.*

*Cette partie peut être rendue sous forme non modifiable (fichier pdf de préférence).*

*Son format est laissé à la libre appréciation de ses rédacteurs.*