



GESTION DE PUCERONS CENDRÉS AVEC DES AUXILLIAIRES

Julie CADOT, Julia Crombez, Nadia TOUNSI



Rappels sur le puceron cendré

- Un des principaux ravageurs du pommier.

- 20 à 30 % de dégâts et jusqu'à 80% lorsque les populations ne sont pas contrôlées.

- **Dispose d'une capacité d'alternier reproduction sexuée et clonale = pouvoir multiplicateur et donc une plus grande chance de survie.**

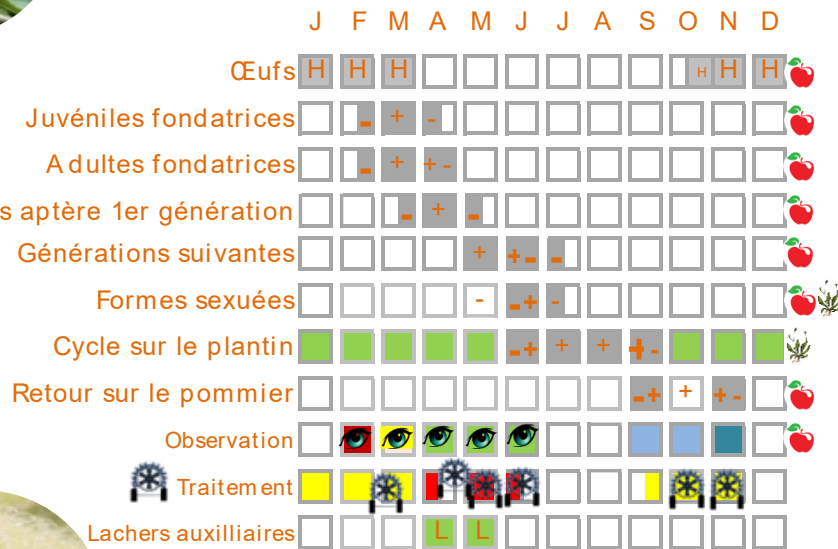
- Forme ailée permet une grande capacité de dispersion, très utile à la survie des populations

- **Colonisation précoce avec un nombre de génération de «3 à 7 générations sur le pommier »**

- Éclosion des œufs d'hiver : 148°C base 4,5°C à partir du 1^{er} janvier.
- A partir de la 3^{ème} génération,
- Se développe dès 4,8°C; conditions optimales de températures entre 14 et 18°C
- apparition des fondatrice ailées.



Cycle de vie du puceron cendré



ÉTAT DES LIEUX DES SOLUTIONS POUR GÉRER LES PUCERONS CENDRÉS DU POMMIER



Lutte chimique

- Les produits retirés depuis plus de 10 ans : Confidor, Supreme, calypso, Dantop, Actara, Pyréthriinoïdes, Endosulfan ...
- Ceux qui restent : les huiles, les argiles, les pyréthriinoïdes (jusqu'à quand ?), Teppeki, Movento (fin utilisation fin 2025)



Lutte avec des solution PPP homologués AB

Les produits retirés : les pyrèthres, la roténone depuis fin 2009

2016 : 1^{ère} dérogation de l'azadirachtine

Ceux qui restent : les huiles, les argiles,

Les produits en attente d'homologation : le Neemazal et l'Oikos



Méthodes Alternatives

- Bande fleurie (inter-rang, sur le rang, à proximité)
- Pose de réservoir à insecte (forficule, coccinelle, syrpe ...)
- Stratégie automnale : barrière physique, défoliation
- 2020 : OAD Rimpro
- Lutte biologique



CONTEXTE

- Puceron cendré : un des principaux ravageurs du pommier
 - Dispose d'une capacité d'alterner reproduction sexuée et clonale = pouvoir multiplicateur et donc une plus grande chance de survie.
 - Forme ailée permet une grande capacité de dispersion, très utile à la survie des populations.
 - L'alternance entre l'hôte primaire et secondaire, sa précocité ainsi que son développement sur les boutons floraux complexifient la lutte contre ce puceron.
- Impact économique très important en cas de pression non maîtrisée
 - Jusqu'à 30% de perte de fruits si stratégie mal maîtrisée
- La lutte contre ce ravageur devient difficile si on utilise **que** le levier phytosanitaire (multiplication du nombre d'intervention, risque de résistance, baisse de l'efficacité...)
 - les pommiers sont traités par des insecticides de manière préventive, avant que les pucerons ne colonisent les vergers de mars à mai



LES LACHERS D'AUXILIAIRES → choix de 3 producteurs DEPHY Pommes PAYS DE LOIRE

- Lutte biologique
 - Méthode qui repose sur la descendance des individus lâchés qui devra contrôler le ravageur ciblé en colonisant la culture
- Évolution de la réglementation pollinisateur 2022, devenue plus restrictif
 - Pas d'insecticides pendant la floraison
 - Pas de traitement sur les cultures adjacentes en cas de floraison sauf si fauchage au préalable.
- Peut-être complémentaire à la gestion automnale des pucerons cendrés



En lien avec les objectifs des producteurs DEPHY Pommes Pays de Loire
(Baisse des insecticides)



POURQUOI LE CHOIX DES LACHERS D'AUXILLIAIRES

Chrysope lucasina

- Stade du ravageur : œuf,
- Moyen du lâcher : pulvérisation avec le Pulzor : appareil à dos développé par 
- 1 seul lâcher en saison,

Les auxiliaires non retenus sont les syrphes, hyménoptères (aphélinus et aphidus), forficules et cécidomyies prédatrices et la chrysope carnea.

- Coût/ha élevé,
- Chronophage en termes de mise en place,
- Pas disponible à la vente,



Fournisseur des œufs



49130 Les Ponts de Cé

ZENNOR®

gestion du puceron cendré avec des auxiliaires

CYCLE CHRYSOPTE LUCASINA

Adulte femelle

Bien nourrie peut pondre 50œufs/jour, pendant 1 mois. Pas d'activité en dessous de 10°C.



Œuf

L'incubation dure de 3 à 6 jours



2 à 3 générations/an

Passage de l'œuf à l'adulte, le cycle peut durer :

- à 16°C ➔ 69 jours
- à 21°C ➔ 35 jours
- à 28°C ➔ 25 jours
- **35°C = mortalité**

3 stades larvaires

- Les 2 stades les plus actifs sont les stade L1 et L2, le stade L3 tisse un cocon blanc en préparation de sa nymphose.
- Si la température est inférieure à 10°C, le développement est stoppé. Consommation d'une larve de chrysope : 40 larves de puceron/jour soit jusqu'à 500 larves selon la durée du cycle.



Nymphose

Durée 14 jours



DISPOSITIF DE L'ESSAI GRANDE PARCELLE



- 3 sites d'essais « grande parcelle »
- 2 vergers PFI (dont un verger 3^{ème} feuille), et 1 verger AB
- Choix variétal : gala, jazz, belchard
- Variétés sensibles aux pucerons cendrés
- Repérage des foyers avant traitement avec le PULZOR de chez IFTECH avec ruban de chantier.
- Matériel de pulvérisation : PULZOR = matériel développé par IFTECH prévu pour traiter des petites surfaces et cultures basses.

Pour chaque site : 15 000 œufs ➔ ZENNOR (fiche technique en annexe)



Pour chaque site : 15 000 œufs pulvérisés pour 0,5 ha

- 4 modalités
 - **Témoin** sans pulvérisation d'œufs
 - **Modalité 1** : 2 500 œufs pour 300 arbres soit 8 œufs/ arbre
 - **Modalité 2** : 5 000 œufs pour 300 arbres soit 16 œufs/ arbre
 - **Modalité 3** : 7 500 œufs pour 300 arbres soit 25 œufs/ arbre

- Date prévue d'application : E2-F

- Début avril : période de gel, de vent et de pluie.

- Date d'application F2-G à GH du 21 au 25-26 avril 2023

- Commande décalée des œufs de chrysope à cause des températures climatiques

- Remontée des populations dans vergers AB malgré une azadirachtine
 - Dans les vergers PFI, l'application a été réalisé après le traitement MOVENTO, la pression est faible sur les 2 vergers. L'intervention du MOVENTO à réguler la pression. Les foyers ont été maîtrisés



PROTOCOLE DES NOTATIONS

- 1^{ère} notation : 10 à 15 jours après l'application
- 2^{ème} notation : 21 à 25 jours après l'application
- 3^{ème} notation : 35 jours après l'application

- Observation des pousses repérées avant pulvérisation des œufs, et pousses repérées lors des remontées des populations par des rubans de chantier

- Notation de la fréquence et intensité dans les foyers
- Vérification de la présence de larves de chrysope (les larves ont des mœurs nocturnes, difficile de les repérer en journée)



RESULTAT VERGER AB

Seul site où des notations ont pu être réalisées car pression avérée avant application du traitement

- **1^{ère} notation : 10 à 15 jours après l'application,**
 - Augmentation de la fréquence sur toutes les modalités (nb sortie de feuille très importante. Les colonies se sont développées car présence importante d'azote, élément nutritif du puceron qu'il évacue en miellat après ingestion).
 - Le producteur a été obligé de réaliser 3 jours après une azadirachtine. Pression trop forte avec début de dégâts sur fruits.
 - Pas d'observation de larves ou de nymphes
- **2^{ème} notation : 21 à 25 jours après l'application**
- Les foyers se sont déplacés vers les fins de pousses, s'éloignant ainsi des zones de fruits
 - Pas d'observation de larves de chrysope. Observation de 7 nymphes sur 100 foyers de pucerons cendrés

Fin juin, observation d'adultes DE CHRYSOPE. Adultes endogènes de la parcelle ou issus des lâchers ?



CONCLUSION

- **Difficulté de mettre en place ce type d'essai. Essai dépendant des :**
 - Conditions climatiques les nuits ont été très fraîches avec certaines nuits en dessous de 10°C (date décalée à cause du gel, du vent et de la pluie)
 - Anticipation date de livraison et du traitement.
 - Si pulvérisation trop tardive après livraison, risque d'éclosion des œufs dans les fioles
 - **Dose/ha et qualité de pulvérisation**
 - Bon dosage/arbre ?
 - Comment être sûr que les œufs sont bien sur l'arbre ?
 - **Comment évaluer efficacité si traitement réalisé soit juste avant ou juste après ?**
 - **IFTECH est à Angers à proximité des sites d'essais « grandes parcelles ».**
- La société a écouté notre demande et a pu fournir le produit au mieux de sa capacité de production.**



PERSPECTIVE 2023

- **Maintenir le partenariat avec la société IFTECH**
- **Innovation IFTECH et projet R et D**
 - Travail sur de la pulvérisation par drone.
 - Recherche d'un adjuvant qui permettra de faire adhérer les œufs sur le végétal
- **Réseau DEPHY pommes Pays de Loire 2024**
 - Re conduite des essais avec
 - Date de pulvérisation avant fleur quelques jours après les applications soit de TEPPEKI ou d'azadirachtine
 - Augmentation de la dose / arbre ?
 - Choix du site à définir en fonction pression avant fleur.
- **Mise en place de plaque jaune englué pour capturé les adultes de chrysope pour vérifier si les œufs pulvérisés ont donné une nouvelle génération.**



Lutte biologique par conservation – Dephy pomme 82



Lutte biologique par conservation – Dephy pomme 82



OBJECTIFS GÉNÉRAUX



N'avoir que de **variétés résistantes** ou tolérantes à la **tavelure**



Produire de façon la plus **naturelle** possible

OBJECTIFS GLOBAUX DE L'ATELIER DE PRODUCTION



Produire **40T/ha** en moyenne



Produire le plus **naturellement** possible en accord avec le cahier des charges AB



Pas de travail du sol



limiter les **interventions** (le temps passé sur le tracteur...)

OBJECTIFS AGRONOMIQUES



Favoriser au maximum la **régulation** des **ravageurs** (pucerons) par la faune auxiliaire

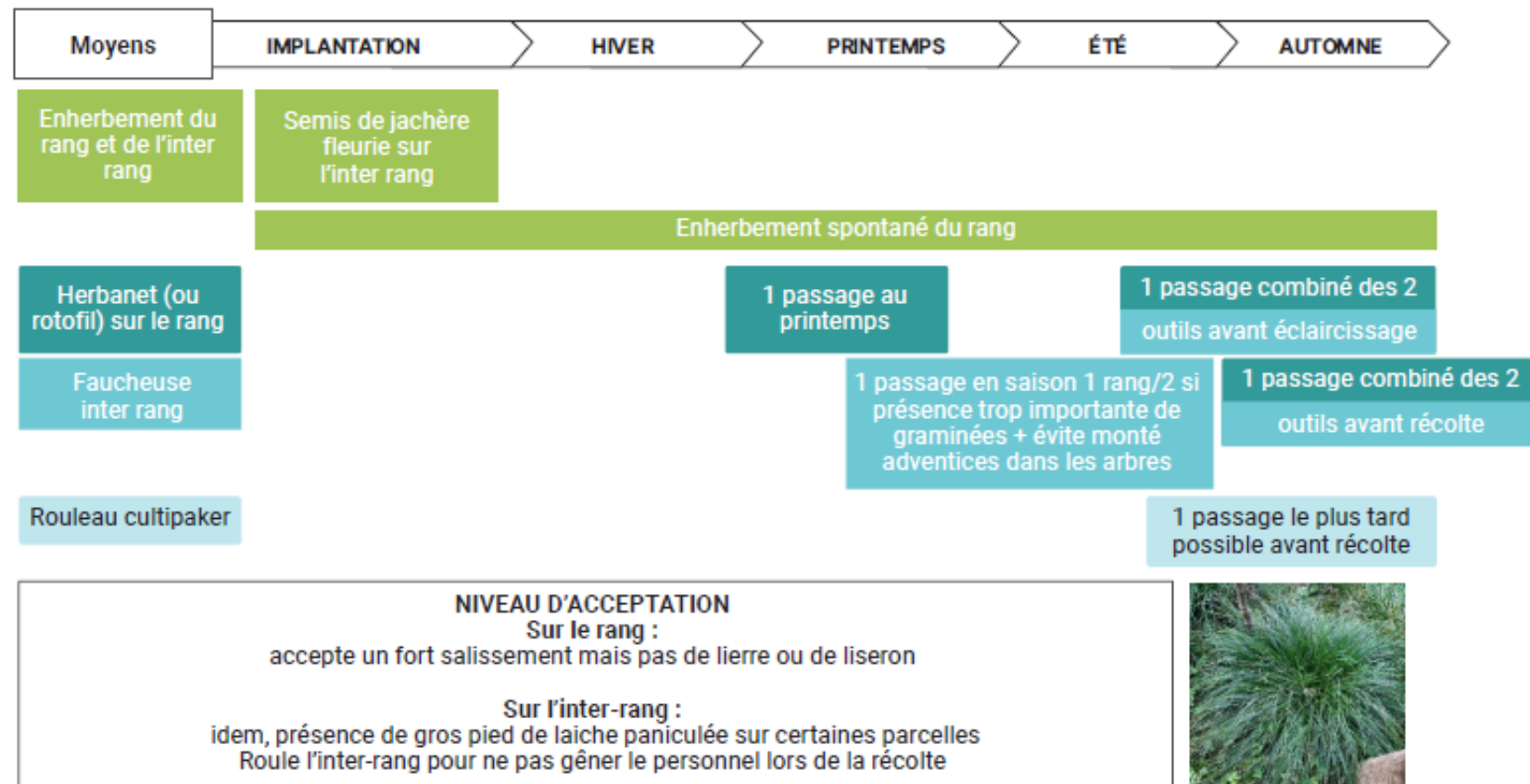


Préserver la **vie** et la **structure du sol**

- Enherbement spontané ou semé de l'inter-rang pour favoriser la biodiversité
- Limitation des tontes et broyages pour avoir des fleurs sur la plus longue période possible
- Jamais de fauche rase (mini 15 à 20 cm)
- Fauche limitée pour ne pas favoriser les graminées

- Pas de travail du sol
- Enherbement du rang et de l'inter-rang pour améliorer la structure du sol
- Pas de labour ni de travail du sol profond avant plantation

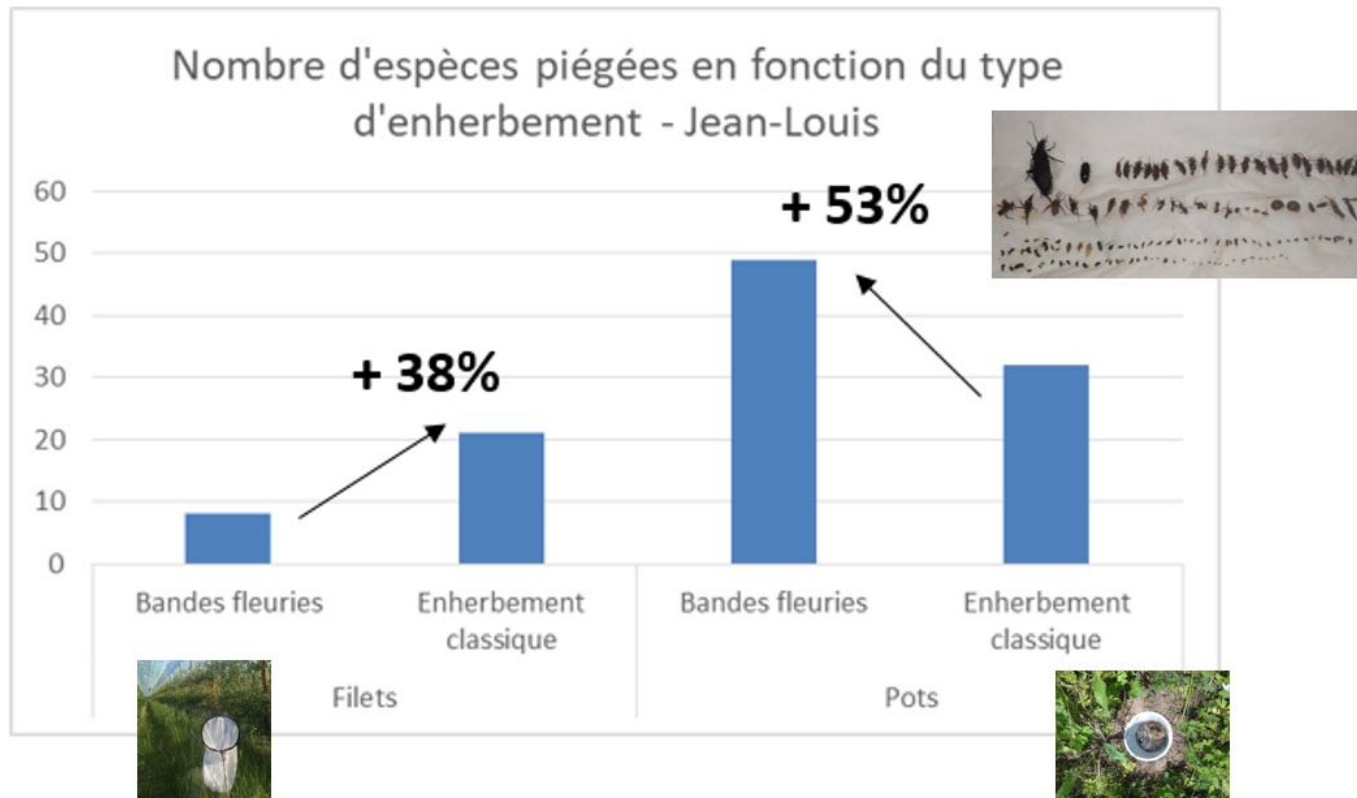
Lutte biologique par conservation – Dephy pomme 82



INDICATEURS

	Rotor avec fils en nylon	Tondeuse
Marque des outils	Herbanet	Perfect
Coûts d'investissement	8 000 €	11 000 €
Coûts de fonctionnement	Changement des fils assez fréquent	
Vitesse(s) d'avancement	2-2.4km/h	5km/h
Nombre de passages (approche bilan carbone)	1 à 2	1 à 2
Temps de travaux (h/ha)	4	0.5

Mesure biodiv – Pot barber et filet fauchoir



Lutte biologique par conservation – Dephy pomme 82



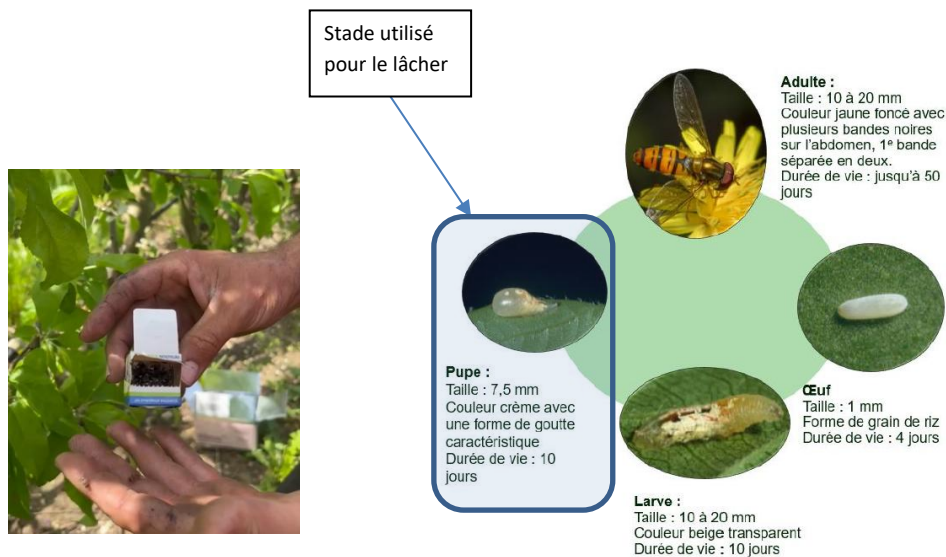
Essai Lâcher de Syrphes en Charente-Maritime – Julia Crombez (CIA1779)

- Essai mis en place dans le cadre du Groupe DEPHY – POMMES DES CHARENTES
- En partenariat avec Nathalie AUDRERIE (société AGRIDOR)
- Exploitation de Victoria et Isabelle Sauvaitre – site du Chailleret à Jonzac
- Variété Belchard
- Contexte : une variété très sensible au puceron cendré.
- Des introductions d'œufs de chrysopes avaient été réalisées par le biais d'AGRIDOR et de KOPPERT en 2022. Des résultats intéressants avaient été observés mais avec une contrainte en termes de logistique pour les lâchers (temps de pose et positionnement).



Essai Lâcher de Syrphes en Charente-Maritime

- Choix des syrphes avec l'entreprise KOPPERT car facilité d'introduction : 4 boîtes à poser par ha.
- Introduction au stade pupa -> émergence d'adulte dans la parcelle en capacité de prospection pour la nourriture puis ponte d'œufs dans le verger.
- Choix de l'espèce de Syrphes de KOPPERT d'après ses caractéristiques biologiques



Episyrphus balteatus

Episyrphus balteatus est une espèce de syrphes d'origine méditerranéenne.

- Les **adultes prospectent** la culture sur plusieurs kilomètres pour y pondre leurs œufs à **proximité des colonies de pucerons** (jusqu'à 4 000 œufs par femelle).
- Les **larves consomment toutes les espèces de pucerons**.
- Les larves sont surtout actives la nuit et sont très voraces, elles sont capable de dévorer jusqu'à 2 000 pucerons avant de se nymphoser

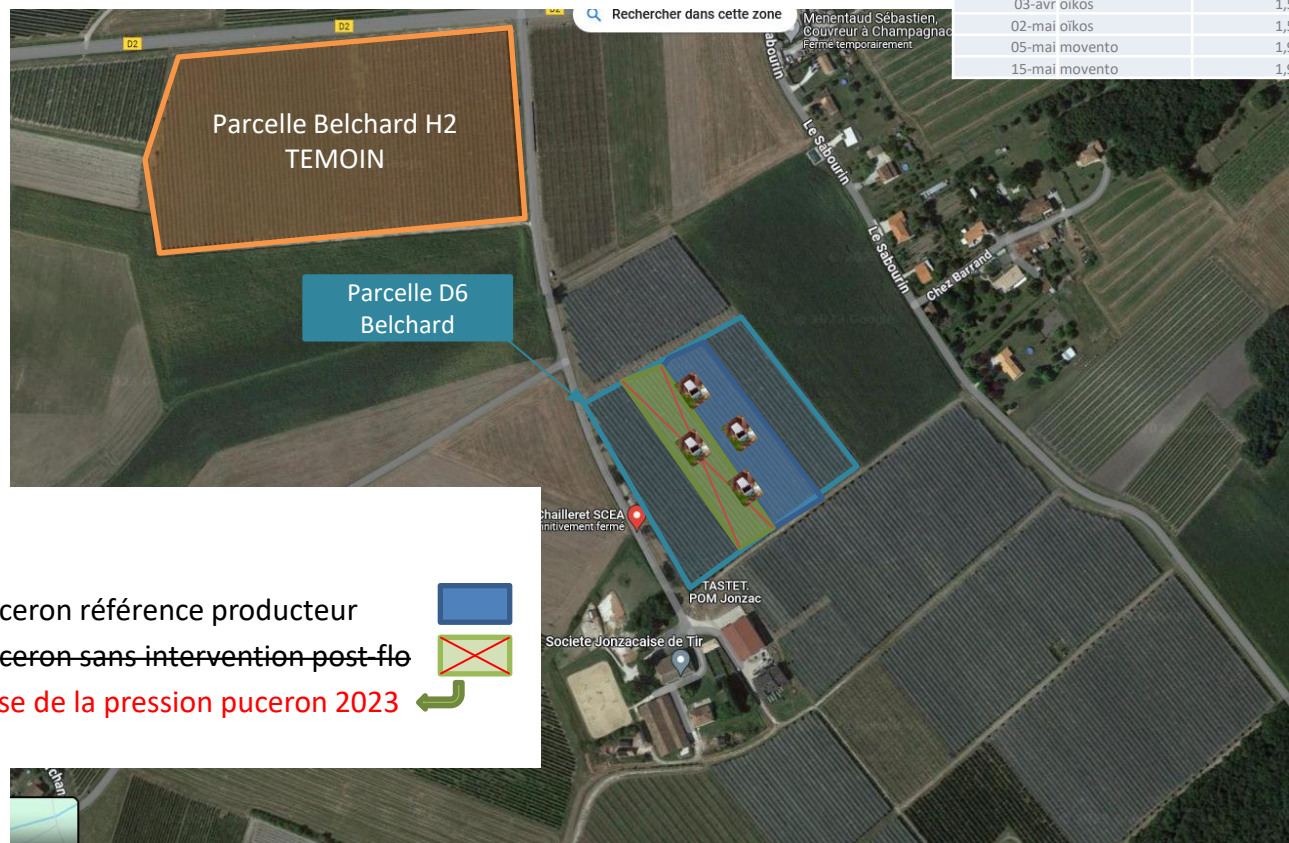
✓ Autorisation d'introduction début 2023

- ✓ Espèce retrouvée facilement dans les comptages de biodiversité fonctionnelle des vergers
- ✓ Auxiliaire qui prospecte
- ✓ Possibilité d'utilisation préventive
- ✓ Actif à basse température, températures optimales : 10 - 20°C
- ✓ Sex-ratio du produit commercial identique à l'espèce naturelle : 1:1
- ✓ *Episyrphus balteatus* vole en hauteur => Auxiliaire adapté aux vergers

· SIVAL – gestion du puceron cendré avec des auxiliaires

Dispositif de l'essai

date	produit	dose
15-mars	lambdastar	0,0
21-mars	lambdastar	0,0
	catane	10
29-mars	vivatrine ew	0,0
03-avr	oikos	1,0
02-mai	oikos	1,0
05-mai	movento	1,0
15-mai	movento	1,0



3 modalités prévues initialement :

- Témoin : parcelle éloignée du lâcher
- Parcelle avec lâcher et programme puceron référence producteur
- ~~Parcelle avec lâcher et programme puceron sans intervention post-flo~~

Annulé à cause de la pression puceron 2023



Protocole et Résultats de l'essai

4 lâchers successifs à partir du 13/04

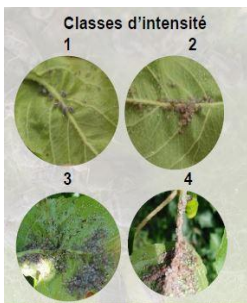
(objectif : émergence pendant la floraison)

Notations tous les 10 jours

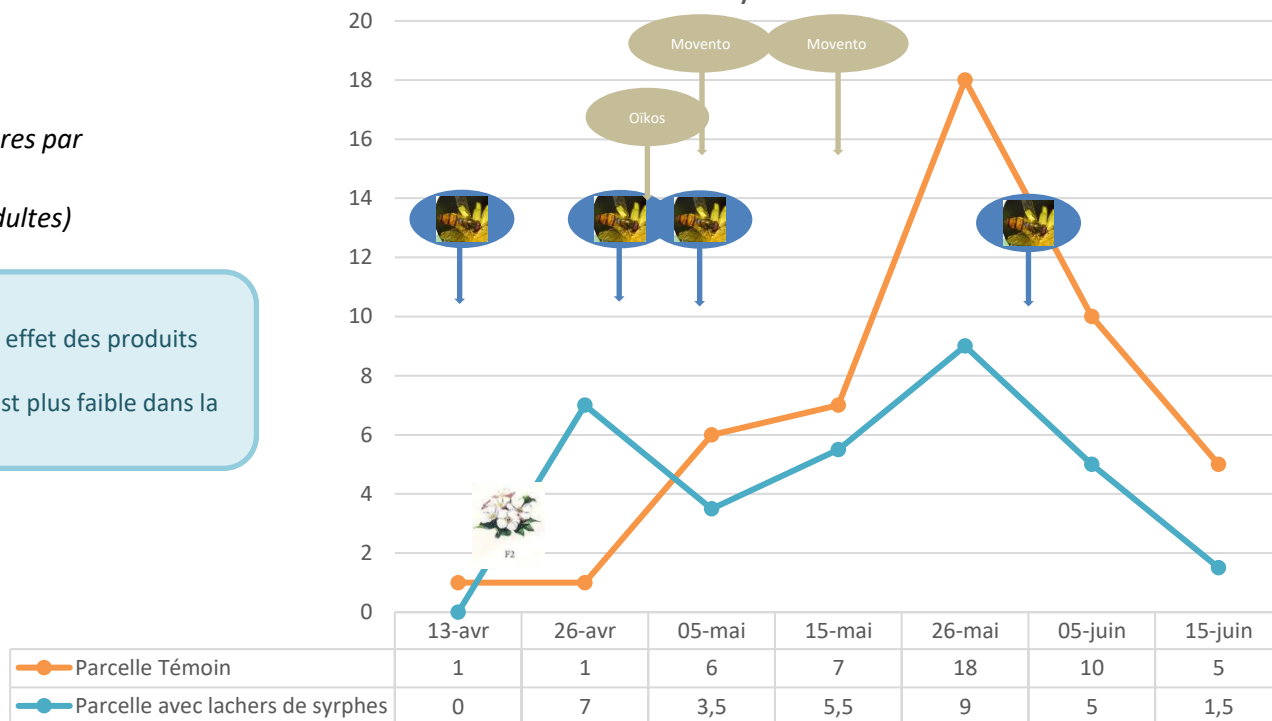
(Nathalie A. / Julia C. / Alexis P.) :

- nombre de foyers par arbre sur 20 arbres par modalité et intensité de chaque foyer
- présence d'auxiliaires (œufs, larves, adultes)

- ✓ Nb de foyers actifs importants
- ✓ Ralentissement à partir du 26 mai : effet des produits ou de la migration ??
- ✓ L'intensité maximale de l'attaque est plus faible dans la parcelle du lâcher



Nb de foyers actifs sur 20 arbres



Protocole et Résultats de l'essai

4 lâchers successifs à partir du 13/04

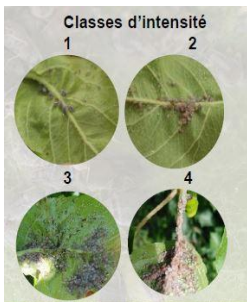
(objectif : émergence pendant la floraison)

Notations tous les 10 jours

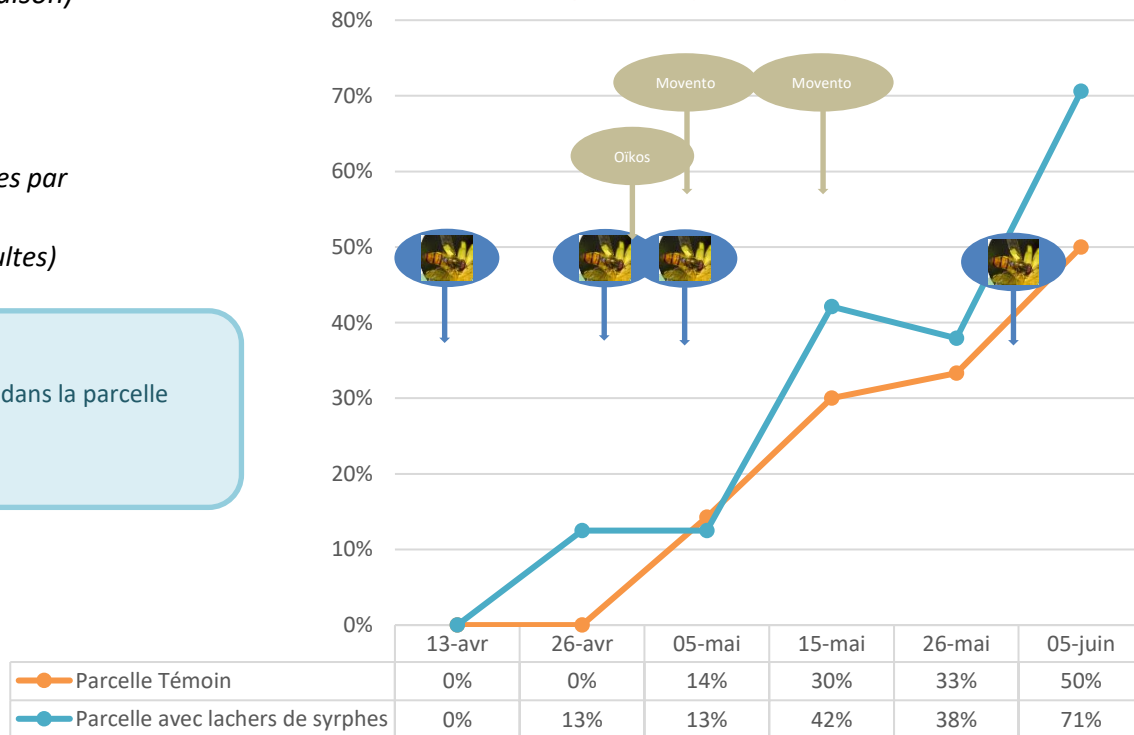
(Nathalie A. / Julia C. / Alexis P.) :

- nombre de foyers par arbre sur 20 arbres par modalité et intensité de chaque foyer
- présence d'auxiliaires (œufs, larves, adultes)

✓ Légèrement plus de foyers nettoyés dans la parcelle avec lâchers de syrphes



Pourcentage de foyers nettoyés sur 20 arbres



17/01/2024 - SIVAL – gestion du puceron cendré avec des auxiliaires

Protocole et Résultats de l'essai

4 lâchers successifs à partir du 13/04

(objectif : émergence pendant la floraison)

Notations tous les 10 jours

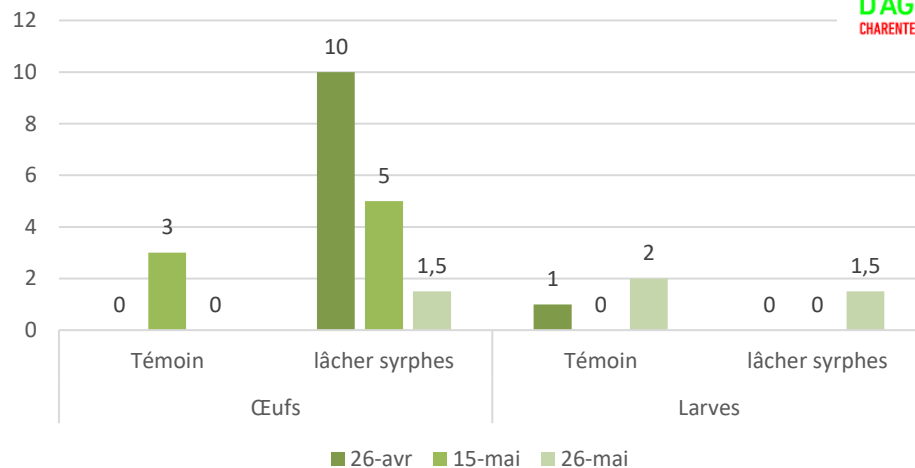
(Nathalie A. / Julia C. / Alexis P.) :

- *nombre de foyers par arbre sur 20 arbres par modalité et intensité de chaque foyer*

- *présence d'auxiliaires (œufs, larves, adultes)*

- ✓ Observation le 26/04, 10 jours après la pose des pupes, de nombreux œufs de syrphes dans la parcelle d'essai.
- ✓ Mais très peu de larves de syrphes observées dans les foyers lors des comptages

nb moyen d'auxiliaires observés sur 20 arbres



• Conclusion / Questionnements / Perspectives

• Observations dans la parcelle d'essai avec lâchers de syrphes :

- ✓ Une diminution plus rapide du nombre de foyers actifs de puceron cendré
- ✓ Un nombre d'œufs de syrphes pondus dans les foyers plus important

• Mais.....

- ✓ Forte pression : effets des insecticides post-floraison sûrement importante (risque de masquer l'effet des syrphes)
- ✓ Peu de larves de syrphes observées dans les foyers
- ✓ Taille de l'essai : lâcher sur 1 ha au sein d'un verger de 20 ha -> effet dilution des auxiliaires
- ✓ Difficulté de mettre en place un « vrai » témoin - quelle variabilité naturelle de pression entre les parcelles?
- ✓ Niveau d'installation des syrphes dans la parcelle sans couvert fleuri?

• Perspectives :

- ✓ Essai prévu avec KOPPERT sur une plus grande surface en 2024 pour pallier l'effet dilution
- ✓ Réussir à avoir une zone dans l'essai sans insecticides post-floraison
- ✓ Sans filet anti-insecte : pas de solution miracle pour avoir un témoin -> la solution est la répétition des essais
- ✓ Boîtes avec moins d'individus pour avoir une meilleure répartition dans le verger
- ✓ Niveau de prix très élevé : à l'avenir, on espère une installation durable des individus

WEBINAIRES DEPHY FERME

Merci !



Action du plan Ecophyto piloté par les ministères en charge de l'agriculture, de l'écologie, de la santé et de la recherche, avec l'appui technique et financier de l'Office français de la Biodiversité.



Compatibilité avec les solutions PPP

- Cuivre : pas de résultats
- Soufre compatible
- Curatio : pas de résultats
- Neemazal compatible
- Captane compatible
- Dithianon compatible
- Dodine : pas de résultats
- Score compatible

ANNEXES



CHRYSOR® Contre les ravageurs *Chrysoperla lucasina* stade œuf

Utilisable en agriculture biologique
Conformément au règlement UE n° 2018/848



CHRYSOR® est un traitement à base de prédateurs indigènes (Larves de *Chrysoperla lucasina*) contre les insectes ravageurs. C'est une méthode écologique efficace facile d'application pour protéger les cultures, les jardins ainsi que les espaces verts sans dégrader l'environnement. CHRYSOR® permet de favoriser l'équilibre écologique pour un développement durable des espaces traités.



La chrysope verte *Chrysoperla lucasina* est un insecte auxiliaire de la strate herbacée. Indigènes, les **larves de cet insecte se nourrissent de différents ravageurs** (pucerons, aleurodes, thrips, acariens, cochenille, psylle du poirier, araignées rouges...).

- ✓ Une larve de *C. lucasina* peut consommer jusqu'à 60 pucerons par jour !

Les adultes sont **nectarifères, pollinisateurs**, et les femelles peuvent pondre jusqu'à 50 œufs par jour.

Ils peuvent être conservés sur site grâce aux fleurs odorantes et aux abris à chrysopes.



- ✓ Méthode **écologique et naturelle**
- ✓ **3 semaines de prédation**
- ✓ Conditionnement : boîtes de 64 ou 128 bandelettes (30 œufs par bandelette)
- ✓ **Simple d'utilisation.** Disposer les bandelettes sur les plantes infestées. Une bandelette pour 1 à 2 m² de surface foliaire.

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

IF TECH – Centre Florilore – 3 rue des Magnolias, 49130 LES PONTS DE CÉ - contact@iftech.fr